CÂT DE INEVITABILĂ ESTE DEGRADAREA BUNURILOR CULTURALE?

Aurel MOLDOVEANU

Nu este deloc uşor să se răspundă la o astfel de întrebare. Pentru că, pe de o parte, bunurile culturale sunt degradabile, aş spune, în mod inevitabil[2], dacă se ţine seama de cea de a doua lege a termodinamicii, entropia[3]. Potrivit acesteia, materia are tendinţa de a se descompune, trecând de la stadiul de organizare superioară şi niveluri maxime de energie, către stadii în care degradarea se amplifică (creşte entropia), iar nivelurile energetice sunt tot mai scăzute, procesele oprindu-se doar atunci când descompunerea este deplină, iar starea de haos totală. Această tendinţă face bunurile culturale instabile din punct de vedere chimic. Astfel, hârtia este mai puţin stabilă, din punct de vedere chimic, decât elementele ($H_2O + CO_2$) din care din care celuloza a fost formată prin fotosinteză.

Nici fierul sau celelalte metale nu scapă acestui proces, pentru că sunt mai puţin stabile decât minereul din care au fost extrase. E ca şi cum energia încătuşată în legăturile atomilor sau moleculelor care compun obiectele tinde să se elibereze, ceea ce îi conferă tendinţa permanentă de schimbare spre stadii cu niveluri energetice din ce în ce mai mici, dar mai stabile şi, în fine, în haosul elementelor primare.

Încă o precizare: procesele de descompunere sunt însoţite, întotdeauna, de pierderea energiei libere (interne) a sistemului material în care au loc, făcând efectele lor ireversibile. Ceea ce înseamnă că revenirea, pe cale spontană, la starea anterioară desfăşurării lor este imposibilă (Feller, 5).

Astfel, bunurile culturale aflate în diferite stadii de fragilizare sau decolorare - în fapt, efecte ale descompunerii - nu mai pot fi readuse la starea anterioară producerii acestora. Altfel spus, unui bun cultural, fragilizat sau decolorat, nu i se mai poate reface starea anterioară, indiferent ce s-ar încerca în acest sens. Nici chiar cea mai reuşită restaurare.

Aşadar, dacă acceptăm această teză - în fapt, nu există alternativă, pentru că este una din legile fundamentale ale naturii - atunci trebuie să acceptăm şi inevitabilitatea degradării ireversibile a bunurilor culturale. Dar dacă degradarea este inevitabilă, ce rost mai are căutarea de soluţii pentru protejarea lor?

Dacă se examinează mecanismul descompunerii, descoperim că acesta nu este, în fapt, decât un lung, foarte lung, lanţ de procese chimice determinate de factori externi obiectelor, şi anume, factori din mediul ambiant al bunurilor respective: umiditatea, oxigenul, gazele reactive, temperatura şi lumina.

Aceşti factori coabitează - unii, permanent, alţii, doar temporar - cu bunurile culturale, indiferent unde s-ar găsi acestea: în sala de muzeu, în depozit, în laboratorul de restaurare sau în tranzit într-un ambalaj şi care manifestă o anumită afinitate pentru bunuri[4].

Trebuie însă subliniat că simpla lor prezenţă în mediul ambiant al bunurilor nu se finalizează cu procese chimice de descompunere[5], pentru aceasta sunt necesare anumite condiţii, care pot fi definite drept concentraţii, niveluri de intensitate etc. Şi ceea ce

1. În linii mari, această lucrare a fost prezentată la cea de a treia sesiune a restauratorilor maghiari din Transilvania, Odorheiul Secuiesc, 7-10 octombrie 2002. Oraş mic, muzeu pe măsură, dar cu numeroase obiecte valoroase. Locul de desfăşurare al sesiunilor ştiinţifice a restauratorilor maghiari din Transilvania. A treia sesiune la care am participat a fost impresionantă prin calitatea studiilor, prezentate, în cea mai mare parte, de specialişti din ţara vecină.

2. Feller – 5, p. 237.

3. Referirile la această lege a termodinamicii (entropia) se întâlnesc rar în literatura de specialitate (Appelbaum – 1, Cunningham – 2 şi, într-o oarecare măsură, Feller – 5).

4. Factori fizico-chimici ai mediului ambient nu provoacă numai procese chimice.

https://biblioteca-digitala.ro

este mai important de reţinut: acţiunea acestor factori provoacă, întotdeauna, procese chimice, dar rata acestora va depinde, mereu, de concentraţiile sau nivelurile de intensitate atinse de factorii respectivi[6].

Astfel, umiditatea, temperatura si radiaţiile determină şi procese fizice. Accentul pus pe procesele chimice se explică prin caracterul lor foarte dăunător, prin ireversibilitate şi pentru faptul că afectează în mod fundamental cea mai mare parte a colecţiilor de natură organică (cele vulnerabile), precum şi metalele.

5. Procesele chimice menţionate în acest studiu privesc doar procesele care au loc în mediul bunurilor culturale (săli de muzeu, depozite etc.).

6. Starea de conservare bună a materialelor organice descoperite după o lungă perioadă – milenii – în mormintele sau piramidele din Egipt sau Orientul Mijlociu confirmă această teză. Absenţa factorilor de reacţie în aceste medii (umiditate şi oxigen) explică perfecta lor conservare. Vezi, în acest sens, Porck – 10.

7. Păstrarea arhivelor de filme la temperaturi negative fac necesare câteva precizări.

În aceste condiţii, răspunsul la întrebarea de mai sus devine unul mai nuanţat: procesele chimice de descompunere a bunurilor culturale sunt condiţionate, sine qua non, de prezenţa factorilor fizico-chimici ai mediului ambiant menţionat, dar acţiunea lor va depinde, întotdeauna, de realizarea anumitor condiţii. Dacă umiditatea va avea valori mari, atunci, în mod inevitabil, procesele se vor desfăşura potrivit principiului: mai multe molecule de apă - un număr mai mare de reacţii chimice, lucru, de altfel, valabil şi cu ceilalţi factori de reacţie, oxigenul şi gazele poluante. De asemenea, cu cât temperatura va avea valori mai mari, cu atât va creşte şi rata proceselor chimice.

Pentru a înţelege mai bine mecanismele de acţiune ale factorilor fizico-chimici, cât şi natura intervenţiilor care ar fi necesare pentru a-i neutraliza, trebuie să precizăm că aceşti factori pot fi grupaţi în două clase, potrivit cu funcţiile pe care le îndeplinesc în cadrul proceselor de descompunere:

a. Clasa factorilor de reacţie, adică a acelor factori care se combină chimic atât între ei, cât şi cu anumite elemente din structura obiectelor: umiditatea, oxigenul, gazele reactive (dioxidul de sulf, oxizi de azot, amoniacul, ozonul, formaldehida etc.).

b. Clasa factorilor de activare care furnizează energia de activare necesară proceselor chimice menţionate: temperatura şi lumina.

Evident, aici nu-i vorba de o clasificare academică, formală. După cum se ştie, pentru a realiza o reacţie sau un proces chimic este necesară participarea ambelor clase de factori. În acest caz, pentru a bloca reacţiile de descompunere nu trebuie decât să neutralizăm factorii dintr-o clasă sau alta. Există, în aceste sens, o strălucită realizare practică. Declaraţia de independenţă şi Constituţia SUA se păstrează în condiţii foarte bune, expuse, de mai bine de 50 de ani, într-o casetă specială, din care aerul, deci şi factorii de reacţie, a fost înlocuit cu un gaz inert. Astfel, absenţa factorilor de reacţie a prevenit procesele chimice de descompunere, încât temperatura şi lumina nu au mai avut ce activa.

În practica mondială a apărut şi un exemplu de neutralizare a factorilor de activare. Este cazul arhivelor de filme - materiale foarte instabile din puncte de vedere chimic -, a căror temperatură de păstrare a scăzut mereu, ajungând astăzi la -7° C[7].

Prezentăm, mai jos, câteva genuri de reacţii chimice care determină procesele menţionate, cu precizarea că există numeroase alte tipuri de reacţii chimice care macină rezistenţa bunurilor culturale (bunăoară, cele care provoacă decolorarea etc.).

1. $HD + E_a$ (t sau lumina) ? HD^*
$HD^* + O_2$? $HD + O^*_2$
$O^*_2 + 2H_2O_2$

HD – o moleculă de culoare, impuritate etc.

* - simbolul moleculei activate

2. $S + O_2$? SO_2
SO_2 + " O_2 ? SO_3
$SO_3 + HO_2$? H_2SO_4

3. $Fe + HO_2 + O_2$? Fe + oxizi de fier

Aruncând o privire asupra acestor reacţii trebuie remarcat că umiditatea şi oxigenul sunt nelipsite, fiind în toate clasele de procese chimice. Din ceea ce se cunoaşte - teoretic şi practic -, nici o reacţie chimică ce ar putea afecta bunurile culturale nu ar avea loc în absenţa umidităţii şi a oxigenului.

https://biblioteca-digitala.ro

În aceeaşi ordine de idei, trebuie spus că Ea a luminii este mult mai mare decât cea a temperaturilor ambientale obişnuite. Totuşi, acesteia din urmă trebuie să i se acorde o atenţie mai mare decât s-a făcut până în prezent. Ea a temperaturilor ambientale obişnuite nu este prea mare, dar este suficientă pentru a induce procese chimice, devastatoare, asupra unor clase mari de bunuri culturale: manuscrise şi documente, colecţii de ziare, carte, grafică, fotografie, textile, piele. Deşi păstrate în întuneric, cartea, manuscrisele, colecţiile de ziare etc. se degradează cu atât mai rapid cu cât temperaturile de păstrare sunt mai mari. Efectul Russell poate demonstra acest lucru în mod experimental[8].

Şi acum, dacă ar fi să rezumăm:

1. Bunurile culturale au tendinţa înnăscută de a se descompune treptat pe calea unor procese chimice.

2. Aceste procese sunt determinate de interacţiunea dintre bunuri şi factorii fizico-chimici ai mediului ambiant, viteza lor depinzând de concentraţii, intensităţi etc.

3. Procesele chimice care provoacă descompunerea bunurilor culturale constituie principalul mecanism de degradare, care afectează cea mai mare parte a acestor bunuri.

4. Efectele proceselor chimice, ca şi ale multor procese fizice care se dezvoltă în mediul bunurilor culturale sunt ireversibile.

Concluzia concluziilor:

Procesele de descompunere chimică devin inevitabile, ori de câte ori intervin factorii fizico-chimici ai mediului ambiant. Rata acestor procese va scădea în mod semnificativ ori de câte ori valorile acestora vor atinge niveluri, să le spunem, mai mult sau mai puţin nocive, adică UR < 40%, t între 1 - 30 şi chiar mai mici etc.

Despre ceea ce trebuie făcut pentru a asigura protecţia bunurilor culturale s-a scris mult în ultimii 50 de ani. Din păcate, între ceea ce s-a scris, sau se cunoaşte, şi ceea ce se face cu adevărat este o distanţă lungă. Acest imens decalaj se datoreşte, în mare măsură, lipsei de înţelegere a problemelor prezentate mai sus. Nu se face legătura logică între entropie şi conservarea preventivă şi, de aceea, nu se înţelege că aceasta se asigură doar prin, şi numai prin, blocarea acţiunii factorilor fizico-chimici ai mediului ambiant atât de ignoraţi. Nu se poate reduce conservarea la ştergerea prafului şi la aşezarea obiectelor în depozite. Dacă se fac, mai ales, cum trebuie, şi acestea!

Ignorat a fost şi rolul temperaturii ca factor de activare (activarea termică), recomandându-se temperaturi de păstrare de 18-22^0/24^0 C! Deşi principiul lui Arrhenius lega rata reacţiilor chimice de valorile de temperatură, iar cercetări experimentale confirmau acest principiu. R. D. Smith a arătat, într-o convingătoare cercetare, că perioada de înjumătăţire T″ a calităţii documentelor scade dramatic odată cu creşterea temperaturii lor ambientale: la 10^0 C ? 3100 ani; 20^{0}C ? 490 ani; 30^{0}C ? 88 ani; 35^{0}C ? 40 ani! Dacă la aceasta am mai adăuga aciditatea, T ″ ar scădea şi mai dramatic (Feller – 5)!

Efectul Russel a arătat la fel de convingător că în documentele păstrate la întuneric are loc o emisiune de peroxid de hidrogen, a cărei intensitate este legată de valurile umidităţii şi ale temperaturii (Daniels – 3).

Multe ambiguităţi şi în ceea ce priveşte lumina! Numeroase studii recomandă folosirea filtrelor UV pentru lumina naturală şi fluorescentă, ca şi cum aceste surse de iluminat ar fi dăunătoare doar pentru că emit UV! Să nu se ştie ce rol joacă energia raporturilor de intensitate dintre radiaţiile cu lungimi mici de undă

Este prima clasă de bunuri culturale la care măsurile de ocrotire au fost corelate cu factori care intervin în degradarea lor. În acest sens, s-a optat pentru blocarea factorilor de activare, deşi aceasta creează numeroase probleme: incinte speciale – adevărate buncăre – impuse de cerinţele unei bune izolări termice, aplicarea unor măsuri de hidratare, deshidratare şi echilibrare termică dificile, delicate şi consumatoare de timp indicate ori se foloseşte un film etc. Un exemplu care nu a fost urmat, din păcate, şi de cei care se ocupă şi răspund de conservarea colecţiilor muzeale. Mai nou, în Statele Unite, se experimentează tehnici pentru păstrarea materialelor fotografice şi a filmelor la temperaturi şi mai mici: - 20° C! De asemenea, depozitarea în frizere, după împachetarea acestora în dispozitive etanşe (pungi etc.) (Porck – 10)

8. Efectul Russell nu este altceva decât înregistrarea peliculei fotografice cu granulaţie foarte fină şi timp lung de expunere a

https://biblioteca-digitala.ro

emisiunilor de peroxid de hidrogen produse de procesele de autooxidare care au loc în hârtii şi cartoane. Acestea infirmă teza activării termice, adică, a rolului jucat de temperaturile ambientale normale ca factori de activare (vezi Daniels – 3).

9. Toate avertismentele privind nocivitatea deosebită a iluminatului natural şi fluorescent nu au servit la nimic. Cele mai multe muzee din ţara noastră continuă să folosească aceste foarte dăunătoare surse de iluminat.

10. Iluminatul incandescent reprezintă sursa de iluminat cea mai puţin dăunătoare: nu emite U.V., iar raportul de intensitate din spectrul vizibil arată o intensitate mai mare a radiaţiilor cu lungimi mari de undă R/A, fapt confirmat de temperatura de culoare 2550 – 3000° k!

11. Vezi, în acest sens, o sinteză a cercetărilor mai recente privind materialele papetare şi fotografice (Porck – 10).

(foarte energetice) şi cele cu lungimi mari de undă (mai puţin dăunătoare) din spectrul vizibil? Atât la lumina naturală, cât şi la cea fluorescentă, acest raport este în favoarea radiaţiilor mici A/R, fapt confirmat de temperaturile de culoare ale celor două surse. (6000 - 24000° k lumina naturală, 3000 - 6500° k fluorescentă)[9]. În aceste condiţii nu montarea de filtre U.V. la ferestre va preveni degradarea bunurilor de natură organică, ci eliminarea iluminatului natural şi fluorescent, precum şi folosirea exclusivă a iluminatului incandescent[10]!

Există suficiente informaţii care arată că parametrii microclimatici, stabiliţi acum aproape jumătate de secol, sunt depăşiţi, cel puţin pentru partea vulnerabilă a colecţiilor[11]. Putem considera că se înscriu în această clasă colecţiile de ziare, grafica artistică, cartea şi documentele, fotografia şi clişeele, filmele, o mare parte a colecţiilor textile, pielea şi preparatele de istorie naturală, expuse, într-o mult mai mare măsură proceselor chimice de descompunere decât restul colecţiilor. Nu se pot băga în aceeaşi oală acest gen de obiecte cu ceramica, mobilierul, obiectele din lemn, chiar şi cu pictura de şevalet.

Dacă dorim să mai rămână ceva din aceste colecţii în următoarea sută de ani, trebuie să se aplice în mod riguros un program global de măsuri de protecţie preventivă, corelat cu gradul de vulnerabilitate al colecţiilor, aşa cum se procedează cu arhivele de filme.

Ce se poate preconiza în acest sens?

1.Depozitarea separată a colecţiilor vulnerabile. UR 35% - 45 %; t 1-3 ^{0} C. Pentru aceasta, spaţiile respective se vor izola termic şi se vor folosi atât agregate frigorifice, cât şi aparate pentru deumidificat aerul[12].

Atragem atenţia, încă odată, ca cei doi factori, umiditatea şi temperatura, a căror asociere are cele mai dăunătoare efecte, nu vor putea fi neutralizaţi decât atunci când vor avea valori mai puţin nocive: UR < 40%, t < 30 C.

2.Dacă nu este posibilă asigurarea unor astfel de condiţii pentru totalitatea colecţiilor vulnerabile, atunci se vor amenaja 2-3 încăperi în care va fi depozitată partea cea mai valoroasă a colecţiilor vulnerabile. Aceasta va impune, în mod evident, o clasare a bunurilor, operaţiune efectuată de muzeografii colecţiilor respective.

3.Folosirea unor obiecte din fondurile păstrate în aceste condiţii va fi făcută cu respectarea următoarelor reguli:

- Accesul la obiecte trebuie programat, pentru a se asigura o perioadă suficientă de timp necesară echilibrării lor termice (24-36 ore). Obiectele vor fi aşezate într-o cutie, făcută din materiale cu o anumită rezistenţă termică, împreună cu o anumită cantitate de silicagel. Trebuie ca echilibrarea termică să se facă lent. Cutia închisă va fi dusă în încăperea în care obiectele vor fi folosite şi va fi deschisă doar atunci când întregul conţinut va fi în echilibru termic cu temperatura ambientală (24-36 ore).
- La terminarea activităţii, obiectele vor fi închise în aceeaşi cutie; conţinutul de umiditate al silicagelului va fi în echilibru cu UR din spaţiul de depozitare, astfel încât la închiderea cutiei să preia excesul de umiditate care se creează odată cu scăderea temperaturii. După echilibrarea termică cutia se va deschide, iar obiectele vor fi repuse la locurile lor.

Considerăm că stabilirea celor mai bune modalităţi de a folosi în spaţiile obişnuite obiectele păstrate la temperaturi scăzute va trebui să facă obiectul unei cercetări experimentale temeinice.

https://biblioteca-digitala.ro

4. Ajustări ale microclimatului trebuie operate şi în spaţiul expoziţional în care se expun bunurile vulnerabile: UR 35/45%, t ? 15-180 C. Temperatura ceva mai scăzută ar putea crea un anumit disconfort pentru vizitatori, mai ales în timpul sezonului cald, dar şi acesta poate fi soluţionat convenabil. Este un preţ care trebuie plătit de generaţiile actuale pentru ca generaţiile următoare să se poată bucura de aceste bunuri, valoarea acestora crescând proporţional cu timpul. În evaluarea acestui demers trebuie avut în vedere că măsurile respective sunt efectiv impuse de factori obiectivi, care nu pot fi ignoraţi, mai ales că în expoziţii, Ea a luminii este întotdeauna mai mare decât Ea a temperaturii din spaţiile de depozitare.

5. Pentru instituţiile care dispun de instalaţii de climatizare, aceste condiţii vor fi uşor de realizat.

6. Pentru spaţiile neclimatizate se va impune:

- Îmbunătăţirea izolării termice a întregului spaţiu expoziţional. Măsuri speciale vor neutraliza ferestrele, mai ales cele din părţile expuse radiaţilor solare. (În nici un caz cu draperii)
- Încălzirea în timpul rece să funcţioneze în regim continuu, iar temperatura să nu depăşească cele 15-180 C.
- Folosirea generalizată a aparatelor pentru deumidificat aerul pentru o valoare de 35-45 % a UR.
- Pentru depozitarea colecţiilor de pictură în ulei, pictură tempera, sculptură policromă, mobilier, mai puţin expuse proceselor chimice, nu se impun măsuri atât de draconice. Principalul lor inamic îl reprezintă oscilaţiile de umiditate create de temperatură - mai ales cele ample şi bruşte. Iar pentru asigurarea unui regim constant de temperatură este suficient să se îmbunătăţească izolarea termică a spaţiului şi să se asigure o încălzire continuă, de mică intensitate.

7. Este, de asemenea, necesară supravegherea permanentă a funcţionării sistemului de protecţie şi asigurarea unor intervenţii operative în cazul unor dereglări a funcţionării aparatelor folosite.

8. În sfârşit, muzeele care, dint-un motiv sau altul, nu pot asigura aceste condiţii vor reduce totuşi efectele deteriorante ale factorilor microclimatici, expunând materialele vulnerabile doar perioade restrânse, trei-patru săptămâni pe an, deşi nu aceasta este soluţia cea mai bună.

9. Soluţionarea iluminatului astfel: iluminat incandescent, (numai) în orice spaţiu în care se expun materiale de natură organică, intensitatea 50 lx, reducerea expunerii totale, controlul umidităţii şi a temperaturii, aşa cum s-a menţionat mai sus.

Ce poate fi spus în încheiere?

Acesta este un ansamblu minim de măsuri menite să asigure protecţia corespunzătoare a colecţiilor de bunuri culturale împotriva proceselor de descompunere provocate de factori fizico-chimici ai mediului ambiant. Totodată, cu aceste măsuri se asigură şi protecţia împotriva efectelor fizice ale aceloraşi factori, ca şi a celor mai importanţi dăunători biologic. Nu există o altă alternativă: ori aplicăm aceste măsuri, ori degradarea valorilor patrimoniului cultural va fi inevitabilă şi totală. În timp, dar nu prea mult timp.

Alte măsuri vor trebui să prevină degradările - destul de numeroase - toate fizico-mecanice, care rezultă din modalităţile incorecte de etalare, depozitare, ambalare, transport, manipulare, fotografiere, cercetare chiar, etc.

Dacă ar fi să riscăm un prognostic, aş spune că, la ora actuală, sunt puţine speranţe că se va întreprinde ceva în acest sens. Cum să aplicăm măsuri draconice de control

12. În general, se consideră că scăderea conţinutului de umiditate al materialelor higroscopice păstrate la U.R. foarte mici < 50% influenţează calităţile fizice ale acestora: rigidizare, iar la U.R. foarte mici, friabilitate. Cred că U.R. preconizate de noi, 35% - 45%, nu pot crea astfel de probleme, atâta timp cât acestea stau neclintite în spaţiul de depozitare. Atunci când vor fi scoase şi folosite, acestea îşi vor recăpăta supleţea înainte de folosire, odată cu recâştigarea conţinutului de umiditate (50%), care va însoţi procesul de echilibrare. Oricum ar fi, efectele pozitive sunt incomparabil mai mari: reducerea numărului de reacţii chimice, ale căror efecte nocive sunt, întotdeauna, ireversibile.

https://biblioteca-digitala.ro

microclimatic, dacă, în ciuda semnalelor transmise de mulţi ani, la muzee nu s-a înlocuit nici măcar iluminatul fluorescent cu iluminat incandescent? Ca să nu mai spunem nimic de folosirea excesivă şi abuzivă a luminii naturale.

Şi aceasta, pentru că lipsesc lucruri esenţiale: capacitatea de înţelegere, cunoaşterea necesară şi, deseori, mijloacele. Legea ocrotirii patrimoniului, esenţială pentru aplicarea măsurilor de ocrotire, nu răspunde nicicum acestei funcţii. Iar Normele de conservare, care ar fi trebuit să impună tot ansamblul de măsuri de conservare, sunt atât **depăşite**, cât şi **foarte sumare**. Aceasta ne spune mai curând cât de puţin se pricepe din ceea ce ar trebui să fie un program naţional de protecţie. **Şi dacă nu se înţelege rostul unor măsuri, ce se mai poate face?** Este atât de greu de înţeles cât de vitală este protecţia a ceea ce este mai valoros din puţinul care a mai rămas din ceea ce poporul nostru a creat de-a lungul existenţei sale?

BIBLIOGRAFIE

1. Appelbaum, Barbara: *Guide to Environmental Protection of Collections*, 1991.

2. Cunningham, William, P. Saigo, Barbara Woodworth: *Environmental Science*, third ed. 1995.

3. Daniels, V.: *The Russell Effect. A Review of its Possible Uses in Conservation and the Scientific Examination of Materials*, în ***Studies in Conservation***, 29 (1984), p. 57 – 62.

4. Feller, Robert L.: *Contrôle des effects détériorants de la lumiére sur les objets de musée*, în ***Museum*** nr. 2/1964, p. 57 – 84.

5. Feller, Robert L.: *Thermo-chimically Activated Oxidation Mother's Book Burning*, Reprint. Preservation of Library Materials. Pennsylvania Library Association Bulletin, November 1973, vol. 28, nr. 6, p. 232-242.

6. Kodak H23. *The Book of Film Care.*

7. Kühn, Herman, *The Effect of Oxygen, Relative Humidity and Temperature on the fading rate of watercolors. Reduced Light Damage in a Nitrogen atmosphere*, in 1967 London Conference in Museum Climatology.

8. Moldoveanu, Aurel, *Conservarea preventivă a bunurilor culturale*, Bucureşti, 1999.

9. Plenerleith, H. J. And Phillipot P., *Climatology and Conservation in Museums*, în ***Museum*** nr. 4/1960.

10. Porck, Henck, Jand Teygeler René, *Preservation Science Survey*, An Overview of Recent Development in Research on the Conservation of Selected Analog Library and Archival Materials, Amsterdam, 2001.

11. Thomson, Garry, *The Museum Environment*, I.I.C. Butterworths, London, 1978.

https://biblioteca-digitala.ro