

CONTROLUL VAPORILOR

Invelitoarea se definește ca un sistem constructiv complex, capabil să furnizeze anumite prestații și este constituită dintr-o serie de elemente (de etanșare, izolare, structurale, accesorii) care contribuie la funcționarea generală a acoperișului și între care se creează interacțiuni (involuntare) oportune și/sau inopertune. În afară de faptul că este impermeabilă la apă, rezistentă la solicitările atmosferice prevăzute și are o izolare corectă, este de dorit ca proiectarea invelitorii să se facă în aşa fel încât să se evite formarea în interiorul său a situațiilor higrotermice critice, ce pot fi întâlnite mai ales în perioada de iarnă când sunt prezente următoarele condiții:

- atmosfera internă este încălzită
- schimburi de aer reduse sau absente în interiorul cladirilor
- temperaturi externe scazute

Acestor exigente le s-a adaugat, relativ recent, valorificarea spațiului locativ al podurilor, care din încăperi inutile au devenit prețioase mansarde (constituind o nouă tipologie de construcție). La aceste tipologii de construcție, dar și la piscine, restaurante și altele, la care producerea de vapori compromite funcționalitatea și durabilitatea învelitorii, este necesară folosirea de straturi tehnologice care să permită regularizarea fluxului de aer făcând acoperișul permisiv. Confortul fizic este strâns legat de condițiile termohigrometrice ale ambientului în care se trăiește și de unde necesitatea de controlare-gestionare a temperaturii și a umidității ambientului; acest lucru se poate obține doar prin folosirea corectă a materialelor și sistemelor transpirante, impermeabilizante, izolante, etc.

În timp, cerințele primare au fost cu siguranță aceleia de a garanta protecția împotriva ploii, deci obținerea unei optime impermeabilizări și menținerea unei temperaturi la nivel acceptabil chiar și iarna, aşadar un bun izolator termic.

Îmbunătățirea neîncetată a capacitații de impermeabilizare și de izolare a materialelor (și nepriceperea utilizatorilor) a evidențiat controlul termohigometric deficitar al structurilor care duce la apariția problemelor similare celor cauzate de infiltratiile apelor meteorice sau datorită stagnării pentru mult timp a apei de condens în materialele termoizolante.

Traducând aceste concepte în numere, condițiile de confort la +20°C se obțin cu o umiditate relativă cuprinsă între 35% și 70% (17,3 g/m³ fiind umiditatea relativa la 100%, înseamnă de la 5,19 g/m³ la 12,11 g/m³). Atenție că la 40°C presiunea de saturatie este mult mai ridicată și aceste cantități de vapori sunt într-un procent mult mai mic: 9% și 22%. Așa se explică diferențele senzației neplăcute în locurile foarte umede chiar dacă temperaturile sunt relativ mici și confortul din locurile cu temperaturi ridicate dar uscate.

Dar să ne întoarcem atenția în interiorul stratigrafiei acoperișului la acele elemente tehnologice care sunt membranele impermeabile la eventualul contact cu apa meteorică (faze de săn-tier) care împiedică sau favorizează fluxul de vapori provenit din interiorul edificiului. Pentru a putea evalua tehnic un produs sunt necesari parametri care să fie pe înțelesul tuturor și tehnic reproductibile. În cazul nostru trebuie să evaluăm capacitatea unei membrane de a împiedica trecerea vaporilor, iar parametrul de evaluare este „sD”-ul (factor de rezistență al trecerii vaporilor) care se măsoară în metri.

Vaporii de apă sunt un gaz și urmează legile respective, și de aceea propagarea va fi întotdeauna din partea cu o presiune mai mare către partea cu o presiune mai mică (în general de la partea caldă la cea rece sau din interiorul către exteriorul construcțiilor). De aceea capacitatea de propagare a vaporilor trebuie să fie în creștere din interior către exterior.

Barierele pentru vapori trebuie să fie puse exclusiv în partea caldă interioară a izolației termice. Pentru a asigura o înaltă capacitate de uscare se vor folosi materiale cu sD crescând din exterior către interior (eveniment absolut necesar în structurile de lemn pentru prevenirea apariției de mucegai) Fig. 16.

Factorii care influențează permeabilitatea la aburi sunt:

- factorul de rezistență la difuzie (față de aer) = „ μ ”
- grosimea materialului = „ s ” în m
- temperatura aerului intern și extern „ t ” în °C
- umiditatea aerului și gradientul de presiune „ ϕ ”

Pentru definiție $sD = \mu s$

Pentru a cunoaște μ -ul se evaluează experimental cantitatea de vapori care traversează eșantionul produsului și se face confruntarea cu valoarea respectivă a aerului. Pentru uniformizarea rezultatelor analiza se desfășoară la 23°C și 85%UR.

Propagarea vaporilor prin membrane se determină în mod experimental:

Trecerea vaporilor din mediul extern către receptorii (fig. 17), care sunt cântăriți înainte și după experiment, iar greutatea determină cantitatea de vapori care a traversat membrana în analiză care separă cele două ambiente.

Se obține $WDD = g/m^2 \times die$

Fig. 16 – difbar, vapobar, vapori, izolant, cameră de ventilatie

„valoarea în m (metri) poate fi considerată stratul de aer echivalent pentru a obține aceeași rezistență la trecerea vaporilor”; cu atât mai mică este valoarea lui sD și cu atât mai bună este capacitatea de a lăsa să treacă vaporii.

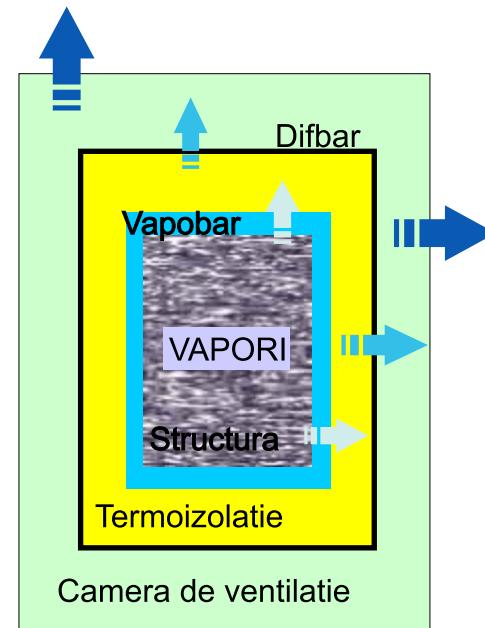


Fig. 16

U.R.=85%
T=23°C
în 24 ore

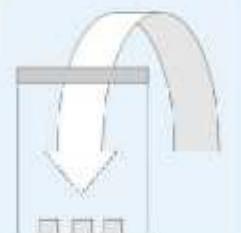


Fig. 17

Clasificarea membranelor în funcție de „ sD ” $sD = \mu \times$ grosime în metri

Denumire	Grosime echivalentă de propagare sD în m	Permeabilitate la vapori WDD [g/m ² die]
Difuzor de vapori	0,02 < 0,2	1200 > 120
Frâne de vapori	0,2 < 130	0,24 < 120
Bariere de vapori	> 130	< 0,24
Bariere metalice de vapori (cupru-aluminiu)	Infinit	0

Economia de energie și folosirea de materiale termoizolante obligă la controlul și reglarea trecerii vaporilor prin acoperiș. Alubar, Vapobar și Difbar sunt produse care permit obținerea unui ambient sănătos, bine izolat și protejat. Prin perfecta reglare a gradului de umiditate, în interiorul locuinței crește confortul fiziologic.

La acoperișul „cald” este imposibila ieșirea vaporilor prin acoperiș datorită lipsei de ventilație în interiorul stratificării. Prezența unei membrane impermeabile la extradosul termoizolatiei (cu SD=120) împiedică vaporii să iasă, iar în condiții ambientale critice, aceștia pot condensa în termoizolatie producând o deteriorare rapidă a acoperișului. Dimensionând termoizolatia în aşa fel încât punctul de rouă să se afle în interiorul ei și poziționând membrana „Alubar” (barieră vaporii) sub termoizolant și deci sub punctul de rouă (ca în fig. 18), se împiedică vaporii de a ajunge la izolant și deci punctul de rouă și formarea condensului.

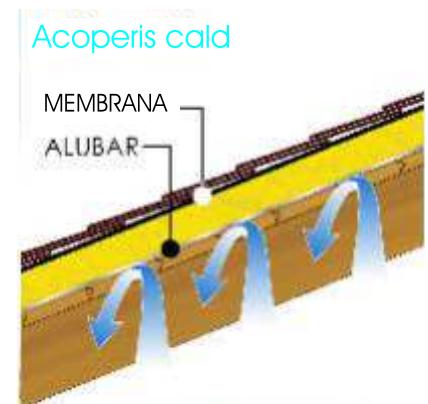
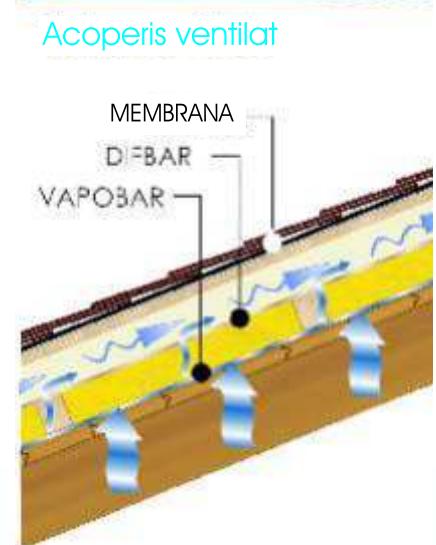


Fig. 18 Acoperiș cald membrană, Alubar

Acoperișul ventilat permite vaporilor produși în locuințe să iasă prin acoperiș menținând condiții termohigrometrice corespunzătoare și deci confortul din interiorul cladirii. Pentru a permite acest flux fără a cauza pierderi de eficiență în stratul termoizolant este bine să se poziționeze membranele Vapobar și Difbar ca în fig. 19-20. Vapobar la acoperișurile din lemn reglează eventualele excese de vaporii (preparare de mâncăruri, etc.), va evita fisurarea lemnului menținându-l în cel mai bun echilibru higometric și este de asemenea un strat separator între acoperiș și ambientul intern apărându-l de pulberile foarte fine care ar putea să pătrundă ca urmare a mișcărilor structurale tipice ale unui acoperiș din lemn. Difbar nu va împiedica în nici un fel fluxul de vaporii ci va proteja materialul izolant de eventualele infiltrații deoarece este impermeabil la apă. Stratigrafia este caracterizată de materiale cu SD descrescător către exterior. Eventuala membrană poziționată la extradosul acoperirii nu influențează gestionarea vaporilor întrucât valul de aer al camerei de ventilație intervine înainte și permite ieșirea naturală a acestora.



**Fig. 19
Acoperiș ventilat
MEMBRANĂ – DIFBAR – VAPOBAR**



Fig. 20

CONCLUZII

Din ceea ce se observă putem deduce ca inovația poate să se dezvolte apreciabil doar dacă strategiile de proiectare ale sistemului de construcții vor să utilizeze la maxim potențialul oferit de cercetare și de piață. În special, dezvoltările cele mai interesante privesc punerea la punct a sistemelor hibride sau îmbunătățirea comportamentului învelitorii prin soluții pasive cum ar fi acoperișul sau peretii ventilați; sistemele în care prestațiile ambientale interne, în timpul anului, în funcție de anotimp și de condițiile climatice externe, pot fi controlate prin sisteme naturale, reducând doar pentru perioade critice folosirea instalației de încălzire-condiționare.

Așadar numai inovația de proiect este cea care are capacitatea de a readuce efectiv asupra elementului construit potențialul de dezvoltare cerut de conceptul de susținere, adesea banalizat astăzi de un ezoterism cultural. Este necesar așadar să se depășească sau să se integreze contactul de proiectare tradițional „învață din practică” (learning by doing), în favoarea unui contact mai solid bazat pe practica în urma acumulării informațiilor (doing by learnig).