

Inovatīvo biomasas paneļu izpēte pielietošanai ārējās ēku fasādēs

Projekta finansētājs – Latvijas Zinātnes padome

Projekta uzsaukums – LZP FLPP 2023/1

Projekta Nr. **Izp-2023/1-0348**



Projekta progressa pārskats par periodu 01.01.2025. – 31.12.2025.

Otrajā projekta īstenošanas gadā darbi norisinājās atbilstoši sastādītajam plānam, turpinot darba aktivitātes (DA) 2) Izstrādātu paneļu testēšana un analīze, un 4) Rezultātu izplatīšana un tehnoloģijas nodošana. DA 1) Paneļu izstrāde, kaut arī pēc plāna bija jābūt noslēgtai pirmajā projekta īstenošanas gadā, tomēr tika turpināta meklējot optimālus režīmus paneļu īpašību uzlabošanai.

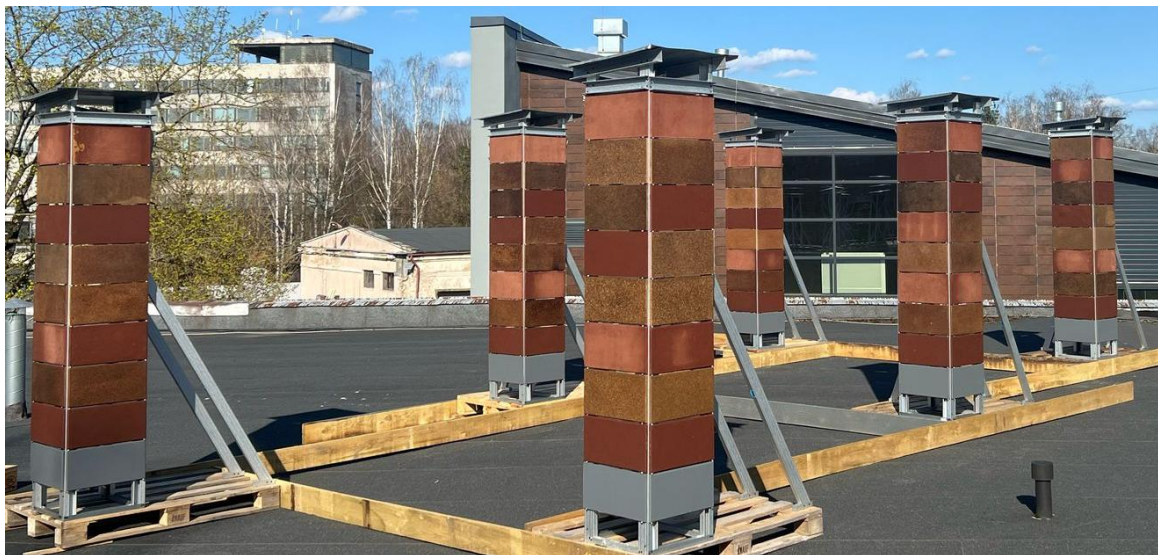
DA1. Tā kā pirmajā gadā šī aktivitāte iekavējās, otrajā gadā tā tika turpināta pabeidzot izgatavot visus iepļānotus paneļu veidus. Pēc to izgatavošanas, paneļi tika pārklāti ar inovatīviem pārklājumiem, izmantojot suberīnskābes (SS), hitozānu (HZ) un 10% zemes pigmenta (ZP). Pavisam tika izgatavoti 4 veidu pārklājumi, kas sastāv no 1) SS, 2) SS+HZ, 3) SS+ZP un 4) SS+HZ+ZP. Izgatavoti paneļi ar un bez (0) pārklājumiem tika uzstādīti aprīlī uz KĶI tehniskā bloka ēkas jumta, speciāli izgatavotajos standos dienvidu (D) un rietumu (R) pušu virzienos, no kuriem Latvijā pūš dominējošs vējš. Paneļi tika uzstādīti uz 6 stendiem, pa 2 no katras izejvielas izgatavotiem paraugiem – viens veltīts TS paneļiem, otrs – SS paneļiem. Katrs paneļu veids tika pārklāts ar references pārklājumu, kam tika izvēlēts pelēkas krāsas Viva Color pārklājums (Ref-Viva Color), domāts koksnes pārklāšanai ārā apstākļos.

Fasādes paneļu paraugu izkārtojums uz statīva āra izlikšanai, atkarībā no debess puses, plātnes veida un pārklājuma:

Npk.	Plātnes veids	Pārklājums	Plātnes veids	Pārklājums
1	Presēts bez veidņa	-SS+ZP (D)	Presēts veidnī	-SS+ZP (D)
2		-0 (R)		-0 (R)
3		-SS (D)		-SS+HZ (D)
4		-SS+HZ+ZP (R)		-SS+HZ+ZP (R)
5		-SS+HZ+ZP (D)		-SS+HZ+ZP (D)
6		-SS (R)		-SS+HZ (R)
7		-0 (D)		-0 (D)
8		-SS+ZP (R)		-SS+ZP (R)
9		Ref-Viva Color (D)		Ref-Viva Color (R)

Pēc veiktajiem ūdensizturības testējumiem DA2, tika atklāts, ka vajākus rezultātus uzrādīja paneļi no kviešu salmiem iegūti gan ar TS, gan ar SS paņēmieniem. Ņemot vērā, ka iepriekš veikto pētījumu rezultātā plātņu uzbriešanas rādītāji bija ievērojami labāki, tika nolemts veikt papildus TS apstrādi neatdalot šķidro hidrolizātu, kas veidojas TS procesā; šādi nosākot šī tehnoloģiskā posma ietekmi uz plātņu uzbriešanu.

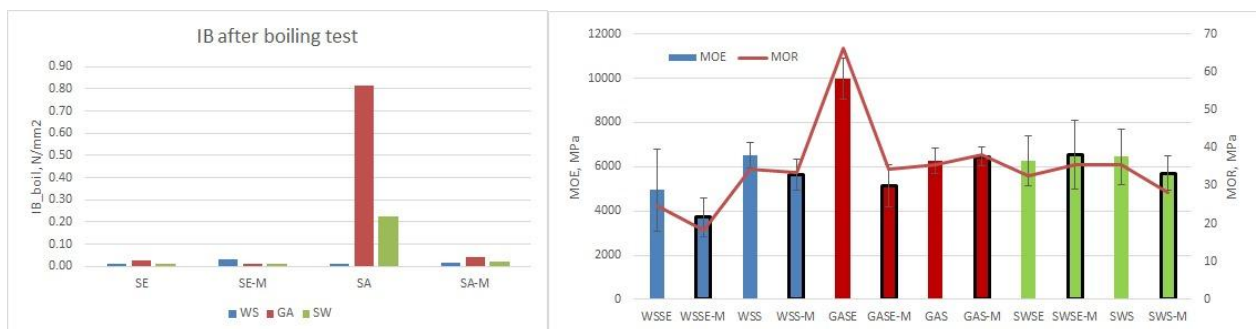
DA2 ietvaros, āra apstākļiem pakļauti paneļi (skatīt bildi zemāk) tika pētīti nosakot krāsas un biezuma izmaiņas pirmajos 3 mēnešos, pēc tam ik pēc 6 mēneši. Papildus tam, pēc 6 ekspozīcijas mēnešiem, paneļi tika pārbaudīti zem optiskā mikroskopa, nosakot pelējuma sēņu veidošanos pazīmes.



Bez dabīgas novecināšanas, izstrādātiem paneļiem noteiktas fizikāli mehāniskās īpašības atbilstoši aktuālajām standarta metodikām: blīvums (EN 323:1993), robežstiprība liecē (EN 310:1993) un stiepē perpendikulāri plātnes plaknei (EN 319:1993), uzbriešana biezumā un masas pieaugums pēc iegremdēšanas ūdenī (EN 317:1993). Paneļu ūdens izturība tika pārbaudīta nosakot ūdens pilienu leņķi uz virsmas un stiepes stiprību pēc paraugu 2 stundu vārīšanas atbilstoši standartam EN 1087-1:2002. Paneļu ugunsreakcijas īpašības noteiktas izmantojot konisko kalorimetru, paraugus dedzinot 600 s ar jaudu 35 kW/m^2 (ISO 5660-1:2015) un veicot liesmas testu paraugus pakļaujot atklātai ugunij 15 s laikā (ISO 11925-2:2020). Papildus minētajiem testējumiem, paneļu paraugiem uzņemti FTIR spektri, ko veica [LV KKI viesojušies studenti no Itālijas](#) izglītības iestādes (**Istituto di Istruzione Superiore “Enrico Mattei”**) Erasmus+ mobilitātes programmas ietvaros.

Uz doto brīdi, no veiktiem pētījumiem var secināt, ka visvairāk āra apstākļiem atbilstošie paneļi ir veidoti no koksnes sugu (baltalksnis un priedes/egles maisījums) skaidām, kas presētas izmantojot SS saistvielu. Šo secinājumu apliecina zemāk uzrādītais grafiks (pa kreisi), kurā ir apkopoti dati par rezultātiem no stiepes (IB) testējuma pēc paraugu vārīšanas ūdenī. Pēc standarta EN 312:2010 prasībām, mitrumizturīgas plātnes raksturojas ar IB vērtību $\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$. Kā redzams no grafika, šo prasību krietni pārsniedz 2 SS (grafikā apzīmēti kā SA) paraugi iegūti no baltalkšņa (GA) un skujkoku (SW) skaidām.

Savukārt, no lieces testējuma var secināt, ka zemākus rādītājus sasniedza abu veidu TS paneļi no kviešu salmiem (WSSE), bet labākus – bez veidņa izgatavoti paraugi no TS baltalkšņa (GASE), sasniedzot robežstiprību, kas pielīdzināma masīvkoksnei (skatīties grafiku zemāk, pa labi).



No citas puses, paneļus novērojot ārā apstākļos var redzēt, ka pēc 7 mēnešu ekspozīcijas ir pilnīgi izgāzies tikai viens paraugs no skujkoku-SS stenda, kas bijis pārklāts ar SS+ZP pārklājumu:



Paneļu vidējās biezuma izmaiņas (pieaugums) atkarībā no izejvielas un izgatavošanas paņēmiena, trīs mēnešu laikā pēc ekspozīcijas ārā apstākļos ir uzrādītas tabulā zemāk. No tā var secināt, ka vismazāk uzbriest paneļi no TS baltalkšņa izgatavoti bez veidņa. Savukārt visvairāk uzbriest paneļi izgatavoti no SS skujkokiem, kas gluži pretrunā ar iepriekš minētiem rezultātiem, iegūtiem no mitrumizturības testējuma.

Kviešu salmi	Veidnī (mm)	Bez veidņa (mm)
TS	1.78	1.08
SS	2.5	2.57
Skujkoki	Veidnī	Bez veidņa
TS	0.74	1.22
SS	3.26	1.7
Baltalksnis	Veidnī	Bez veidņa
TS	0.66	0.32
SS	1.76	1.72

DA4 aktivitātes ietvaros tika sagatavota, iesniegta un iznāca pirmā publikācija par fasādes paneļu īpašībām atklātās pieejas žurnālā *Forests* ar augstu ietekmes faktoru (IF 2,5):

- Tupčiauskas, R.; Berzins, A.; Andzs, M.; Berzins, R.; Rizikovs, J.; Pavlovics, G. Physical–Mechanical Properties of Innovative Biobased Particleboards for Application in External Building Façades. *Forests* 2025, 16, 1359.

Bez tās, no paneļu ūdens izturības un ugunsreakcijas testējumu iegūtajiem datiem tika uzsāktas sagatavot 2 nākamās publikācijas atklātās pieejas žurnālos *Thermo* (IF 2,3) un *Fire* (IF 2,7), abi ar augstu ietekmes faktoru. Šajā periodā projekta rezultāti tika prezentēti arī 2 starptautiskajās konferencēs:

1. Andra Bērziņa mutiskais ziņojums “Weathering resistance of fully biobased particleboard after three-month exposure”, *21st meeting of the Northern European Network for Wood Science and Engineering (WSE 2025)*, 7.–9. oktobris 2025, Vekše, Zviedrija;
2. Ramūnas Tupčiauskas mutiskais ziņojums “Properties of innovative biobased panels for application in external building façades” starptautiskajā konferencē *ICWSE 2025*, 6.-8, novembris 2025, Brašova, Rumānija.

Šīs aktivitātes ietvaros, KĶI mājas lapā tiek uzturēta [projekta informatīva sadaļa](#). Projekts tika popularizēts un prezentēts ņemot dalību 2 publiskajos pasākumos:

- [Ēnu diena 2025](#) (4.aprīlis);
- [Zinātnieku nakts 2025](#) (26.septembris).

Tāpat, par projekta īstenošanas gaitu tika izveidoti vairāki paziņojumi dažādos sociālajos tīklos:

- [Ieraksts par piedalīšanos starptautiskajā konferencē ICWSE 2025;](#)
- [Paziņojums par piedalīšanos konferencē WSE 2025;](#)
- [Ieraksts par projekta pirmo publikāciju;](#)
- [Ieraksts par interviju žurnālā Baltijas koks;](#)
- [Video materiāls par projektu.](#)

Projekta īstenotājs – Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts
Dzērbenes iela 27, Rīga, LV-1006
www.kki.lv, kki@kki.lv

Plānotais īstenošanas periods 02.01.2024. – 30.12.2026.

Zinātniskais vadītājs: Dr.sc.ing. Gunārs Pavlovičs (pavlovichs@inbox.lv)

Pārskats sagatavots: 03.03.2026.