



**SIA „MEŽA UN KOKSNES PRODUKTU  
PĒTNIECĪBAS UN ATTĪSTĪBAS INSTITŪTS”**

Reģ. Nr. LV 43603022749

Dobeles iela 41, Jelgava, LV-3001

Tālr.: +371 63010605 \* E-pasts: meka@e-koks.lv \* Internets: www.e-koks.lv

## **„Divslāņu un daudzslāņu grīdas parketa dēļu salīdzinājums pielietojumam uz apsildāmām grīdām mainīga gaisa mitruma apstākļos”**

### **Pētījuma atskaite**

Pētījuma pasūtītājs: SIA „Amber Wood”

Izpildītājs: SIA „Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūts”

Pētījums veikts saskaņā ar Līgumu Nr. 172-12/22 PT, 29/12/2022.

**Jelgava 2023**

## **Pētījuma saturs:**

Pētījums veikts saskaņā ar 2022. gada 29. decembrī noslēgto līgumu Nr. 172-12/22 PT starp pasūtītāju SIA „Amber Wood” un izpildītāju SIA „Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūts”. Pētījuma mērķis ir veikt **Divslāņu un daudzslāņu grīdas parketa dēļu salīdzinājumu pielietojumam uz apsildāmām grīdām mainīga gaisa mitruma apstākļos**, sagatavot metodiku un veikt nepieciešamo izpēti.

1. Situācijas analīze un metodika.....	3
2. Eksperimentālo pētījumu rezultāti .....	4
3. Secinājumi.....	7
4. Kopsavilkums .....	8

Sagatavoja

Jānis Lejavs,

testēšanas laboratorijas sektora vadītājs

Vilnis Jakovļevs,

testēšanas laboratorijas inženieris

31/08/2023

## 1. Situācijas analīze un metodika

Koka grīdās dēļi uz apsildāmām grīdām apkures periodā paaugstinātas temperatūras ietekmē pastiprināti žūst, tā rezultātā tajos veidojas iekšējie spriegumi, notiek to ģeometrisko izmēru izmaiņas. Šodien koka grīdām izmanto dažādas koka materiālu kombinācijas, nesošajos slāņos izmantojot saplāksni, MDF, OSB, skujkoku un lapu koku zāgmateriālus un dažādus citus materiālus. Katram no šiem materiāliem ir savas īpašības, tām mainoties, mainās arī izstrādājuma īpašības.

Pētījuma mērķis ir salīdzināt divas parketa konstrukcijas – ar nesošo bērza saplākšņa slāni (daudzslāņu parkets) un ar nesošo OSB (orientētu skaidu plātne) slāni piemērotību pielietojumam uz apsildāmām grīdām. Abos gadījumos virskārtā izmantots ozols ar biezumu 3,2 mm. Abos gadījumos virsmas apdarei izmantots Stalgen® *Super White* cietvasks ar apdari divās kārtās.

Tabula 1 Pielietotie materiāli

	Daudzslāņu parkets	Divslāņu parkets
Kopējais biezums, mm	12	12
Parketa sedzošās virsmas platums, mm	185	185
Ozola virskārtas biezums, mm	3,2	3,2
Nesošais materiāls	Bērza saplāksnis	OSB
Nesošā mat. blīvums, kg/m <sup>3</sup>	720 ± 50	610 ± 30
Nesošā mat. siltumvadītspējas koef., W/(mK)*	0,17	0,13
Nesošā materiāla biezums, mm	8,7	8,7
Lameles pielīmēšanai pielietotā līme	PU HOT-MELT	PU HOT-MELT
Līmes šuves biezums, mm	0,1	0,1
Virsmas apdare ar Stalgen® <i>Super White</i> cietvasku	X	X

\*Noteikts saskaņā ar EN 13986

## Pētījuma metode

Uz 0,1 m betona pamatnes izveidota elektriskā silta grīda, ar poliuretāna vienkomponenta parketa līmi pielīmēti parketa dēļi ar platumu 185 mm un garumu 1 metrs. Grīda sildīta desmit dienas ar temperatūru 39 °C (10 °C augstāka par pieļaujamo maksimālo temperatūru apsildāmajām koka grīdām, parasti no 27 °C līdz 29 °C). Telpas temperatūra robežās no 16 °C līdz 20 °C, Gaisa mitrums telpā 50 % līdz 60 %. Sekojoši noteikta virsmas temperatūra parketa virskārtai, mērītas dēļu deformācijas platumā un šķērsgriezumā (šķērsizliece), relatīvais koksnes mitrums virskārtai (koksnes virsmas mitrums).

Sekojoši pētījuma otrajā etapā veikta grīdas konstrukcijas stabilitātes pārbaude ekstrēmi mainīga gaisa mitruma apstākļos. Sākotnēji ilgstošā laika periodā uzturēts 100 % gaisa mitrums pie izslēgtas siltās grīdas apsildes. Pēc tam veikta strauja siltās grīdas uzsildīšana un izturēšana paaugstinātā apsildes temperatūrā.

## 2. Eksperimentālo pētījumu rezultāti

### 1. Virsmas temperatūra

Pēc desmit dienu izturēšanas noteiktas sekojošas vērtības:

- betona virsmas temperatūra robežās no 30 °C līdz 32 °C;
- virsmas temperatūra daudzslāņu parketam 29,6 °C, S = 0,8;
- virsmas temperatūra divslāņu parketam 29,08 °C, S = 1,08.



### 2. Dēļu deformācijas platumā

Izmantojot spraugmērus, noteiktas sekojošas vērtības:

- izmēra samazinājums platumā virsējam slānim daudzslāņu parketam  $0,129 \pm 0,084$  mm;
- izmēra samazinājums platumā virsējam slānim divslāņu parketam  $0,134 \pm 0,076$  mm.



Absolūtais izmēra samazinājums platumā, izteikts procents no sākotnējā izmēra platuma 185 mm:

- daudzslāņu parketam  $0,07 \pm 0,045$  %;
- divslāņu parketam  $0,072 \pm 0,04$  %.

### 3. Dēļu deformācijas garenvirzienā

Nav novērotas būtiskas dēļu garuma izmaiņas nevienam no materiāliem.

### 4. Dēļu šķērsizliece

Dēļu šķērsizliece ir būtiski atkarīga no ozola lameles šķiedru virziena. Pētījuma gaitā šķērsizliece noteikta izmantojot spraugmērus. Novērotā šķērsizliece lielāka ir daudzslāņu parketam, maksimālās vērtības līdz 0,3mm.



## 5. Koksnes mitrums

Novērotais relatīvais koksnes mitrums pēc 240 stundu sildīšanas ozola lameles virskārtā:

- daudzslāņu parketam  $W = 5,4 \%$ ,  $S = 0,3 \%$ ;
- divslāņu materiālam  $W = 5,5 \%$ ,  $S = 0,3 \%$ .



## 6. Paaugstināta gaisa mitruma un kondensāta ietekme

Sekojošajā attēlā redzami gaisa temperatūra un mitrums eksperimenta gaitā.

### Compact report

**-ebro-**



Paaugstināta gaisa mitruma ietekmē pie izslēgtas siltās grīdas uz grīdas virsmas veidojās kondensāts. Pēc eksperimenta beigām, kad gaisa mitrums bija samazinājies līdz 30%, novērotas spraugas starp atsevišķiem grīdas dēļiem.

Izmantojot spraugmērus, noteiktas sekojošas vērtības:

- izmēra samazinājums platumā virsējam slānim daudzslāņu parketam  
 $0,313 \pm 0,24$  mm;

- izmēra samazinājums platumā virsējam slānim divslāņu parketam  $0,374 \pm 0,21$  mm.

### 3. Secinājumi

**1.** Divslāņu parkets vienāda izstrādājuma slāņu biezuma gadījumā siltumu vada nedaudz sliktāk. Daudzslāņu parketa virsmas temperatūra ir par  $0,52$  °C augstāka nekā divslāņu parketa virsmas temperatūra. Tas saistīts ar nedaudz zemāko OSB blīvumu salīdzinot ar bērza saplāksni. Tomēr redzams, ka atšķirība ir neliela, tā nevarētu būtiski ierobežot praktisko siltās grīdas pielietojumu ekspluatācijas apstākļos. Mērīšanas brīdī telpas temperatūra bija  $16$  °C, virsmas temperatūras  $29,6$  °C un  $29,08$  °C. Secināms, ka divslāņu parketa siltā grīda ir par 4 % mazāk efektīva salīdzinot ar daudzslāņu silto grīdu. Normālos apstākļos temperatūra siltajai grīdai būtu jāpaaugstina par  $0,1$  līdz  $0,2$  grādiem.

**2.** Dēļu deformācijas platumā abiem parketa veidiem ir praktiski vienādās. Te jāņem vērā, ka OSB materiāls izstrādājumā ir izmantots ar šķiedru novietojumu šķērsvirzienā. Tas nodrošina augstu produkta izmēru stabilitāti platumā. Praktiski pēc 10 dienām ekstrēmos sildīšanas apstākļos, kur temperatūra grīdai pastāvīgi bijusi ap  $30$  °C, kopējā platuma izmaiņa  $185$  mm platumam materiālam nepārsniedz maksimāli  $0,2$  mm. Secināms, ka abi materiāli ir piemēroti izmantošanai siltajām grīdām, skatoties no iespējamo platuma deformāciju, tas ir, spraugu starp dēļiem veidošanas aspekta.

**3.** Dēļu deformācijas garenvirzienā. Dēļu garenvirzienā deformācijas praktiski nav novērotas. Jāņem vērā, ka pētījuma gadījumā dēļi ir pielīmēti pie pamatnes tehnoloģiski pareizi atbilstoši līmes ražotāja norādījumiem. Pētījums nesniedz datus par iespējamām deformācijām, kuras varētu rasties, ja dēļi nav pielīmēti vai arī ir pielīmēti ar cita veida līmēm.

**4.** Dēļu šķērsizliece ir novērota līdz  $0,3$  mm. Daudzslāņu parketam novērota lielāka šķērsizliece kā divslāņu parketam. Visos gadījumos dēļa vidus ir centies pacelties no betona pamatnes. Bērza saplāksnim mainoties mitrumam ir ne vien lielāks deformāciju apmērs, bet arī lielāki sprieguma spēki izstrādājumā, jo koksnes slāņi darbojas katras atsevišķi perpendikulāri blakus slāņiem. Lielākie spriegumu spēki bērza saplāksni izskaidro lielākās šķērsvirziena deformācijas. Nekvalitatīva saplākšņa gadījumā šādi spriegumi var izraisīt delamināciju jeb atslāņošanos, šādā gadījumā parkets tiks neatgriezeniski bojāts.

**5.** Pēc vienas nedēļas paraugu izturēšanas pie izslēgtas grīdas apsildes gaisa mitrumā no 90% līdz 100% apstākļos, kad uz grīdas virsmas sasniegts rasas punkts un veidojās kondensāts, nav novērota delaminācija vai būtiskas šķērsvirziena deformācijas. Atkārtoti ieslēdzot grīdas apsildi un samazinot gaisa mitrumu novērota pastiprināta spraugu veidošanās starp atsevišķiem grīdas dēļiem. Redzams ka materiālā ir izveidojušās saīsinājuma deformācijas,

kurās ir neatgriezeniskas. Tas saistīts ar palielinātiem spiedes spriegumiem virskārtas mitrināšanas laikā. Šo spriegumu izraisītās deformācijas ir pārsniegušas materiāla elastīgo deformāciju robežu. Starp atsevišķiem dēļiem novērotas spraugas līdz 0,5 mm, tas ir aptuveni 0,3 % no materiāla platumā pirms eksperimenta sākuma.

#### **4. Kopsavilkums**

---

Izstrādājumi ir līdzīgi reaģējuši uz siltās grīdas paaugstinātu temperatūru ilgstošu laika periodu un uz mainīga gaisa mitruma apstākļiem, atšķirības starp to ģeometrisko izmēru izmaiņām ir nelielas, tie ir savstarpēji aizvietojami izstrādājumi.

Salīdzinot materiālu priekšrocības un trūkumus var minēt:

- daudzslāņu parkets nedaudz labāk vada siltumu, siltuma jaudas starpība ir aptuveni 4 %. Tā kā virsējā kārtā abos gadījumos ir ozols ar blīvumu 750 kg/m<sup>2</sup>, siltuma pārnesi no parketa uz telpu apakšējais slānis (masīvkoks, OSB, saplāksnis u.c.) neietekmē;

- divslāņu materiālam ar OSB apakšējo slāni ir mazākas šķērsvirziena deformācijas, grīdas segums arī lielu spriegumu apstākļos paliek līdzienāks kā daudzslāņu materiāla gadījumā;

- abi materiāli vienlīdz labi iztur paaugstināta mitruma ietekmi. Nav novērota delaminācija vai būtiska šķērsvirziena izliece nevienam no materiāliem. Tomēr jāreķinās, ka gadījumā, ja grīdas virskārta ilgstoši ir saskarē ar ūdeni šķidrā stāvoklī, materiāla briešanas rezultātā koksne veidojas spiedes spriegumi un to izraisītās deformācijas pārsniedz elastīgo deformāciju robežu. Tas izraisa paliekošas šķērsvirziena saīsinājuma deformācijas. Pēc koksnes atkārtotas izžāvēšanas paliekošās šķērsvirziena saīsinājuma deformācijas rezultējas vizuāli novērojamās spraugās starp atsevišķiem grīdas elementiem. Procesī vienlīdz intensīvi ietekmē abu konstrukciju materiālus. Eksperimenta gaitā novērotās spraugas pēc izžāvēšanas sasniedza 0,5 mm.