

Inovatīvo biomasas paneļu izpēte pielietošanai ārējās ēku fasādēs

Projekta finansētājs – Latvijas Zinātnes padome

Projekta uzsaukums – LZP FLPP 2023/1

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



Projekta progressa pārskats par periodu 01.01.2024. – 31.12.2024.

Pirmajā projekta īstenošanas gadā darbi norisinājās atbilstoši sastādītajam plānam uzsākot 3 darba aktivitātes (DA): 1) Paneļu izstrāde, 2) Izstrādātu paneļu testēšana un analīze, 4) Rezultātu izplatīšana un tehnoloģijas nodošana.

DA1. Šīs aktivitātes mērķis ir izstrādāt inovatīvus augsta blīvuma (1200 kg/m^3) paneļus izmantojot 3 dažādas izejvielas no vietējiem lignocelulozes resursiem. Izvēlētās izejvielas ir kviešu salmi, lapkoku koksne (baltalksnis) un skujkoku koksne (egle/priede). Visas izejvielas iegādātas un mehāniski smalcinātas izmantojot nažu dzirnavas. Šajā pārskata posmā tika noskaidrots, ka mehāniskās smalcināšanas rezultātā iegūtā skaida ietekmē turpmāko paneļu izgatavošanas procesu. Proti, pēc plāna uzdevums ir iegūt 2 veidu paneļu produktus katrai izejvielai: 1) izejvielām veicot priekšapstrādi tvaika sprādzienā (TS paneļi) un 2) izejvielām pievienojot biosaistvielu – suberīnskābes (SS paneļi), kas iegūta no bērza tāss. Līdz ar to, izejvielu smalcināšana veikta atkarībā no paneļu veida: TS paneļiem izmantots nažu dzirnavas ar sieta acs diametru 30 mm, bet SS paneļiem izvēlēts smalcinātu skaidu izmērs $\leq 2 \text{ mm}$.

Paneļu izstrādē TS apstrādes mērķis ir sagraut lignocelulozes struktūru un iegūt šķiedru veida masu ar pašaistošām īpašībām. Tāpēc, pēc TS apstrādes iegūto šķiedru masu var presēt pie paaugstinātas temperatūras un iegūt plātņu veida materiālu bez saistvielām. Tā kā šis projekts ir balstīts uz iepriekš veiktiem pētījumiem, baltalkšņa un kviešu salmu pārstrādes parametri bija zināmi (220°C , 2 min). Skujkoku (50% egle un 50% priede) TS apstrādes parametri tika noskaidroti šī projekta laikā variējot apstrādes ilgumam 60–150 s pie 230°C . TS apstrādātas izejvielas tika purinātas vairākas reizes laižot caur 2 drātu ruļļiem, padarot šķiedru masu pūkaināku. Tad TS masa tika žāvēta lai samazinātu mitrumu 1–2% un presēta 2 dažādos paņēmienos pie 160°C iegūstot 2 veidu paneļu paraugus: presēšana veidnī un atklāta presēšana. Paraugu slēgtajai presēšanai tika iegādāts speciāli pasūtītais izjaukamais alumīnija veidnis. TS paneļu presēšanas procesā tika ieviesta dzesēšanas fāze, kas ir nepieciešama lignocelulozes komponentu sacietēšanai un iekšējo plaisu novēršanai. Pavisam nepieciešams izgatavot 36 TS paneļu paraugus no katras izejvielas (kopā 108 paneļi) $10 \times 200 \times 400 \text{ mm}$ izmēros, kuru process vēl turpinās.

SS paneļu izgatavošana sastāv no 1) sagatavoto lignocelulozes skaidu sajaukšanas ar saistvielu, 2) žāvēšanas, sasniedzot mitrumu 1–2% un 3) presēšanas 2 dažādos paņēmienos pie 180°C iegūstot 2 veidu paneļu paraugus: presēšana veidnī un atklāta presēšana. KĶI izstrādāta suberīna saistviela iepriekš tika izmantota izgatavojot vidēja blīvuma (800 kg/m^3) plātnes no bērza skaidām. Izstrādājot augsta blīvuma plātnes process tika pielāgots mainot saistvielas daudzumu un presēšanas procesu. Kā TS paneļiem, tā arī SS paneļu presēšanas procesā tika ieviesta dzesēšanas fāze komponentu

sacietēšanai un iekšējo plaisu novēršanai. SS paneļu izgatavošana turpinās, kopā sagatavojot 108 paraugus 10 x 200 x 400 mm izmēros.

Pēdējais DA1 posms ir izgatavoto paneļu pārklāšana ar 2 veidu biopārklājumiem: 1) uz SS bāzes un 2) hitozāna (HZ) bāzes. Abi pārklājumi ir jauni un nav pētīti, tāpēc būs unikāla iespēja iegūt praktiskas zināšanas un zinātniskos datus ieguldot šajā pētījumu virzienā. Šajā periodā tika izstrādāti biopārklājumu sastāvi un nolemts katrai bāzei pievienot 10% zemes pigmenta UV noturībai un ugunsreakcijas uzlabošanai. Visi 4 izstrādāto paneļu veidi tiks pārklāti ar 4 veidu pārklājumiem: SS-bāze 1) ar un 2) bez zemes pigmenta (ZP), un HZ-bāze 3) ar un 4) bez zemes pigmenta. Visi izstrādāto paneļu veidi ir apkopoti tabulā zemāk:

Lignocelulozes izejvielas			
Kviešu salmi	Lapkoki (baltalksnis)		Skujkoki (egle/priede)
Paneļu veids			
TS	Process		SS
Smalcināšana 10-30 mm			Smalcināšana 2 mm
TS apstrāde			Skaidu un SS jaukšana
TS masas purināšana			Žāvēšana (W1-2%)
Žāvēšana (W1-2%)			
Slēgta un atklāta presēšana (10×200×400mm), kopā 216 gab.			
Paneļu pārklāšana			
HZ-bāze	HZ + ZP	SS-bāze	SS + ZP

DA2. Šīs aktivitātes mērķis ir izstrādātu paneļu testēšana. Šajā pārskata periodā tika uzsākta paneļu āra testēšanas konstrukcijas izbūve. Izgatavota konstrukcija tiks izvietota uz KĶI tehniskā bloka ēkas jumta. Uz tās tiks salikti visi izstrādāti paneļu veidi (gan pārklāti, gan ne) lai atlikušajā projekta periodā pārbaudītu ietekmi uz āra apstākļiem. Bez dabīgas novecināšanas, nākamajā projekta periodā izstrādātiem paneļiem tiek plānots noteikt fizikāli mehāniskās īpašības (blīvums, robežstiprība liecē un stiepē perpendikulāri plātnes plaknei, uzbriešana biezumā un masas pieaugums pēc iegremdēšanas ūdenī, virsmas mitruma izturība) un ugunsreakcijas īpašības.

DA4. Sakarā ar DA1 iekavēšanu un paralēlu projektu īstenošanu, šajā periodā netika ņemta dalība konferencēs un rakstu sagatavošanā. Taču, iegūtie dati tiek apstrādāti un tiks izmantoti nākamajā periodā zinātnisku rakstu sagatavošanā un prezentēšanai 2 starptautiskajās konferencēs:

1. *21st meeting of the Northern European Network for Wood Science and Engineering (WSE 2025), 7.–9. oktobris 2025, Vāxjō, Zviedrija.* Mutiskais ziņojums “Development of innovative biobased panels for application in external building façades”.
2. *International conference ICWSE 2025, 6.-8, novembris 2025, Brasov, Rumānija.* Mutiskais ziņojums “Evaluation of hot-pressed lignocellulosic particleboard as building façade after six-month external exposure”.

Šīs aktivitātes ietvaros, KĶI mājas lapā tika izveidota [projekta informatīva lapa](#), kura tiek papildināta katrā projekta īstenošanas posmā. Tāpat, par projekta īstenošanas gaitu tika izveidots [paziņojums sociālā tīkla LinkedIn profilā](#).

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: 20.02.2023.