

CONSERVAREA CERAMICII CU AJUTORUL SILICATULUI DE SODIU

D. VICOVEANU

Dintre toate categoriile de materiale care provin din descoperirile arheologice, ceramica ocupă, atât sub raport cantitativ, cât mai ales ca valoare științifică, un loc deosebit de important. Pe de altă parte, același loc îl ocupă piesele ceramice și în expozițiile muzeale, ca valori ale patrimoniului cultural.

Începînd din neoliticul vechi și chiar pînă în zilele noastre, ceramica rămîne reprezentativă pentru grupurile etnice și populațiile cele mai diverse, care își reflectă în ea capacitățile spirituale, tehnologice, preocupările de bază, obiceiurile, credințele și chiar frămîntările sociale. Am putea spune că ceramica este o veritabilă amprentă a societății umane dintr-o anumită zonă geografică și dintr-o anumită epocă. În spatele pieselor ceramice arheologul și istoricul pot reconstitui o societate omenească cu obiceiurile și credințele ei, cu îndeletnicirile și aspirațiile ei, cu evoluția și declinul ei, cu influențele și transformările ei.

Toate acestea subliniază cu prisosință importanța deosebită a ceramicii arheologice și atrag totodată după sine sarcina conservării și păstrării ei ca document istoric și artistic pentru generațiile viitoare.

Din nefericire pentru patrimoniul ceramic, mulți cercetători dar și unii specialiști din laboratoare, consideră ceramica un material etern, insensibil la mediu sau la alți factori de degradare. Pentru a putea pătrunde superficial în intimitatea materialului ceramic, trebuie să amintim cîteva date tehnice. În general, ceramica¹ este starea ireversibilă în care se transformă argila încălzită la o temperatură începînd cu 600°C. La rîndul ei, argila este un silicat bazic de aluminiu hidratat și se întîlnește în natură sub formă foarte diferită, deoarece are o compoziție chimică variabilă și o cantitate de impurități la fel de diversă. Din aceeași argilă se pot obține categorii ceramice de o mare diversitate, dacă arderea se face la temperaturi diferite, în prezența sau în absența oxigenului. Atașate pe acest suport de bază, materialele de pictură înainte sau după ardere, de glazură sau de finisare, complică și mai mult proprietățile fizico-chimice ale pieselor ceramice. De aceea degradarea ceramicii arheologice are la bază acțiunea conjugată a mai multor factori și amintirea lor, numai în treacăt, explică de fapt problematica muncii de conservare și restaurare a ceramicii. Acești factori se împart în trei categorii principale:

1. Condițiile de zacere în solul arheologic sau în apă cum ar fi: presiunea solului, chimismul solului sau a apei marine, umiditatea ridicată care fragilizează ceramica și grăbește efectul distructiv al presiunii solului. Un

fenomen aparte îl constituie tendința de cristalizare a unor săruri în contact cu atmosfera, după dezgroparea ceramicii și pierderea bruscă a umezelii. Dacă acest fenomen nu este împiedicat să aibă loc brusc, el poate provoca microfisuri în piesa ceramică și acestea pot duce la fragmentarea ei în maniera de sfărîmare a sticlei securizate.

2. Viciile tehnologice sînt cauzele cele mai frecvente ale degradării ceramicii. Amintim aici arderea slabă a pieselor, fie din neglijență, dar mai adesea din necunoașterea tehnicii temperaturilor înalte, ceea ce duce la o slabă rezistență a ceramicii; constituenții minerali necalcinați devin fragili la umiditate sau sînt chiar solubili în apă. Pe de altă parte, folosirea unei argile cu un grad sporit de impurități și cu un conținut sărac de caolin, constituie un viciu tehnologic care duce la o ceramică sfărîmicioasă, granulară, fără legături structurale complexe, căreia nu i-ar fi salvat calitatea nici o ardere de 900°C. Folosirea abuzivă a degresanților (ca cioburi pisate, pietricele, nisip, pleavă, cochilii sfărîmate de moluște) este adesea cauza care a dus la o ceramică cu o slabă rezistență, cu legături interne neuniforme și divizate. Uscarea insuficientă a ceramicii înainte de ardere, îmbinările superficiale ale părților sau ornamentelor suprapuse, sînt de asemenea greșeli de tehnologie ce explică o serie de degradări ca fisurarea, deformarea, desprinderea unor elemente ale piesei.

Unele vicii tehnologice se referă la materialele și la tehnica ornamentației: pictura crudă, umplerea încrustațiilor cu pastă albă, smălțuirea în strat prea subțire, prea gros sau pe un suport poros cu rezistență slabă. Toate aceste vicii de tehnologie au provocat deteriorări pieselor ceramice încă din epocă, acestea au continuat să se agraveze și în perioada de zăcere în sol sau în apă dar și după descoperirea lor. În acest din urmă caz ritmul degradării este mai accelerat și de aceea se impun măsuri urgente de conservare și consolidare pentru corectarea parametrilor fizico-mecanici.

3. Accidentele din epocă, constituie o grupă importantă de factori care au dus la distrugerea masivă a pieselor ceramice. Menționăm între aceștia arderea suplimentară înainte sau după sfărîmare, ultimul caz producînd cele mai însemnate degradări, pătarea, decolorarea sau îngrîsirea și deformarea unor fragmente ceramice. Amintim apoi sfărîmarea fie din neglijența purtătorilor din epocă fie ca urmare a unor fenomene naturale sau sociale ca incendii, calamități naturale, conflicte locale sau incursiuni războinice de mari proporții.

Cunoscînd cauzele principale care au contribuit la degradarea ceramicii arheologice, vom putea alege cele mai adecvate metode de conservare, atît prin tratamente simple, de prim ajutor la fața locului, cît și prin procedee speciale de laborator.

Conservarea ceramicii prin metode de laborator trebuie să respecte o serie de principii de bază:

- 1 — folosirea materialelor reversibile de impregnare;
- 2 — materialele folosite să nu afecteze coloritul și estetica piesei;
- 3 — materialele și substanțele utilizate să aibă o cît mai bună comportare în timp, să fie cît mai stabile;
- 4 — să se utilizeze numai substanțe compatibile cu elementele structurale ale ceramicii, cît și cu materialul ornamental;

5 — să se utilizeze numai materiale, substanțe și tehnici experimentale și sigure ;

6 — să se folosească materiale de impregnare mate pentru ceramica mată și lucioase pentru ceramică lucioasă ;

7 — o ultimă indicație este principiul colaborării permanente între specialiștii laboratorului de restaurare, de investigație științifică și arheologi, istorici și muzeografi.

*

Am prezentat toate aceste date informative pentru ca metoda de conservare, prezentată în continuare, să poată fi privită în contextul riguros al unei munci științifice de conservare, bazată pe cauzalitate și principii certe.

Deseori domenii cu totul diferite ne pot oferi idei revelatoare pentru rezolvarea unor probleme dificile de conservare sau restaurare. Așa se face că metoda noastră de conservare a ceramicii a fost inspirată de un procedeu industrial folosit de multă vreme în industria metalurgică și care rezolvă în mod strălucit îmbunătățirea radicală a unor structuri ale formelor de turnare². Procedeul acesta poate fi adaptat și însușit cu ușurință atât în laboratorul de restaurare-conservare, cât și în practica de șantier arheologic, ca măsură de prim-ajutor în consolidarea unor *in situ*-ri de lut ars sau nears sau a unor martori stratigrafici etc. În acest sens amintim experimentul nostru cu rezultate foarte bune la cuptoarele dacice de la Medieșul Aurit de lângă Satu Mare și la cetatea traco-getică de la Cotnari, punctul Cătălina.

Principiul care stă la baza metodei este legat de reacția chimică dintre silicatul de sodiu și bioxidul de carbon. În urma acestei reacții, la care materialul piesei de impregnat nu participă, rezultă silicagel și carbonat de sodiu :



Silicagelul este foarte consistent și are calitatea de liant pentru structura materialului de conservat, în care s-a format după impregnarea cu silicat de sodiu.

Raportul dintre cantitatea de bioxid de siliciu și oxid de sodiu este denumit modul :

$$m = \frac{\text{SiO}_2 \%}{\text{Na}_2\text{O} \%}.$$

Potrivit acestui modul, Combinatul chimic de la Ocna Mureșului produce o gamă largă de silicat de sodiu. Pentru conservarea ceramicii însă, experimentul nostru a arătat că cel mai bun este silicatul de sodiu care are modulul cuprins între 1,032 și 3,028. Cu cât modulul este mai ridicat, cu atât viteza reacției este mai mare. Rezistența mecanică cea mai bună o au silicații de sodiu cu modulul cuprins între 2 și 3.

Dacă reacția se produce în aer liber, deci cu participarea bioxidului de carbon din atmosferă, piesele impregnate se vor lăsa 24 de ore după

oare operațiunea se poate considera încheiată. În acest caz modulul trebuie să fie situat în limita inferioară de valori ($m = 2$).

Pentru o conservare rapidă, de ordinul minutelor, se folosește un jet de bioxid de carbon asupra piesei ceramice impregnate cu silicat de sodiu, caz în care este indicat un modul situat spre limita valorică superioară ($m = 2,8-3$).

Îmbunătățirea parametrilor fizico-mecanici ai materialului ceramic conservat prin această metodă se explică prin interpătrunderea silicagelului în structura piesei de conservat, interpătrundere care se comportă ca o armătură ce adaugă ceramicii, proprietățile ei superioare de rezistență :

— rezistența mecanică mare, pînă la 42 daN/cm^2 , adică o rezistență la rupere de 42 kgf/cm^2 ;

— stabilitate în medii corozive ;

— elasticitate, rezistență la vibrații și șocuri ;

— transparență, aspect mat, nu produce pete ;

— ignifugare pînă la 1600°C .

— stabilitate în timp — exclude fenomenul de îmbătrînire ;

— înlătură fenomenul de distrugere microbiană ;

— este în același timp un dezinsectizant.

Alături de aceste caracteristici, a căror comparație cu principiile de bază ale conservării ceramicii enumerate mai sus sînt cît se poate de favorabile metodei, mai amintim și altele :

— reversibilitate prin băi repetate de apă curentă sau distilată ;

— nu necesită instalații și dotări speciale, iar prețul de cost este cît se poate de accesibil (circa 40 de bani/kg.) ;

— silicatul de sodiu este produs indigen foarte ușor de procurat ;

— nu este toxic, caustic și nu trebuie luate măsuri deosebite de protecție a muncii.

Din experiența noastră, singura incompatibilitate a silicatlui de sodiu am sesizat-o la ceramica nespălată de crusta de calcar și la cea care a utilizat ca degresanți cochilii pisate de moluște.

În linii mari, aplicarea metodei se face în felul următor :

Silicatul de sodiu, al cărui modul trebuie să-l cunoaștem odată cu procurarea, va fi diluat cu apă curentă sau mai bine, distilată, pînă la densitatea de 1,15 (măsurată cu densimetrul utilizat la controlul acumulatorilor acide). Cunoșcînd modulul silicatlui, vom folosi conservarea rapidă cu ajutorul jetului de bioxid de carbon (de la un stingător sau o butelie specială), cînd modulul va fi 2,8—3, sau conservarea lentă, cînd modulul va fi în jur de 2.

Operațiunea de conservare a ceramicii arheologice, prin impregnarea cu silicat de sodiu, trebuie să fie precedată de curățirea perfectă a pieselor, fie prin metode chimice, mecanice sau combinate. Într-un așa-zis **tehnologic** de prelucrare a ceramicii arheologice în laborator, conservarea cu silicat de sodiu este ultima operațiune ce se efectuează, înainte de **lipirea** fragmentelor (în cazul că piesa ceramică a fost spartă). Impregnarea după lipire poate duce la emolierea aracetului folosit la asamblarea **părții originale**. Înainte de turnarea plombelor de ipsos se vor izola **marginile spăr-**

turilor cu soluție de șelac în alcool incolor, spre a preveni o reacție între ipsosul ud și gelul de silicat care se solubilizează.

Impregnarea se va face prin procedeele la care ne vom orienta de la caz la caz. Piesele mici se vor impregna prin scufundare în soluție, încetarea bulelor indicând impregnarea totală după care se vor scoate și se vor lăsa fie în aer liber fie în atmosferă de bioxid de carbon. Impregnarea prin imersare în soluție poate fi forțată cu ajutorul tehnicii vidului³, făcându-se perfect și câștigînd timp. Impregnarea prin pensulare nu este indicată, deoarece limitează reacția doar la suprafața piesei. Piesele mari, obiectivele *in situ* nu se pot preta decît la impregnarea prin stropire. Aceasta se va face fie cu o pompă manuală de tip „vermorel“, sau, mai eficient, cu un pistol de vopsitorie cu aer comprimat. Impregnarea prin stropire se va face în două trei reprize, la intervale mici de 10—15 minute, care să permită absorbția succesivă a soluției, înainte de formarea gelului. Dacă structura de impregnat este poroasă, intervalele dintre reprize pot fi mai scurte, de pînă la 10 minute.

În toate cazurile de impregnare cu silicat de sodiu există un efect de piesă udă, care treptat, pe măsură ce pierde apa, revine la aspectul inițial, așa cum se observă și în fotografiile din planșa 1 și 2.

Folosind în cunoștință de cauză și cu pricepere silicatul de sodiu, specialiștii laboratoarelor de restaurare-conservare și nu numai ei, vor putea realiza o conservare eficientă a uneia din cele mai mari game de piese arheologice atît din ceramică arsă, cît și din lut nears, între care amintim : vase de uz casnic, de provizii și de cult, piese de cult și magie, totemuri, medalioane, plăci ornamentale, cahle, țigle, cărămizi, lutuicli de pereți sau pardoseli de lut, greutatea de lut, fusaiole, mărgelile de lut, cuptoare de ceramică, sobe, velre și cuptoare de uz casnic, inscripții și ștampile de lut ars, zidării oarbe etc. Metoda de conservare cu silicat de sodium este adecvată decît acelei ceramici care nu conține calcar în structură, substanță care provoacă depunerea pe suprafață a unui voal alb, mat. De asemenea și martorii arheologici din săpături, cu aglomerări de calcare, nu este indicat să-i conservăm prin această metodă, care ar provoca aceleași pete albe de silicat de calciu.

BIBLIOGRAFIE

1. Givulescu, Iulian, Duicu Ioan, *Tehnologia ceramicii brute*, București 1969, Ed. Did. și Ped.
2. Teodorescu, Alex., *Turnarea în forme înlăturile cu bioxid de carbon*, București, 1962.
3. Korodi, Iosif, *Conservarea obiectelor de muzeu cu ajutorul leliintiei vidului*, *Acta Musei Napocensis* VI, 1969, p. 641.

LA CONSERVATION DE LA CERAMIQUE À L'AIDE DU SILICATE DE SODIUM

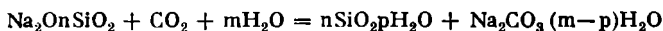
R é s u m é

Cet ouvrage-ci, précise d'abord, les causes qui ont contribué à la dégradation de la céramique :

1. Les conditions de gisement dans le sol archéologique ou dans l'eau souterraine ;
2. Les vices de technologie ;
3. Les accidents d'époque.

Il est présenté ensuite, une série des principes de base dont il faut tenir compte dans le travail de conservation de la céramique par méthodes de laboratoire. C'est à ces principes qu'on peut rapporter la méthode de la conservation décrite par l'auteur. Celle-ci est en fait, l'adaptation d'un procédé assez utilisé dans l'industrie métallurgique pour la consolidation de certaines structures des matrices.

Le principe de base de cette méthode consiste dans la réaction chimique du silicate de sodium avec le bioxyde de charbon, ayant pour résultat, le silicagel et le carbonate de sodium sans la participation du matériel de la pièce traitée.



Le silicagel formé dans la structure de la pièce céramique se comporte comme un améliorateur des paramètres physico-mécaniques, devenant ainsi, une véritable armature pour la pièce.

Le traitement de la céramique avec du silicate de sodium, ajoute de nouvelles caractéristiques à la pièce :

- grande résistance mécanique jusqu'à 42 da N/cm², c'est à dire résistance à la rupture de 42 kgf/cm² ;
- stabilité dans les milieux corrosifs ;
- élasticité, résistance aux vibrations et aux chocs ;
- transparence, aspect mat, ne fait pas de taches ;
- ignifugation jusqu'à 1600°C ;
- stabilité durable ;
- éloigne le phénomène de destruction microbienne ;
- présente des qualités de désinsectant.

Pour mieux comprendre la description de la méthode, on se rappelle quelques dates sur la caractéristique du silicate de sodium.

À cette substance lui est caractéristique le module (m), c'est à dire, le rapport calculé en pour-cent d'entre le bioxyde de silicium (SiO₂) et l'oxyde de sodium (Na₂O).

$$m = \frac{\text{SiO}_2 \%}{\text{Na}_2\text{O} \%}$$

L'expérimentation a établi le module le plus convenable pour le traitement de la céramique : m = 1,052 jusqu'à 3,028.

Plus le module est élevé, plus la formation du silicagel est rapidement faite.

On a pu constater que la meilleure résistance mécanique est donnée par le silicate de sodium à module entre 2 et 3. Selon le module de base, — le Combinat chimique de Ocna Mureș — lui produit une gamme très variée de silicate de sodium à bon marché (0,40 lei/kg).

On décrit ensuite, le procédé pratique du travail qui peut avoir deux variantes :

a) avec la participation du bioxyde de charbon de l'atmosphère, quand la réaction de la formation du silicate de sodium se fait lentement, c'est 24h ; on utilise un silicate de sodium à module situé à la limite inférieure des valeurs (m = 2).

b) avec l'utilisation d'un jet de bioxyde de charbon, quand la réaction de la formation du silicate est rapide, il s'agit de minutes ; on utilise un silicate de sodium situé à la limite supérieure des valeurs (m = 2, 8–3).

Le silicate de sodium, le module duquel doit être connu, sera dilué avec de l'eau brute ou distillée, jusqu'à la densité de 1,15 (valable pour les deux variantes).

L'impregnation des pièces céramiques sera faite par le procédé le plus adéquat :

— par immersion complète, simple ou à vide, ou bien, par poudrage sous pression.

À la première variante, les pièces imprégnées seront laissées 24h à l'air ; à la deuxième variante, les pièces imprégnées seront passées sous un jet de bioxyde de charbon, ou bien seront introduites dans une étuve, cloche, ou sac en polyéthylène, et invadées par bioxyde de charbon.

L'auteur indique l'application de ce procédé à la céramique lavée et neutralisée, aussi bien pour les pièces non entamées que pour celles morcelées. Les dernières seront traitées avant le collage.

Pour éviter la réaction entre le silicagel et le plâtre, quand il s'agit de plomber en de résine la pièce avec du plâtre, les fragments de contact avec le plâtre, seront isolés par un badigeonnage avec une émulsion gomme laque en alcool incolore.

L'auteur a expérimenté avec de bons résultats ce procédé, dans les *in situ* archéologiques (aux fours daces de Medieșul Aurit, près de Satu Mare, et à la cité thraco-gétique de Coțnari-Cătălina).

On donne aussi quelques contre-indications :

— le procédé ne sera pas appliqué à la céramique calcaire, à dégraissant de coquilles poudre, ou aux pièces céramiques restaurées antérieurement et complétées avec du plâtre ; non plus aux *in situ* archéologiques riches en calcaire.

On attire l'attention que le phénomène de „pièce humide“ présentée par la pièce traitée disparaît une fois l'eau perdue par la structure.

Il est spécifié encore dans l'ouvrage, que la méthode est réversible, c'est à dire, le gel du silicate se dissout dans l'eau normale ou distillée, s'éloignant de la pièce sans lui produire certains effets destructifs.