

DETERMINĂRI DE UMIDITATE ȘI MICROCLIMAT, CAUZE ȘI REMEDII

Una din cele mai importante cauze ale degradărilor suferite de bisericile monument istoric, lipsite de o izolație hidrofugă, o constituie umiditatea. Pătrunzând în ziduri pe diferite căi (capilaritate, infiltrații, condens), umiditatea afectează integritatea tencuielilor și bineînțeles a picturilor murale. Cunoscând valorile umidității din tencuieli se pot stabili cauzele ce o produc, în vederea luării măsurilor corespunzătoare de combatere. Pe baza măsurătorilor se va putea urmări evoluția umidității în timp și aprecia eficacitatea măsurilor ce vor fi necesare pentru normalizarea situației.

Efectele umidității sunt mai vizibile și mai supărătoare în sezonul rece, când se poate forma și igrasia. Cauzele unei umidități excesive sunt diverse: scurgerea apei din aval către fundație datorită pantei terenului, funcționarea necorespunzătoare a drenajului, în cazul bisericilor amplasate într-o vale, devierea apelor subterane prin construcția ulterioară a unui drum sau a unei fundații mai profunde, degradări ale acoperișului sau a sistemului de colectare a apelor pluviale.

Umiditatea de infiltrație este câteodată legată și de condițiile meteo excepționale (zăpadă abundentă, ploi diluviene), dar adesea sunt cauzate de lipsa de întreținere a zidurilor, a unui acoperiș defect sau burlanelor neîntreținute. La zidurile exterioare, fisurile, degradarea rosturilor dintre cărămizi sau dintre pietre, porozitatea materialelor folosite în construcția zidurilor, lipsa unui trotuar perimetral adecvat care să protejeze biserica, sunt cele mai frecvente cauze ce favorizează infiltrarea apei de ploaie.



Fig. 1. Sistem defectuos de scurgere a apelor pluviale care favorizează apariția agenților biodeteriogeni și umiditatea de infiltrație

Un trotuar perimetral din beton, care este în direct contact cu pământul, un sistem defectuos de scurgere a apelor pluviale care favorizează acumularea ei, duc atât la apariția agenților biodeteriogeni, cât și a pierderii aderenței mortarelor de la nivelul soclului. Umiditatea persistentă din jurul bisericii va întreține dezvoltarea unui atac biologic care în timp se va extinde de pe trotuarul perimetral către zidurile bisericii. Acest tip de atac biologic se remarcă prin prezența mușchilor și a lichenilor pe suprafața zidurilor exterioare.

Conservarea cu restaurarea picturilor murale reprezintă un ansamblu de operațiuni, în vederea protejării și transmiterii operei de artă în viitor. Acest lucru se realizează și prin îndepărtarea cauzelor și a agenților de degradare existenți cu încetinirea, pe cât posibil, a proceselor de degradare.

Toate tipurile de umiditate afectează zidăria și implicit pictura murală. Apar o serie de degradări ale stratului de culoare ca pierderea coeziunii dintre particule, a adeziunii față de stratul suport, respectiv desprinderi sub formă de exfolieri, de tip pantă de acoperiș, solzi ce în timp se desprind și formează lacune de culoare.

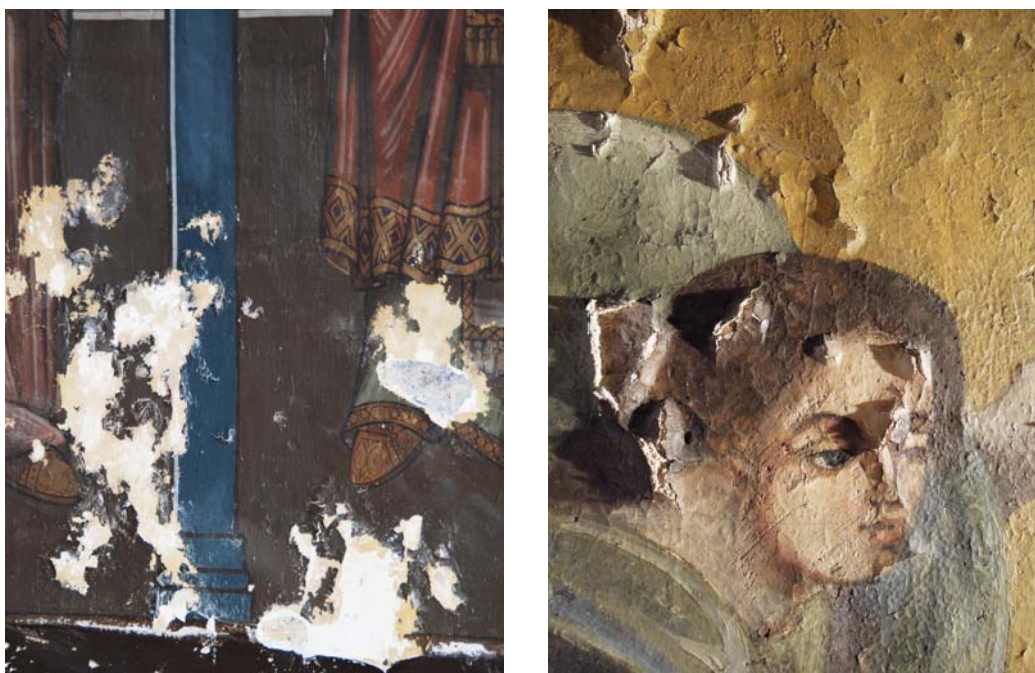


Fig. 2. Pierderea coeziunii stratului pictural

Umiditatea provoacă migrarea și recristalizarea sărurilor din zidărie fapt ce afectează și pictura murală. Aceste săruri din structura zidăriei sunt provenite din materialele de construcție, din sol sau din atmosferă. Sărurile solubile sunt purtate de către apa din zid către suprafață, unde vor forma cristale sau voaluri. Odată cu evaporarea apei din ziduri are loc și

recristalizarea lor. Cele evaporate pe suprafața zidului formează eflorescențele, iar cele care se evaporă în interiorul porilor formează criptoflorescențe. Toate tipurile de săruri afectează stratul pictural afectând structura stratului de culoare fapt ce duce în timp la pierderea acestuia.

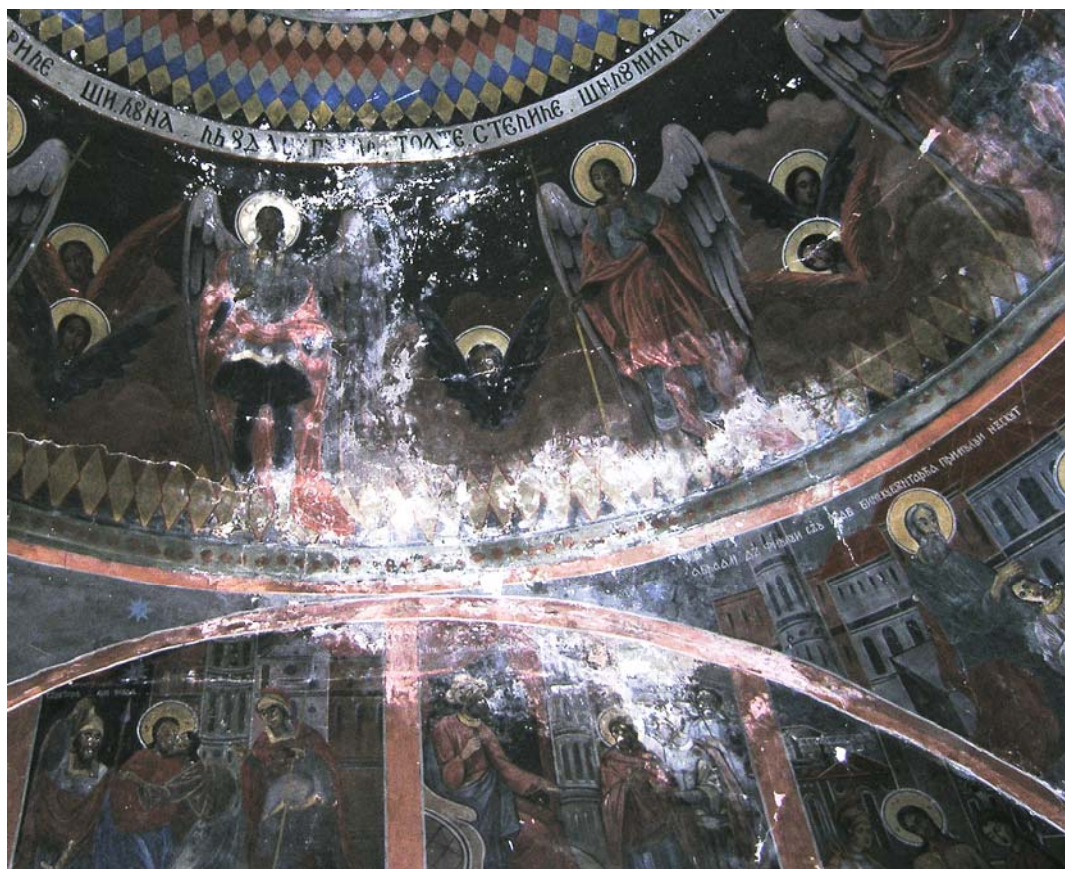


Fig. 3. Degradarea picturii murale datorate acțiunii sărurilor

Acest proces de hidratare și deshidratare a zidurilor provoacă o decontractare și contractare permanentă a materialelor care este un fenomen ce acționează foarte distructiv asupra picturilor murale.

În anotimpul rece, atunci când temperatura coboară sub 0°C apa din zid îngheață și își mărește volumul cu 9%. Cristalele de gheață din interiorul zidăriei vor exercita o presiune suplimentară asupra stratului suport al picturii conducând la deteriorarea zidăriei și implicit a stratului pictural. Pot apărea astfel macerări ale zidăriei, suportului picturii cu pierderea totală sau parțială a imaginii operei de artă.



Fig. 4. Dezagregarea tencuielilor datorate umidității de capilaritate

Măsurătorile de umiditate relativă și distribuția ei în zidărie se execută folosind un umidometru portabil cu o tehnologie electro-magnetică nedistructivă. Astfel se pot identifica excesul de umiditate și diagnosticarea cauzelor problemelor datorate umidității. Acest aparat de măsurare „in situ” a umidității este etalonat în prealabil. El ne permite să stabilim valorile umidității în orice zonă, evitând procedeele clasice care presupuneau un proces de calcul mai complicat.

Înainte de efectuarea măsurătorilor de umiditate se va analiza vizual starea construcției monumentului cu identificarea tuturor zonelor afectate de umiditate.



Fig. 5. Determinarea umidității relative a zidăriei folosind un umidometru portabil cu o tehnologie electro-magnetică nedistructivă

Următoarea etapă constă în măsurători ale umidității la suprafața zidăriei interioare și exterioare pe mai multe niveluri, începând de la baza peretelui și continuând cu măsurători efectuate din 10 în 10 cm până la o umiditate normală a construcției. Analizând și prelucrând datele obținute se pot stabili concluziile ce duc la stabilirea stopării acestui proces de degradare. Măsurarea umidității relative este importantă pentru conservare, pentru că zidăria unei clădiri are tendința să ajungă la un echilibru cu mediul înconjurător, adsorbind sau cedând umiditate.

Cantitatea de umiditate adsorbită de un material sau altul este diferită și depinde de structura și compoziția acestora. Pentru zidării o umiditate normală este de 0,2 - 0,3 %. Valorile mai mari de 5 % arată o umiditate mare, umiditate ce instalează starea de igrasie.

Un al doilea factor important în conservarea picturilor murale din biserici este monitorizarea condițiilor de microclimat. Prin microclimat înțelegem totalitatea condițiilor de temperatură, umiditate și compoziție a aerului. Dilatarea la umiditate și contractarea la uscăciune bruscă este proces distructiv asupra picturilor murale. Deoarece majoritatea lăcașurilor de cult au o încălzire intermitentă, umiditatea relativa a aerului va avea și ea valori oscilante, ceea ce va duce la apariția condensului, respectiv a punctului de rouă. O umezeală foarte sporită în aer produce reacții de ordin mecanic, chimic și biologic asupra întregului ansamblu pictural.

Pentru măsurarea condițiilor de microclimat se folosește un higrometru, ale cărui valori sunt înregistrate digital printr-un grafic ce reprezintă temperatura aerului, umiditatea aerului și punctul de rouă.

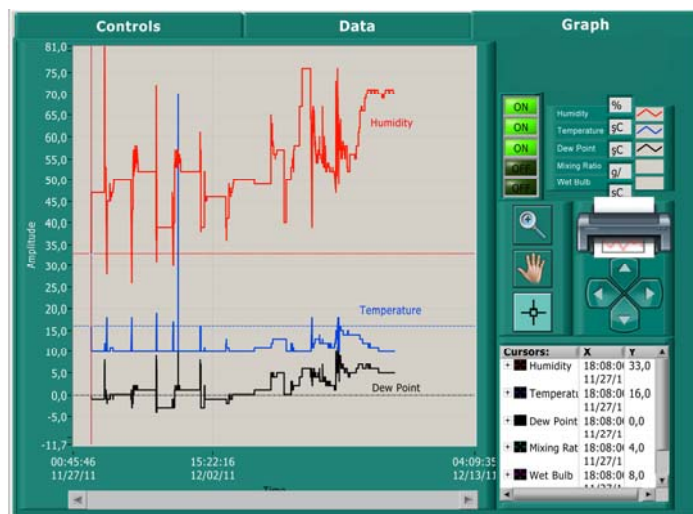


Fig. 6. Înregistrarea valorilor microclimatului

Deoarece în lăcașurile de cult nu poate fi menținut un microclimat asemănător cu cel din muzee unde el este stabilizat mult mai ușor, este important ca în biserici să se sigure o temperatură cât mai constantă dar și o ventilația a aerului încărcat de vapori din timpul după slujbele oficiate, în scopul evitării umidității de condens.

Pentru evitarea umidității de infiltrație este obligatorie verificarea acoperișului, sistemului de preluare a apelor pluviale și a etanșeității ferestrelor.

Pentru eliminarea umidității de capilaritate se aplică diferite metode în funcție de situația locală astfel: drenajul perimetral, aplicarea unor tencuieli poroase, efectuarea de canale de ventilație, metode fizice prin tăierea mecanică a zidăriei, fizico-chimie cu injectări de substanțe impermeabile, electroosmotice, puțuri absorbante, etc.

Metodele de îndepărtare a umidității zidăriei vor face subiectul unui proiect în care se va prezenta situația monumentului cu observațiile de rigoare cu remediile propuse care se înaintează spre aprobare către comisiile de specialitate. După obținerea avizelor favorabile se vor lua măsurile necesare stopării degradărilor picturilor murale în funcție de cazurile existente.