

*Dr. ing., Croitoru Gheorghe Ministerul Dezvoltării
Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova*

INFLUENȚA UNOR FACTORI DE MEDIU ASUPRA MONUMENTELOR ISTORICE ALE REPUBLICII MOLDOVA

Abstract

The substantiation for a durable development is the necessity of the integration of the cultural, economic objectives with the ecological and environmental protectives. In this context, the purpose of the paper constitutes the presentation of the influence of certain environmental factors on the historical monuments with the view of diminishing the effects of the degradation process and protecting them with the help of specific restoration and conservation work: treatments and protection techniques.

Rezumat

Fundamentarea unei dezvoltări durabile se exprimă prin necesitatea de integrare a obiectivelor culturale, economice, cu măsuri de protecție ecologică și de mediu. În acest context, scopul lucrării constituie prezentarea influenței unor factori agresivi de mediu asupra monumentelor istorice, din punctul de vedere al diminuării efectelor a procesului de degradare și protejându-le cu ajutorul unor lucrări specifice de restaurare și conservare: tratamente și tehnici de protecție.

Резюме

Обоснование прочного развития выражается необходимостью интеграции культурных, экономических объектов с мероприятиями экологической защиты и природоохраны. В этом контексте, цель работы составляет представление влияния определенных агрессивных факторов окружающей среды на исторические памятники с учетом снижения последствий процесса деградации, защита их с помощью конкретных реставрационных и консервационных работ: обработка и методы защиты.

Introducere

Mutațiile climatice care au apărut de-a lungul secolelor, prin acțiunea factorilor de mediu (umiditatea, oxigenul, microorganismele, poluarea etc.), au produs o creștere a degradării obiectelor de patrimoniu. Obiectele de patrimoniu au o importanță inestimabilă confirmând identitatea națională, continuitatea unui popor într-un spațiu geografic dat.

Din momentul proclamării independenței (1991), Republica Moldova a depus eforturi pentru a dezvolta un program de protejare a patrimoniului cultural.

Din punct de vedere al numărului siturilor și ariilor culturale și naturale, desemnate cu statut prioritar de protejare, acesta constituie în total de 15000 de situri din care se distinge Rezervația cultural-naturală Orheiul Vechi, deoarece aceasta constituie cel mai important sit cultural din Republica Moldova (fig. 1).

Din cele cincisprezece mii de situri cunoscute, doar 5206 sunt incluse în Registrul monumentelor protejate de stat [1]. Din numărul total al monumentelor circa 8,000 reprezintă situri arheologice, circa 100 din acestea sunt cetățui de pământ, 3 cetățui medievale de zid, 6 orașe medievale (Orhei, Lăpușna, Tighina, Soroca, Căușeni, Chișinău), 788 biserici, 129 conace și mai multe orașe istorice din secolul al XIX-lea (Bălți, Cahul, Chișinău, Orhei, Soroca, Tiraspol). Din cele 5206 monumentele incluse în registru, 4086 monumente sunt de importanță națională și 1120 de importanță locală. Majoritatea monumentelor de importanță națională sunt situate în Chișinău (419) și raionul Edineț (380). În registrul monumentelor protejate de stat 2696 sunt situri arheologice, 1284 – monumente istorice, 1261 – monumente de arhitectură 225 – monumente de artă.



Fig. 1. Rezervația cultural-naturală Orheiul Vechi

Stabilirea aspectelor de mediu cu impact semnificativ asupra operelor de artă și a monumentelor istorice conduce la adoptarea unei strategii de protecție care își dovedește eficiența în măsura în care se reușește menținerea calității tuturor valorilor specifice.

Conform Cartei de la Roma (1996), un obiect de patrimoniu cultural constituie o resursă prețioasă, epuizabilă, ce nu poate fi reînnoită sau substituită. În acest context, principala sarcină a

strategiei de intervenție este găsirea echilibrului între exigența conservării a resursei de patrimoniu, pe de o parte și menținerea integrității structurale, pe de alta parte.

Conform Cartei de la Veneția (1964), conservarea și restaurarea monumentelor istorice are ca scop atât salvarea operei de artă cât și aceea a mărturiilor istorice, însuși conceptul de restaurare bazându-se pe principiul minimele intervenții.

Patrimoniul cultural național cuprinde bunuri imobile, formate din: clădiri, operă de arhitectură, construcții și terenuri cu valoare arheologică, istorică, antropologică etc., precum și bunuri mobile care au valoare deosebită din punct de vedere istoric, documentar, artistic, științific, lingvistic etc. Conservarea și restaurarea obiectelor de patrimoniu, constituie o direcție prioritară, ce permite afirmarea identității și autenticității de neam și țară [2].

Deoarece, coroziunea este un proces complex, ce contribuie la degradarea parțială ori, în anumite cazuri, ajungând la distrugerea totală a monumentelor și nu numai, cercetările în această direcție au o valoare considerabilă.

Stadiul actual privind acțiunea nocivă a unor factori de mediu asupra unor obiecte de patrimoniu

Datorită mutațiilor climatice care au apărut la sfârșitul secolului al XX-le prin acțiunea factorilor de mediu, umiditatea, existența sau absența oxigenului, atacul microorganismelor, poluarea etc., s-a produs o creștere a degradării obiectelor de patrimoniu, în mod deosebit a monumentelor de arhitectură și a celor naturale. Se poate afirma, că cea mai mare responsabilitate pentru poluarea mediului o poartă omenirea, poluarea fiind rezultatul activității mai ales social – economice a acestora.

Din punct de vedere istoric, poluarea mediului a apărut odată cu omul, dar s-a dezvoltat și s-a diversificat pe măsură ce societatea umană a evoluat, ajungând azi una dintre cele mai importante preocupări ale specialiștilor din diferite domenii ale științei și tehnicii din întreaga lume pentru combaterea poluării.

Deoarece patrimoniul cultural național al unui popor cuprinde bunuri imobile, formate din clădiri, opere de arhitectură, construcții și terenuri cu valoare arheologică, istorică, antropologică etc., și bunuri mobile care au valoare deosebită din punct de vedere istoric, documentar, artistic, științific, lingvistic etc., conservarea obiectelor de patrimoniu constituie o direcție prioritară, ce permite afirmarea identității și autenticității de neam și țară.

Influența unor factori de mediu asupra operelor de artă și a monumentelor istorice din zona Orheiului

1. Date climatice privind zona Orheiului

Orheiul este situat într-o zonă de climă continentală caracterizată în general, prin ierni reci, întrerupte uneori de invaziile de aer cald dinspre Marea Mediterană, care provoacă dezghețul și topirea stratului de zăpadă.

Radiația solară este mai mare de 120 kcal/cm², an.

Temperatura medie plurianuală a aerului este de 10,2 °C cu valori medii lunare cuprinse între -2,5 °C în ianuarie și +21,6 °C în iulie, încadrând zona printre cele cu valori aproximativ egale cu media pe țară.

Precipitațiile atmosferice prezintă variații relativ mari de la un an la altul, și în cadrul aceluiași an, de la o lună la alta.

Media plurianuală a cantității de precipitații este de 753 l/m². Cele mai mari cantități cad în luna iunie (o medie de 88,4 l/m²), iar cele mai mici în martie (o medie de 47,7 l/m²).

Durata medie anuală a stratului de zăpadă este de 47,5 zile. Grosimile medii decadale ale stratului de zăpadă în lunile ianuarie-februarie oscilează între 7,2-14,8 cm.

Factorii meteorologici care caracterizează atât clima zonei analizate cât și condițiile de dispersie a poluanților din zona respectivă sunt vântul (ca direcție și viteză) și stratificarea aerului.

Cele mai slabe condiții de difuzie a poluanților, în special pentru sursele joase sau pentru evacuări necontrolate la nivelul solului, apar în cazurile în care stratificarea aerului este stabilă și foarte stabilă, iar vântul are o viteză egală sau mai mică de 1 m/s.

2. Degradarea elementelor de construcție

Constatări asupra monumentelor istorice

Pentru ca un element de construcție să reziste umidității atmosferice, trebuie ca materialul din care este realizat, în timpul unei ploii să nu lase să pătrundă umezeala decât superficial, lucru ce se obține prin utilizarea materialului cu porozitate convenabilă [3].

Dacă se asigură umezelii un drum dus-întors prin material și nu la o adâncime mare la suprafață se formează pe o adâncime ce variază de la câteva zecimi de milimetri până la câțiva milimetri, o crustă protectoare. La calcar, această crustă se formează treptat. La fiecare ploaie apa încărcată cu CO₂ din atmosferă, sub formă de H₂CO₃ dizolvă o infimă parte de CaCO₃ sub formă de Ca(HCO₃)₂. Acesta este apoi din nou depus sub formă de CaCO₃ în porii materialului la punctul său de ieșire, prin decrystalizare și degajare de CO₂. Acest fenomen are loc datorită evaporării.

Crusta care se formează treptat se întărește și se îngroașă formând o autocrustă de protecție a pietrei împotriva migrației și protecției umezelii. Aceasta este acea patină frumoasă pe care rocile din construcții le capătă în timp.

Pentru calcar, fenomenul se explică în felul următor: patina protectoare se formează în urma a trei procese: silicatarea, recrystalizarea și gipsarea.

Fenomenul provocat prin migrația apei este cel de transport dus-întors al CaCO₃:



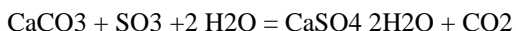
și a recrystalizării sub forma de CaCO₃ în porii de la suprafață prin pierderea compușilor gazoși, mai ales a CO₂. Se constată că prin aceeași migrație se transportă și un mic procent de silice care la înapoierea apei din drumul ei se cimentează în porii materialului sub formă de silicat de calciu CaOSiO₂; acest proces se observă și în natură cu ocazia cimentării prin silicatare a rocilor sedimentare, mai ales nisipoase. Procentul de siliciu constatat (1,13%) conduce la concluzia că silicatarea este un fenomen important în patinarea rocilor (fig. 2).



Fig. 2. Elemente de situri din zona Orheiului Vechi executate din roci

În acest fel, prin evaporarea apei, substanțele silicioase trec din adâncimea rocii spre straturile exterioare, producând o saturare a porilor și o închidere a microfisurilor.

Fenomenul de cristalizare și recristalizare nu se referă numai la CaCO_3 . Se observă că avem de-a face cu două tipuri de fenomene reversibile, ca urmare a evaporării continue a apei, în cursul căruia procentul de saturare al soluției crește și ca urmare se formează granule cristaline în cuprinsul golurilor dintre microagregate și treptat și între particulele de dimensiuni medii și mari:



Ecuția conține reprezentarea fenomenului de gipsare. CaCO_3 (calcitul) care este un mineral puțin durabil și supus unor deteriorări hidroatmosferice, prin reacția cu H_2SO_3 și apoi cu H_2SO_4 formează sulfați de calciu cristalizați cu două molecule de apă:



care apar deci, într-o substanță calcitică dizolvată, și care prin recristalizare ia forma triunghiulară a unui mineral mult mai stabil. Acest fenomen al formării gipsului în micropori a fost dovedit experimental, comparând aceeași rocă nouă cu o epruvetă de rocă patinată. Un al treilea proces care are loc în legătură cu formarea patinei protectoare și care este datorat tot unei circulații corecte a umezelii, este îndeșarea continuă a structurii exterioare a rocii.

În anotimpul uscat, aerul este capabil de a absorbi apa din material, adică apa conținută în pori, fisuri și capilare. Locul apei evaporate din straturile exterioare este ocupat de apa din straturile mai adânci împreună cu particulele minerale dizolvate (bicarbonat de calciu, silicat de calciu, gips) care se îndeasă treptat la suprafață.

Spre deosebire de acest fenomen de migrație cu dublu sens, migrația apei cu sens unic aduce mari neajunsuri.

Dacă porozitatea materialului nu este convenabilă pentru elementul de constructe considerat, apa pătrunde în adâncime și în anotimpul uscat iese pe o altă față decât pe aceea pe care a intrat. Dacă punctul de ieșire al umidității este suficient de îndepărtat, procesele de dizolvare a sărurilor solubile sunt mai pronunțate, concentrarea soluțiilor devenind mai mare.

Migrația către exterior făcând-se pe o altă cale decât cea de ieșire (în primul rând spre zonele mai uscate) procesul de degajare a CO₂ se face sub crusta superficială, provocând aici depozitele de recristalizare, în special de CaCO₃. Întrucât la noi pătrunderi adânci ale umezelii procesul se poate repeta, nu se formează o crustă protectoare ca în cazul procesului de migrație cu sens unic, depozitele de CaCO₃ sporind și colmatând complet porii. Forța de expansiune considerabilă a acestor săruri, care reprezintă binecunoscutele eflorescențe, face ca stratul superficial să se fisureze treptat și materialul să se degradeze.

Acest fenomen de migrație a umezelii cu sens unic, este sursa a numeroase inconveniente. Dacă în migrație sunt antrenate în soluție și substanțe agresive, atunci în afară de eventualele recristalizări exfoliante, care provoacă efecte mecanice destabilizatoare, apar și fenomene de coroziune.

3. Degradarea lemnului

Lemnul expus timp îndelungat la radiațiile solare și la intemperii este supus la o serie de procese de degradare (fig. 3), și anume:

- fotochimică, provocată de radiațiile ultraviolete;
- termică, cauzată de radiațiile termice (directe sau ale mediului);
- fizico-mecanică, cauzată de acțiunea apei din precipitații;
- biochimică, cauzată de acțiunea microorganismelor din natură.



Fig. 3. Opere de artă din lemn degradate

Umiditatea

Variațiile de umiditate conduc la variații dimensionale, care pot fi insolite de deformări și crăpături și care cu timpul distrug mecanic

lemnul și pot fi afectate și peliculele, dacă acestea nu sunt suficient de elastice. Deteriorări semnificative ale construcțiilor din lemn se produc atunci când acestea vin în contact direct cu apa din precipitații sau din condens, caz în care gradientul de umiditate favorizează atacul biologic [4].

S-a constatat că o piesă din lemn degradată păstrează în exterior o coajă sănătoasă (zona 2 din figura 4), a cărei grosime variază între 1-4 cm (figura 4). Explicația este legată de ușoara uscare a acestei coji, care păstrează cea mai mare parte din timp o umiditate aproximativ egală cu umiditatea atmosferică (zona 3 din figura 4-zona de amorsare a degradărilor).

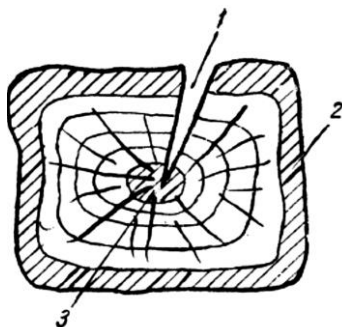


Figura 4: Degradarea lemnului sub influența umidității

La piesele degradate, lemnul sănătos se păstrează în direcția fibrelor pe 4-6 cm și perpendicular pe fibre numai 1-1,5 cm. Explicația constă în deosebirea dintre viteza de uscare pe cele trei direcții. Kollmann a stabilit [5], că raportul dintre viteza de migrație a apei în direcția axială și radială poate crește de la 1/1,1 la 1/7 după cum greutatea specifică a lemnului scade de la 1,2 g/cm³ până la 0,2 g/cm³ (figura 5).

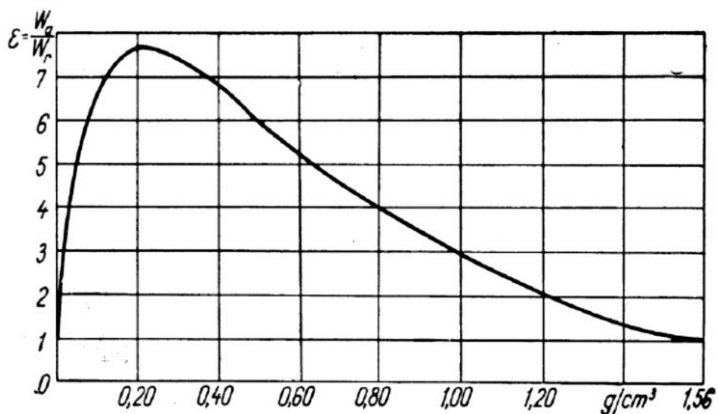


Figura 5: Variația vitezei de migrație în funcție de greutatea specifică a lemnului

Bibliografie

1. Hotărîrea Parlamentului nr.1531-XII din 22 iunie 1993 „REGISTRUL monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat”.
2. Hîncu, Ion. Vetre strămoșești din Republica Moldova. Chișinău, 2003.
3. D. Moraru, E. Dimitriu-Vâlcea - Umezeala în construcții și combaterea ei, Editura Tehnică, București, 1999.
4. E. Vintilă - Protecția lemnului și a materialelor pe bază de lemn, Editura Tehnică, București, 2005.
5. Kollmann P. Le magazine de Centre d'assistance et de documentation du batiment et des travaux publics, Paris, France.