

## Capitolul 3

### Agenți de mediu

Ana-Maria Dabija

Înainte de a se adopta un sistem sau altul, este bine de avut în vedere că o bună cunoaștere a caracteristicilor componentelor sistemului care se vrea a fi adoptat mai reduce din riscul de comportare defectuoasă în timp a respectivului sistem.

Este de asemenea important să se țină cont, atât în procesul de proiectare cât și la faza de execuție, de faptul că nici un element, componentă sau sistem nu acționează singur ci în contextul în care el interacționează cu o seamă de agenți de mediu natural și artificial, care determină o anumită reacție din partea primului.

Ca o regulă generală trebuie precizat încă o dată că preluarea de materiale, produse, sisteme, proiecte și transpunerea lor identică poate genera comportarea dezastruoasă în timp a acelor ansambluri sau componente, date fiind condițiile geoclimatice diferite.

Câteva caracteristici ale unor materiale și produse, de care trebuie să se țină cont la proiectarea de detaliu sunt, după Watt [1] :

- densitatea materialului
- porozitatea materialului
- permeabilitatea la apă și vapori de apă
- absorbția (de apă)

---

<sup>1</sup> David S. Watt, Building Pathology, Blackwell Publishing 2007, pag. 35-36

- rezistența mecanică
- comportarea termică
- comportarea acustică
- rezistența la îngheț
- conținutul de săruri solubile
- rezistența chimică
- rezistența la incendiu
- capacitatea de a se deforma ca urmare a:
  - preluării încărcărilor exercitate asupra lor
  - modificării umidității în mediul înconjurător și în interiorul materialului (deformări din dilatări și tensiuni interne)
  - modificării temperaturilor în mediul înconjurător și în interiorul materialului (deformări din dilatări și șoc termic)
  - alte cauze
- posibilitatea apariției deteriorărilor și degradării ca urmare a:
  - coroziunii metalelor
  - radiației solare
  - acțiunii agenților biologici
  - apei
  - cristalizării sărurilor
  - acțiunii înghețului
  - acțiunii agenților chimici
  - acțiunii sărurilor volatile
  - frecării
  - impactului cu alte materiale
  - vibrațiilor
  - focului
- defectelor materialului sau produsului
- aspectului

Agenții care acționează asupra unei construcții au fost stabiliți conform ISO 6241 – 1984.

Preluăm din standardul menționat acei agenți care acționează în exteriorul construcției.

Natura	Origine	
	Exteriori construcției	
	Atmosferă	Sol
<b>Agenți mecanici</b>		
Gravitația	încărcări din zăpadă/ apă de ploaie	împingerea pământului presiunea apei
Forțe și deformații impuse	presiunea gheții dilații termice umflarea higroscopică	tasări alunecări
Energie cinetică	vânt, grindină șocuri exterioare furtună de nisip	cutremure
Vibrații și zgomote	zgomote din vânt, trăsnete, avioane, explozii, trafic, utilaje	vibrații din trafic sau produse de utilaje
<b>Agenți electromecanici</b>		
Radiații	radiații solare radiații radioactive	radiații radioactive
Electricitate	fulger	curenți vagabozi
Magnetism	-	-
<b>Agenți termici</b>		
Agenți termici	căldură, ger șoc termic	căldura solului îngheț

<b>Agenți chimici</b>		
Apă și solvenți	umiditatea aerului condens precipitații	ape de suprafață ape subterane
Oxidanți	oxigen ozon oxizi de azot	potențiale electrochimice pozitive
Reductori		sulfuri
Acizi	acid carbonic dejecții de la păsări acid sulfuric	acid carbonic
Baze	ceață salină	var
Săruri	ceață salină	nitrați fosfați cloruri sulfați
Materii chimice neutre	prafuri neutre	calcar silice
<b>Agenți biologici</b>		
Vegetale și microorganisme	bacterii semințe	bacterii mușegai ciuperci rădăcini
Animale	insecte păsări	rozătoare, termite viermi

În mod evident acțiunea acestor agenți contribuie semnificativ la degradarea componentelor clădirilor. Tot atât de evident este faptul că proiectarea de detaliu presupune luarea de măsuri pentru diminuarea efectelor negative ale agenților de mediu, la nivelul subsansamblurilor clădirii, iar execuția corectă și cu conștiinciozitate și profesionalism a lucrărilor poate să (mai) remedieze eventuale scăpări din proiectare.

Că nu este așa o dovedește o statistică realizată de specialiști englezi (Bonshor & Harrison, 1982 [2]), care evidențiază existența a nu mai puțin de 955 greșeli diferite la clădiri de locuințe cu cel mult două niveluri. Jumătate dintre acestea sunt provenite din aplicarea de procedee necorespunzătoare pe șantier, ceva mai puțin de jumătate însă rezultate dintr-o detaliere defectuoasă.

Același studiu arată sursa degradărilor (nu cauzele defectelor ci consecințele acestora). Astfel,

- penetrarea apei de ploaie stă la baza a 22% din totalul degradărilor
- condensurile generează deteriorări ale suprafețelor și alcătuirilor în proporție de 17%
- apa neevaporată (urmare a tehnologiilor umede sau a altor cauze externe) este responsabilă de 6% din totalul degradărilor
- umiditatea din pământ contribuie cu 5%
- crăpăturile reprezintă 16% din totalul degradărilor
- desprinderea de suport – 13%
- aspectul / decolorarea suprafețelor / defecte de suprafață reprezintă 2% din totalul degradărilor.

Concluzia care se poate trage este aceea că 50% din totalul degradărilor unei clădiri se pot pune în legătură cu apa, sub o formă sau alta.

### **Apa.**

În același timp necesară și nocivă, apa în construcții poate fi găsită în toate stările de agregare: lichidă, ca element component al unor materiale de construcție (betoane, mortare),

---

<sup>2</sup> David S. Watt, Building Pathology, Blackwell Publishing 2007, pag. 99

ca agent de mediu natural (apa din precipitații, apa subterană), sau artificial (apa din instalații), gazoasă (vapori de apă proveniți din atmosferă sau produși de ființele din interiorul spațiilor sau de activități umane), solidă (zăpadă, gheață).

Apa capilară este o parte din apa din sol reținută prin tensiunea superficială și forțele moleculare contra influenței gravitației. Ascensiunea în interiorul pereților unei clădiri a apei capilare determină fenomenul de igrasie. Apa liberă este apa care se poate deplasa sub acțiunea gravitației și a gradientilor de presiune.

La temperatura de aproximativ  $+4^{\circ}\text{C}$  apa are densitatea cea mai mare, de  $1\text{g}/\text{cm}^3$ . Prin înghețare apa își mărește volumul cu 9%, ceea ce explică spargerea sau deteriorarea unor elemente de construcție, fie neprotejate (burlane, țevi) fie în alcătuirea cărora circula apă liberă care a înghețat (piatră, tencuieli, zidărie).

După încheierea lucrărilor de construcții, apa tehnologică se evaporă în aproximativ doi ani, cu condiția ca în acest interval de timp clădirea să fie bine încălzită și ventilată.

Chiar și atunci când se consideră "uscată", clădirea mai păstrează încă o cantitate de umiditate nesemnificativă și mai ales neagresivă.

În funcție de materialele de construcție, această umiditate reziduală este de:

0,2 – 1% în tencuieli

5% în betoane ușoare

10 – 20% în elementele din lemn.

Materialul care are timpul de uscare cel mai mare este betonul, în care apa se mișcă parte prin capilaritate și parte prin difuzie.

Mortarele pentru zidărie și tencuielile sunt de asemenea realizate cu apă și presupun un timp de uscare mai mare sau

mai mic. Astfel, ca o regulă generală pentru mortarul de ciment, de pildă, este nevoie de o zi pentru uscarea unui mm. Desigur că această evaluare este valabilă numai în cazul mortarelor tradiționale și nu a celor cu întărire rapidă sau aditivate. În ceea ce privește betoanele, timpul de uscare este următorul [3]:

șape diverse	50mm	4 – 6 săptămâni
	75mm	6 – 8 săptămâni
betoane	100mm	4 – 6 luni
	150mm	6 – 12 luni
	200mm	12 – 20 luni

Dacă suprafețele respective sunt expuse acțiunii apelor meteorice, timpul de uscare se mărește. De fapt începe a fi calculat numai după ce elementul de construcție a fost protejat împotriva apei.

Clădiri care au fost construite sau renovate în perioade ploioase au nevoie de o perioadă de uscare mult mai îndelungată, deoarece materialele au fost saturate cu apă sau vapori de apă în timpul execuției. În aceste cazuri ar trebui ca însele detaliile de execuție să fie adaptate pentru eliminarea acestei umidități în exces.

### ***Infiltrații de apă***

Acestea sunt consecințe ale apei libere sau provenite din capilaritate ascensională.

---

<sup>3</sup> Peter Trotman, Chris Sander, Harry Harrison, Understanding Dampness, Building Research Establishment (BRE) 2004, pag. 203

Apa din precipitații, purtată prin rosturi deschise sau infiltrată în crăpături va migra spre interiorul alcătuirii, dizolvând săruri pe care le va depune pe fețele pereților.

Condițiile pentru ca apa să intre printr-o străpungere a unui perete sunt următoarele:

- să existe apă pe suprafața respectivă;  
în mod normal, pe o fațadă apare întotdeauna apă, chiar dacă se iau măsuri pentru reducerea cantității (streșini spre exemplu).
- să existe o străpungere prin acea suprafață;  
În sistemele tradiționale de finisare, se încearcă eliminarea celei de-a doua condiții, prin etanșarea rosturilor.  
Mișcările diferite ale componentelor clădirii, ca urmare a microseismelor, trepidațiilor produse de traficul supraterean și subteran, efectelor presiunii vântului pe fațadă, ca urmare a îmbătrânirii chiturilor introduse în rosturi, ca efect al acțiunii radiațiilor UV, și a ciclurilor succesive de anotimpuri reci și calde, care acoperă un ecart de temperaturi foarte larg, precum și o execuție imperfectă, pot determina apariția de fisuri - surse sigure pentru infiltrarea apei în spatele placajului.
- să existe o forță care să determine migrația apei prin străpungere.  
Răspunsul la acțiunea cumulată a vântului și ploii, precum și comportarea la difuzia aerului în alcătuirea subansamblului dau măsura eficienței componente de protecție și finisaj.  
În ultimele decenii s-a dezvoltat o întreagă filosofie privind modul în care trebuie conformată fațada pentru a asigura protecția împotriva infiltrării apei în interiorul alcătuirii.



Prevederea de membrane hidroizolante (orizontale sau verticale) acolo unde este cazul, rezolvarea și “pe hârtie” și pe șantier a detaliilor de racordare (știut fiind că nu zonele de “câmp” creează probleme ci zonele de “accidente”), suprapunerea corectă a solzilor în cazul învelitorilor discontinui și măsurile necesare pentru asigurarea funcționării corecte a învelitorii, închiderea corectă a rosturilor de zidire, a spațiilor dintre plinuri și goluri, prevederea de tencuieli, mortare și pelicule de finisare corespunzătoare locului în care se aplică diminuează sensibil problemele de penetrare a apei de ploaie în spatele feței anvelopei clădirii.

### ***Umiditate permanentă, umiditate în exces***

Alte surse de umiditate în exces în spațiile interioare, cu repercusiuni asupra sănătății anvelopei clădirii sunt rezultate din modul de exploatare a spațiului (gătit, spălat...). Două mențiuni speciale merită a se face: utilizarea aragazului ca modalitate suplimentară de încălzire, proprie României de dinainte de 1989 (și ocazional și în zilele noastre) a condus la numeroase cazuri de mucegai pe fața interioară a pereților exteriori ai blocurilor de locuit, datorită măririi cantității de vapori de apă prin arderea amestecului de gaze care degajă apa, în spațiile care erau astfel încălzite.

O altă sursă importantă de creștere a umidității în spațiile interioare o reprezintă mărirea etanșării anvelopei, prin prevederea de tâmplării din mase plastice sau aluminiu fără dispozitive suplimentare de ventilare.

Umiditatea excesivă produsă va schimba caracteristicile higrotermice ale spațiului interior. Această umiditate suplimentară produce condensuri de suprafață sau interstițiale,

având ca urmare apariția de ciuperci, mucegaiuri și alte microorganisme dăunătoare.



Ca urmare a prevederii unei ferestre prea etanșe, sau/și proastei execuții (neînchiderea rostului între fereastră și perete) umiditatea excesivă a atacat peretele.

### **Condensul**

Umiditatea este definită drept cantitatea de lichid conținută într-un corp gazos sau solid. Poate fi exprimată prin greutatea lichidului conținut într-un metru cub din corpul respectiv (umiditate absolută  $u_a$ ) sau (în cazul gazelor) în procente, raportată la cantitatea maximă de lichid (vapori saturați) care ar putea fi conținută în gaz (umiditatea relativă  $\varphi$ ).

În fizica construcțiilor se operează, în spațiile interioare, cu **umiditatea relativă a aerului interior  $\varphi$** , a cărei valoare este determinată de modul de utilizare a spațiului interior.

Umiditatea generează schimburi de căldură, după cum urmează:

- **evaporarea**, care reprezintă un mod de preluare a căldurii de pe suprafața pielii sau a mucoaselor. Necesită aport de căldură.

Viteza de evaporare este în funcție de umiditatea relativă a aerului la o temperatură dată. Cu cât temperatura e mai ridicată, cu atât vaporii saturați au o greutate mai mare. Cu cât aerul e mai saturat de vapori, cu atât evaporarea e mai anevoioasă, apărând senzația de zăpușeală. Dacă umiditatea relativă a aerului interior este scăzută, evaporarea este foarte accentuată, conducând la senzații de disconfort (uscarea pielii și a mucoaselor), iar dacă fenomenul continuă, pot avea loc deshidratări ale organelor interne. Evaporarea este favorizată de **mișcarea aerului**. Căldura cedată prin evaporare se numește **căldură umedă**.

- **condensarea**, reprezintă inversul evaporării, în sensul că apare atunci când, la o valoare a umidității relative, temperatura aerului scade până când aerul devine saturat, moment în care excesul de vapori trece din stare gazoasă în stare lichidă (fenomen cu degajare de căldură). Temperatura la care are loc condensarea vaporilor este temperatura punctului de rouă. Cunoscându-se umiditatea relativă a aerului (interior, respectiv exterior), temperatura interioară și cea de pe suprafața interioară, respectiv temperatura exterioară a elementului de anvelopă, se poate calcula temperatura punctului de rouă pentru o umiditate relativă dată. Se urmărește respectiva izotermă pe întreaga alcătuire, deoarece temperaturile de deasupra izotermei nu pun probleme de condens, în vreme ce acelea de dedesubt sunt cele în care vaporii au condensat și sunt de așteptat probleme (mucegaiuri, ciuperci, bacterii, fungii, dar și degradarea materialelor sensibile la umiditate).

Cu cât izoterma care reprezintă temperatura punctului de rouă este mai spre exteriorul elementului de anvelopă, cu atât mai mic este pericolul de degradare interstițială a materialelor și

componentelor peretelui, ca urmare a faptului că această cantitate mică de apă se poate usca de la un sezon la altul.

Evident, aceasta în ipoteza că nu sunt prevăzute bariere împotriva vaporilor prin materiale etanșe care împiedică spre exterior migrația vaporilor, fie ele autentice bariere contra vaporilor, fie componente ale peretelui, mai etanșe decât cele pe care au fost aplicate.

În relația dintre clădire și mediul înconjurător exterior acesteia, umiditatea intervine ca urmare a căderii ploilor și zăpezilor, precum și ca urmare a infiltrației apei din sol; în relația dintre clădire și mediul interior acesteia, umiditatea intervine ca urmare a activității instalațiilor și utilizatorilor clădirii, în conformitate cu destinația clădirii sau încăperii respective.

Din punct de vedere al comportării la umiditate, subansamblurile arhitecturale care constituie anvelopa urmăresc:

- evitarea sau împiedicarea infiltrării și penetrării apei și umidității din aer și din sol (subiect tratat anterior)
- prevenirea apariției condensului pe suprafața interioară a alcătuirii (condens de suprafață) și în grosimea alcătuirii (condens interstițial).

Umiditatea din aer poate să nu prezinte pericole majore pentru clădire: dacă vaporii de apă nu condensează, deci dacă temperatura aerului poate „înghiți” umiditatea respectivă, dacă creșterea gradului de umiditate se produce într-un interval redus de timp, nu e nevoie să se ia măsuri pentru protejarea alcătuirilor sau diminuarea cantității de vaporii de apă.

Condensul de suprafață este mai puțin periculos în sensul că, fiind un fenomen vizibil, se pot mai ușor lua măsuri pentru reducerea sau eliminarea lui. Fenomenul cel mai neplăcut, nu neapărat periculos, este acela că pe o suprafață umedă se lipește praful mult mai ușor, astfel încât aceste suprafețe se înnegresc.

Condensul este un fenomen periculos atunci când apa stagnează în interiorul alcătuirii (cu o mențiune specială că, atunci când alcătuirea e și neventilată, acumularea de efecte negative crește), producând mucegaiuri, distrugerea materialelor naturale (lemn, textile etc.), coroziunea elementelor metalice și diminuarea performanțelor termice ale materialelor termoizolante sau acustice ale materialelor fonoabsorbante, ca urmare a umplerii parțiale sau totale a porilor comunicanți cu apă.

### ***Punțile termice și efectele lor***

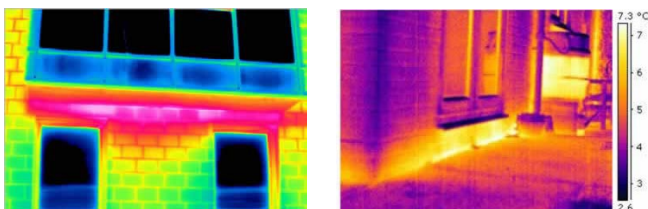
Punțile termice pot fi definite ca zone de discontinuitate fizică sau geometrică a unui element de construcție. Cu alte cuvinte, dacă într-un perete realizat dintr-un material de construcție există o zonă în care apar alte materiale de construcție, cu alte conductivități termice, acolo se creează o punte termică.

Alte definiții ale punții termice pot fi [ 4 ] „material cu conductivitate termică ridicată care traversează un sistem de izolare termică; de pildă elemente de prindere metalică, plăci, stâlpi sau grinzi de beton”.

Tot ca punte termică este definită și schimbarea traseului unui perete sau legătura acestuia cu terasa. Acestea sunt punți termice de colț (punți geometrice, situate la intersecția a două elemente de suprafață).

Consecințele fizice ale existenței punților termice sunt:

- importante pierderi de căldură prin zonele de punte termică
- scăderea temperaturilor pe suprafața interioară a pereților; urmările acestei scăderi sunt de pierdere a senzației de confort termic din considerente igienico – sanitare (atunci când diferența de temperatură între temperatura suprafeței interioare a peretelui, tavanului sau pardoselii în zona respectivă și temperatura interioară din încăperea este mai mare de 4°C, respectiv 3°C și 2°C). Un al doilea aspect, cu implicații mult mai serioase, este ca temperatura zonei de punte termică să nu cadă sub temperatura punctului de rouă, adică sub temperatura la care vaporii de apă din încăperea condensează. Efectul este formarea de mușchi, ciuperci, mucegaiuri agresive pentru organismul uman.



Exemple de punți termice, vizualizate cu ajutorul fotografiei în infraroșu:  
punte termică produsă de grindă, respectiv de placa de beton;  
sursa ilustrației: [http://www.rensolutions.co.uk/thermal\\_bridge.php](http://www.rensolutions.co.uk/thermal_bridge.php)

### ***Efecte chimice ale condensului interstițial***

Riscul de combinații chimice, cu formarea de oxizi metalici (rugină) este cel mai grav efect chimic al condensului. Despre alte reacții chimice în prezența apei – care lucrează de data aceasta ca o baie electrolitică – se vor face precizări suplimentare la capitolul de „metale”.

Reacțiile chimice nocive sunt atacul sulfaților asupra mortarelor pe bază de ciment și a betoanelor și carbonatarea betoanelor.

**Sărurile sulfatice**, în general de calciu, sodiu și magneziu, sunt prezente în sol, în apa subterană și în unele materiale de construcție. Sunt solubile în apă și efectele nepericuloase dar deranjante asupra elementelor de construcție se văd ca eflorescențe. Acestea pot fi periate de pe suprafețele pereților.

Sărurile sulfatice pot să apară de asemenea ca urmare a poluării industriale. În contact cu cimentul din mortare și betoane, apare o reacție chimică cu una din componentele cimentului (aluminat tricalcic) în urma căruia se formează etringita [5] sau sulfoaluminatul de calciu [6]. Acest compus chimic este avid de apă, mărindu-și substanțial volumul. Preluând o cantitate mare de apă din componența betonului sau cimentului (32 molecule de apă la o moleculă de etringită), priza nu se mai face corect și prin urmare betonul sau mortarul crapă și se dezintegrează.

Reducerea cantității de aluminat tricalcic în compoziția cimentului reduce de asemenea efectele atacului cu sulfați. În mod vizibil atacul sulfaților are ca o consecință apariția de

---

<sup>5</sup> David S. Watt, Building Pathology, Blackwell Publishing 2007, pag. 123

<sup>6</sup> Douglas & B. Ransom Understanding Building Failures, Taylor&Francis, 2007, pag. 197

crăpături în tencuielile pe bază de mortar de ciment. Efectul este simțit mai ales la punerea în operă a cărămizilor ude, când mortarul de închidere a rosturilor se dilată și crapă, deteriorând și tencuiala.

Și mortarele pentru tencuieli, bazate pe ciment Portland sunt afectate de sulfați și comportarea lor e similară mortarelor pentru zidărie.



Foto: Ana-Maria Dabija

Măsurile pentru prevenirea sau diminuarea efectelor acțiunii sulfaților sunt relativ simple:

- pereții trebuie protejați împotriva udării (inclusiv cu tencuieli), cu cornișe, copertine, sau prin utilizarea de pelicule care nu sunt pe bază de ciment Portland
- blocurile pentru zidire trebuie să conțină sulfați solubili în cantități minime
- cimentul trebuie să aibă un procent minim de aluminat tricalcic.



### **Carbonatarea betoanelor.**

Betonul este cel mai uzual produs realizat de om. În anul 2006 producția de beton a fost de 7 km<sup>3</sup>, ceea ce a însemnat mai mult de 1m<sup>3</sup> de beton pe cap de locuitor [7]

Durabilitatea structurilor din beton armat depinde și de gradul de carbonatare al betonului din alcătuire.

Oțelul din interiorul betonului rezistă bine în timp datorită caracterului alcalin (valorii ridicate de pH, cuprinsă între 12,5 și 13,5) al hidroxidului de calciu din alcătuirea betonului. În contact cu aerul, în masa betonului poros sau crăpat pot pătrunde gaze nocive, ca bioxidul de carbon, bioxidul de sulf sau trioxidul de sulf. Valoarea pH a betonului proaspăt scade până la un prag critic dincolo de care protecția betonului împotriva oxidării nu mai este posibilă. Procesul se numește carbonatare. În cazul unui beton neprotejat, cu densitate normală, procesul are o viteză de 0,5-1,0mm/an [8].

Carbonatarea mărește rezistența la suprafață a betonului, dar reprezintă un pericol de distrugere a structurilor de beton armat, deoarece când procesul de carbonatare ajunge la oțel va începe inevitabil ruginirea lui, care atrage după sine o mărire de volum fisurarea și distrugerea armăturilor și dislocarea betonului.

### **Efecte chimice ale umidității**

Umiditatea atmosferică generează probleme în modul de utilizare a unor materiale și produse.

În afară de dilatări diverse, de apariția de microorganisme, o problemă aparte o pun metalele.

Prezența simultană pe suprafața unui metal a apei (umezelii) și aerului corodează metalul.

---

7 <http://en.wikipedia.org/wiki/Concrete>

8 documentația tehnică a firmei Koprox

Metalele neferoase, cum sunt aluminiul, bronzul, cuprul, zincul, precum și oțelurile inoxidabile sau corten formează pelicule de protecție nedistructive. Oțelul obișnuit, fonta sau fierul forjat trebuie protejate cu pelicule de acoperire.

Dincolo de protejarea anticorozivă a metalelor, fie prin galvanizare fie prin vopsire, un alt fenomen fizico-chimic face ca metale diferite să nu fie puse în contact direct, în exterior.

Datorită agenților poluanți din atmosferă, atât apa de ploaie cât și apa terestră sunt transformate în uriașe băi electrolitice. În prezența acestora, metalele care sunt în contact suferă o reacție chimică de galvanizare, un metal devenind electrod pozitiv - anod - și celălalt, catod. Are loc o migrație a electronilor de la anod, reprezentat de metalul mai activ chimic la catod, metalul mai puțin activ.

Este prin urmare necesar ca două metale diferite să nu se găsească în contact direct sau, dacă totuși trebuie, potențialul lor de activitate chimică să fie relativ similar.

În ceea ce privește oțelul inoxidabil, acesta este „activ” sau „pasiv” în funcție de tipul de finisare a suprafeței: pelicula de protecție de oxid de crom este îndeobște pasivă. Frecată, periată, lustruită, devine activă.

Oțelul inox activ poate fi pasivizat prin tratare cu acizi.

Comportarea metalelor, de la cele active la cele pasive, este prezentată în tabelul alăturat, preluat din E. Allen Architectural Detailing: Function, Constructibility, Aesthetics<sup>[9]</sup>

---

<sup>9</sup> E. Allen, Architectural Detailing: Function, Constructibility, Aesthetics, editura John Wiley & Sons, 1993, pag. 121

<b><i>cele mai active</i></b>	magneziul și aliajele sale zincul oțelul galvanizat și fierul aluminiul  otelul fierul forjat fonta  oțelul inoxidabil activ  sudurile cu cositor plumb cositorul alama bronz  cupru suduri în argint nichel oțel inoxidabil pasiv
<b><i>cele mai puțin active</i></b>	argint aur

Potențialul de corozivitate al metalelor poate fi exprimat și prin raportare la potențialul electrodului de hidrogen, considerat 0,00.

Astfel, tabelul anterior poate fi exprimat și prin valori, negative sau pozitive, după cum metalul respectiv e mai activ (activitatea sa fiind dată de valoarea potențialului electrochimic) sau mai puțin activ<sup>[10]</sup>:

---

<sup>10</sup> David S. Watt, Building Pathology, Blackwell Publishing 2007, pag. 123

element	potențial de electrod	element	potențial de electrod
magneziu	- 2,37	plumb	- 0,13
aluminiu	- 1,66	<b>hidrogen</b>	<b>0,00</b>
zinc	- 0,76	cupru	+ 0,34
crom	- 0,71	mercur	+ 0,80
fier	- 0,44	argint	+ 0,80
nichel	- 0,23	platină	+ 1,20
cositor (staniu)	- 0,14	aur	+ 1,50

### ***Acțiunea agenților chimici***

A construi cu materiale naturale este poate modalitatea cea mai simplă de respectare a cerinței de igienă, având în vedere că o construcție trebuie concepută și realizată astfel încât să nu constituie pericol pentru igiena și sănătatea ocupanților sau a vecinătăților, din cauza:

- unor degajări de gaze toxice
- prezenței în aer a unor particule sau gaze periculoase
- emisiei de radiații periculoase
- poluării sau contaminării apei sau solului

Nu este un secret pentru nimeni că mediul mondial este bolnav. Dezvoltarea industrială a contribuit într-o mare măsură la aceasta, nu numai prin utilizarea masivă a resurselor naturale ci și prin emisiile poluante datorate proceselor de producție. Astfel, fiecare material utilizat într-o clădire modernă este produsul unui proces energo-intensiv, prin care se consumă cantități uriașe de combustibil și energie. De asemenea, în urma acestor procese de producție rezultă deșeuri toxice care sunt adeseori deversate în apele curgătoare sau împrăștiate în aer.

Cercetări americane susțin că producția de ciment Portland este responsabilă pentru circa 4% din gazele care generează efectul de seră.

Odată produse, materialele pentru construcție intră într-un alt proces de consum energetic, datorat transportului uneori la mare distanță, pentru punerea în operă a acestor materiale.

Aceste efecte distructive asupra mediului mondial au condus, în America, la o schimbare radicală a conceptului de clădire, acolo unde acest lucru este posibil, anume în comunitățile mici de oameni; sunt foarte actuale cercetările și experimentările pe construcții care utilizează ca materii prime resurse naturale în exces; snopii de paie, care au constituit o problemă în ceea ce privește depozitarea și au fost arși ani de-a rândul în California, pot fi utilizați pentru realizarea de acoperișuri; mai mult chiar, datorită posibilității de a se realiza acoperișuri din paie, s-au produs reglementări tehnice specifice în acest scop. Alte materiale naturale, dătătoare de sănătate – susțin aceiași cercetători americani – sunt piatra, lemnul, pământul.

În contrast, produse care “țin” prima pagină a revistelor de specialitate în ceea ce privește gradul lor de periculozitate, sunt adezivii pe bază de formaldehidă, unele vopseluri, materiale plastice, produsele pe bază de azbest.

Cel mai clasic exemplu de produs care și-a consumat aptitudinea de utilizare, ca urmare a gradului de periculozitate este azbocimentul; este un produs pe bază de ciment, care a utilizat drept material fibros, fibra de azbest.

Din punct de vedere al compoziției chimice, azbestul este un silicat de magneziu (magneziu, siliciu și oxigen), răspândit în cantități semnificative în fosta URSS, Africa de Sud, Rhodezia și SUA.

În prima jumătate a secolului XX, materialele de construcție care au utilizat fibrele de azbest erau foarte răspândite datorită evidentelor calități ale acestuia: incombustibil, izolant, cu aptitudine pentru producția de masă, etc.

La începutul anilor 80, industria înregistra peste 5800 de produse diferite, realizate pe bază de azbest. Dintre acestea, circa 80% se produceau pentru a fi utilizate în construcții.

Cea mai importantă trăsătură a azbestului este posibilitatea de a se realiza fibre de diametru foarte redus. Prezentăm diametrele unor produse fibroase, pentru comparație:

<b>Material</b>	<i>Diametrul fibrelor, în <math>\mu</math> (0,001 mm)</i>
Azbest chrysotil (alb) - 90% din producția totală	0,02
Azbest crocidolit (bleu)- 3% din producția totală	0,08
Fibră de sticlă	7
Fibră de nylon	7
Lână	20
Păr uman	40

Proprietățile fibrelor din azbest, interesante pentru construcții, sunt:

- rezistența foarte bună la întindere, care au făcut ca acest produs să fie utilizat ca rețea de armare în diferite alcătuirii (cu ciment, plăci, materiale plastice, bitum)
- rezistența la foc, excelentă
- fonoabsorbție interesantă, în cazul saltelelor
- izolație termică excelentă, în cazul saltelelor

Finețea extremă a fibrelor de azbest s-a dovedit a fi însă o sabie cu două tăișuri: inhalarea particulelor de azbest a

favorizat apariția unor boli ale plămânilor și pleurei. S-a constatat că particula de azbest se comportă ca o “săgeată”, care odată înfiptă în țesut, nu poate fi desprinsă și nu este biodegradabilă (deci nu este dizolvată de organism).

Nu produsul finit – placa de azbociment – este nesănătos, ci particulele care plutesc în aer, în timpul procesului de producție al plăcilor sau la tăierea / decuparea acestora, precum și în timpul utilizării clădirii, datorită eroziunii plăcilor, vibrațiilor, degradării, etc. mai ales în cazul saltelelor. Particulele sunt atât de mici, încât nu pot fi depistate decât cu aparatură specială.



Imaginea fibrelor de azbest, la microscop.

Pe baza cercetărilor experimentale s-a constatat o creștere a frecvenței apariției tumorilor maligne la persoanele expuse riscului de inhalare a fibrelor de azbest neprotejate decât în cazul celor neexpuse aceluiași factori de risc. Dacă azbestoza este o maladie cunoscută, cancerele pulmonare datorate inhalării fibrelor de azbest se declanșează circa 30 de ani după expunere. În consecință, s-a conchis că fibrele de azbest reprezintă o puternică sursă cancerigenă și în țările occidentale s-a înlocuit producția de plăci de azbociment cu plăci similare ca tehnologie și performanțe, dar care utilizează alte tipuri de fibre (poliacrilnitril sau polivinalcool).

Produsul modern, nepericulos, se poate numi fibrociment. Sunt plăci realizate din ciment (40%), apă (12%), piatră de var și eventual fibrociment reciclat (11%), precum și un material fibros în general preluat din industria textilă și care are rol de stabilizator dimensional (5%), reprezintă o posibilă opțiune pentru un tip de plăci incombustibile.

Fibrocimentul, conținând circa 30% aer în pori, este etanș la apă, dar permeabil la vapori, permițând reglarea microclimatului încăperii.

*Atenție! Nu toate fibrele care înlocuiesc fibrele de azbest sunt nepericuloase! Se poate întâmpla ca eticheta să precizeze “nu conține azbest”, dar ceea ce conține să fie mai nociv decât azbestul...*

În efortul de asigurare a respectării cerinței de igienă, sănătatea oamenilor, protecția și conservarea mediului, sunt urmărite și cuantificate:

- **în cazul materialelor de construcții:**
  - emisiile de compuși organici volatili și de alți poluanți, ținând cont de concentrația factorilor poluanți în cadrul produsului;
  - capacitatea de formare și proliferare a micro-organismelor dăunătoare;
  - emisiile radioactive.
  
- **în cazul produselor** care asigură etanșarea (masticuri, benzi adezive și alte produse similare, care închid interspațiile și fisurile pentru împiedicarea scurgerilor/difuziei lichidelor, vaporilor sau gazelor.



- capacitatea de închidere a interspațiilor;
- fisurile după punerea în operă.

În cazul membranelor izolatoare și a altor produse care împiedică degajarea de particule, de fibre și de alți factori poluanți prin intermediul suprafețelor, sau în cazul fungicidelor utilizate pentru împiedicarea apariției microorganismelor sau ciupercilor, se va avea în vedere folosirea materialelor cu capacitate efectivă de reducere a emisiilor de poluanți specifici.

### ***Acțiunea agenților biologici***

Cele mai multe fenomene asociate cu aerul interior pot avea cauze multiple și pot fi mai greu de definit. Efectele resimțite de utilizatori nu sunt specifice unei anumite boli și se manifestă, în faza incipientă, prin dureri de cap, dureri de gât, rinite, precum și usturimi ale ochilor. Cauza nu este obligatoriu clădirea, ci pot exista factori subiectivi. Acestor aspecte le-am dedicat însă un capitol separat (*Boli asociate clădirilor*).

Un alt aspect în ceea ce privește calitatea ambianței atmosferice este concentrația ionilor mici negativi din aerul interior [11].

În zonele de munte și lipsite de poluare, concentrația acestor ioni este mare.

Pe măsură ce atmosfera este mai poluată, numărul ionilor negativi mici și mijlocii scade.

În încăperi insuficient aerisite aeroionii mici și mijlocii se transformă, prin absorbția lor în particule de praf, și în vaporii de apă în ioni negativi mari.

---

<sup>11</sup> H.Asanache, V. Demir, A-M Dabija Concepții actuale teoretice și practice de realizare a anvelopei clădirilor

### ***Acțiunea plantelor***

Plantele pot afecta fața exterioară a anvelopei clădirilor în diverse moduri: prin evapo-transpirație, plantele cățărătoare – iedera în principal - mențin umiditatea peretelui, favorizând dezvoltarea de ciuperci și mucegaiuri.



Locuință pe strada Corbeni, București  
Foto: Ana-Maria Dabija

Prin evapo-transpirație, plantele eliberează circa 10% din umiditatea aflată în atmosferă. Acest procent este relativ important când spațiul este mic, etanș și/sau nu se ventilează puternic.



Credit: Ming kei College, Hong Kong

Sursa fotografiei: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclermanian.html>

Semințele care pot fi împrăștiate de vânt sau de păsări, semințe care nu au fost spălate din nisipul utilizat pentru pozarea dalelor la învelitori, se prind pe acoperișuri. Rădăcinile acestor plante pot deteriora subsansamblurile de acoperiș sau fațadă.

Ajunse în jgheaburi sau pe versanții acoperișurilor în pantă, pot crea imagini romantice sau amuzante dar și o mulțime de neplăceri, deoarece împiedică funcționarea corectă a elementelor și accesoriilor de construcție.



Foto: Ana-Maria Dabija

Licheni, mușchi și alte alge pot de asemenea crește pe suprafețe bogate în săruri minerale – de pildă pe învelitorile din solzi din lemn sau ceramică ale caselor vechi sau prin crăpăturile și profilațiile decorative ale aceluiași clădiri vechi. Și acestea dau o tușă romantică respectivei clădiri dar, dincolo de romantism, prin acizii agresivi pe care îi produc, deteriorează materialele–suport pe care se fixează, le modifică permeabilitatea sau porozitatea, le pătează sau le corodează.

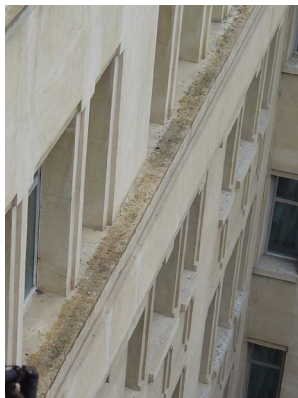
## ***Fungi***

Asociați mai ales cu lemnul, fungii sunt ciuperci diverse, ale căror spori se așează pe piese din lemn care au umiditatea mai mare de cca. 20%. Protecții peliculare și asigurarea umidității lemnului sub procentul menționat mai sus reduc pericolul de apariție a fungilor.

## ***Atacul păsărilor***

Denumit puțin impropriu, este vorba de fapt despre dejecțiile extrem de agresive din punct de vedere chimic ale majorității păsărilor care ne înconjoară: porumbei, vrăbii.

Protejarea suprafețelor orizontale cu soluții de impermeabilizare, de închidere a porilor plăcilor de piatră, poate altera permeabilitatea la difuzia vaporilor de apă, dacă peliculele sunt etanșe la vapori. Pe de altă parte, prevederea de elemente din tablă ar putea reduce efectele chimice ale excrementelor aviare asupra materialelor mai prețioase, tabla putând fi mai ușor de întreținut sau de înlocuit.



Zona neprotejată pe care staționează păsările din mediul urban poate fi iremediabil compromisă, prin atacul chimic ale excrementelor aviare.

Foto: Ana-Maria Dabija

### ***Mișcări din dilatări***

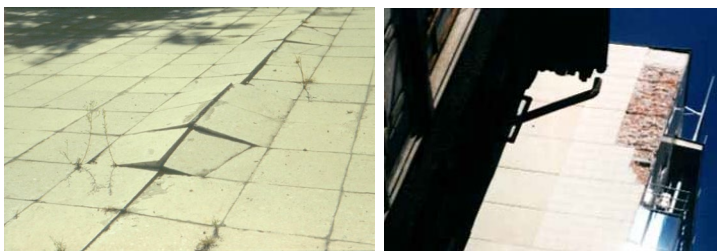
Agenți fizici sau chimici pot determina mișcări ale câmpurilor care alcătuiesc componenta de protecție și finisaj sau componenta vitrată a anvelopei.

În primul rând dilatări termice au efecte devastatoare asupra suprafețelor orizontale sau cu pantă mică.

Temperatura pe aceste suprafețe poate să se apropie de 80°C în zilele toride de vară, când temperatura exterioară ajunge la 40 – 45°C. Este foarte important să se știe temperatura la care au fost montate finisajele, deoarece există posibilitatea calculării dilatărilor previzibile.

Ca o măsură generală (de care nu se prea ține cont la noi, cu consecințe grave), ar trebui să se prevadă rosturi de dilatare la câmpuri de 12 – 16m<sup>2</sup>, late de 20mm, umplute cu chituri elastice.

Că nu se întâmplă așa este evident, având în vedere numeroasele pardoseli – inclusiv de protecție a hidroizolațiilor învelitorilor terasă – desprinse și numeroasele placaje căzute.



Pardoseală de protecție cu rosturi nedimensionate corect și placaj ceramic pe fațadă vestică;

în cazul majorității fațadelor cu placaje ceramice desprinse, „soluția” de remediere a fost desfacerea integrală a placajului și finisarea prin tencuire a suprafeței fațadei

Foto: prof. Alexandru Stan, Ana-Maria Dabija

Tabelul alăturat [12] prezintă câteva materiale și coeficienții de dilatare termică pe care acestea le au. Pentru a se afla dilatarea efectivă pe o anumită lungime, mai trebuie știută temperatura ambiantă din perioada montării materialului, ca să se poată calcula diferența de temperatură, cea care de fapt dă dilatarea liniară.

<b>Material</b>	<b>Coeficient de dilatare termică (x 10<sup>-6</sup>/°C)</b>
<b>chereștea și materiale vegetale</b> stejar, în lungul fibrelor conifere, în lungul fibrelor lemn lamelar	3,4 5,4 10 - 40
<b>chereștea și materiale vegetale</b> stejar, perpendicular pe fibre conifere, perpendicular pe fibre	29 34
<b>piatră</b> marmură calcar gresie granit ardezie	4 – 6 4 – 7 5 – 12 8 – 11 9 – 11
<b>ceramică</b> cărămidă de pământ cărămizi din silicat de calciu plăci ceramice uzuale	5 – 8 12 – 22 ≤9 (uzual 6,5)

urmează

<sup>12</sup>

David S. Watt, Building Pathology, Blackwell Publishing 2007, pag. 126,

continuare

<b>lianți și mortar</b>	
blocheți de beton	6 – 12
mortar de var	8 – 12
mortar de ciment	10 – 11
tencuială pe bază de ipsos	10 – 12
beton	10 - 14
<b>Sticlă</b>	
Sticlă	7 - 9
<b>metale</b>	
fonta	10,6
oțel	10 – 14
fier	10 – 12
cupru	17
oțel inoxidabil	10 – 18
alamă	18
bronz	20
aluminiu	24
plumb	29
zinc	31
<b>Materiale contemporane</b>	
Plastic	14 – 97
Rășini epoxidice	60
Rășini acrilice	70 – 80
Rășini poliesterice	100 - 150

(\*) Tabelul a fost completat cu valorile coeficienților liniari ai plăcilor ceramice, atât cele date de standardele de specialitate ISO, EN, BS, cât și cele calculate de firmele producătoare de astfel de produse.

Pentru exemplificare, considerând de pildă terasa a cărei imagine am prezentat-o mai sus, cu stratul de protecție a hidroizolației realizat cu dale de ciment, se poate calcula că la o lungime de 20m și la o diferență de temperatură între cea de montare și cea de exploatare de 50°C (considerând că dalele

s-au montat la + 15°C și temperatura de vară ajunge la +65°C) deplasarea totală a dalelor va fi undeva între 1cm și 1,5cm. Având în vedere valorile diferite ale coeficienților liniari de dilatare termică ale materialelor de finisaj și de poză, alternanța de dilatări – contrageri datorată variațiilor de temperatură zi – noapte, iarnă – vară va atrage după sine desprinderi ale elementelor de finisaj de pe suport, sau distorsionarea materialelor care nu se pot desprinde de suport.

### ***Dilatări din creșterea umidității***

Dilatări pot apărea și ca urmare a umezirii materialelor. Exemplul cel mai bun este lemnul, ale cărui variații dimensionale urmăresc variațiile de umiditate.

Nu numai lemnul este sensibil la umiditate.

Zidăria realizată din materiale poroase (din blocuri ceramice sau silico-calcare) poate suferi atât deformări ca urmare a creșterii temperaturilor cât și a creșterii umidității.

O consecință a pătrunderii umidității în materiale poroase este că, în traseul ei în interiorul materialului, apa dizolvă și transportă săruri pe care, evaporându-se în contact cu aerul, le depune pe suprafața pereților .

Aceste săruri, prin cristalizare, dau compuși de culoare albă – *eflorescențe*.

Eflorescențele, deși au cauze comune, au manifestări diferite și consecințe diferite. Astfel, dacă persistă, e semn că umiditatea în alcătuire este persistentă, deci există o sursă de umiditate datorată execuției proaste a unei alte alcătui.

Este îndeobște situația intradosurilor de copertine hidroizolate sau a pereților la clădirile la care există subsol, dar care are hidroizolația verticală imperfectă (sau lipsă).



În ambele cazuri apa migrează prin alcătuire depunând pe suprafața în contact cu atmosfera săruri.

Nu întotdeauna cristalizarea are loc la suprafața materialului. În cazul în care se produce în porii materialului, efectele sunt mai grave, deoarece procesul de cristalizare poate avea loc cu mărirea de volum și ar putea crea tensiuni interne în material, urmate de exfolieri.

Acest tip de eflorescențe se numesc *crypto-eflorescențe*.



Intradosul unui portic; eflorescențele sunt ca urmare a deteriorării hidroizolației terasei de deasupra

Foto: Ana-Maria Dabija

Unele săruri sunt higroscopice (nitratul de sodiu și clorura de sodiu). Atrăgând umiditatea din atmosferă, sărurile higroscopice contribuie la menținerea în stare umedă a materialului de construcție și deci la deteriorarea lui progresivă.

### ***Efecte „colaterale”***

Problema prafului și murdăriei a mai fost atinsă într-un fel sau altul. Este însă chiar o problemă de proiectare, înainte de orice altceva: cum se curăță o fațadă sau cum se ajunge pe un acoperiș este mai important decât dacă s-a urcat cineva să o

facă. Deoarece se poate ca să existe bunăvoință dar nu și condiții.

Fațadele trebuie prevăzute de la faza de proiect cu dispozitive care să asigure accesul pentru curățenie. Mai ales pereții cortină, deoarece întreaga spectaculozitate a unei fațade vitrate se bazează pe imaginea din ce în ce mai spectaculoasă a sticlei.

Nu numai pereții cortină au nevoie de dispozitive de curățare: luând ca exemplu cazul unei clădiri celebre, praful care se strânge pe glaful exterior este spălat de ploaie și mânjește parapetul din marmură (albă).

Nu am deloc convingerea că arhitectul a avut în vedere imaginea de mai jos...



Marele Arc de la Defense  
Foto: Ana-Maria Dabija

În mod similar, este în primul rând nevoie să se asigure posibilitatea de acces pe învelitoare și apoi să se pună problema întreținerii acesteia, în mod periodic.

Poate nu ar fi deplasat să ne referim puțin, ca „efect colateral pozitiv” și la conformarea anvelopelor astfel încât să diminueze praful și agenții poluanți din aer.

În foarte multe cazuri în intervențiile asupra clădirilor din ultimii ani, cantitatea de praf și mizerie este mult sporită, în detrimentul tuturor: o clădire care se consolidează fie se și supraînalță, fie se mansardează. Teoria conform căreia acoperișul înclinat e mai bun decât cel cu pantă mică pare să câștige teren nu neapărat prin beneficiile acoperișului în sine cât mai ales prin spațiul care se utilizează sub acesta.

Din păcate, în România cel puțin, ideea acoperișurilor verzi, care reprezintă sisteme de depoluare și decontaminare la nivel urban, de reducere a zgomotului aerian, de izolare termică suplimentară iarna, de asigurare a unei temperaturi interioare mai scăzute în cursul verii pentru locatarii apartamentelor de sub terasa grădină, de utilizare mai eficientă a instalațiilor de canalizare urbană, de reducere a radiațiilor electromagnetice nu este încă suficient utilizată.

În alte țări însă, prin chiar politicile de mediu, aceste alcătuiuri sunt promovate de ani buni și dau rezultate (în Austria, în cazul orașului Linz [ <sup>13</sup> ], la care poluarea industrială s-a redus substanțial după introducerea pe scară largă a acoperișurilor

---

<sup>13</sup> Municipality of Linz, Editor Edmund Maurer, 2006, în <http://www.shef.ac.uk/landscape/greenroof/pdf/edmundmaurer.pdf>

verzi, în Elveția [14], la Basel, Lucerna, Zürich și în alte orașe, acoperișurile verzi sunt parte a politicilor urbane curente).



Paris, imagine din Turnul Montparnasse asupra teraselor-verzi  
Foto: Ana-Maria Dabija

În Germania există reglementări specifice pentru proiectarea și execuția acoperișurilor verzi, precum și metode legale de încurajare a prevederii sistemelor constructive prin care se asigură conservarea energiei la nivel de clădire sau la nivel urban.

În România este în curs de elaborare un Ghid de proiectare a acoperișurilor verzi, considerând că este nevoie și de o bază teoretică și prescriptivă și proiectarea acestor sisteme nu trebuie lăsată numai la mâna furnizorilor de sistem.

---

<sup>14</sup> <http://livingroofs.org/livingpages/swissbiodiversegreenroofs.html>

## Bibliografie

### Cărți

**Allen**, Edward,  
*Architectural Detailing. Function, Construction, Aesthetics*,  
John Wiley & Sons, 1993

**Constable**, Adam, **Lamont**, Calum, **Frossel**, Frank,  
*Building Defects Case in Point*

**Dabija**, Ana-Maria, **Petrovici**, Radu, **Mortu**, Anamaria  
*Deficiențe ale anvelopei clădirilor*,  
Editura Universitară "Ion Mincu", 2008

**Dabija**, Ana-Maria,  
*Sisteme performante pentru fațade Componenta opacă a anvelopei*,  
ediția a doua,  
Editura Universitară "Ion Mincu", 2005

**Douglas**, James, **Ransom**, Bill, *Understanding Building Failures*,  
Third Edition, Taylor & Francis, 2007

**Feld**, Jacob, **Carper**, Kenneth  
*Construction Failure*, Second Edition,  
Wiley Interscience, John Wiley & Sons, 1997

**Hinks**, John, **Cook**, Geoff  
*Technology of Building Defects*,  
Taylor & Francis, 1999

**Houghton-Evans**, Robert William,  
*Well Built? A forensic approach to the prevention, diagnosis and cure  
of the building defects*,  
RIBA Enterprises Ltd. 2005

**Richardson**, Barry,  
*Defects and Deteriorations in Buildings*,  
SPON Press, 2001

**Trotman**, Peter, Sanders, Chris, Harrison, Harry,  
*Understanding Dampness*,  
BRE Bookshop 2004

**Watt**, David S.  
*Building Pathology*,  
Blackwell Publishing 2007

### **Webografie**

[http://www.acsh.org/healthissues/newsID.671/healthissue\\_detail.asp](http://www.acsh.org/healthissues/newsID.671/healthissue_detail.asp)  
Guts, Ronald E. *'Sick Building Syndrome': A Diagnosis in Search of a Disease*  
[www.koprox.hu](http://www.koprox.hu)  
<http://www.rensolutions.co.uk>

### **Cercetări**

**Asanache**, Horia, **Demir**, Viorica, **Dabija** Ana-Maria *Concepții actuale teoretice și practice de realizare a anvelopei clădirilor*

### **Conferințe internaționale**

Durability of Building Materials and Components, edițiile 10 și 11