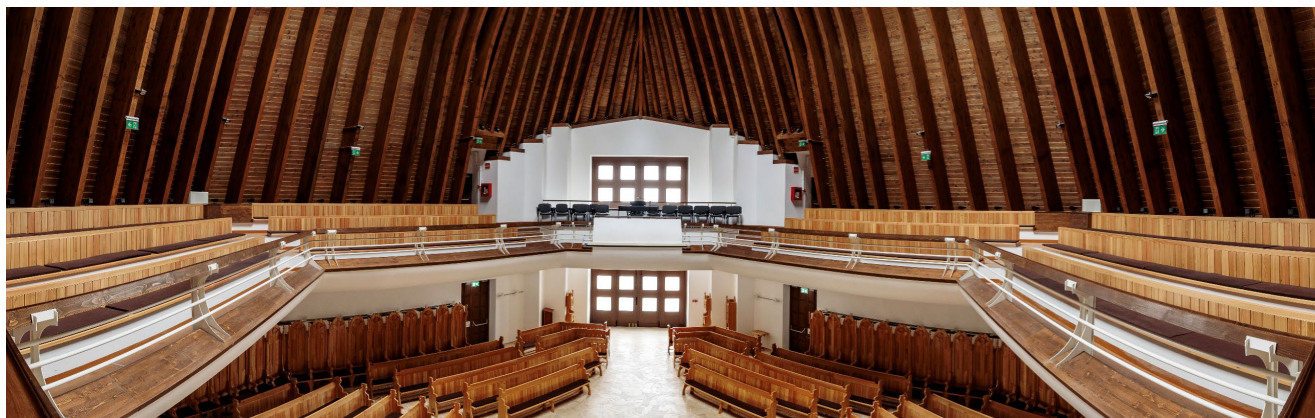




Mentenanță și reparații

Acest document explică cele mai importante subiecte de întreținere și control, și oferă recomandări pentru aclimatizarea construcțiilor din lemn lamelat încleiat.

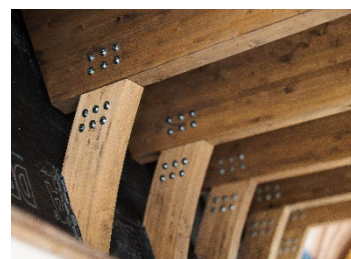
Documentul servește ca un ajutor pentru conservarea pe termen lung a celei mai înalte calități posibile a componentelor din lemn dar nu acoperă toate aspectele, problemele și cauzele care ar putea deteriora construcția. Prin urmare, trebuie respectate toate celelalte reguli care necesită gestionarea profesională a instalațiilor pentru o astfel de clădire.

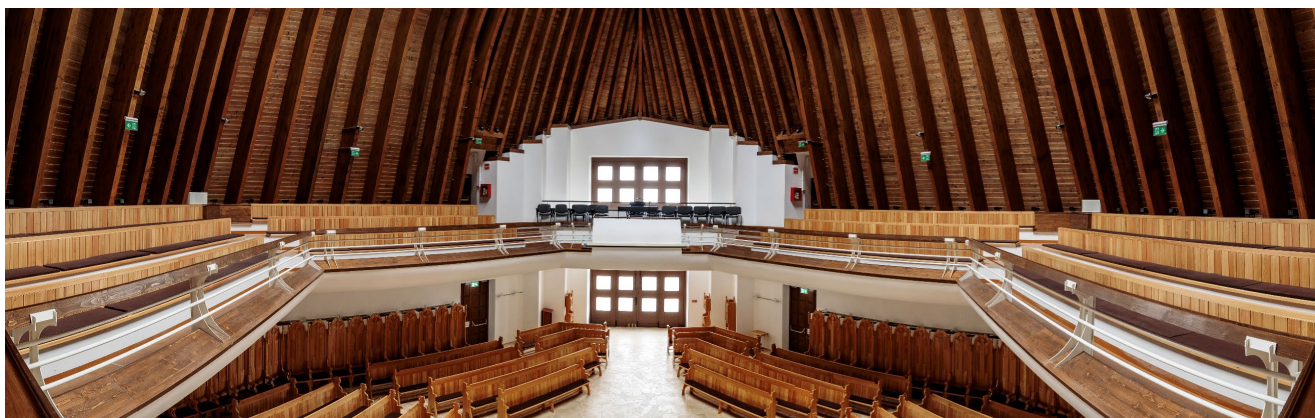
GENERALITĂȚI

Lemnul lamelat încleiat (BSH) și construcțiile din acesta nu necesită măsuri de întreținere recurente (periodice) dacă sunt respectate condițiile recomandate.

Cerințele esențiale pentru aceasta sunt:

- Protejarea elementelor din lemn de umezeală și umiditate pe toată perioada de construcție .
- Încălzirea ușoară a clădirii la începutul utilizării.
- Un climat constant care este supus doar fluctuațiilor sezoniere sau care duce la diferențe de umiditate a lemnului de $\pm 2\%$.
- Nu există contact direct cu umezeala de ex. scurgeri din acoperiș, drenarea acoperișului, conducte, etc.
- Prevenirea formării condensului pe elementele din lemn lamelat încorporate sau adiacente.
- Nicio creștere a sarcinilor peste nivelul de sarcină furnizat în proiect.
- Introducerea profesională (ing. proiectant) a încărcărilor.
- Respectarea încărcărilor statice prevăzute în proiect; (pentru introducerea unor încărcări suplimentare se va lua legătura cu personal calificat/proiectant).
- Reglarea climatului din interior (temperatură și umiditate) la elementele din lemn.
- Evitarea fluctuațiilor climatice legate de utilizare, de exemplu, umiditatea extrem de scăzută ($< 30\%$) sau diferențele de temperaturi foarte mari (de exemplu, $> 5^\circ$).





Mentenanță și reparații

UMIDITATEA LEMNULUI

Până la punerea în funcțiune a clădirii, umiditatea ambientală excesivă, de ex. lucrări umede în clădiri închise/turnarea betonului sau ploaia rămasă în anvelopa neînchisă a clădirii pot duce la creșterea umidității lemnului. În special în zonele de margine ale secțiunilor transversale apare un nivel mai ridicat de umiditate. În jurnalul de construcție trebuie să se documenteze toate circumstanțele predominante.

Chiar dacă nu există influențe externe în ceea ce privește umiditatea lemnului, umiditatea lemnului setată din fabrică de $12 \pm 2\%$ trebuie luată în considerare în funcție de utilizarea ulterioară (încăperi încălzite sau neîncălzite). Clădirile neîncălzite nu sunt afectate de uscarea excesivă.

Dacă se utilizează o clădire încălzită, componentele din lemn se usucă. Cu cât este mai mare gradientul de umiditate din secțiunea transversală și cu atât procesul de uscare este mai rapid cu atât sunt mai mari tensiunile transversale. În clădirile cu aer condiționat cu umiditatea relativă extrem de scăzută ($< 30\%$) sau clădirile cu diferențe foarte mari de temperatură ($> 5^\circ$) crește riscul de fisurare prin contracție. Pentru astfel de clădiri se consultă experți.

Pentru uscarea componentelor complet umezite trebuie luate măsuri adecvate, cum ar fi temperatura și umiditatea camerei care se reglează pentru a obține o uscare lentă.

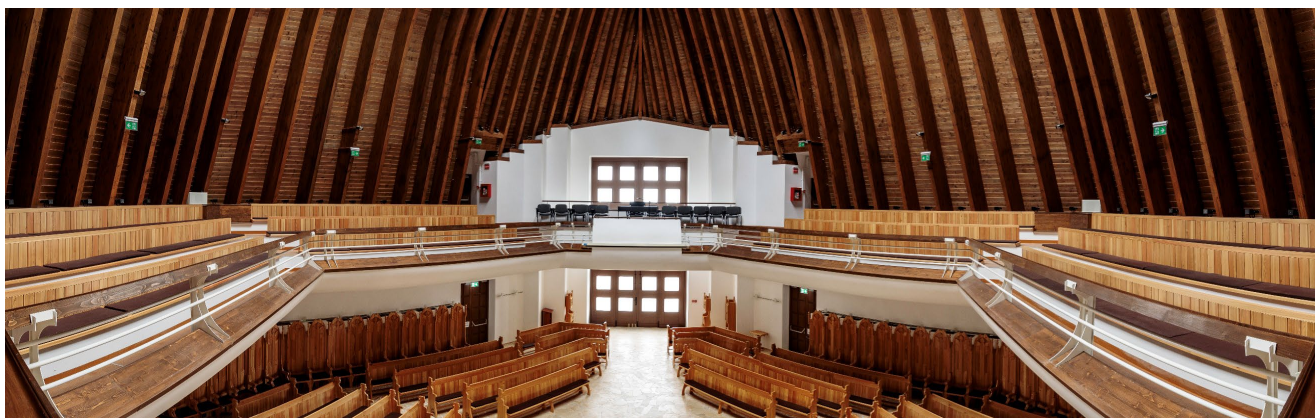


ÎNCĂLZIREA LENTĂ

În funcție de sezon și de durata perioadei de construcție conținutul de umiditate a lemnului poate fi semnificativ mai mare (pe întreaga secțiune transversală) decât în timpul producției sau al utilizării ulterioare.

Prin urmare, umiditatea din clădire trebuie transferată treptat la nivelul de umiditate de echilibru al utilizării ulterioare. Acest lucru se realizează prin încălzire și aerisire atentă și prin reducerea lentă asociată a umidității relative și a conținutului corespunzător de umiditate a lemnului. Dacă se instalează un sistem de control al climatului clădirii folosind temperatura și umiditatea, cerințele pot fi implementate cu ușurință printr-o coordonare adecvată cu tehnicianul de aer condiționat. Procesul trebuie documentat în consecință.





Mentenanță și reparații

În detaliu, procedați după cum urmează:

- Determinarea valorii medii a umidității lemnului: Măsurarea conținutului de umiditate a lemnului în puncte reprezentative și la diferite adâncimi (de exemplu, 10, 20 și 40 mm) și calculul valorii medii.
- Determinarea climatului corespunzător al încăperii pentru această umiditate de echilibru din diagrama de mai jos - Figura 1.
- Pe baza acestui lucru, trebuie setată o umiditate relativă care este cu aproximativ 5% mai mică decât valoarea medie. Această umiditate relativă trebuie menținută până când valoarea medie a umidității lemnului din zona marginii și o adâncime de 40 mm corespunde climatului stabilit (această procedură poate implica aparatură specială).
- În etapele ulterioare, umiditatea relativă ar trebui redusă cu încă 5% în fiecare caz, pentru a obține o eliberare suplimentară, lentă, de umiditate din zonele de marginie.

Punct de măsurare \ Adâncimea de măsurare	10 mm	20 mm	40 mm	în medie Ø
Punct de măsurare 1	13.20%	14.50%	15.50%	14.40%
Punct de măsurare 2	12.40%	13.80%	14.9	13.7
Punct de măsurare 3	14.10%	15.40%	15.8	15.1
Punct de măsurare 4	14.20%	14.80%	15	14.7
Mediu Ø	13.50%	14.60%	15.30%	14.50%

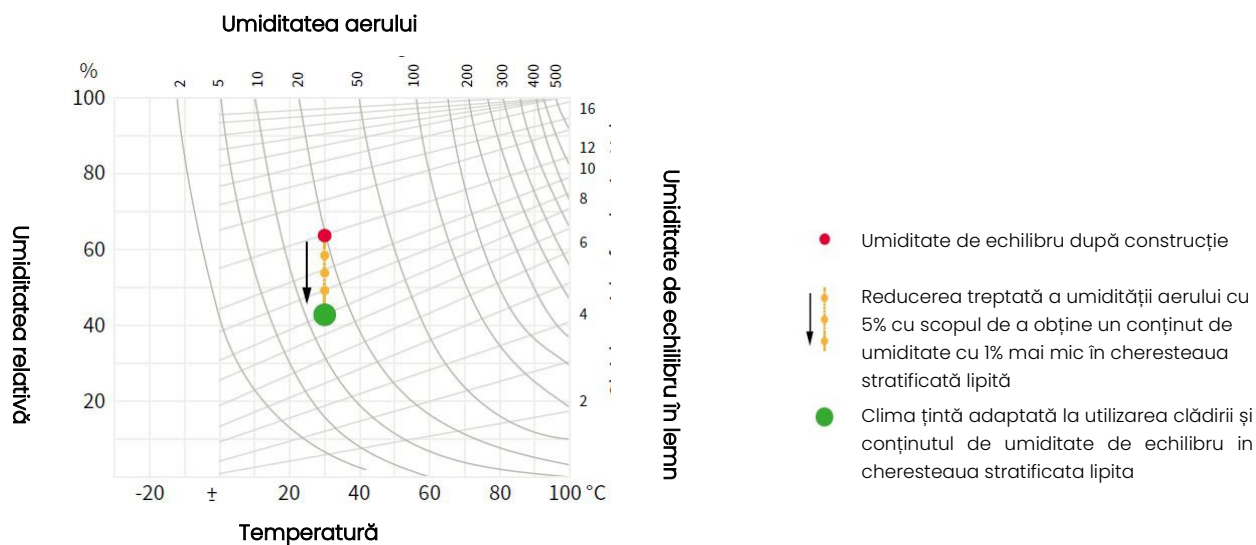
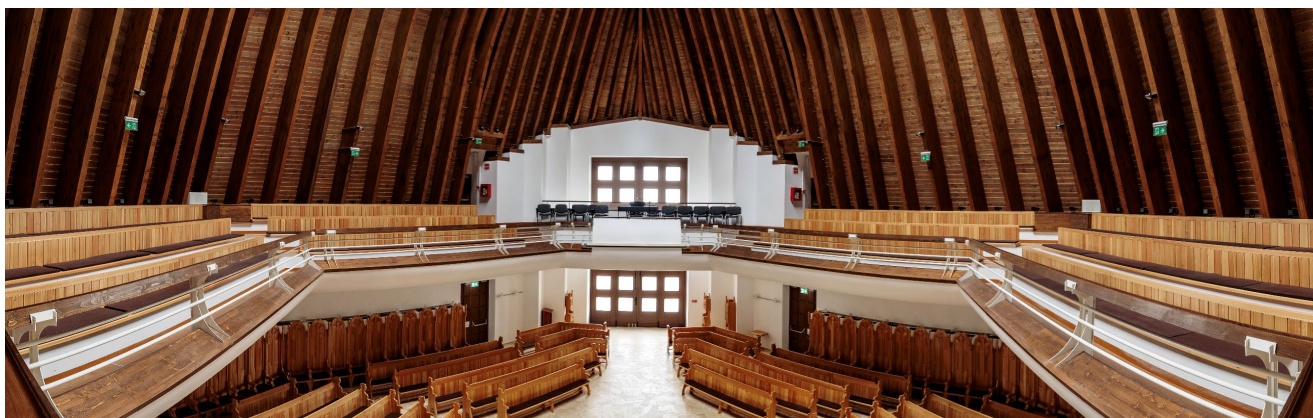


Figura 1: Diagrama de evaluare Interacțiunea dintre umiditate și temperatură



Mentenanță și reparații

Controlul climatului din clădire (umiditate și temperatură) și comparație cu conținutul de umiditate de echilibru al lemnului

La o temperatură de 20 °C ar corespunde un climat de echilibru de aproximativ 70% umiditate. Astfel, umiditatea trebuie redusă cu aproximativ 5 până la 10% până la o umiditate medie a lemnului de aproximativ 13,5%.

Această reducere trebuie repetată pas cu pas până la atingerea unui conținut de umiditate echilibrat, care poate fi de așteptat în climatul final de utilizare.

Valori de referință pentru temperaturi, umiditate relativă și conținutul de umiditate al lemnului pentru diverse utilizări. (după prof.Dietsch)

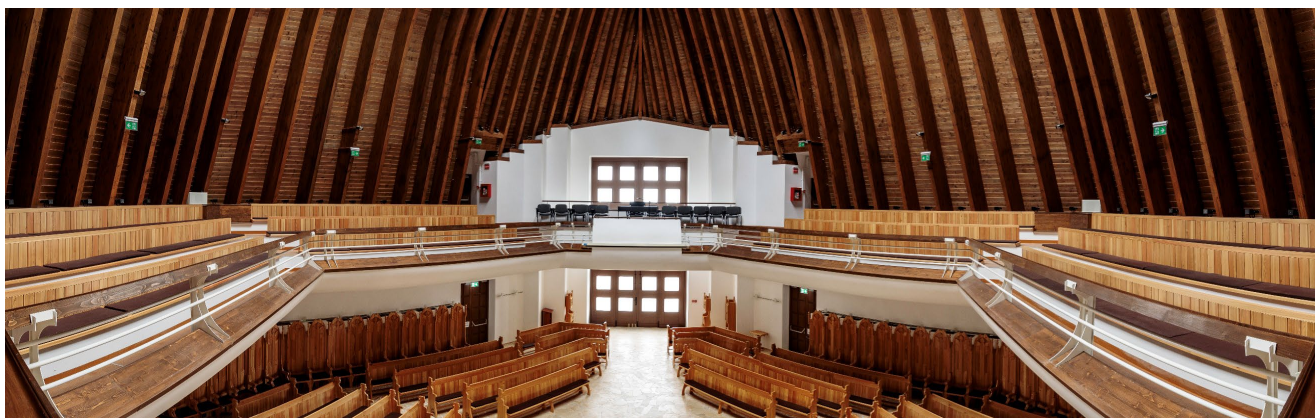
Utilizare	Umiditatea lemnului în [%]		Media Temperatură în [°C]	Media relativă Umiditate [%]
	Media	Fluctuație anuală		
Hale de Producție	6-7	< 2	15-25	< 40
Bazine de Înot	8-9	< 1.5	≈ 30	< 50
Săli de Sport	8-10	< 2	≈ 20	< 50
Mediu Izolat, Încălzit	6-10	< 2	> 20	< 50
Clădiri parțial deschise, fără izolație și fără încălzire în funcționare normală				
Echitație	14-17	3-5	10-15	70-80
Creșterea animalelor (grajd fără încălzire)	14-17	4-5	10-15	65-75
Depozit	11-16	4-5	10-15	60-75
Mediu Deschis Parțial, Fără izolație și Fără încălzire	12-16	4	10-15	> 65

CONTROL PERIODIC AL CONSTRUCȚIILOR DIN LEMN

Construcția trebuie inspectată la intervale regulate. Următoarele intervale sunt recomandate ca intervale de întreținere, cu condiția să nu existe incidente speciale:

1. Înainte de a porni încălzirea.
2. Anual în primii cinci ani de utilizare.
3. După cinci ani într-un ciclu de 3 ani.

Se recomandă efectuarea controlului în cea mai rece perioadă a anului (din decembrie până în februarie), deoarece umiditatea relativă din interiorul clădirii este de obicei scăzută și este mai probabil să apară fisuri în structura din lemn.



Mentenanță și reparații

În timpul acestor controale ar trebui efectuată o inspecție vizuală de aproape în care trebuie verificate următoarele puncte (pe lângă alte modificări evidente dacă este cazul) :

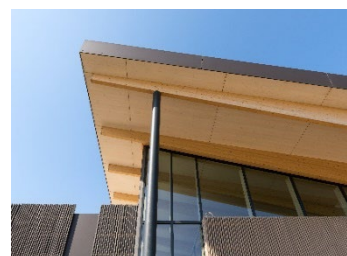
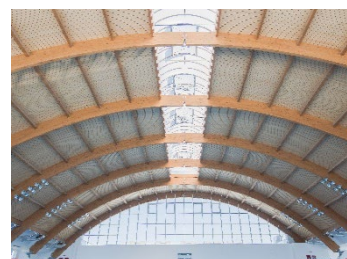
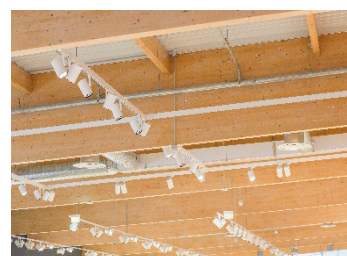
1. Controlul umidității lemnului la diferite puncte de măsurare și la diferite adâncimi.
2. Controlul climatului din clădire (umiditate și temperatură) și comparație cu conținutul de umiditate de echilibru al lemnului
3. Analiza dacă construcția intră în contact direct cu sursele de umiditate.

Acesta pot fi:

- scurgeri de apă în structura acoperișului,
 - scurgeri de drenaj pe acoperiș,
 - scurgeri din sistemul pluvial,
 - formarea condensului pe componentele încorporate sau adiacente.
- Astfel de probleme sunt adesea recunoscute după petele de apă, decolorarea sau semnele de uzură de pe construcție.

4. Examinarea fisurilor în zona lemnului lipit
5. Examinarea în zona joncțiunilor și îmbinărilor.
6. Condiții fizice limită:

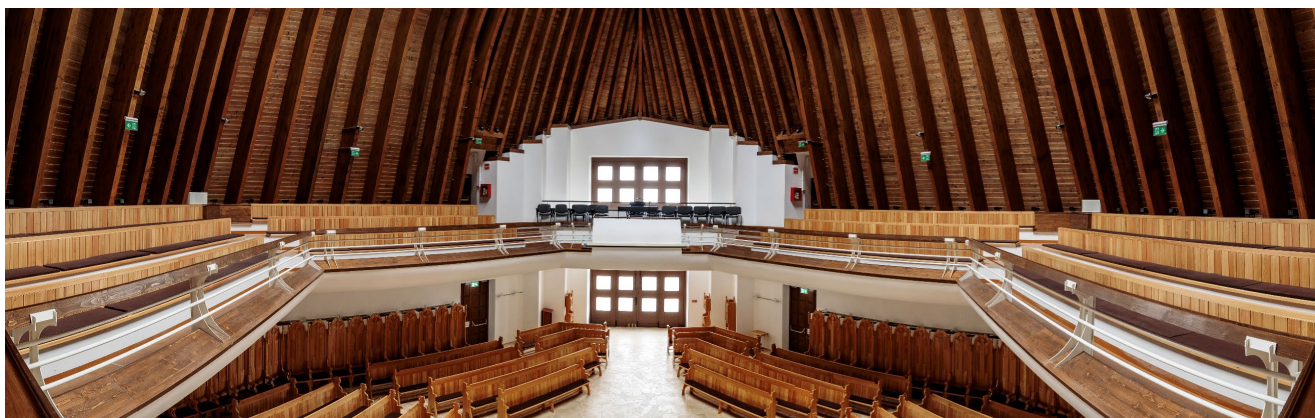
- etanșeitatea corectă
- conexiunile la fatadă
- acoperișuri ventilate cu convenție internă
- conexiunile la bariera de vapor



FORMAREA FISURILOR

Fisurile sunt prezente în mod natural în fiecare lemn, ele sunt cauzate de climatul ambiant. Pe suprafețele lemnului lamelat încheiat și ale componentelor X-LAM apar fisuri de uscare de-a lungul îmbinării cu adeziv. De aceea, *fisurile sunt normale* în toate produsele constructive din lemn până într-un anumit grad. Câteva explicații și sugestii sunt prezentate mai jos.

La elementele din lemn lamelat încheiat fisurarea are loc în principal în straturile exterioare. O anumită cantitate de umiditate este absorbită în timpul construcției. Conținutul de umiditate al lemnului se ajustează treptat pe măsură ce acesta este transferat pentru utilizare ulterioară.



Mentenanță și reparații

Ca urmare, în timpul aclimatizării pot apărea fisuri de contracție care provoacă zgomote de crăpare fără să aibe o importanță statică.

Cu toate acestea, fisurile din lemnul lamelat încleiat nu trebuie să depășească o anumită dimensiune. Indiferent de calitatea suprafeței, se pot accepta fisuri cu adâncime de până la $1/6$ din lățimea componentei pentru elementele fără efort de întindere în plan normal (despicare) și $1/8$ din lățimea totală pentru componentele cu efort planificat. În cazul fisurilor mai adânci, inofensivitatea ar trebui verificată de un expert.

La intemperii directe, la tensiuni climatice puternic modificatoare și cu secțiuni transversale foarte mari (> 20 cm) crește tendința de a se forma fisuri.

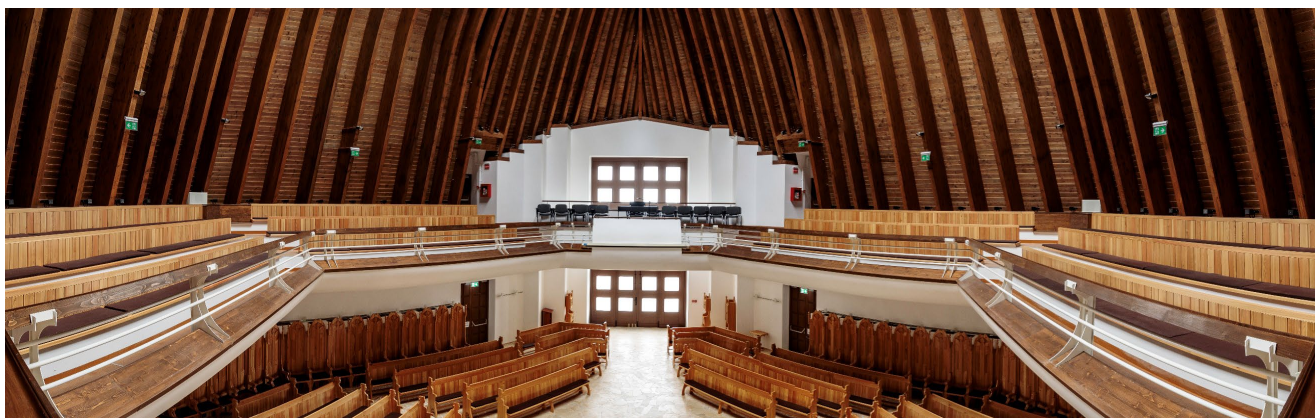
De asemenea, critice sunt zonele în care grinzile traversează pereții care înconjoară încăperile și sunt expuse la zone climatice foarte diferite, de ex. în aer liber și în interior. Pot să apară fisuri în elementele din lemn lamelat încleiat (BSH) în zona în care este pătruns peretele sau fațada, deoarece clima exterioară tinde să fie mult mai umedă decât în interior.



La examinarea fisurilor, trebuie urmată următoarea procedură:

- capetele fisurilor trebuie marcate cu creion la varf și datate pentru a documenta dezvoltarea lor viitoare.
- adâncimile maxime ale fisurilor trebuie măsurate cu un ecartament de precizie de 0,1 mm grosime.
- la fisuri cu adâncime mai mare de 90 mm trebuie chemat un specialist.
- umiditatea din lemn trebuie înregistrată la diferite adâncimi în zona crăpăturilor.
- fisurile trebuie documentate într-un document corespunzător, cu poziția exactă, lungimea, adâncimea și conținutul de umiditate al lemnului al lamelor adiacente și la diferite adâncimi (de exemplu, 10, 20 și 40 mm adâncime).





Mentenanță și reparații

TRATAMENT DE SUPRAFAȚĂ

Un conținut de umiditate a lemnului care rămâne sub 17% pe un termen lung este important astfel încât microorganismele să nu distrugă lemnul. Pentru a garanta acest lucru trebuie luate în considerare protecția constructivă a lemnului și utilizate tratamente de suprafață care reduc absorbția de umiditate și lasă lemnul să respire.

Protecția adecvată a elementelor din lemn stratificat din zona exterioară este esențială pentru asigurarea longevității acestora. Prin acoperirea cu tablă, teșituri sau prin crearea unei pante ușoare, precum și prin utilizarea copertinelor sau închiderilor cu tablă, se poate preveni intrarea umezelii și murdăriei. Perioadele scurte de umezeală nu reprezintă o problemă pentru material.

Decolorarea lemnului (asa numita albire) este cauzată de lumina soarelui. Lumina UV atacă stratul de lignină al lemnului și provoacă adesea decolorarea gri-argintie. Un tratament de culoare (de preferabil o nuanță deschisă) al lemnului oferă protecție lemnului. Atâta timp cât stratul de lignină este intact, stratul de lignină nu poate fi atacat de radiațiile UV, deci lemnul nu se decolorează.

Tratamentele care servesc ca protecție împotriva intemperiilor trebuie verificate la intervale regulate (se verifică vizual aspectul lemnului – vezi pag.4+5) și reluate dacă este necesar pentru a asigura o protecție optimă a lemnului. Nu este recomandată vopseala care acoperă fibra lemnului (vopsea mată, vopseaua deschisă ori vopseaua închisă la culoare) deoarece scoate în evidență fisurile cauzate natural de lemn.

Recomandăm impregnant pentru lemn (cerat sau mai puțin cerat) deoarece acesta protejează împotriva decolorării cauzate de lumina UV, protejează împotriva putregaiului, petelor albastre, mușcăiului și insectelor și îmbunătățesc aderența și durabilitatea straturilor ulterioare.

