



Poliuretāna putuplastu siltumizolācijas trūkumu novēršana, izstrādājot kompozītus no atjaunojamiem resursiem ar gāzu caurlaidības barjerefektu (BARRIER)

Projekta Nr.: Nr. lzp-2025/1-0404

Uzsaukums: Latvijas Zinātnes Padomes Fundamentālo un lietišķo pētījumu projektu 2025. gada konkurss (LZP FLPP 2025/1)

Projekta progressa pārskats par periodu 01.01.2026.-31.03.2026.

Projekta PURGE mērķis ir izpētīt zema globālās sasilšanas potenciāla (GSP) uzpuoššanās aģentu migrāciju caur no atjaunojamajām izejvielām iegūtu cietā putupoliuretāna polimēra matricu un noteikt matricas parametrus, kas ietekmē gāzu caurlaidību.

Projektā ir paredzētas sekojošas aktivitātes:

1. aktivitāte: Ilgtspējīgu pildvielu dispersijas metodes izstrāde poliolos no atjaunojamām izejvielām (*angļu val. Development of dispersion method of sustainable fillers into bio-based polyol*)

Projekta ietvaros ir veikta talleļļas bāzētu poliolu sākotnējā analīze, izvērtējot to ķīmisko struktūru, hidroksilskaitli un piemērotību kā izejvielu cieto poliuretāna (PU) putuplastu sistēmu izstrādei. Iegūtie rezultāti apliecina šo poliolu potenciālu aizvietot naftas pārstrādes produktu izcelsmes komponentes, vienlaikus nodrošinot nepieciešamo reaktivitāti un šķērssaistīšanās blīvumu. Paralēli ir uzsākts darbs pie nanomālu virsmas enerģijas mērījumiem, izmantojot kontakta leņķa metodi ar bio-poliolu, lai padziļināti izvērtētu pildvielu mijiedarbību ar bio-bāzētajiem polioliem. Šie pētījumi ļaus prognozēt dispersijas kvalitāti, pildvielu sadalījumu matricā un to ietekmi uz mehāniskajām īpašībām.

Tāpat ir uzsākti pētījumi nanomālu ķīmiskās eksfoliācijas virzienā, izmantojot pMDI izocianātu, lai veicinātu slāņveida struktūras atdalīšanu un uzlabotu nanomālu izkliedi polimēru matricā. Tiek izvērtēta izocianāta mijiedarbība ar nanomālu organiskajiem modifikatoriem, kā arī eksfoliācijas

efektivitāte, izmantojot reoloģijas, XRD metodi. Visas minētās aktivitātes tiek īstenotas saskaņā ar plānoto darbu grafiku, un līdz šim nav konstatētas nobīdes no projekta laika plāna.

Aktivitātes ilgums bija M1-M12.

2. aktivitāte: Cietā PU putuplasta kompozītu izstrāde, izmantojot uzputošanaš aģentus ar zemu GSP (*angļu val. Development of sustainable material-based rigid PU foam composites using novel low GWP blowing agents*)

Ir uzsākts darbs pie cieto PU putu izstrādes ar dažādu šķērssaistīšanas blīvumu un molekulasmasu starp šķērssiņu punktiem (M_c diapazonā no 300 līdz 530 g/mol), lai sistemātiski izvērtētu polimēra matricas ietekmi uz gāzu difūziju un siltumvadītspējas novecošanu. Pētījumu gaitā tika pārbaudīti dažādi zema GWP putošanaš aģenti, tostarp metilformiāts un metilāls. Tika konstatēts, ka metilformiāts būtiski plastificē PU matricu, kā rezultātā nav iespējams iegūt stabili putuplasta struktūru ar pietiekamu slēgto šūnu saturu. Savukārt, izmantojot metilālu, tika iegūtas strukturāli stabilākas PU putas, un ir izstrādātas vairākas PU putuplasta formulācijas ar kontrolētu šķērssaistīšanas blīvumu un atbilstošām putošanaš tehnoloģiskajām īpašībām.

Iegūtajām formulācijām veikta analīze, izmantojot FOAMAT iekārtu, nosakot reakcijas kinētiku, putošanaš profilu un šķietamo blīvumu. Šīs formulācijas tiks tālāk izmantotas gan nanomālu pildītu PU kompozītu izstrādei, gan arī monolītu PU polimēru iegūšanai, lai noteiktu metilāla difūzijas koeficientu un padziļināti analizētu gāzu transporta mehānismus dažādās polimēra matricās. Paralēli ir uzsākta arī piemērotāko formulāciju atlase turpmākai optimizācijai, nodrošinot salīdzināmas putu īpašības pie atšķirīgas ķīmiskās struktūras, kas ir būtiski turpmākai novecošanaš un gāzu difūzijas analīzei.

Aktivitātes ilgums ir M3-M24.

3. aktivitāte: Zema GSP uzputošanaš aģenta caurlaidības, difūzijas un šķīdības noteikšana ilgtspējīgā PU polimēru matricā un tās kompozītmateriālos (*angļu val. Determination of novel low GWP blowing agent gas permeability, diffusivity and solubility in sustainable PU polymer matrix and its composites*)

Aktivitāte vēl nav uzsākta.

Aktivitātes ilgums ir M6-M33.

4. aktivitāte: Zema GSP gāzes difūzijas modelēšana caur cieto PU putuplasta siltumizolāciju, kas iegūta no ilgtspējīgām izejvielām (*angļu val. Modelling of low GWP gas diffusion through sustainable material-based rigid PU foam thermal insulation*)

Aktivitāte vēl nav uzsākta.

Aktivitātes ilgums ir M6-M35.

5. aktivitāte: Izmantošana un izplatīšana (*angļu val. Exploitation and dissemination*)

Zenodo platformā ir publicēts projekta datu pārvaldības plāns - DOI: 10.5281/zenodo.18838739.
Aktivitātes ilgums ir M1-M36.

Projekta īstenošanas vieta –
Latvijas Valsts Koksnes Ķīmijas Institūts (LV KĶI),
Dzērbenes iela 27, Rīga, LV-1006
Mājaslapa un saziņai: <http://www.kki.lv>, kki@kki.lv

Plānotais kopējais projekta īstenošanas ilgums – 36 mēneši.
Projekta zinātniskais vadītājs: Dr.Sc.Ing. Jānis Andersons (janis.andersons@kki.lv).
Projekts uzsākts: 01.01.2026.