

”Matrica oglekļa pastiprinātiem epoksīda laminātiem ar samazinātu uzliesmojamību”

MATRIX FOR CARBON REINFORCED EPOXY LAMINATES WITH REDUCED FLAMMABILITY (MERF)

M-ERA.NET CALL 2019

Projekts Nr. 1.1.1.5/ERANET/20/04

POPULĀRZINĀTNISKAIS PĀRSKATS

Projekta ietvaros Latvijas Universitātes (LU) Materiālu mehānikas institūta pētnieki sadarbībā ar Čehijas uzņēmumu SYNPO, Masarikas Universitāti (Čehija), Kauņas Tehnoloģiju Universitāti (Lietuva) un Slovākijas Zinātņu Akadēmijas Polimēru institūtu (Slovākija) ir izstrādājuši jaunus videi draudzīgākus kompozītmateriālus ar samazinātu uzliesmojamību.

Šo jaunizstrādāto materiālu sastāvā ir ķīmiskie savienojumi fosfazēni (piem., heksafenoksiciklotrifosfazēns). Fosfazēni ir ķīmisko savienojumu grupa, kas satur fosfora un slāpekļa atomus, kas ir sakārtoti specifiskā veidā. Tie ir kā no fosfora un slāpekļa veidoti celtniecības bloki vai klucīši. Šos “klucīšus” var savienot dažādi, lai radītu jaunus un noderīgus materiālus. Atkarībā no tā, kā šie klucīši ir izkārtoti un ar kādiem atomiem vai molekulām tie ir savienoti, fosfazēniem var būt dažādas īpašības un izmantošanas nolūki. Tādējādi, fosfazēnus izmanto, lai radītu materiālus ar īpašām īpašībām, piemēram, siltumpretestību, degšanas pretestību vai spēju kontrolēti izdalīt specifiskas ķīmiskas vielas. Turklāt, fosfazēni gandrīz neizmaina kompozītmateriālu mehāniskās un fizikālās īpašības, bet būtiski samazina to degšanas īpašības. Projekta laikā tika padziļināti apskatīta sakarība starp materiālu struktūru un to fizikālajām īpašībām.

Jaunie fosfazēni, kas tika sintezēti SYNPO, tika izmantoti LU epoksīda saistvielas un oglekļa plastikāta modificēšanai un to mehānisko īpašību izpētei. To pievienošana abiem materiāliem var būtiski izmainīt un arī samazināt dažādas fizikālās īpašības, tādēļ pētījumu rezultātā tika noteikts vislabākais fosfazēnu saturs, pie kura mehāniskās īpašības (piem., stiprība,

elastības modulis, maksimālā deformācija, strapslēņu stigrība) vēl aizvien saglabāja savas sākotnējas vērtības vai tika uzlabotas. Šos datus izmantoja, modelējot kompozītu mehāniskās īpašības ar skaitliskajām metodēm. Savukārt, Slovākijas Zinātņu Akadēmijas Polimēru institūta pētnieki pārbaudījuši visu pētāmo materiālu degšanas īpašības, veicot kalorimetrijas testus (piem., siltuma izdalīšanas ātrumu, zuduma masa), un pierādījuši, ka tās būtiski samazinās.

Jaunos kompozītmateriālus ar samazinātu uzliesmojamību var pielietot aviācijā, piem., litija jonu akumulatora tvertnēm, kur ugunsgrēka izcelšanās slēgtā vidē var izraisīt postošas sekas. Tāpēc pielietoto materiālu samazināta uzliesmojamība vai arī pretestība degšanai var izglābt cilvēku dzīves, kas ir kritiski atrodies lielā augstumā. Jāpiebilst, ka pašlaik esošo liesmu slāpējošo polimēru klāsts ir diezgan mazs, ņemot vērā to mehāniskās un ķīmiskās īpašības, apstrādes grūtības, kā arī ekoloģiskās problēmas, jo to sastāvā ir dažādi Eiropas Savienības Padomes aizliegtie halogēni, kā piem. broms.

Tādējādi jauno materiālu izstrāde un to fizikālo īpašību izpēte, kas mūsdienās lielākoties ir akadēmisko institūciju pētnieciskās darbības priekšmets, tika pārceltas uz industriālās pētniecības un attīstības līmeni, lai pēc projekta beigām iegūtos rezultātus būtu iespējams pielietot arī rūpnieciski. Projekta laikā tika izmantotas vairākas epoksīda saistvielas un oglekļa šķiedru audumi, ko plaši pielieto aviācijā, piem., "Sportine Aviācija ir Ko" (Lietuva), izgatavojot īpaši vieglus planierus.

Jāpiebilst, ka optimālais fosfazēnu saturs polimēru kompozītos un modificētajā oglekļa šķiedras plastikātā, ir diezgan neliels (apm. 5-10% pēc masas). Tāpēc izstrādātajiem oglekļa šķiedras kompozītiem ir nedaudz lielākas izmaksas, bet labāks un/vai daudzfunkcionāls izpildījums. Tāpēc kopējā izmaksu/izpildījuma attiecība ir tāda pati vai augstāka salīdzinājumā ar nemodificētiem materiāliem. Piedāvāto demo-kompozītu turpmāka pielietošana dos iespēju ilgāk un drošāk izmantot materiālus, tādējādi pagarinot kalpošanas laiku un ietaupot enerģiju, kas nāks par labu apkārtējai videi.

Projekta galvenie rezultāti iekļauj jaunu koncentrētu polimēra saistvielu (angl., masterbatch) izveidi ar samazinātu uzliesmojamību saskaņā ar



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

UL94 standartu, kas nosaka plastmasas materiālu detaļu uzliesmojamības drošību un pārbaudi.

Projekta partneri: ķīmiskā rūpnīca SYNPO (<https://www.synpo.cz/en>), Masarikas Universitāte (<https://www.muni.cz/en>), Kauņas Tehnoloģiju Universitāte (<https://en.ktu.edu>) un Slovākijas Zinātņu Akadēmijas Polimēru institūts (<https://polymer.sav.sk>). Kopējais projekta ilgums: 36 mēneši. Projekts noslēdzās 2023.gada 30.septembrī.