



No atjaunojamām izejvielām iegūtas un nanokristālisko celulozi modificētas kriogēnās izolācijas izstrāde / Development of Biobased Cryogenic Insulation Modified with Nanocrystalline Cellulose

Projekts Nr. 1.1.1.5/ERANET/18/03

Uzsaukums, aktivitāte:
ERA-NET Cofund M-ERA.Net 2

Projekta progressa pārskats par periodu 01.09.2020.-28.02.2021.

Projekta mērķis: Bio4Cryo projekta galvenais mērķis ir izstrādāt daudzslāņu, cietā putupoliuretāna kriogēnās izolācijas materiālu ar termoreflektīvo pārklājumu, kā izejvielas putuplasta izstrādei ir paredzēts izmantot ilgtspējīgus un atjaunojamus resursus no lauksaimniecības un koksnes ķīmiskās pārstrādes produktiem.

Šobrīd projektā tiek realizētas sekojošas aktivitātes, kur LV KĶI ir galvenais izpildītājs vai dalībnieks:

0. aktivitāte: Projekta vadība un koordinācija

- 0.1. Projekta koordinācija un iekšējās komunikācijas nodrošināšana
- 0.2. Darba paku koordinācija, mājaslapas izveidošana, virtuālās projekta darba vides izveide izvēlētajā koplietošanas programmā
- 0.3. Projekta ieviešanas progressa pārskatu sagatavošana

4. aktivitāte: Daudzslāņu kriogēnās izolācijas materiāla izstrādne

- 4.2. Izstrādāt PU putuplasta receptūras, lai iegūtais materiāls varētu tikt izmantots kā kriogēnā izolācija
- 4.3. Izstrādāt cietā PU putuplasta un nanokristāliskās celulozes nanokompozītus, noteikt termiskās lineārās izplešanās koeficientu izstrādātajam materiālam, novērtēt nanocelulozes ietekmi uz dažādām materiāla īpašībām
- 4.4. Piedalīties daudzslāņu, PU kriogēnās izolācijas materiālu ar termoreflektīvo pārklājumu izstrādne un raksturošanā

5. aktivitāte: Izstrādātā PU izolācijas putuplasta un vairākslāņu izolācijas materiālu testēšanu istabas un kriogēnā temperatūrā

- 5.1. Piedalīties cietā PU putuplasta visraksturīgāko īpašību raksturošanā: siltumvadītspējas koeficients, poru uzbūve, mehāniskās īpašības utt.
- 5.2. Piedalīties cietā PU putuplasta termiskās stabilitātes un termisko īpašību raksturošanā izmantojot instrumentālās analīzes metodes: TGA, DSC, DMA un TMA
- 5.3. Noteikt nanocelulozes ietekmi uz PU putuplasta uzpūšanos, cietā segmenta veidošanos un tā ietekmi uz putuplasta mehāniskajām un termiskajām īpašībām, novērtēt nanocelulozes ietekmi uz putuplasta dimensiju stabilitāti

5.4. Piedalīties cietā PU putuplasta īpašību raksturošanā pie kriogēnām temperatūrām, novērtēt “krio-šoka” ietekmi uz cietā PU putuplasta adhēziju ar termoreflektīvajiem pārklājumiem, tērauda un alumīnija virsmām

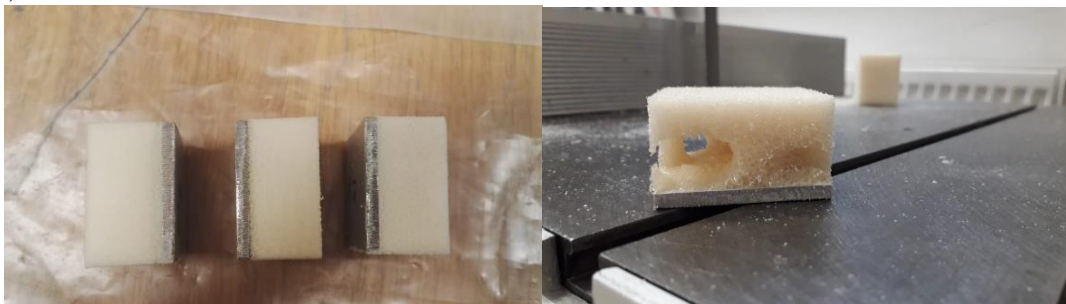
7. aktivitāte: Izstrādātās kriogēnās izolācijas vides novērtējums

7.1. Dzīves cikla novērtējums izstrādātās kriogēnās izolācijas komponentēm no atjaunojamām izejvielām

Periodā paveiktais

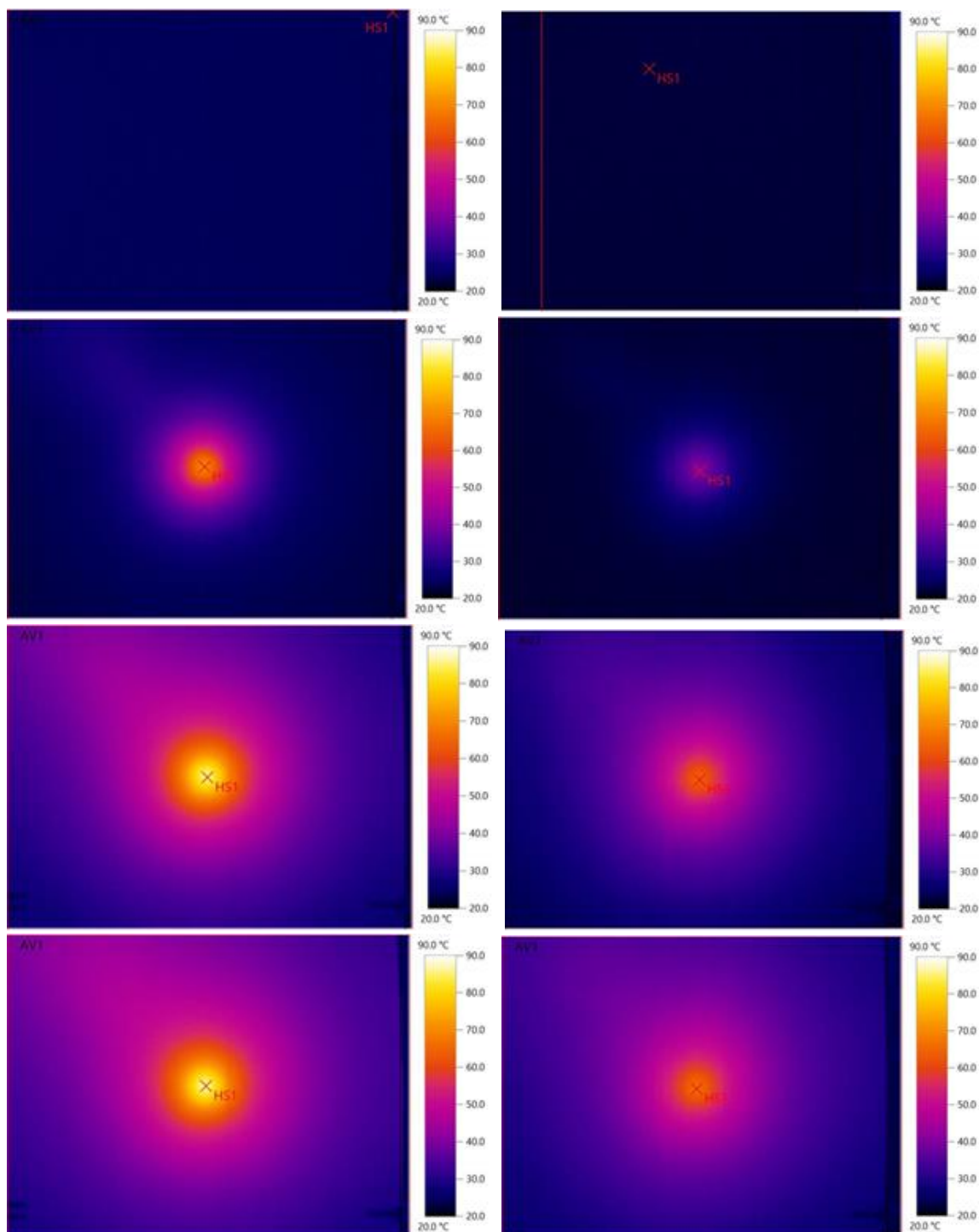
4.aktivitāte: Daudzslāņu kriogēnās izolācijas materiāla izstrādne un 5. aktivitāte: Izstrādātā PU izolācijas putuplasta un vairākslāņu izolācijas materiālu testēšanu istabas un kriogēnā temperatūrā

Izmantojot 1. aktivitātē 50 L reaktorā sintezētos poliolus tika iegūta PU materiālu sērija laboratorijas apstākļos ar mehānisko maisītāju. Atkārtojamības un statistikas pārbaudei tika uzputoti 3 paralēlie paraugi (katrs ~500 g). Izstrādājot PU receptūras, tika mainīts atjaunojamās izejvielas daudzums un šķērssaistīšanās aģents. PU receptūrām tika mērīti starta un beigu laiki, kā arī PU putuplastu sarukums. Tālākajiem pētījumiem tika atlasītas receptūras, kurām starta laiks ir apmēram 10 s un sarukums 24 h pēc putuplastu ieguves ir mazāks par 5 %. Atlasītajiem PU putuplasta materiāliem tika testētas īpašības, kas ir svarīgas beigu materiālam: blīvums, adhēzijas stiprība pēc kriošoka, spiedes izturība istabas temperatūrā un 77 K, stiepes stiprība istabas temperatūrā un 77 K, termiskās izplešanās koeficients 113 – 323 K temperatūrā. Adhēzijas pētījumiem tika pārbaudītas divas alumīnija plāksnīšu temperatūras +25 un +35 °C. Labāki rezultāti tika iegūti pie zemākās temperatūras +25 °C (1.att).



1.attēls. Paraugi adhēzijas pētījumiem pie dažādām alumīnija plāksnīšu temperatūrām +25 °C (pa kreisi) un +35 °C (pa labi).

Raksturoti sadarbības partneru Damiton (Polija) piegādātie siltumu atstarojošie pārklājumi izmantojot termokameru, kā arī noteikta šo pārklājumu termodegradācija, stiklošanās temperatūra un termiskās izplešanās koeficients 113 – 323 K temperatūrā. Visiem testētajiem paraugiem stiklošanās temperatūra ir augstāka par 323 K, kas nozīmē, ka materiāls ir derīgs izmantošanai kriogēnajās temperatūrās. Pārklājumu termodegradācija nepārsniedza 68 %. Attēli, kas uzņemti ar termokameru (2. att.) uzskatāmi parāda, ka pārklājums ievērojami atstaro siltumu, tādā veidā uzlabojot materiāla izolējošās īpašības.



2.attēls. Termokameras attēli alumīnija plāksnei ar siltumu atstarojošo pārklājumu (pa labi un bez (pa kreisi), plāksni sildot 0-300 s.

**Projekta koordinators īstenošanas vieta –
Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts (LV KĶI),
Dzērbenes iela 27, Rīga, LV-1006 (<http://www.kki.lv>, koks@edi.lv).**

**Plānotais kopējais projekta īstenošanas ilgums – 36 mēneši, 01.09.2018.-31.08.2021.
Projekta koordinators zinātniskais vadītājs: Dr.sc.ing. Uģis Cābulis (cabulis@edi.lv).**

Pārskats sagatavots: 26.02.2021.