

METODE MODERNE DE ANALIZE FIZICO-CHIMICE FOLOSITE ÎN PROCESUL RESTAURĂRII

de VOICHIȚA POPA

Prin restaurare și conservare se înțelege ansamblul metodelor de intervenție efectuate asupra unui obiect pentru îndepărtarea urmelor lăsate de timp asupra acestuia, readucerea obiectului la o formă cât mai apropiată de starea inițială și prelungirea la maximum posibil a vieții acestui obiect. Intervențiile făcute nu trebuie să dăuneze în nici un caz obiectului și să nu provoace degradări mai rapide decât cele ce s-ar fi produs dacă nu s-ar fi acționat în niciun mod asupra obiectului. De asemenea aceste intervenții trebuie să fie ușor de îndepărtat, lăsându-se posibilitatea aplicării unor metode noi ce se vor descoperi și care pot fi mai eficiente.

Fiecare obiect supus restaurării este un caz aparte și necesită înainte de începerea operațiilor de restaurare un examen atent și riguros, deoarece restauratorul nu are voie să „greșească”, mai ales că în majoritatea cazurilor obiectul este unicat de o valoare istorică inestimabilă.

Examinarea obiectului presupune în primul rând stabilirea compoziției elementare, a structurii și a proprietăților materialului din care este alcătuit obiectul și în al doilea rând stabilirea agenților de deteriorare ce au acționat asupra obiectului prin determinarea materialelor de degradare depuse pe obiect. Această examinare atentă a obiectului se face folosindu-se un ansamblu întreg de metode de investigație, de la cele mai simple pînă la cele mai complexe.

Odată cu perfecționarea și diversificarea metodelor moderne de analiză s-a lărgit și sfera de aplicabilitate a acestora în cele mai diverse domenii, atingînd și domeniul ce ne interesează, respectiv restaurarea și conservarea.

Prin folosirea metodelor moderne de analize fizico-chimice în procesul restaurării și conservării se urmărește obținerea unor informații asupra obiectului de analizat, informații ce se vor valorifica în două scopuri majore :

1. furnizarea unor date importante cercetătorului de specialitate privind datarea obiectului, apartenența obiectului la o anumită perioadă istorică sau cultură, informații asupra materialelor folosite și a tehnologiilor de prelucrare a acestora într-o anumită perioadă istorică ;
2. stabilirea și indicarea tratamentului optim de restaurare și conservare ce se poate aplica obiectului în funcție de compoziția și structura determinată și a agenților de degradare identificați.

După cum știm, obiectele de muzeu se împart în cîteva grupe principale, în funcție de diversitatea materialelor din care au fost confecționate și anume : metale, ceramică, hîrtie, textile, lemn, piatră.

Indiferent de natura materialului din care este format obiectul (material de natură organică pentru textile, lemn, hîrtie sau material de natură anorganică pentru metale, ceramică, piatră), orice material are următoarele caracteristici de bază : compoziție, structură, textură, proprietăți fizice și chimice.

Prin stabilirea exactă a acestor caracteristici importante ale fiecărui material de studiat se obține o cantitate de informații suficientă pentru a veni atît în sprijinul restauratorului cît și al cercetătorului de specialitate.

Astfel prin cunoașterea compoziției elementare sau a compoziției fazale a materialului de studiat, cercetătorul de specialitate poate stabili cu certitudine perioada de apartenență istorică a obiectului, gradul de perfecționare al tehnologiei materialului respectiv în acea perioadă, gradul de cultură și civilizație, legăturile economice și comerciale etc. Acest lucru se face prin compararea datelor obținute cu date asemănătoare din literatura de specialitate. Se presupune însă existența unor determinări similare efectuate în diferite laboratoare de restaurare sau dacă nu, efectuarea unor analize statistice asupra mai multor grupe de obiecte din diferite perioade istorice sau din diferite centre de fabricație. Astfel prin stabilirea exactă a compoziției elementare a unui obiect de bronz și prin compararea datelor obținute cu date similare se poate stabili nu numai perioada istorică, ci chiar centrul de fabricație a acestui obiect. De asemeni este evident faptul că prin cunoașterea compoziției elementare se poate indica tipul optim de tratament în timpul restaurării și conservării.

Dintre metodele uzuale ce se practică în laboratoarele de restaurare la determinarea compoziției elementare amintim : colorimetria, complexometria, titrimetria, polarografia, cromatografia, spectrofotometria în I.R. și U.V., fluorescența în U.V. și fluorescența în raze X, spectrofotometria de absorbție atomică etc.

Prin determinarea structurii materialului de analizat se va putea stabili natura materialului și configurația acestuia, prelucrările eventuale efectuate pe acest material și felul acestor prelucrări (de ex. în cazul metalelor se poate stabili dacă au fost prelucrate la cald sau la rece). Metoda cea mai folosită și care dă rezultatele cele mai bune în stabilirea structurii materialelor este difracția razelor X, avînd un cîmp mare de aplicabilitate, putîndu-se folosi atît la determinarea structurii materialelor anorganice (ceramică, metal) cît și a materialelor organice (textile, hîrtie).

Textura materialului se poate stabili prin metode de analiză nedistructive, cum ar fi : metodele optice (microscopice) ; fotografierea în U.V. sau I.R. ; fotografierea în raze X. Cunoașterea texturii materialului conduce la stabilirea tipului optim de restaurare pentru reducerea obiectului la o stare asemănătoare cu cea inițială.

Prin fotografierea cu raze X a unui obiect se poate pune în evidență un obiect ascuns sub un alt material. De ex. al doilea strat de pictură sub un strat inițial sau un obiect metalic ascuns sub un strat de pămînt și oxizi. De asemeni se pot obține informații asupra mecanismului de funcționare a obiectului, stabilindu-se tehnica folosită în secolul respectiv mai ales în cazurile în care acel obiect practic nu se mai poate restaura (de ex. se poate stabili mecanismul de funcționare al unei puști, al unui ceasornic, al unei încuietori etc.). Tot prin fotografierea cu raze X se obțin informații defectoscopice asupra obiectului prin punerea în evidență a unor fisuri superficiale sau în profunzime.

După cum se observă din cele de mai sus, la stabilirea caracteristicilor unui material se abordează cele mai diverse metode de analiză, fără de care ar fi imposibilă obținerea tuturor acestor informații.

Din categoriile importante de metode fizioo-chimice de analiză ce se pot aplica cu succes la investigația obiectelor de muzeu cităm : metode spectroscopice, metode electrochimice, metode optice, metode magnetice, metode de analiză cu raze X, metode radiometrice și radiochimice etc.

Alegerea metodei optime de analiză pentru atingerea scopului propus nu este ușoară, avînd în vedere în primul rînd diversitatea obiectelor de muzeu, natura materialului și particularitățile specifice fiecărui obiect în parte. În al doilea rînd la alegerea unei metode de analiză trebuie să se țină seama de o serie de parametri generali, ce caracterizează o metodă de analiză, cum sînt :

1. Nivelul de concentrație al metodei — se referă, la cantitatea de probă inițială luată în lucru, la cantitatea de substanță luată într-o determinare și la concentrația reactivilor folosiți în acea determinare și clasifică metodele de analiză în metode molare și submultipli sau metode gramice și submultipli.

2. Selectivitatea și specificitatea metodei. O metodă de analiză va fi selectivă atunci cînd permite determinarea unui component fără interferența altor componente. Specificitatea este o selectivitate avansată. Gradul de selectivitate al unei metode se poate defini ca raportul între concentrația maximă a speciei străine și concentrația speciei de determinat. Cînd gradul de selectivitate este mai mare de 10.000 spunem despre o metodă că este specifică.

3. Limita de determinare a metodei reprezintă concentrația minimă de substanță ce se poate determina într-o analiză.

4. Sensibilitatea metodei. Toate metodele de analiză se deosebesc între ele, la o concentrație a speciei chimice de analizat constante, printr-un factor de proporționalitate. În funcție de valoarea acestui factor și cu cît acesta va fi mai mic se spune despre o metodă că este mai sensibilă (factorul poate varia ca ordin de mărime între 0,1 și 1).

5. Durata analizei, care se consideră în mod obișnuit ca timpul scurs din momentul luării probei și pînă în momentul predării rezultatului.

6. Precizia metodei. La alegerea unei metode se va prefera metoda care asigură precizia impusă de nevoile practice și care depinde de caracteristicile aparatului de determinat printr-o valoare X, care este cea mai mică diviziune a aparatului de măsurat.

7. Exactitatea metodei. Este cel mai important parametru al unei metode, deoarece numai o metodă exactă se poate folosi în cercetare și numai metodelor exacte li se pot atașa alți parametri care să le caracterizeze (sensibilitate, specificitate, precizie etc.). Exactitatea unei metode se apreciază dacă pe întreg domeniul de concentrații al metodei este satisfăcută o inegalitate matematică.

8. Aparatura necesară ; în funcție de tipul de aparatură ce intră în dotarea laboratoarelor de analiză acestea se pot împărți în : laboratoare ou dotare elementară în care se cuprind : balanțe simple și analitice, cuptoare etuve, becuri de gaz, plite electrice, băi de apă și nisip, termostate, agitatoare etc ; laboratoare cu dotare medie în care se cuprind : aparate electrice (potențiometre, electroliză, polarografe, etc.), aparate optice (microscopie, fotometre, refractometre), cromatografe, coloane schimbătoare de ioni etc. ; laboratoare cu dotare superioară în care se cuprind : aparate electromagnetice (spectrometre de masă, susceptibilitate magnetică, R.M.N.), aparate electrooptice (röntgenografe, spectrografe în I.R., de fluorescență etc.).

9. Prețul analizei constă în suma costurilor parțiale ale reactivilor folosiți, a timpului de lucru, a regiei laboratorului.

În afară de acești parametri caracteristici oricărei metode de analiză în cazul aplicării metodelor de investigație asupra obiectelor de muzeu trebuie să mai ținem

cont de faptul că aceste metode se pot grupa în două categorii importante : metode distructive și metode nedistructive.

Acest criteriu de clasificare al metodelor, putem spune în cazul nostru, este primordial și trebuie studiată cu atenție posibilitatea de a acționa asupra obiectului în diferite puncte și pe porțiuni mici prin metode distructive, fără a afecta cu nimic valoarea intrinsecă a acestuia.

În cele expuse mai sus am trecut în revistă posibilitățile multiple de investigație asupra obiectului de muzeu prin folosirea metodelor moderne de analiză fizico-chimică și am încercat să reliefăm importanța acestei investigații prin obținerea unui mare număr de informații asupra obiectului ce sînt de un real folos atît cercetătorului din specialitate cît și restauratorului.

Înainte de încheiere dorim să menționăm că, în baza considerațiilor de mai sus, în cadrul secției de restaurare-conservare a muzeului nostru, în laboratorul de analize fizico-chimice s-au preconizat pentru început ca metode de investigație asupra obiectului de muzeu : spectrocolorimetria ; spectrofotometria de absorbție atomică ; fotografia cu raze X (defectosopia).

Acest lucru s-a realizat prin dotarea laboratorului cu un spectrocolorimetru SPEKOL, cu un spectrofotometru de absorbție atomică PYE UNICAM — SP90B și un aparat de raze X — BALTOSPOT BGL 200/3.

Pentru viitor se preconizează abordarea a noi metode de investigație ca : spectrografia și difracția și fluorescența în raze X.

DES MÉTHODES MODERNES D'ANALYSES PHISICO-CHIMIQUES EMPLOYÉES DANS LE PROCESSUS DE LA RESTAURATION

— Résumé —

Dans ce travail on fait d'abord des considérations concernant l'importance de l'investigation scientifique sur l'objet de musée, mettant en relief la valeur des informations obtenues par la suite de cette investigation tant pour le restaurateur pendant le processus de la restauration comme aussi pour l'investigateur spécialiste. Après ça on passe en revue les principaux méthodes modernes d'analyse qui peuvent être employées comme instrument de l'investigation sur l'objet de musée en se mentionnant aussi les paramètres généraux qu'on doit considérer quand on fait le choix de ces méthodes au moment de leur application.