

Studierea în cadrul Muzeului de Istorie din Cluj-Napoca a unor cazuri variate de degradare a unor monumente din piatră, atât în județ cât și în vecinătate, constituie o temă permanentă de cercetare. Dificultățile unui astfel de studiu revin însă mereu de la un caz la altul. Lipsa unui colectiv complet, pregătit pentru depistarea transformărilor la nivelurile cele mai întime ale acestui material, ce aparent sfidează veacurile, este primul impediment. Apoi preocupările la nivel național pentru conservarea monumentelor din piatră rămân izolate. Prezentarea lor publică este și mai deficitară, literatura de specialitate înregistrând prea puține lucrări cu acest subiect, în ultima perioadă<sup>1</sup>.

În cadrul muzeului clujean, am urmărit câteva cazuri de degradare a unor monumente din Transilvania, în strînsă colaborare cu Universitatea din Cluj-Napoca, catedra de mineralogie a Facultății de geologie-geografie. Dintre acestea ne vom opri la prezentarea unei inscripții antice aflate în colecția Muzeului de Istorie din Cluj-Napoca și a trei monumente medievale din Cluj-Napoca, Alba Iulia și Sibiu.

Fragmentul de placă de marmură albă ce provine de la *Ulpia Traiana Sarmizegetusa* (nr. inv. IN 28) este o placă votivă închinată lui *Aesculap și Hygeia*. A fost descoperită în 1923 de Al. Bărcăcilă și este publicată în „Inscripțiile Daciei romane” III/2, București, 1980, nr. 329. Fragmentul s-a prezentat încărcat cu depozite de praf și pământ, pete de vopsea de ulei.

Depozitele s-au îndepărtat prin scufundări repetate în apă la 37—38°C și detergent neutru 1%. Înmuierile au fost alternate cu imersii timp de 20—24 ore. Permanent s-a făcut analiza apei de clătire în vederea determinării pH-ului și prezenței sărurilor solubile (sulfați, cloruri). S-a urmărit eliminarea totală a detergentului în apa de clătire prin controlul pH-ului. După un interval de patru cicluri s-a constatat eliminarea ionilor clorură și sulfat în apa de clătire, ceea ce a însemnat că sărurile solubile din fragmentul de marmură au fost înlăturate.

După acest tratament, pe suprafața marmurei devenite alb strălucitor, petele de vopsea de ulei apăreau mai intens. Pentru îndepărtarea lor s-au folosit comprese repetate cu Decanol aplicat pe bumbac. Îndepărtarea reziduurilor compresei s-a făcut cu o soluție apoasă de detergent neutru, Romopal, 1% și acțiune mecanică fină cu bisturiul. În final, s-au făcut clătiri repetate cu apă la 37—38°C. Prin acest procedeu suprafața s-a curățat, rămînînd însă pete în profunzimea marmurei. Pentru îndepărtarea lor s-au aplicat două comprese de curățire.

În primă fază s-a aplicat o compresă cu argilă absorbantă Seppiolite<sup>2</sup> (silicat de magneziu), timp de 24 ore, sub folie de aluminiu. După îndepărtarea și spălarea

abundentă cu apă a compresei nu s-a constatat o curățire de profunzime, astfel încît s-a recurs la cea de-a doua rețetă cu o compresă cu pastă gelatinoasă AB 57<sup>3</sup>. S-au făcut aplicări repetate observîndu-se estomparea petei. Pe compresă s-a înregistrat absorbția reziduurilor din vopseaua pătrunsă în structura marmurei. Și aici compresa s-a aplicat sub folie de aluminiu. Îndepărtarea fiecărei comprese a fost urmată de o spălare îndelungată cu apă prin sprayere și periere cu perii moi. După câteva aplicări se constată dispariția petelor. Piesa se păstrează în lapidarul roman al muzeului în condiții constante de microclimat.

O operațiune de sistematizare în colțul de sud-est al cetății medievale a Clujului a pus în evidență fragmentul de zid ce aparține celei de-a doua incinte de apărare a Clujului. Îndepărtarea caselor modeste adosate feței estice a zidului a lăsat vizibil paramentul cu importante degradări. Fragmentul de zid este unul dintre puținii martori ai secolului al XVII-lea pentru arhitectura clujeană, fiind de fapt refacerea fortificației de secol XV. Pentru punerea în valoare a acestui colț al cetății medievale s-a hotărît conservarea fragmentului de zid.

La control, pe ambele fețe, se constată desprinderi de pietre la baza zidului, în special în fața vestică, suprafețe întinse de piatră pulverulentă, în special în zonele adiacente intervențiilor cu mortar de ciment, urme de tencuială, reparații cu cărămidă pe fața estică, crustă brun-cenușie și urme de arsură de la clădirile adosate pe această parte, fisuri, zone de exfoliere, degradări ale treptelor de piatră ale scării de acces la drumul de strajă, desprinderi ale capping-ului de pe drumul de strajă, prezența plantelor superioare și inferioare și a unor microorganisme cu efect în degradarea pietrei, diverse pete.

Zidul este executat din moloane de piatră, cu drum de strajă din lespezi pe console masive, în trepte, cu creneluri și metereze (fig. 1). Întocmirea documentației de conservare a presupus în primul rînd investigații de specialitate pentru determinarea materialului original și de intervenție și a fenomenelor de degradare. Piatra utilizată este un calcar oolitic cu liant argilos, de slabă calitate, și o gresie, ambele provenind din cartierele în funcție în evul mediu aparținînd Clujului — Mănăștur și Bacău.

Investigația biologică a pus în evidență un atac bacterian intens și extins, atac intens de licheni și mușchi și unul foarte intens de vegetație superioară.

Investigația chimică efectuată pe probele prelevate din diverse zone ale celor două fețe ale zidului a constatat prezența unui mortar de var original, a unui ciment datorat intervențiilor de la începutul anilor '60, a tencuielii de ciment pe partea estică, a sărurilor solubile (cloruri, sulfați și azotați și un conținut important de Fe<sup>+++</sup>).

Fenomenele de degradare sînt accentuate pe fața estică atât din cauza intervențiilor umane repetate (înlocuiri de pietre din zid, tencuieli, aplicări de mortare cu ciment) cât și a factorilor naturali (îngheț-dezghet) și atacului biologic. Examenul obiectiv al fețelor zidului

<sup>1</sup> Bibliografia națională referitoare la conservarea pietrei din perioada 1976—1988 se limitează la câteva articole în „R.M.M.” — Monumente Istorice și de Artă din anii 1982, 1985, 1986, „Revista Muzeelor”, „Cercetări de conservare și restaurare”, 1982, 1984.

<sup>2</sup> K. Hempel, *Seppiolite for stone cleaning*, în „Conservation of sculpture, stone, marble & terracotta”, 1968; A. Paleni, SB Curri, *Attapul-gus clay on cleaning biological, aggression control, desalination of stone*, (copie xerox I.C.C.R.O.M.); K. Hempel, *Notes on the conservation of sculpture, stone, marble and terracotta*, în „Studies in conservation”, 13/1968, p. 34—44.

<sup>3</sup> O. Nonfarmale, *Il restauro dei materiali lapidei*, în „Documenti”, 13/1980, p. 171—179.





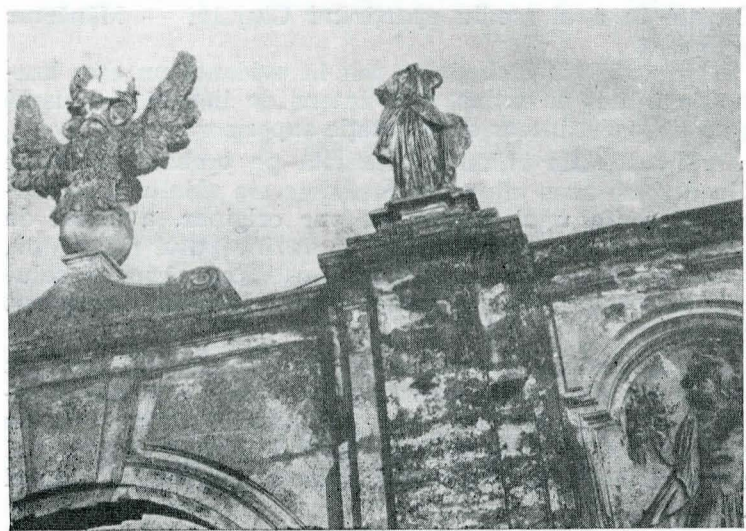
1. Cluj-Napoca, strada Făcliei, zidul medieval. Detaliu

constată în principal un proces de decoeziune a unor blocuri pe o adâncime de câțiva cm, prezența crustei negre ce are în spate piatră degradată în profunzime, prezența crustei formate de materialele organice moarte, cu un procent de umiditate crescută la baza feței vestice, suprafețe pulverulente în vecinătatea rosturilor cu mortar de ciment (fig. 1).

Cauzele principalelor forme de degradare a monumentului sînt: — acțiunea apei atmosferice încărcate cu oxizi de sulf, oxizi de carbon, hidrocarburi, atomi de metale, produși ai poluării, asupra pietrei de calitate slabă. S-au produs spălarea liantului argilos și formarea sărurilor ce au ca urmare pierderea coeziunii. Fenomenul este agravat de procesele de îngheț-dezghet. Tot apa atmosferică a întreținut procesul de degradare biologică;

— utilizarea mortarului de ciment pentru rosturi la intervențiile recente, care a produs decoeziunea suprafeței pietrei și pierderea acesteia în imediata vecinătate. Dilatarea diferită a celor două materiale corelată cu rezistența mecanică diferită produce stressuri puternice asupra pietrei în zona de contact. Repetarea îndelungată duce la distrugerea structurii pietrei prin acțiune mecanică. La acest fenomen se adaugă degradarea produsă de cristalizare și recristalizarea sărurilor solubile introduse de ciment în procesul de priză și a celor existente în piatră, vehiculate natural de apa conținută în zid. Din cauza permeabilității diferite, evaporarea apei și deci cristalizarea sărurilor se face prin porii pietrei și nu prin rosturile de ciment, piatra fiind mult mai permeabilă.

În urma analizei fenomenelor și cauzelor de degradare s-a întocmit o documentație de conservare ce cuprinde lucrări în valoare de circa 460 000 lei. Această documentație prevedea curățirea crustei cu peria de nylon și spălare cu apă de 37—38°C, înlocuirea rosturilor



2. Cetatea din Alba Iulia, poarta I, detaliu

de ciment cu mortar de var, înlocuirea fețelor alterate prin taselare, înlocuirea intervențiilor anterioare (completările cu cărămidă) cu blocuri de piatră, curățirea plantelor inferioare prin administrare de Catiotim EB sau CB 10% în apă prin pensulare și pulverizare, curățirea de plante superioare a drumului de strajă. Execuția, însă, a respectat doar în foarte mică măsură documentația. Ea s-a limitat doar la refacerea paramentului estic către artera majoră de circulație a orașului, prin eliminarea tencuielilor, înlocuirea cărămizilor cu blocuri de piatră, rostuieli. Cauzele degradării nu au fost înlăturate și în consecință monumentul rămîne în pericol.

Cetatea Alba Iulia, ridicată între 1716—1735<sup>4</sup>, în timpul împăratului Carol al VI-lea Habsburg, de către Giovanni Morando Visconti, de tip Vauban, are șapte bastioane cu porți baroce decorate cu statui și reliefuli. Acestea au fost realizate de o echipă de sculptori și cioplitori din rîndul cărora documentele au înregistrat doar numele bavarezului Johann König.



3. Cetatea din Alba Iulia, poarta a III-a, detaliu de sculptură reprezentînd un turc



4. Cetatea din Alba Iulia, poarta I, detaliu bază de pilastru

La investigația generală se constată starea de degradare avansată a întregului ansamblu de sculpturi și reliefuli (fig. 2). În această situație se află toate elementele din piatră, sculpturile de pe coronamentul porților, basoreliefulurile și sculpturile din colțuri, paramentele. Piatra acestor elemente prezintă pe zone importante eflorescențe, crustă neagră, exfolieri, fisuri, pierderi de contur, fragmente desprinse (fig. 3).

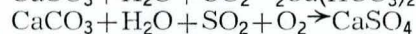
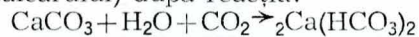
În urma investigației primare, prin analize mineralogice, petrografice și chimice, și a examenului obiectiv, putem afirma că cele mai importante cauze de degra-

<sup>4</sup> V. Drăguț, *Dicționar enciclopedic de artă medievală românească*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1976, p. 15.

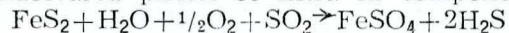


dare sînt apa provenind din sol, din infiltrații și din atmosferă, poluarea atmosferică, atacul biologic, acțiunea erozivă a vîntului, trepidațiile și intervențiile de întreținere incompatibile. Pentru determinarea materialului litic s-au prelevat probe din sculpturile porților I și III. Analiza efectuată în cadrul Facultății de geologie-geografie a Universității din Cluj-Napoca a determinat un calcar eocen foraminifer cu multă pirită (biomicrit algal cu liant micritic). Excelentă pentru calitățile sale la o prelucrare artistică, piatra aleasă de meșterii cetății Alba Iulia se dovedește puțin rezistentă la acțiunea factorilor climatici. Se observă o degradare mai puternică a elementelor din piatră situate în zonele cu expunere sudică și sud-vestică. Iarna, în aceste zone, stressul termic este foarte puternic. Noaptea temperatura scăzută determină înghețarea apei din pori<sup>5</sup>. Ziua, însorirea puternică favorizează dezghețul. Ciclurile repetate de îngheț-dezgheț determină distrugerea mecanică a structurii microcristaline a pietrei. Nu același lucru se întîmplă în zonele aflate în umbră unde peste zi nu se ajunge la dezgheț. Acest proces de alterare a pietrei este accelerat în ultima vreme prin acțiunea agenților poluanți din atmosferă sau cauzați de trafic.

Atmosfera încărcată cu bioxid de carbon, bioxid de sulf, acid sulfuric, rezultate din combustia autovehiculelor și a mijloacelor de încălzire sau a diverselor procese tehnologice industriale, provoacă o reacție chimică de dizolvare a carbonatului de calciu (principalul compus al calcarului) după reacția:



În cazul pietrei de la Alba Iulia se produce, însă, și dizolvarea pirită ce intră în componența calcarului.



Aceste reacții duc la pierderea suprafeței pietrei, iar, în final, la decoeziunea totală a acesteia.

Rezultatele investigației chimice susțin aceste cauze de degradare, întrucît au pus în evidență un conținut ridicat în cloruri și sulfați solubili<sup>6</sup>. Eflorescențele pe suprafață ce sînt forme de cristalizare a sulfatului de calciu anhidru și hidratat cu două molecule de apă (gips), a clorurii de calciu anhidră sau hidratat cu șase molecule de apă și a altor săruri solubile cristalizate subliniază, odată în plus, aceste fenomene. Eflorescențele nu formează o crustă aderență protectoare, dimpotrivă, volumul mărit al cristalohidratului față de cristalul de calcar produce pulverizarea prin distrugere mecanică a celui din urmă.

Alături de aceste cauze de alterare un rol la fel de important îl are atacul biologic. Mușchii și lichenii care împînzesc suprafețele de piatră, prin rădăcinile pătrunse în pori, provoacă, de asemenea, decoeziunea straturilor superioare. La o suprafață atît de friabilă, acțiunea vîntului nu face altceva decît să desprindă permanent fragmente din sculpturile de piatră.

Degradarea pietrei cetății Alba Iulia a pus, pînă acum, mai multe probleme de întreținere. Nu întotdeauna însă operațiunea s-a făcut cu materiale și tehnologii compatibile. Ne referim în special la tencuielile cu mortar de ciment aplicate la partea inferioară a porților. Efectele nocive ale cimentului se produc din cauza reacțiilor chimice între substanțele alcaline sau a gipsului conținut în ciment<sup>7</sup> și calcarul suport, pe de o parte, și a diferențelor de dilatare și permeabilitate<sup>8</sup> dintre cele două materiale. Conținutul în săruri solubile din piatra

<sup>5</sup> Gheața are un volum cu 9% mai mare decît apa lichidă, ceea ce determină o presiune pînă la 2115 kgf/cm<sup>2</sup> la o temperatură de -22°C

<sup>6</sup> Laborator zonal Cluj - sector investigații chimice, Buletin de analiză - nr. 4/26 10 1983.

<sup>7</sup> Cimentul conține calcar dar și silicați de aluminiu, sulfat de calciu și o serie de săruri alcaline (în special de sodiu) ce se formează în procesul de ardere a argilei pentru obținerea klinkerului. În consecință, o serie de materiale solubile se formează în timpul procesului de priză: hidroxid de calciu, hidroxid de sodiu, silicați de sodiu, sulfat de sodiu, sulfat de calciu. La priză cimentul este accentuat lăzic cu un pH 12-13.

<sup>8</sup> Coeficientul de dilatare al cimentului este  $10 \cdot 10^{-6}$ , mult mai mare decît al pietrei, ceea ce duce la crearea unor tensiuni în zona de contact, întotdeauna în defavoarea pietrei.

aflată sub mortar de ciment este mai ridicat ca în rest, investigația chimică confirmînd și în acest caz fenomenul de alterare datorat utilizării cimentului.

Alterarea generală avansată a elementelor din piatră ale cetății Alba Iulia impune măsuri urgente de diminuare a ritmului rapid de deteriorare, pînă la o intervenție care să salveze ansamblul pentru generațiile viitoare. Între aceste măsuri, vedem ca oportune în această fază închiderea provizorie a tuturor pieselor sculptate, în vederea protejării lor de mediul poluat (fig. 8), eliminarea reparațiilor cu ciment, îmbunătățirea sistemelor de îndepărtare a apei de pe monument, tratament general împotriva atacului biologic (fungicide, ierbicide), înălțurarea cauzelor care întrețin umiditatea zidăriei mergînd pînă la restudierea unor folosințe, interzicerea cu desăvîrșire a circulației auto prin cetate.

Un ultim caz este cel al *atlanților* ce flanchează intrarea în aripa transversală a *palatului Brukenthal din Sibiu (1778-1785)*. Portalul cu atlanți reprezintă o valoroasă și echilibrată compoziție, specifică barocului târziu.

Constatarea specialiștilor din Sibiu asupra stării de degradare a atlanților a constituit primul semnal de alarmă pentru o intervenție de conservare. Din practica locală s-a ajuns la concluzia unui tratament de restaurare cu Mineros<sup>9</sup>, produs utilizat la mai multe monumente din oraș. Minerosul este apreciat pentru calitățile sale ce permit sculptarea lesnicioasă după priză și pentru varietatea cromatică. În primă fază s-a efectuat pregătirea suprafețelor prin îndepărtarea fragmentelor friabile, spălarea cu apă și aplicarea soluției Silex OH pentru consolidarea miezului elementelor de piatră. După această primă intervenție suprafața apare compactă, însă, cu o pronunțată nuanță verzuie. În zona în care urmau să se facă completări, suprafața originală a fost zgîriată pentru a asigura o bună aderență.

Aprecierea noastră asupra acestui tratament de restaurare s-a făcut după completarea analizelor Laboratorului zonal Sibiu cu cîteva analize speciale. Analiza mineralogică-petrografică efectuată la Facultatea de geologie-geografie a Universității Cluj a pus în evidență:

a) materialul atlanților este un tuf vitrocristalin dacitic provenind din cartierele de la Perșani;

b) materialul din urne este o gresie litică cu liant cortetic. La analizele chimice s-au identificat carbonat de calciu, sulfați, cloruri, azotați sub formă de săruri solubile, materiale din consolidările anterioare, produși din crustă<sup>10</sup>. Frecvența lor este caracteristică tuturor fenomenelor de degradare a pietrei.

Considerăm că intervenția trebuie urmărită permanent și consemnate rezultatele, pînă la a doua nouă decizie de utilizare a acestui produs în conservarea altor monumente din piatră. Susținem această opinie în urma observării celorlalte intervenții din Sibiu cu Mineros, efectuate cu 15 ani în urmă, unde plombele s-au păstrat intacte dar piatra din vecinătatea acestora a devenit în unele cazuri pulverulentă.

Lucrarea de față a atins cîteva din problemele frecvente ce apar în activitatea de conservare a monumentelor. Varietatea acestora depinde de varietatea monumentelor ce alcătuiesc patrimoniul nostru cultural. Stă în fața tuturor celor ce se ocupă de ocrotirea monumentelor obligația ca luarea unei decizii în vederea conservării științifice să urmeze după o analiză exhaustivă a tuturor cauzelor și fenomenelor de degradare, a tuturor materialelor și tehnologiilor ce se preconizează, în sensul compatibilității lor cu structura veche.

<sup>9</sup> Mineros Steinverfestiger Silex OH fabricat de către Mineros Werk GmbH et Co., KG 6052 Mühlheim am Mein, R.F.G. Este o piatră artificială de 5-6 ori mai rezistentă ca piatra naturală, mai rigidă, a cărei compoziție chimică nu s-a putut identifica în literatura avută la dispoziție.

<sup>10</sup> Laborator zonal Cluj-Napoca, sector investigații chimice, Buletin de analiză nr. 42-45/1988.