



Poliuretāna putuplastu siltumizolācijas trūkumu novēršana, nosakot un mainot parametrus, kas ietekmē polimēru matricas gāzu caurlaidību (PURGE)

Projekta Nr.: lzp-2019/1-0354

Uzsaukums, aktivitāte
LZP FLPP 2019/1

Projekta progressa pārskats par periodu 01.01.2022.-30.06.2022.

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

Šobrīd projektā tiek realizētas sekojošas aktivitātes:

2. aktivitāte: Cietā PU putuplasta izstrāde no ilgtspējīgām izejvielām izmantojot jaunus, zema GSP uzputošanās aģentus (angļu val. *Development of sustainable material based rigid PU foams using novel low GWP blowing agents*)

Tika izstrādātas cietā PU putuplasta sistēmas ar mainīgu izocianāta indeksu robežās no 110 - 400, kas uzputotas izmantojot zema GSP uzputošanās aģentu. Izstrādātajam materiālam tika noteikta termiskā stabilitāte, izmantojot TGA iekārtu, noteikta tā ķīmiskā struktūra ar FTIR spektroskopiju un ir veikti siltumvadītspējas novecošanas eksperimenti. Ir veiksmīgi izstrādāti visi plānotie cietā PU putuplasta materiāli un ir pabeigta to fizikāli-mehānisko un termisko īpašību pārbaude. Ir izstrādāti un notestēti cietā PU putuplasta materiāli ar mainīgu šķērssienu bļivumu, mainīgu molekulasmasu starp šķērssienu M_c robežās no 350 – 490 g/mol, cietā PU putuplasta materiāls ar mainīgu aromātisko grupu daudzumu robežās no 29.8 – 33.4%, kā arī cietā PU putuplasts ar mainīgu izocianāta indeksu robežās no 110 – 400. Šobrīd tiek pabeigta iegūto rezultātu apkopošana un zinātnisko publikāciju sagatavošana iesniegšanai.

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

Tiek izstrādāta zema GSP uzpuošanas aģentu efektīvā gāzu difūzijas koeficienta noteikšanas metodika izmantojot gāzu hromatogrāfijas iekārtu (GC), kas aprīkota ar masspektrometrijas detektoru (MS). Tiek pilnveidota paātrināta iegūto materiālu novecināšana, izmantojot “thin slicing” metodi. Iegūtie rezultāti ļauj novērot cietā PU putuplasta siltumvadītspējas koeficienta izmaiņas daudz ātrāk, nekā tas notiktu normālos apstākļos. Testētajam materiālam tiek analizēta gan siltumvadītspējas koeficienta izmaiņa, gan šūnās esošo gāzu koncentrācijas izmaiņa, kas tiek testēta, izmantojot GC iekārtu.

Turpināti zema GSP uzpuošanas aģenta Opteon 1100™ šķīdības un difuzivitātes mērījumi ilgspējīgā PU polimēru matricās. Ir uzsākti ūdens tvaika šķīdības un desorbcijas mērījumi, kas ļauj iegūt papildus informāciju par polimēru matricas ķīmiskās struktūras ietekmi uz dažādu gāzu šķīdību un difuzivitāti.

Aktivitātes ilgums ir M6-M33.

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

Izstrādātais siltumvadītspējas matemātiskais modelis tika pielietots atmosfēras gāzu un uzpuošanas aģenta efektīvās difuzivitātes noteikšanai cietā PU putuplasta sistēmām ar dažādu aromātisko grupu daudzumu, balsoties uz eksperimentālajiem siltumvadītspējas izmaiņas laikā datiem. Lai novērtētu uzpuošanas aģenta permeabilitāti PU polimērā, tika izmantots gāzu difūzijas modelis putuplastam ar regulārām anizometriskām Kelvina šūnām un iepriekš noteiktie putuplasta morfoloģijas raksturlielumi un gāzu efektīvās difuzivitātes. Gāzu difūzijas modelis tika aprobēts, izmantojot literatūras datus par dažādas morfoloģijas PU cieto putuplastu termisko vecošanu.

Aktivitātes ilgums ir M6-M35.

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

PURGE projekta rezultāti tika prezentēti starptautiskā konferencē The 37th International Conference of the Polymer Processing Society, kur stenda referātu “Thermal conductivity and aging of bio-based polyurethane foams with differing cross-link density” prezentēja projekta vadītājs Dr.sc.ing. Jānis Andersons. Ir plānota dalība vairākas konferencēs 2022. gada rudenī.

Pārskata periodā ir publicēts zinātniskais raksts The effect of cell shape anisotropy on fracture toughness of low-density brittle foams žurnālā Engineering Fracture Mechanics, kam 2020. gadā bija iepakta faktors 4,406.

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: 01.01.2020.