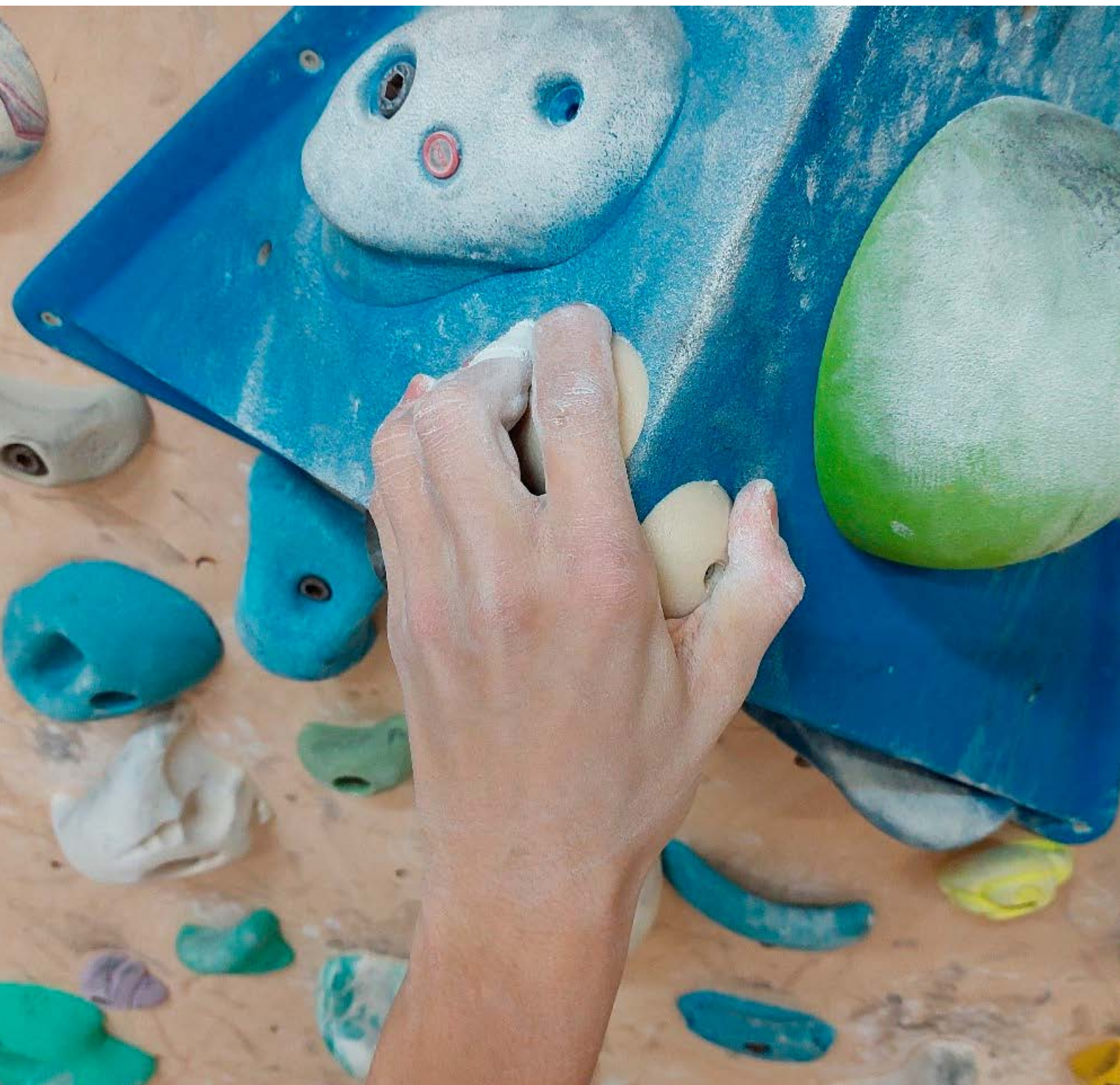




Zaključek uspešnega projekta START CIRCLES

V začetku leta 2022 se zaključuje uspešen projekt Start Circles - Supporting TrAnsition from lineAR To CIRCular valuE chainS / Podpora za prehod iz linearnih v krožne vrednostne verige, ki spada pod projekte v okviru »Programa sodelovanja Interreg V-A Slovenija-Avstrija« in je eden od dveh projektov tega programa, v katerem je kot partner v zadnjih 3 letih sodelovala tudi naša fakulteta.



Prototip razvitega okolju prijaznega plezalnega oprimka v sodelovanju s podjetjem Hrastplast

Krožno gospodarstvo (s številnimi novimi direktivami) pred podjetja postavlja nove izzive. Več pozornosti kot doslej je potrebno posvetiti uporabi recikliranih oziroma predelanih materialov. Potrebne bodo inovacije in nove tehnologije za izboljšanje postopkov reciklaže in predelave materialov s povečanjem snovnega izplena teh postopkov. V programskem območju so opazne velike regionalne razlike v zmožnostih inoviranja in prav malim in srednje velikim podjetjem (MSP) manjkajo ključni partnerji v podporo inovacijam. Projektno območje ponuja dobre pogoje za skupno reševanje teh problemov. V programskem območju so tako v mednarodne tokove vpete raziskovalno-razvojne institucije (R&R) na področju materialov (polimeri, les). Obstaja tudi jasna (politična) zaveza k trajnosti.

Glavni cilj projekta STARTCIRCLES je bil povečanje inovativnosti malih in srednje velikih podjetij na področju trajnostnega razvoja in učinkovite rabe virov na čezmejnem področju Slovenij Avstrija. START CIRCLES je izboljšal dostop podjetij do informacij, aktivnosti in podpornih inovacijskih partnerjev ter krepil in spremljal sodelovanje med podjetji in R&R partnerji.

Projekt je vodila Gospodarska zbornica Slovenija (GZS), partnerji projekta pa so bili poleg naše fakultete tudi Wood Carinthian Competence Center (Wood K Plus), LIMNOS d.o.o., Podjetje za aplikativno ekologijo, Asteenergy – Ingenieurbüro

für erneuerbare Energie, Forst- und Holzwirtschaft Christoph Aste Dipl.Ing, Msc, Karl-Franzens-Universität Graz in Forschung Burgenland GmbH.

V okviru projekta so bili v prvi fazi projekta izvedeni intervjuji s 40 podjetji in 10 raziskovalnimi institucijami iz Slovenije in Avstrije, pripravljeni in izdani pa so bile tudi naslednje publikacije in spletni časopisi, ki so dostopni na naši spletni strani pod projekt START CIRCLES:

- Priročnik o uporabi alternativnih materialov s poudarkom na rabi lesa in polimernih materialov
- Brošura Primeri dobrih praks krožnega gospodarstva v panogah lesarstva in polimerov na programskem območju Slovenija – Avstrija
- Poročilo o kompetencah razvojno-raziskovalnih organizacij na programskem območju Slovenija - Avstrija

V okviru projekta so bili razviti tudi novi modeli sodelovanja, ki so opisani v publikaciji »Models for cooperation of SMEs and R&D institutions«, v okviru projekta pa smo usposobili tudi 10 fasilitatorjev, ki bodo spodbujali in izvajali te metode.

Projekt 1: **MAAR d.o.o.**

Namen/
Cilj

Razvoj biorazgradljive embalaže

Želene lastnosti: možnost predelave v ekstrudirane mrežice, visoka elastičnost ekstrudiranih mrežic, dobra drsnost ekstrudiranih mrežic

Glavni cilj projekta je razvoj biorazgradljivih kompozitnih materialov za proizvodnjo substitutov embalaže iz tradicionalne PE ali PP plastike. Potrebni sta modifikacija in karakterizacija biorazgradljivega materiala (PLA ali podobna matrica) tako, da bo primeren za izdelavo mrežic.



Metode

- karakterizacija lastnosti materiala in izdelava liste zahtev (konkurenčni izdelek (garlic mrežica) in FKUR granulat dobimo od MAAR) – izvede FTPO
- dobava potrebnih materialov na FTPO (MAAR dobavi material)
- kompavndiranje materiala na osnovi PLA na FTPO (3 izvedbe)
- karakterizacija kompavndiranega materiala na FTPO
- prototipna izdelava mrežice iz najboljše izvedbe v MAAR



Slika prikazuje izdelane mrežice iz PLA/EVA mešanice, pripravljene na FTPO.

Prva faza projekta je vključevala karakterizacijo obstoječih izvedb mrežic, da smo dobili referenčne podatke za mehanske in toplotne lastnosti. Obstoječe izvedbe smo prav tako modificirali s fleksibilnimi izvedbami termoplastov, da smo izboljšali drsnost in zvišali elastičnost obstoječih izvedb.



Na sliki so prikazane toplotne lastnosti biorazgradljivega komercialnega granulata, ki pa ima prenizko elastičnost.

V drugi fazi smo modificirali PLA matrico s 25% in 75% dodanega EVA materiala. Pri vzorcu 822_2021_0012_01 je bila togost in trdnost še vedno previsoka, zato smo izvedli kompavndiranje in karakterizacijo mešanice z več dodatka EVA materiala.

Z dodanimi 75 % EVA k PLA matrici smo dosegli primerljivo togost, trdnost in raztezek pri pretrgu glede na biorazgradljivi komercialni vzorec. Potek pri dinamični mehanski analizi je tudi zelo primerljiv, le da je dinamična mehanska togost pri vzorcu PLA + 75% EVA malo višja. Naleteli smo na težave pri ekstrudiranju mrežic, ki so se pri zahtevani gramaži občasno trgale.

V tretji fazi smo izbrali dva komercialna materiala, ki sta tudi biorazgradljiva. Materiala sta le po ekstrudiranju v mrežice, dosegli smo tudi željeno gramažo mrežic.



Primer poročila enega od pilotnih projektov.

FTPO je vodila delovni sklop 3, katerega namen je bil zvišati kompetence podjetij na področju krožnega gospodarstva in izvesti pilotne projekte med malimi in srednjimi podjetji in raziskovalnimi institucijami, ki bi služili kot primeri dobrih praks na tem področju.

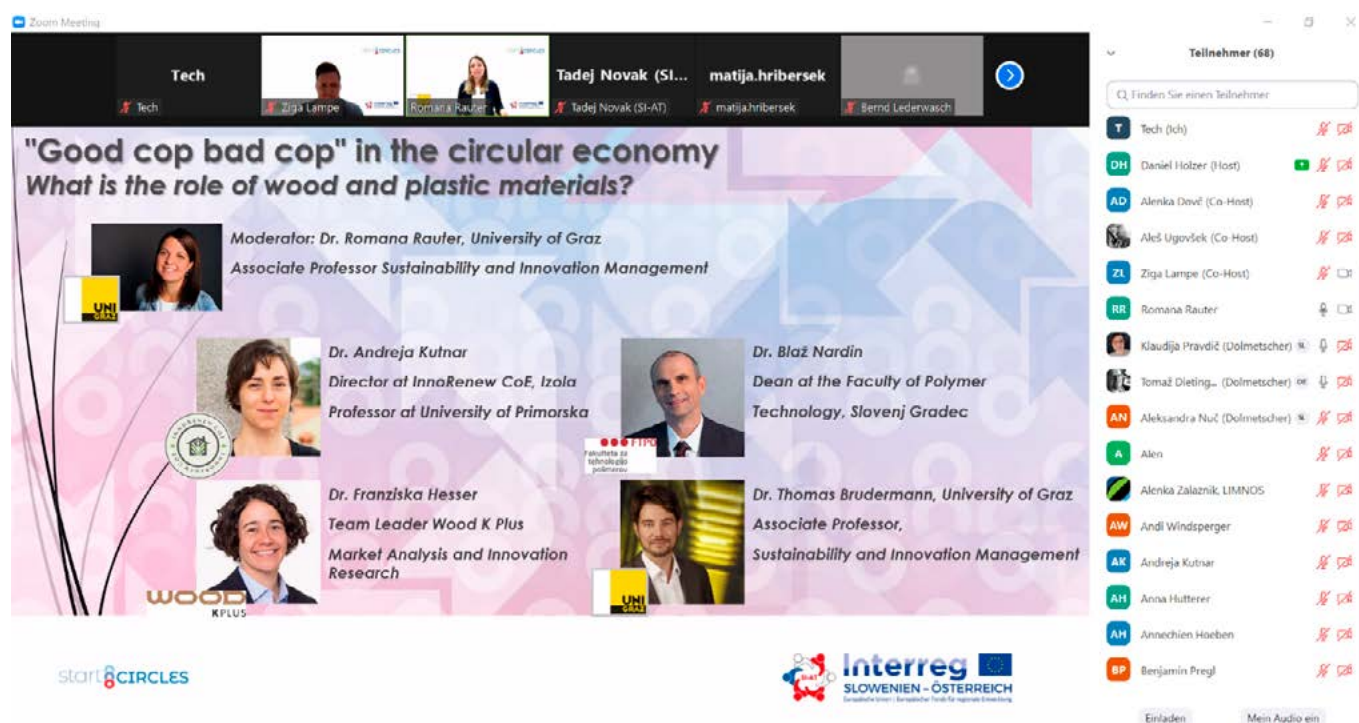
V letu 2020 smo izvedli Start Circles razpis za mala in srednja podjetja na programskem območju Interreg Slovenija-Avstrija za vključitev v razvojno-raziskovalne projekte. Namen razpisa je bil izbrati 18 MSP-jev iz programskega območja s ciljem podpore, sodelovanja in zagotavljanja znanja, izkušenj ter povezav s strani partnerjev projekta ter jih povezati s specifičnimi RO-ji, ki bo bodo primerni za skupen razvoj prijavljene ideje. MSP-ji niso prejeli finančne podpore ampak nefinančno podporo v obliki znanja, dostopa do raziskovalne opreme, mreže povezav, informacij, specializiranih delavnic in drugih oblik podpore v skladu s potrebami izbranih MSP-jev.

Prototip razvitih fleksibilnih biorazgradljivih mrežic za hrano s podjetjem Maar d.o.o.

Izbrana so bila naslednja podjetja: Sibo Group, Tehnomat, Azzurefilm, Hrastplast, Donar, Maar, Flexido, Limnos, Iskra ISD, Alples, MSora, Zierbenherz, Harrer, Beenatural, Elky Matratzenerzeugungs GmbH, Evegreen in Asteenergy.

Fakulteta za tehnologijo polimerov je vodila R&D aktivnosti na kar 9 projektih s podjetji, pri 2 pa sodelovali s partnerjem Wood K Plus, kar je bistveno več, kot smo predvideli v prijavi.

Izvedene pa so bile tudi številne delavnice in konference s katerimi smo želeli širiti rezultate projekta ter informirati podjetja in raziskovalne institucije o trendih in izzivih ter rešitvah na obravnavanem področju. V okviru projekta smo tako organiziral dve zelo odmevni mednarodni konferenci. V okviru prve z naslovom »StartCircles R&D Conference« je vodja projektnih aktivnosti na FTPO Maja Mešl izvedla predavanje na temo predstavitve in ciljev delovnega paketa 3 - izvedbe pilotnih



Utrinek iz zaključne konference STARTCIRCLES

projektov in najavila delavnice, ki bodo organizirali v okviru tega delovnega paketa.

V okviru zaključne konference, z naslovom »Good cop - bad cop« v krožnem gospodarstvu - Kakšna je vloga lesnih in polimernih materialov?, dne 5. 11. 2021, je potekala tudi okrogla miza z naslovom »Razumevanje in dojemanje krožnega gospodarstva v lesnem in polimernem sektorju v Avstriji in Sloveniji«. Med razpravljavci je bil tudi dekan naše fakultete, izr. prof. dr. Blaž Nardin. Ob koncu dogodka smo organizirali tudi kratka B2B srečanja, na katerih so imeli udeleženci priložnost navezati stike z raziskovalnimi institucijami, ki delujejo na čezmejnem območju Slovenija Avstrija, tako s področja polimernih materialov in tehnologij, kot tudi s področja lesa in lesne biomase.

Cilj konference je bil predstaviti izzive krožnega gospodarstva v avstrijskem in slovenskem lesnem in polimernem sektorju, prikazati dobre primere sodelovanja med podjetji in raziskovalnimi institucijami ter opozoriti na prihajajoče možnosti financiranja v EU. Dogodek je omogočil tudi interaktivno skupinsko razpravo o krožnem gospodarstvu s predstavniki industrije, podjetij in raziskovalnih ustanov o sodelovanju na področju krožnega

gospodarstva. Povezovanje podjetij z raziskovalnimi organizacijami je za pridobivanje sredstev v EU razpisih ključnega pomena. V okviru konference so bili predstavljeni videi, ki prikazujejo uspešne pilotne projekte, ki smo jih izvedli v okviru projekta, med drugim tudi projekta s podjetjema Azurefilm in Hrastplast, ki smo jih posneli tudi na naši fakulteti in si jih lahko ogledate na youtube kanalu Fakultete za tehnologijo polimerov:

[Start Circles video - Hrastplast](#)

[Start Circles video - Azurefilm](#)

V letu 2021 smo izvedli tudi zelo zanimive brezplačne delavnice:

- Delavnici »Spletna predstavitev osnutka Uredbe o zmanjšanju vpliva nekaterih plastičnih proizvodov na okolje« in »Sodelovanje brez zapletov - Zaščita intelektualne lastnine« sta bili organizirani s strani GZS v mesecu juniju 2021.
- Delavnica »LCA analysis as a tool for environmental product design« je bila 13. oktobra 2021 organizirana s strani partnerskega podjetja Wood K Plus.



Kick-off sestanek projekta
na GZS leta 2018



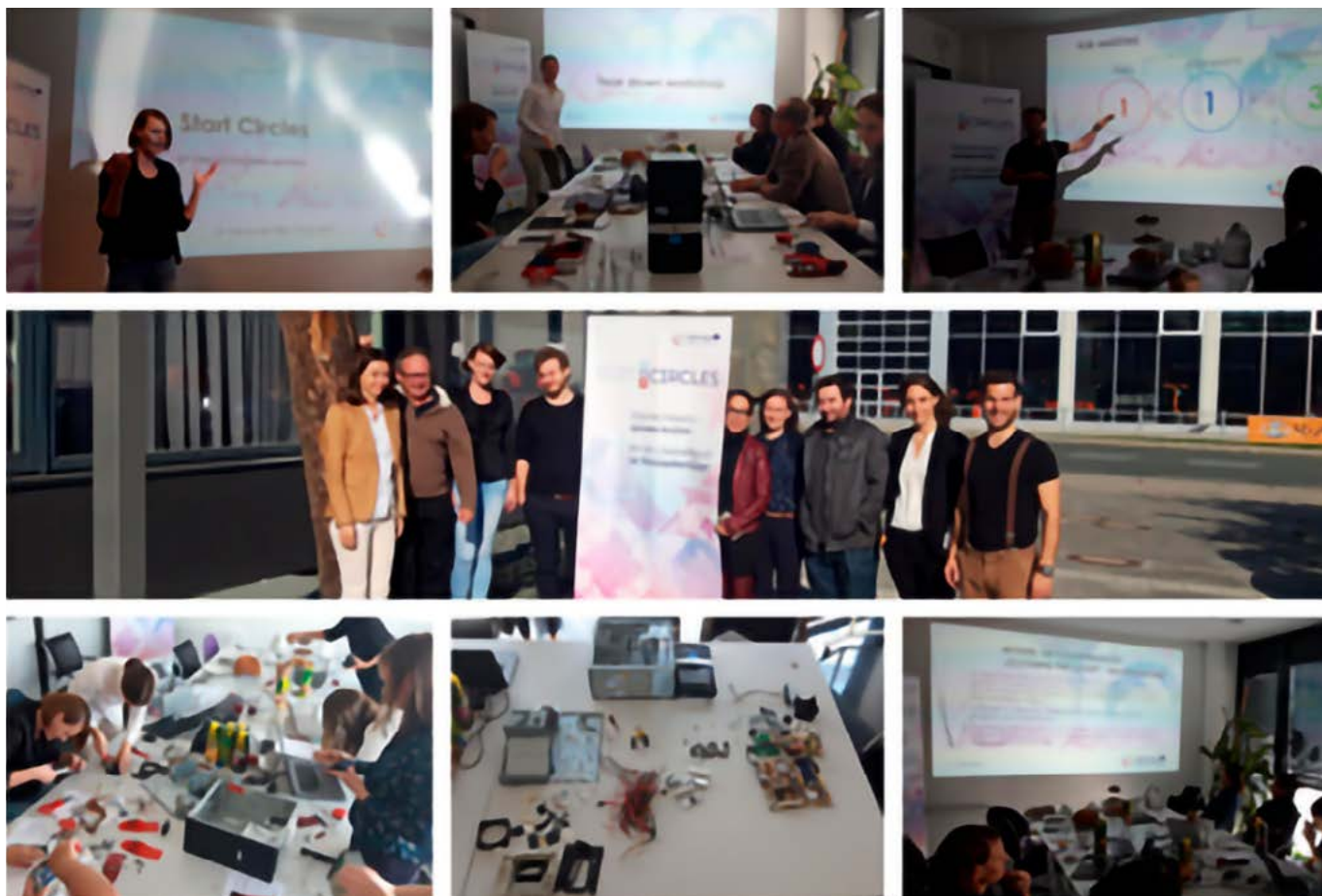
Partnerski sestanek projekta
STARTCIRCLES na FTPO

- Delavnica »Value chains in circular economy - Best practice examples« je bila organizirana 20. oktobra 2021. Na njej sta Herfried Lammer iz Wood K Plus in Silvester Bolka iz FTPO predstavila primere dobrih praks s področja predelave lesa in plastike. Silvester Bolka je v okviru delavnice predstavil primere dobrih praks, ki smo jih izvedli na FTPO z naslovom »Good Cases of Biocomposites in Slovenia«.
- Delavnico »Compostability of polymeric materials« je v novembru 2021 izvedla naša izr. prof. dr. Irena Pulko.
- Delavnico »Zeleni Marketing« smo izvedli živo, v prostorih FTPO, za predstavnike slovenskih podjetij, ki razvijajo izdelke v smeri krožnega gospodarstva. Delavnico je vodila

strokovnjakinja s področja trajnostnega razvoja in komuniciranja Vanesa Čanji (Fit media d.o.o. / Zelena Slovenija). Namen delavnice je bil pridobiti osnovna znanja s področja zelenega marketinga, ki se lahko uporabijo v praksi.

22. oktobra 2021 je bila uspešno izvedena tudi vsebinska kontrola projekta pri vodilnem partnerju GZS v Ljubljani, katere smo se udeležili vsi projektni partnerji. Predstavili smo dosežke projekta, ki smo jih podkrepili s prikazom demonstratorjev, ki so bili izdelani skupaj z vključenimi podjetji.

S projektnimi partnerji se kljub izteku projekta veselimo novih skupnih projektov, prav tako pa projektov s podjetji na področju krožnega gospodarstva.



Sestanek in delavnica - Wood K Plus Avstrija



Prestavitev projektnih aktivnosti skrbniku projektne pogodbe v prostorih GZS.



Delavnico Zeleni marketing je vodila strokovnjakinja Vanesa Čanji, MSc, Fit media d.o.o. / Zelena Slovenija

Rajko Bobovnik – laborant



S sodelavci in prijatelji na Metlini – najvišjem vrhu Kornatov

Imel sem to srečo, da sem vseskozi rasel skupaj z našo fakulteto. Lepo je delati v okolju, ki se nenehno razvija in napreduje.

V vlogi laboranta na fakulteti nastopate od leta 2013. Kaj so vaše primarne delovne naloge?
Res je, od trenutne ekipe sem med moškimi najdlje zaposlen na naši fakulteti. Čeprav je od takrat minilo komaj osem let, so bili to povsem drugi časi. Gostovali smo v stari, neugledni stavbi, od opreme pa smo razpolagali samo z novim infrardečim spektrometrom in sposojenim ekstruderjem. Bil pa je to čas silovitega razvoja. Že naslednje leto smo se

preselili v nove, sodobne prostore, kamor je bilo potrebno namestiti vso opremo in urediti nove pisarne in laboratorije. Poleg tega je bilo v teh časih potrebno poskrbeti za vso novo opremo, jo inštalirati in usposobiti za delovanje. Od tistih dveh naprav na začetku, smo do danes nabavili in spravili v pogon preko 50 kosov najrazličnejše raziskovalne opreme. Danes v sodelovanju s sodelavci skrbim za to opremo, da je vedno v brezhibnem stanju, med moje delovne naloge pa spada še delo v okviru Centra za sodelovanje z gospodarstvom, raziskovalno delo, pomoč pri vajah za študente, aktivno pa sem vključen tudi v promocijo našega študija. Glede na to, da smo v glavnem ženski kolektiv, pa se vedno najde dovolj dela za moške roke 😊.

Kaj vas pri svojem delu najbolj motivira?

Motivacije nam pravzaprav nikoli ne zmanjka. Že sam razvoj naše fakultete, na vseh področjih, je dovolj velik motivator za zagnano delo. Dodatno me stimulirajo posamezni večji dosežki, ko nam vsem skupaj uspe rešiti kakšnega od večjih problemov ali uspešno zaključiti projekt. Ko po nekaj letih dela na projektu rezultate strnemo v zaključek, včasih kar sami ne moremo verjeti kaj vse je bilo narejenega.

Velika motivacija mi je bila, ko je vodstvo fakultete podprlo mojo idejo o sodelovanju z Univerzo v Zadru, oddelkom za zgodovino in umetnost. Našo priložnost sem videl v dveh, na prvi pogled nezdružljivih znanostih: Tehnologiji polimerov in zgodovino umetnosti. Preko Erasmus+ programa sem tako obiskal Univerzo v Zadru, rezultat obiska pa sta bila objavljeni dva članka na temo »sodobne metode v konzervatorstvu-restavraciji umetnin v povezavi z različnimi tehnikami preiskav materialov«, še vedno pa čakamo objavo v uglednem znanstvenem časopisu s faktorjem vpliva. Sam na našem področju vidim neizmerne možnosti, ne samo v naši ozki usmerjenosti, temveč v povezovanju z ostalimi dejavnostmi in multidisciplinarnim pristopom.

Upam, da bom v okviru naše fakultete lahko uresničil še več tovrstnih idej, ki mi jih nikoli ne zmanjka in ki so velika motivacija za raziskovalno delo in po mojem mnenju, tudi velika priložnost za našo fakulteto.

Leta 2019 je fakulteta pridobila nov samostojen laboratorij in povečala število laboratorijske opreme. Kako bi opisali razmere pred tem v primerjavi z vrhunsko laboratorijsko opremo, ki jo imate danes?

Ne samo oprema, tudi pogoji dela so vrhunski. Imel sem to srečo, da sem vseskozi rasel skupaj z našo fakulteto. Lepo je delati v okolju, ki se nenehno razvija in napreduje. Seveda to ne pomeni, da ni bilo nobenih težav, včasih si jih znamo ustvariti tudi kar sami...

Danes tako sedimo v prav luksuzno opremljenih prostorih, obdani z najsodobnejšo opremo. Sam v zadnjem času največ dela opravim v laboratoriju za mehaniko karakterizacijo in v laboratoriju za predelavo. Imamo čudovit tim petih sodelavcev, kjer si lepo razdelimo naloge in si medsebojno pomagamo in zaupamo.

Sodelavci vas poznajo po tem, da ste strasten gurman in da na splošno zajemate življenje z veliko žlico. Kateri so vaši najljubši hobiji?

Zdi se mi, da je moje celo življenje en sam hobi. Tako je polno in aktivno, da sploh ne morem dohitevati let, ki se nabirajo. Najljubše mi je seveda jadranje, ki ga skupaj s kulinariko in mojim »sommelierstvom« ter neizmerno željo po potovanjih skušam povezat v meni najljubši hobi. Včasih za popoln zaključek jadralskega dneva vzamem v roke tudi trobento in zaigram uspavanko v kakšnem kičastem zalivu nekje na koncu sveta.

Zelo uživam na belih strminah, kjer pa sem moral svoje agresivne slalomske smučke zaradi zdravja (in let) na žalost zamenjati za manj zahtevne veleslalomске. Ko sneg skopni, se spravim na kolo ali pa obujem pohodniške čevlje. Rad imam hribe, bojim pa se visokih gora in Triglava verjetno ne bom videl nikoli. Eden mojih večjih podvigov je bil, ko smo s sodelavkami pozimi šli gledat sončni vzhod na Uršljo...

Rad organiziram raznovrstna tematska druženja, vedno povezana z različnimi aktivnostmi,

kjer pa seveda nikoli ne sme manjkati dobra kulinarika. Kar nekaj različnih srečanj in prireditvev sem organiziral tudi na naši fakulteti in kar žal mi je, da je tovrstna dejavnost v zadnjem času nekako zamrla.

Poleg naštetih pa imam še veliko malih, vsakodnevnih hobijev. Marsikdo mi kar ne more verjet, da rad kosim travo okoli hiše ali delam na vrtu.

Ste dober jadralec in skiper, ki ste del ekipe FTPO že večkrat peljali na jadranje. Nam zaupate kje vse po svetu ste že pluli?

Že nekaj let s sodelavci, študenti in bivšimi študenti skupaj jadramo. Ekipa se sicer z leti menja, a zadnjih nekaj jadranih jedro posadke ostaja isto. Letos smo v naši jadralski sekciji ustanovili tudi planinsko podsekcijo in osvojili kar nekaj vrhov Jadranskih otokov. Dva naša sodelavca sta za nas priredila pravi kajtarski performans, nekateri so lovili ribe, spet drugi so se ukvarjali s fotografijo, zvečer pa obvezne, neskončne debate o reševanju sveta. Kot po navadi, smo tudi tokrat komaj stlačili vse aktivnosti v posamezen dan. Jadranja nas tako povezujejo skozi vse leto; najprej je potrebno planirati in usklajevati, potem pa pogledat slike, strniti vtise... Glede na naše, že nekajletne izkušnje razmišljamo tudi o kakšnem večjem jadralskem podvigu, na katerem od morij, ki sem jih v preteklosti že prejadral. In teh ni bilo malo. Od velikih morij nisem bil samo na Pacifiku (kjer tudi nikoli ne bom), več ali manj pa sem prejadral vsa lepo zveneča otočja; od



S sodelavkami na ogledu sončnega vzhoda na Uršlji

Karibov, Bahamov, Maldivov, pa do Idonezije, Šrilanke, Tajske.... do tja pa je seveda potrebno prejadrtati katerega od oceanov. Sredozemlje pa je že itak naše domače morje. S prijatelji se že nekaj let namesto (ali pa poleg) Jadranskega morja odpravljamo jadrat na Andamansko morje v Indijskem oceanu.

Na kateri dosežek v vašem življenju ste še posebej ponosni?

Veliko je dosežkov, na katere sem v svojem življenju ponosen, kot je nekaj tudi zdrsov, na katere nisem.

Glede na to, da je naš Novičnik službeno glasilo, pa bom navedel tistega, ki se navezuje na teh mojih osem let na naši Fakulteti.

Za moje konkretno delovno mesto ne obstaja šola, saj je v njem združenih tako veliko med seboj zelo različnih dejavnosti. Imel sem srečo, da sem se ekipi priključil ravno pravi čas, da sem lahko rasel skupaj s fakulteto in se v tem času ogromno naučil. Na mnogih področjih. Globoko v sebi sem ponosen in zadovoljen, da lahko z veseljem opravljam delo, ki mi je dano.

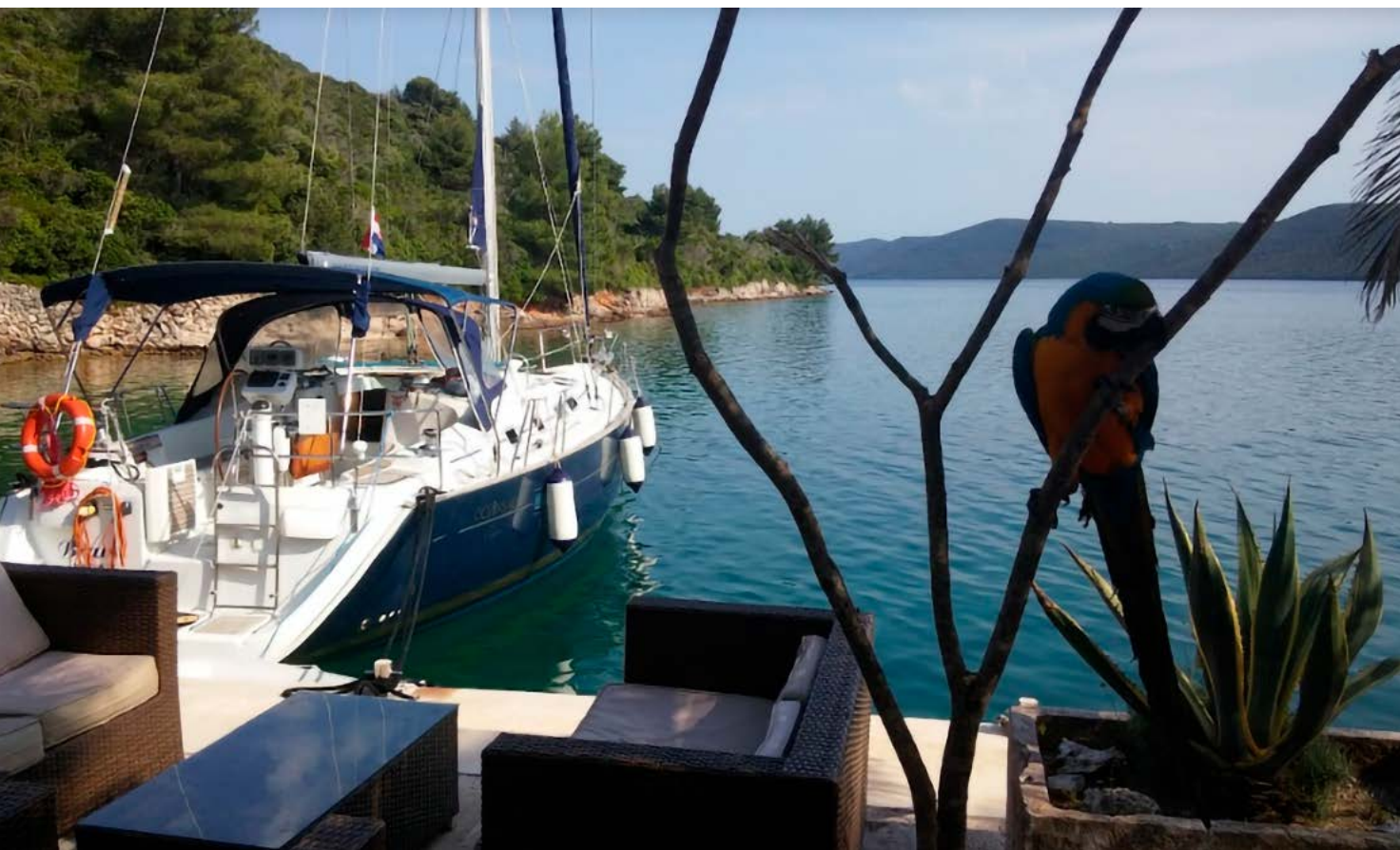
In še nekaj! Redkokdaj je vse idealno, tudi v službi. Pridejo trenutki, ko se krešejo mnenja, ko se pošteno iskri, ampak vedno do sedaj smo znali iti preko tega in to so stvari, na katere smo lahko vsi, ne samo jaz, zelo ponosni.

Smo še na kaj pozabili, kaj vas spravlja v dobro voljo?

Največ mi pomenijo dobri odnosi, tako v službi, kot doma in med prijatelji. Nič ni samoumevno, ni dovolj le sobivanje, potrebno se je potruditi, žrtvovati nekaj svojega časa, energije in denarja, da postane življenje lepše. Trudim se delati tako, in res me spravi v dobro voljo, ko se s prijatelji ali sodelavci lahko usedemo in sproščeno kramljamo in poveselimo. Če pa je to na kakšnem potovanju, nekje na robu sveta, ki je pravzaprav lahko zelo blizu, ob dobri kulinariki, pa je svet lahko že skoraj popoln. In takrat smo lahko resnično dobre volje.

Upam še na veliko takih trenutkov, tudi s sodelavci 😊.

Rajko Bobovnik



Povsod po svetu so prijatelji – otok Ko Yao Yai v Andamanskem morju

S ponosom sledimo in objavljamo karierne zgodbe naših diplomantov FTPO, ki so si med seboj zelo različne in vse po sebi izjemno zanimive. Tekoče zgodbe objavljamo na naši spletni strani pod novo rubriko Karierne zgodbe diplomantov FTPO:

<https://www.ftpo.eu/Aktualno/Karierne-zgodbe-diplomantov-FTPO>.

Karierna zgodba diplomanta FTPO – Borisa Maroha, mag. inž. tehnol. polim.



“Prihajam iz Krškega, kjer sem preživel svojo otroštvo. Srednjo šolo sem obiskoval v Novem mestu, kjer sem bil vpisan v program zdravstveni tehnik na ŠC Novo mesto. Po končani srednji šoli sem se vpisal v univerzitetni študijski program Biokemija, ki pa sem ga po dveh letih zamenjal za študijski program Kemijska tehnologija na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo (FFKT) v Ljubljani. Diplomiral sem konec leta 2007, pred tem pa sem se že v začetku leta 2007 zaposlil kot samostojni analitik v podjetju Belinka perkemija d.o.o..

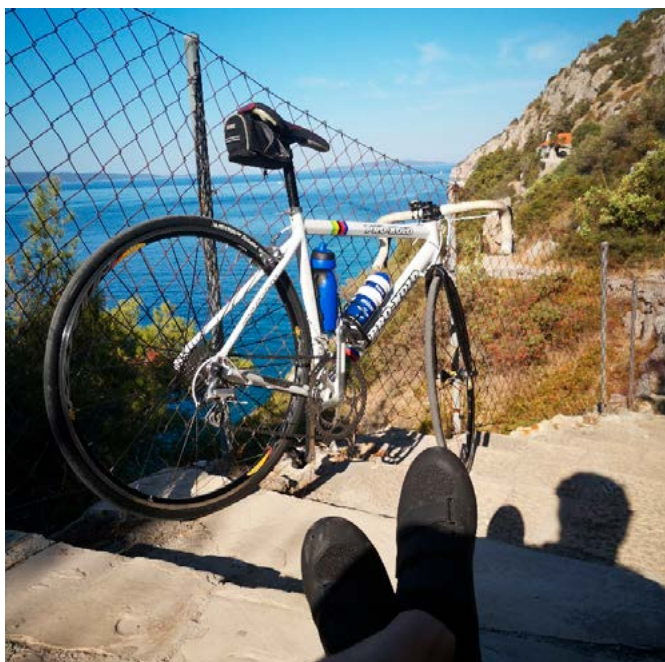
Za študij na FTPO sem se odločil zaradi želje po dodatnem znanju s področja polimerov, ki v zadnjih desetletjih predstavlja hitro rastočo in obetavno panogo. Na izredni magistrski študijski program Teh-

nologija polimerov sem se vpisal leta 2010, kot eden izmed osmih študentov, ki smo tvorili prvo generacijo magistrskih študentov.

Študij na FTPO mi je bil izredno všeč, saj sem dobil dober vpogled v mehaniko in lastnosti različnih materialov, ne samo polimerov. Profesorji so predavanja popestrili z obilo znanja dolgoletne prakse, kar predstavlja veliko prednost FTPO pred ostalimi študijskimi programi. Predavanja so bila zelo dinamična, saj so profesorji zelo spodbujali medsebojne diskusije. Na FTPO me je pritegnilo predvsem dejstvo, da visokošolski učitelji prihajajo tako iz vrst akademikov kot tudi strokovnjakov iz industrije. Dobra mešanica obojega je tako pripomogla k zelo kvalitetnemu strokovnemu in praktičnem znanju.

Študij 2. stopnje je potekal samo ob vikendih, kar mi je prišlo zelo prav, saj sem bil sočasno zaposlen v podjetju Belinka perkemija d.o.o. na delovnem mestu vodje Službe kontrole kakovosti. Po končanem študiju sem ob delu opravljal tudi delo asistenta na FTPO pri predmetu Nauk o materialih na prvi stopnji ter pri predmetu Znanost o materialih na drugi stopnji študija. Delo s študenti je bilo izredno zanimivo, še posebej, če je bilo razdeljeno v manjše skupine po približno 10 ljudi, kar je omogočilo bolj individualen pristop dela.

Dve leti po končanem študiju na FTPO sem sprejel odločitev, da nadaljujem doktorski študij na Univerzi v Leobnu (Montanuniversität Leoben). V okviru raziskovalnega projekta, ki ga je financiralo podjetje Semperit, sem se leta 2016 zaposlil kot raziskovalec na Polimernem konkurenčnem centru Leoben (PCCL) in pričel z študijem na katedri za Polimerno kemijo. Pri tem mi je na pomoč prišlo tudi osebje FTPO, od



koder sem dobil priporočilo, ki mi je povečalo možnosti za zaposlitev na PCCL.

Po končanem projektu na PCCL sem se julija 2021 zaposlil v avstrijskem podjetju Allnex, kot vodja sinteznega laboratorija, kjer se moja raziskovalna ekipa ukvarja s sintezami veziv in aditivov za uporabo v barvni industriji. V novem delovnem okolju, ki predstavlja obilo zanimivih izzivov, sem zadolžen kot podporni člen pri sintezi raznovrstnih polimerov, ki jih podjetje uporablja za prodajo v okviru aditivov. Sodelujem pa tudi na projektih, ki se ukvarjajo z razvojem novih tehnologij zamreževanja veziv na inovativen način.

Kar se delovnih dosežkov tiče jih je kar nekaj. Že na predhodnih delovnih mestih sem se vedno dobro angažiral za doseg oz. preseganje zastavljenih ciljev. Tako sem že na samem začetku kot samostojni analitik veliko časa posvetil razvoju novih analiznih metod za oddelek Raziskave in razvoja. Kasneje sem se kot vodja oddelka ukvarjal z minimiranjem stroškov, kjer sem v svojem 3 letnem delovanju zmanjšal stroške za skoraj 50% na nivoju celotnega oddelka. V času zaposlitve na PCCL sem se ukvarjal z modifikacijo različnih površin, od polimerov do anorganskih materialov, kjer je moj doprinos pomagal različnim raziskovalnim skupinam do objave 6 publikacij v znanstvenih revijah. Iz projektnega dela v okviru doktorata je v fazi objave še zadnji članek ter ena patentna prijava.

Kje se vidim čez 10 let, je vprašanje, ki mi je bilo v zadnjem času večkrat zastavljeno, še posebej pri



iskanju novih izzivov in novega delovnega mesta. V naslednjih letih se želim kot prvo na novem področju uveljaviti kot ekspert, čemur bo sledilo predajanje pridobljenega znanja na druge. Glede na to, da sem bil sedaj pred veliko karierno odločitvijo o tem, katero karierno smer izbrati, da mi bo narava dela čim bližja in bo moj doprinos znanja podjetju v največjo pomoč, sem se tako podal v svet sinteze polimerov, ki se uporablja jo predvsem v premazih. Področje je izredno raznoliko in zanimivo in si mi ni težko predstavljati, da bi me to delo veselilo tudi čez 10 oz. 20 let. To tudi privoščim drugim; najti delo, zaradi katerega zjutraj lažje vstaneš, ker te izredno veseli in komaj čakaš, da izveš kaj bo prinesel nov dan.

S fakulteto sem ves ta čas ostal v tesnih stikih, bodisi kot zunanji sodelavec oz. kot svetovalec, v primeru, da se je pojavil kakšen projekt, ki je bil meni po znanju tudi blizu in sem podal dodatno mnenje k že raznolikemu znanju, ki se nahaja na FTPO.

Na žalost pri mojem polnem urniku, ki zajema tri otroke, delo v tujini in še zaključevanje doktorata, ne preostane veliko časa za hobije. Bonus je, da mi trenutno delo predstavlja hobi poln raznovrstnih prijetnih izzivov. V prostem času, ko do tega pride, pa rad sedem na cestno kolo in naredim kakšno daljšo vožnjo. Zelo rad pa tudi ujamem kakšen dober trenutek in ga ovekovečim s fotoaparatom."

Boris Maroh,
mag. inž. polim. tehnol.

ŠTUDIJSKA DEJAVNOST

Uspešen zagovor diplomskega dela študenta Aljaža Kolarja

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom izr. prof. dr. Irene Pulko, mentorja izr. prof. dr. Blaža Nardina in somentorja viš. pred. Silvestra Bolke, je Aljaž Kolar 13. decembra 2021 uspešno opravil zagovor diplomskega dela z naslovom »Orodje za brizganje z negativnimi koti in nastavljivo debelino stene«.

Povzetek:

»V tej diplomski nalogi bomo predstavili rešitev, kako izdelati orodje z nastavljivo debelino stene lončka. Prav tako bomo predstavili rešitev, kako lonček, ki ima kompleksno površino, polno negativnih kotov, izmetavati brez uporabe drsnikov. Opisali bomo kompavndiranje bio materiala, ki je mešanica PLA, PBAT, hmelja, TPU ter kompatibilizatorja Joncryl ADR 4468. Material je prilagojen izmetavanju čez gravuro. Ta material smo karakterizirali ter tako predstavili njegove dobre in slabe lastnosti.«

Ključne besede:

Brez drsnikov, negativni koti, PLA, hmelj, TPU, PBAT, Joncryl ADR 4468, žilavost, karakterizacija, orodje za brizganje, lonček.



Uspešen zagovor diplomskega dela študentke Karyne Ganzha

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom pred. Maje Turičnik, mentorja red. prof. dr. Vojka Musila ter somentorja izr. prof. dr. Blaža Nardina je Karyna Ganzha 14. decembra 2021 uspešno opravila zagovor diplomskega dela z naslovom »Študij lastnosti biokompozita TPE/pluta za uporabo v gospodinjskih aparatih«.

Povzetek:

»Biokompoziti prevzemajo smernice moderne industrije, pri čemer se porajajo vprašanja o njihovi stabilnosti in trajnosti. V diplomskem delu je zbrana in študirana literatura s področja polimernih biokompozitov, termoplastičnih elastomerov (TPE), plute in biokompozitov TPE/pluta. Predstavljen je koncept uporabe biokompozita na osnovi plute v gospodinjskih aparatih, ki vključuje vse od granulata do končne 2K brizgane strukture. Poleg same predelave smo zajeli vsa potrebna testiranja za validacijo materiala, med katere spadajo določitev MFI in MVR ter karakterizacija granulata, stiskanih in brizganih vzorcev z metodama FTIR in DSC. Material smo izpostavili vplivu kritičnih dejavnikov, ki jim je lahko izpostavljen med življenjsko dobo v gospodinjstvu. Mednje spadajo voda, kritična živila in UV-svetloba. Vpliv vode in UV-svetlobe smo zasledovali z metodama FTIR in DSC, medtem ko vpliv živil z metodo vizualne analize. Iz zbrane literature smo ugotovili, da je bilo na tem področju opravljeno zelo malo raziskav, na katerih rezultate bi se lahko sklicevali pri delu. V diplomskem delu smo opravili raziskave na področju biokompozitov na osnovi plute, ki so v veliki meri še vedno neznanka tako pri predelavi kot tudi pri njihovem odzivu v različnih okoljih.«

Ključne besede:

Pluta, termoplastični elastomer (TPE), plutin polimerni biokompozit (PPB), karakterizacija, predelava, vpliv živil.



Uspešen zagovor diplomskega dela študentke Katjuše Trdin

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom izr. prof. dr. Irene Pulko, mentorja izr. prof. dr. Matjaža Kunavra ter somentorja izr. prof. dr. Miroslava Huskića je Katjuša Trdin 14. decembra 2021 uspešno opravila zagovor diplomskega dela z naslovom »Lastnosti nenasičenega poliestra z vgrajeno nanokristalinično celulozo«.

Povzetek:

»V diplomski nalogi smo preučevali, kako različni deleži nanokristalinične celuloze (NCC) vplivajo na lastnosti kompozita. Polimerna matrica, ki smo jo uporabili, je bila nenasičena poliestrska smola. Vanjo smo dodajali nanocelulozo, dispergirano v dioksanu. Uporabili smo tudi modifikator Dynasylan zaradi boljšega dispergiranja nenoceluloze in poliestrske smole. Za pripravo homogene suspenzije nanoceluloze smo uporabljali ultrazvok. Pripravili smo 1 % suspenzijo in iz pripravljene 1 % suspenzije smo pripravili še 0,75 %, 0,5 %, 0,25 % in 0,1 % zmes NCC in nenasičene poliestrske smole. Testirali smo tudi vzorce nenasičene poliestrske smole brez dodatkov. Kompozitom smo določili mehanske, toplotne in kemijske lastnosti. Rezultate vseh vzorcev smo primerjali in ugotovili, da se natezni E modul z različnimi % nanoceluloze glede na osnovno matrico znižuje, z dodatkom Dynasylna pa zvišuje.«

Ključne besede:

Celuloza, kompozit, nenasičena poliestrska smola, suspenzija, matrica.



Uspešen zagovor magistrskega dela študentke Tjaše Kovše

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom doc. dr. An-drijane Sever Škapin, mentorja izr. prof. dr. Mirosla-va Huskića in somentorice izr. prof. dr. Irene Pulko je Tjaša Kovše 15. decembra 2021 uspešno opravila zagovor magistrskega dela z naslovom »Sinteza novolačnih epoksidnih smolk«.

Povzetek:

»Novolačne epoksidne smole so poliglicidil etri novolačnih smol, ki jih sintetiziramo z reakcijo novolačnih smol z epiklorohidrinom v prisotnosti natrijevega hidroksida in so pomembna skupina polimernih materialov. Običajno imajo visoko viskoznost, zato jih je težko vključiti v izdelavo kompozitnih materialov. Z reakcijo med fenolom, formaldehidom in Na-montmorilonitom smo sintetizirali novolačno smolo, iz katere smo z nadaljnjo reakcijo z epiklorohidrinom sintetizirali nizko-viskozno novolačno epoksidno smolo. Sintetizirana smola ima 10.000-krat nižjo viskoznost, zato jo lahko brez težav mešamo z drugimi materiali. S pomočjo infrardeče spektroskopije s Fourierjevo transformacijo (FT-IR) in jedrske magnetne resonance smo potrdili strukturo sintetiziranim smolam. Novolačne epoksidne smole smo kasneje zamrežili z anhidridnim katalizatorjem in določili temperaturo steklastega prehoda z diferenčno dinamično kalorimetrijo (DSC), termične lastnosti s termično gravimetrično analizo (TGA) in mehanske lastnosti s pomočjo dinamične mehanske analize (DMA). Na ta način smo primerjali rezultate nizko-viskoznih novolačnih epoksidnih smol z novolačnimi epoksidnimi smolami, sintetiziranimi iz komercialnih novolačnih smol. Ugotovili smo, da imajo nizko-viskozne novolačne epoksidne smole nekoliko nižjo temperaturo steklastega prehoda in slabše termične lastnosti. Njihova termična razgradnja se prične v temperaturnem območju med 212 °C in 220 °C, pri tem pa pride do okoli 23-odstotne izgube mase.«

Ključne besede:

Novolačne smole, epoksi smole, zamreževanje, viskoznost, Na-montmorilonit.



Uspešen zagovor magistrskega dela študenta Aleša Novaka

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom izr. prof. dr. Blaža Nardina, mentorja doc. dr. Dragana Kusića in somentorja asist. Janeza Slapnika je Aleš Novak 13. decembra 2021 uspešno opravil zagovor magistrskega dela z naslovom »Večkriterijska optimizacija brizgalnih izdelkov s pomočjo načrtovanja eksperimentov in metod strojnega učenja«.



Uvodni dan 2021/2022

Zelo smo veseli, da smo 1. oktobra 2021 na fakulteti lahko svečano pozdravili in sprejeli novopečene brucke in bruce FTPO, katerim smo ob začetku študija podali ključne informacije. Kako bo potekal pedagoški proces v novem študijskem letu ter novosti v zvezi s COVID 19 je predstavila prodekanica za izobraževanje, izr. prof. dr. Irena Pulko.

Študenti so bili deležni usposabljanja za uporabo spletnih učilnic (MS Teams) s strani pred. Maje Turičnik. Vodja Kariernega centra in Mednarodne pisarne, Maja Mešl in Erasmus koordinatorka Sara Jeseničnik sta predstavili aktivnosti Kariernega centra in možnosti mednarodnih izmenjav. Predstavitve Študentskega sveta in njegove aktivnosti je predstavila predsednica Študentskega sveta, Jerneja Krančan, tutorica študentka, Kaja Žižmond, pa je predstavila delovanje tutorskega sistema na FTPO. Anita Skrivarnik, vodja referata za študijske zadeve, je povzela informacije povezane z Referatom za študijske zadeve.

Za popotnico in v vzpodbudo študentom ob začetku študija, smo v goste povabili predstavnika delodajalcev Aleša Adamljeta, iz podjetja Hella Saturnus Slovenija, d.o.o., ki je študente popeljal v svet industrije skozi svoje predavanje z naslovom »Welcome to the plastic world«. Študenti 1. letnikov so ob koncu opravili še obvezno Usposabljanje za varstvo pri delu, ki ga je vodil predstavnik podjetja Preventiva, svetovanje in posredništvo d.o.o., gospod Benjamin Kocjančič.

Oboroženi z vsemi informacijami so študenti tako zakorakali v novo študijsko leto.

Sara Jeseničnik



Uvodni pozdrav dekana, izr. prof. dr. Blaža Nardina



Pred. Maja Turičnik med usposabljanjem za uporabo spletnih učilnic (MS Teams)



Predsednica Študentskega sveta, Jerneja Krančan



Usposabljanje za varstvo pri delu je obvezno za študente 1. letnikov

Vabljeni predavanji strokovnjakinj z Zavoda za gradbeništvo Slovenije pri predmetu NM

Vsebino predmeta Nauk o materialih (NM) smo v mesecu oktobru in novembru 2021 obogatili z dvema predavanjema strokovnjakinj iz raziskovalnih inštitucij. Povabili smo dr. Katjo Malovrh Rebec in dr. Andrejo Pondelak z Zavoda za gradbeništvo

Slovenije, ki sta predavali o aktualnih tematikah današnjega časa: o analizi življenjskega cikla materialov in o modifikaciji lesa za izboljšanje njegovih lastnosti.

doc. dr. Andrijana Sever Škapin



Kaj je analiza življenjskega cikla materialov / izdelkov

in kako izračunamo okoljske parametre?

FAKULTETA ZA TEHNOLOGIJO POLIMEROV

dr. Katja Malovrh Rebec
Oddelek za gradbeno fiziko, ZAG

Faze življenjskega cikla



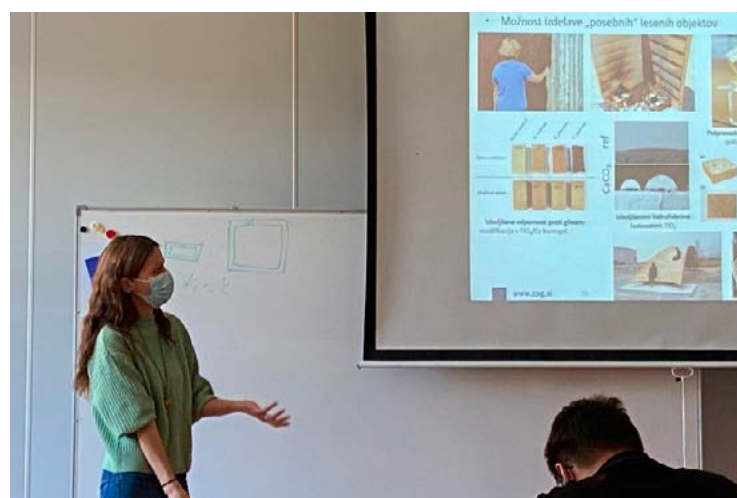
Dr. Katja Malovrh Rebec je predavala o analizi življenjskega cikla materialov



Modifikacija lesa

Andreja Pondelak

4. 11. 2021



Andreja Pondelak je izvedla predavanje z naslovom Modifikacija lesa

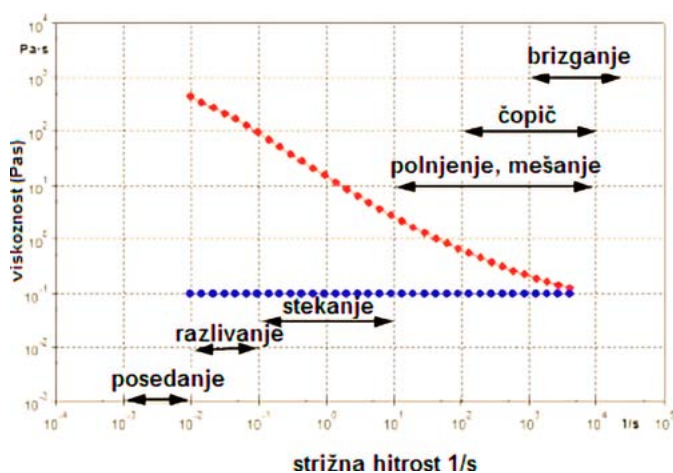
Zagovor seminarskih študentov 3. letnika pri predmetu Polimerno inženirstvo, v sklopu projektne dela v sodelovanju s podjetjem Siliko d.o.o.

30. novembra 2021 so potekale predstavitve seminarskih nalog študentov 3. letnika pri predmetu Polimerno inženirstvo na temo »Uporaba odpadne gume za modifikacijo žilavosti termoplastov«. Študenti so pripravili seminarske naloge v sklopu projektne dela, kjer rešujejo problematiko podjetja Siliko d.o.o.. Cilj projektne dela je študente usposobiti za celovito raziskovalno delo, hkrati pa zagotoviti partnerskim podjetjem pomoč pri reševanju njihovih izzivov. Podjetje Siliko d.o.o. je razvojni dobavitelj in proizvajalec tehničnih izdelkov iz elastomerov in termoplastov. Pri proizvodnji izdelkov iz elastomerov nastaja večja količina odpadne gume, ki se s trenutnimi tehnologijami težko reciklira na ekonomsko upravičljiv način.

Omenjen izziv rešujejo študenti pri predmetu Polimerno inženirstvo pod mentorstvom asistenta Janeza Slapnika. Odpadna guma ima velik potencial kot polnilo za termoplaste, saj lahko ob primernem postopku priprave kompozitov zviša udarno žilavost. Študenti so tako skupaj z mentorjem razčlenili izziv na posamezne teme, ki jih je potrebno teoretično obdelati za uspešno pripravo kompozitov ter posamezne tematike obravnavali v obliki seminarskih nalog. Izsledke so predstavili predstavniku podjetja Siliko d.o.o., dr. Roku Prebilu ter zaposlenim na FTPO. Na podlagi izsledkov so študenti v nadaljevanju pripravili eksperimentalni načrt za izvedbo laboratorijskih vaj, ki zajema pripravo kompozitov iz polistirena in odpadne etilen propilen dien monomer (EPDM) gume, pripravo preizkušancev ter njihovo karakterizacijo. Po opravljenih laboratorijskih vajah bodo študenti končne izsledke ponovno predstavili predstavnikom podjetja Siliko d.o.o. ter zaposlenim na FTPO.

asist. Janez Slapnik

Mag. Tina Razboršek, gostujoča strokovnjakinja iz Heliosa, Tovarne barv, lakov in umetnih smol, Količevo, d.o.o., je predavala magistrskim študentom 1. letnika



Odvisnost viskoznosti od strižne hitrosti s prikazom strižnih območij in realnih procesov, ki potekajo pri določenih strižnih hitrostih

V okviru 1. letnika magistrskega študijskega programa Tehnologija polimerov je pri predmetu Lastnosti in karakterizacija polimerov in polimernih materialov dne 5. 11. 2021 predavala gostujoča strokovnjakinja iz gospodarstva mag. Tina Razboršek. Mag. Razboršek je področna raziskovalka v Fizikalno-analitskem laboratoriju v podjetju Helios, Tovarna barv, lakov in umetnih smol Količevo (TBLUS), d.o.o., ki je član Skupine KANSAI PAINT. Študentkam in študentom je predstavila uporabo reologije za fizikalno-kemijsko karakterizacijo zaščitnih premazov in uporabo dinamične mehanske analize za opredelitev mehanskih lastnosti zamreženih premazov.

Premazi so kompleksni materiali, sestavljeni iz večjega števila sestavin. Reologija kot interdisciplinarna veda raziskuje njihovo tokovno vedenje in deformacije pod vplivom strižnih sil (newtonske tekočine, psevdoplastični in dilatantni materiali). Uporaba reologije je pomembna pri optimizaciji lastnosti in procesnih parametrov premazov ter pri razvoju novih materialov, kar je mag. Razboršek ponazorila s praktičnimi primeri.

zasl. prof. dr. Majda Žigon

Predavanje gostujočega predavatelja dipl. inž. Sebastjana Zaverle pri predmetu Polimerni kompoziti



23. novembra 2021 je za redne študente 2. letnika pri predmetu Polimerni kompoziti izvedel gostujoče predavanje dipl. inž. Sebastjan Zaverla, vodja razvoja v skupini Veplas iz Velenja. Uvodoma je predstavil skupino Veplas, kot vodilnega proizvajalca polimernih kompozitov v Sloveniji, in nato prikazal video posnetek o proizvodnji in izdelavi polimernih kompozitov v njihovi skupini. Osrednji del predavanja je namenil obravnavi teme »Kompoziti in preobrazba tehnologij za splošno uporabo«. Študente je seznanil s trendi razvoja polimernih kom-

pozitov na globalni ravni in v Evropski Uniji (EU), ki neposredno vplivajo na razvoj kompozitnih izdelkov in prevladujočih tehnologij. Še posebej se je osredotočil na razvoj polimernih matric, ojačeval, perspektivo uporabljenih tehnologij v EU za obdobje 2021 – 2025 in okoljsko problematiko s poudarkom na reciklaži odpadkov polimernih kompozitov in emisij stirena. V interaktivni obliki predavanja je poglobljeno odgovarjal na študentska vprašanja.

red. prof. dr. Vojko Musil

Tehnologija pihanja in podjetje SEP d.o.o., Berk-Vehovar Kompoziti d.o.o.



Jure Berk iz podjetja Berk-Vehovar Kompoziti d.o.o..



Branko Stojanovič iz podjetja SEP d.o.o.

V petek, 29. oktobra 2021, smo pri predmetu Tehnologije predelave polimerov 2 izvedli predstavitev tehnologij predelave polimerov v dveh podjetjih v Sloveniji za študente 3. letnika rednega študija Tehnologije polimerov. Kot gostujoča predavatelja smo gostili Branka Stojanoviča iz podjetja SEP d.o.o. ter Jureta Berka iz podjetja Berk-Vehovar Kompoziti d.o.o..

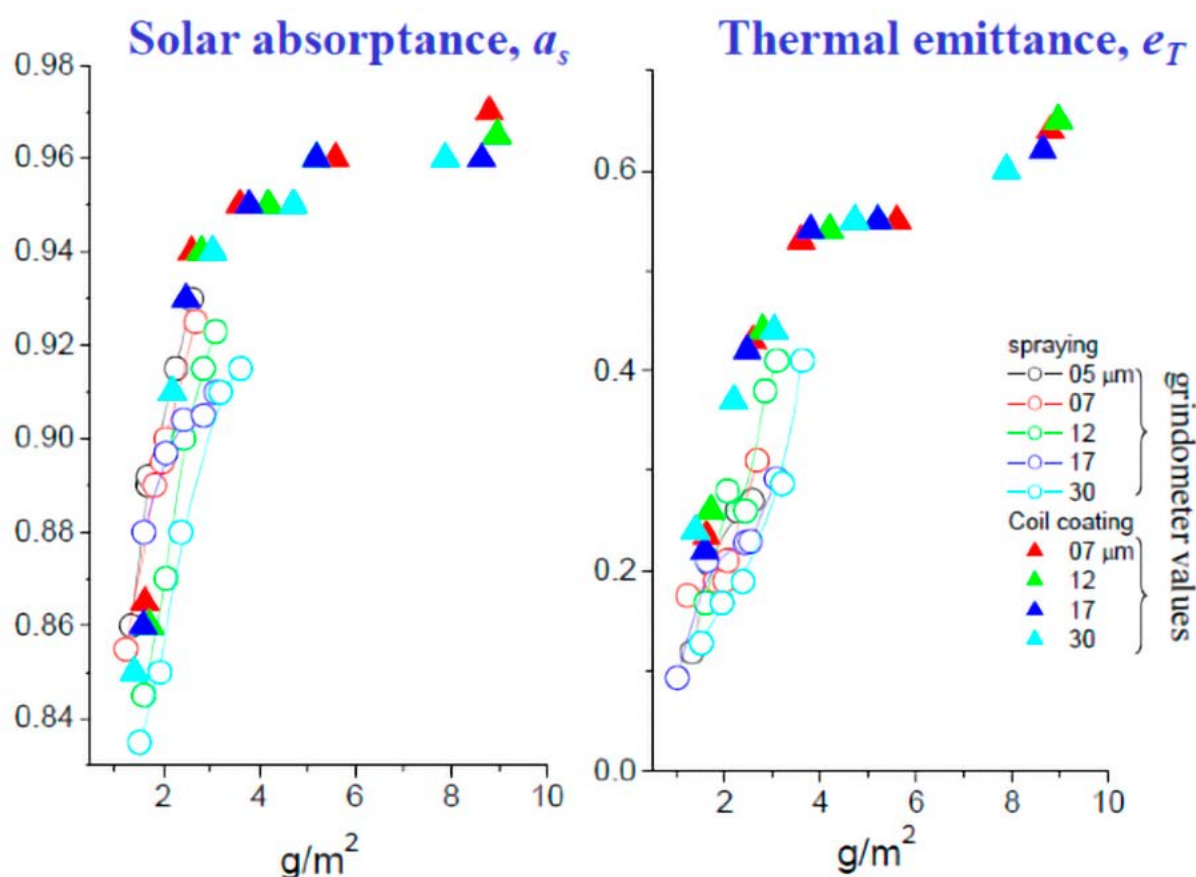
Podjetje SEP d.o.o. se ukvarja z razvojem pralnih in zračnih sistemov za avtomobilsko industrijo. Zaradi redkosti podjetij, ki bi se ukvarjala s tehnologijo pihanja v Sloveniji in bližnjimi sosednjimi državami, je SEP d.o.o. predvsem znan po svojih pragmatičnih rešitvah za večje kupce in hkrati tudi konkurente, specializirano na ekstruzijskem pihanju tehničnih izdelkov. Tehnologija nudi ekonomske in tehnične prednosti pred ostalimi tehnologijami izdelave votlih izdelkov, zaradi nizke investicije in hitrih ciklov procesa. S pravilnimi in hitrimi potezami

je podjetje tudi vzgajilo lastnega orodjarja lokalno v Sloveniji, medtem ko večina konkurence orodja izdeluje v tujini (Portugalska, Španija, Nemčija..). Z letom 2016 je podjetje osvojilo tudi tehnologijo vakuumskega pihanja (suction blow molding), kot edino podjetje v Sloveniji.

Podjetje Berk-Vehovar Kompoziti d.o.o. izdeluje kolesa in njihove sestavne dele iz kompozitnih materialov, pretežno z ogljikovimi vlakni. Na gostujočem predavanju, nam je ustanovitelj podjetja in bivši kolesar predstavil, kako poteka izdelava njihovih izdelkov od začetka do konca – od ideje za izdelek, načrtov, do izdelave prototipov, vse do končnega izdelka. S seboj je prinesel tudi vzorce materialov, ki jih uporabljajo – tkanine in preproge (tkanine ogljikovih vlaken, ki so predhodno že premazane s smolo) ter tudi orodje za izdelavo sedeža in končne izdelke.

asist. Teja Pešl

Dr. Zorica Crnjak Orel, gostujoča strokovnjakinja, je predavala magistrskim študentom 1. letnika



Sončna absorptivnost (levo) in termična emitivnost (desno) pigmentiranih spektralno selektivnih premazov, pripravljenih z metodo coil-coating (polni znaki) in z brizganjem (prazni znaki). Na sliki so navedene pripadajoče grindometrične vrednosti.

V okviru 1. letnika magistrskega študijskega programa Tehnologija polimerov je pri predmetu Lastnosti in karakterizacija polimerov in polimernih materialov dne 16. oktobra 2021 predavala gostujoča strokovnjakinja dr. Zorica Crnjak Orel, upokojena znanstvena svetnica na Kemijskem inštitutu v Ljubljani. Študentkam in študentom je predstavila uporabo spektroskopskih in drugih karakterizacijskih metod pri razvoju spektralno selektivnih premazov, odvisnih od debeline (thickness sensitive spectrally selective - TSSS coatings), za sončne toplotne zbiralnike.

Raziskava vplivov različnih eksperimentalnih parametrov na optične in termične lastnosti štirih TSSS premazov s črnim cinkovim pigmentom in različnimi polimernimi vezivi je pokazala, da je za učinkovitost absorpcije barve pomemben vpliv velikosti delcev pigmenta in gramature - predvsem pri premazih, nanešenih na substrat z brizganjem (razprševanjem), manj pa pri premazih, nanešenih z metodo coil-coating. Namen raziskave je bil tudi ugotoviti, kako pripraviti spektralno selektivne nanose s pigmenti različnih barv, ne samo črne.

zasl. prof. dr. Majda Žigon

R&R DEJAVNOST

Zaključen projekt

Maska 100



Oddano je bilo zaključno poročilo 6 mesečnega projekta Maska 100, v okviru katerega smo s podjetji O.P.S. Breznik kot koordinatorjem in podjetjem Gumarstvom Šrajner d.o.o. ter Navodnik d.o.o. razvijali nove rešitve na področju osebne zaščite. Glavni cilji so bili razviti 3 TIP-e produktov, in sicer 3 trajne maske z izmenljivimi filtri (ki jih lahko uporabimo kot zaščito proti virusom), prilagojene različnim tipom uporabnikov in dispenzer za razkužilo. TIP-e produktov smo zastavili kot:

- osnovno masko, 100 % biocidna, (TIP 1)
- profesionalno masko, z vsemi patentiranimi izboljšavami, 100 % biocidna (TIP 2) in
- večnamensko masko, ki se izdeluje po naročilu, z zamenljivimi več funkcionalnimi vložki in dispenzerjem s trajnejšimi razkužili, 100% biocidna maska (TIP 3).

Maska je inovativna v tem, da ima izmenljivi file, telo pa ostaja enako in s tem zmanjšamo onesnaževanje okolja. Prav tako je maska 100% virocidna, saj je prevlečena z snovjo, ki uničuje viruse in bakterije. V projektu so sodelovali tudi študenti FTPO, ki so pomagali pri razvoju in oblikovanju maske.

Operacija s polnim nazivom "Inovativni sistem za 100% zaščite obraza in za razkuževanja rok v boju s Covid-19" se je pričela izvajati 1. 2. 2020 in je trajala do 25. 11. 2021. Sedaj sledijo promocijske aktivnosti in zagon serijske proizvodnje.

Operacija je bila za sofinanciranje izbrana na Javnem razpisu »Razvojno - raziskovalni projekti za odpravo posledic COVID-19«, SKLOP 2: Sofinanciranje projektov za proizvodnjo izdelkov v zvezi s COVID-19. Javni razpis je sofinanciran s pomočjo Evropskega sklada za regionalni razvoj, Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo ter SPIRIT Slovenija, javne agencije.

izr. prof. dr. Blaž Nardin, asist. Rebeka Lorber



Maska TIP1



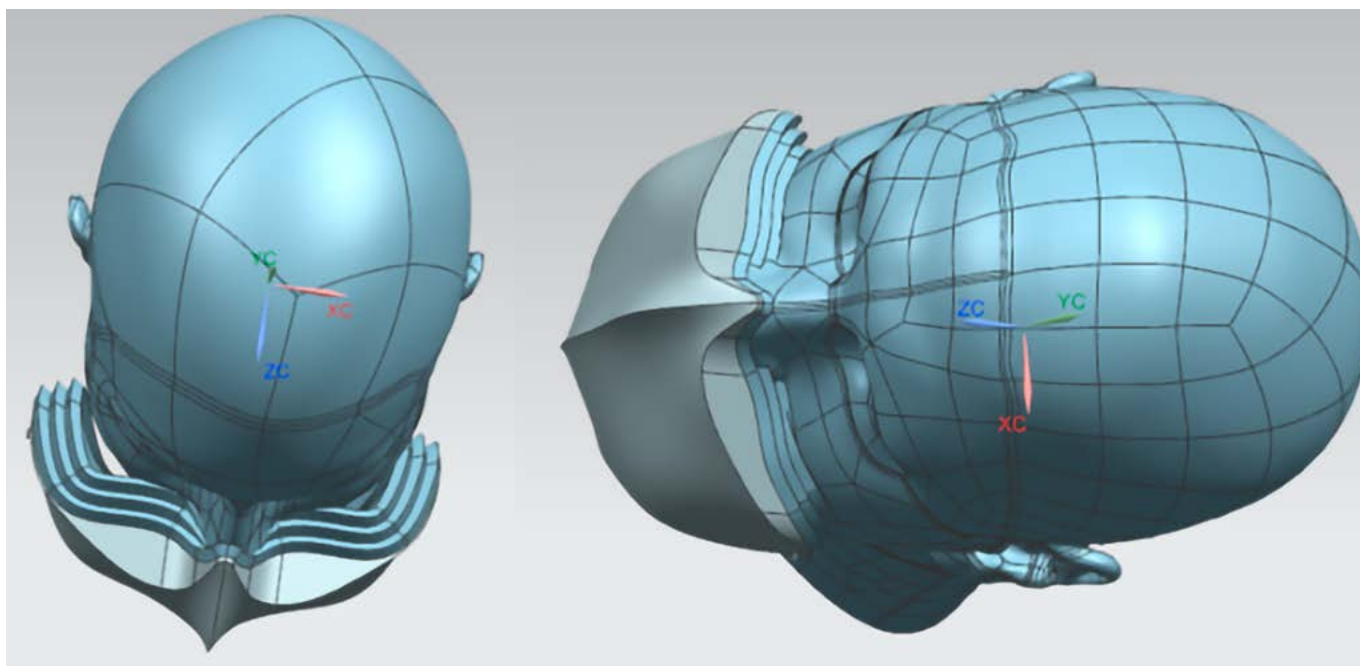
Maska TIP2



Maska TIP3



Dispenzer (TIP3)



Prileganje maske na obraz v 3D okolju

Nov projekt na FTPO: COST CA20133 - Čezmejni prenos in razvoj strategije trajnostne obnove virov v smeri nič odpadkov

Pridružili smo se COST akciji CA20133 - cross-border transfer and development of sustainable resource recovery strategies towards zero waste (FULLRECO-4US). Projekt se je začel izvajati 28. 9. 2021 in traja 4 leta.

Odpadki, ki nastajajo zaradi rasti prebivalstva, industrializacije in izboljšanja življenjskega standarda ljudi, pogosto končajo na odlagališčih in v okolju, kar vodi do onesnaženja in linearnega gospodarstva. Zaradi vse večje ozaveščenosti o škodljivih učinkih odpadkov na okolje in zdravje ljudi se postopno izvajajo politike, ki spodbujajo miselni prehod iz linearnega v krožno (bio) gospodarstvo in ločujejo gospodarsko rast od uporabe virov. Popolno recikliranje in valorizacija odpadkov bosta imela odločilno vlogo pri vzpostavitvi trajnostnega krožnega (bio) gospodarstva. FULLRECO4US je odgovor na to potrebo in bo deloval kot platforma za razprave, osredotočena na celostne pristope k recikliranju in valorizaciji odpadkov ter na razvoj novih čezmejnih interdisciplinarnih in medsektorskih mrež. Ta omrežja bodo sodelovala pri razvoju izvedljivih in okolju prijaznih pristopov za pridobivanje virov, ki jih je mogoče prevesti v, na primer, konkurenčne vloge za financiranje raziskav in prispevati k izgradnji raziskovalnih in inovacijskih zmogljivosti v Evropi in širše.

Raziskave na Fakulteti za tehnologijo polimerov obsegajo širok spekter tehnologij, od mehanske reciklaže polimerov, priprave kompozitov na bio-osnovi, do sinteze polimerov na osnovi biomaterialov, kar se odlično sklada s tematiko CA 20133.

V projektu sodeluje 33 držav, iz Slovenije, poleg FTPO, še Univerza na Primorskem.

Več o COST projektu:

<https://www.hb.se/en/research/research-portal/projects/fullreco4us/>

in

<https://www.cost.eu/actions/CA20133/#tabs+Name:Description>

izr. prof. dr. Miroslav Huskić

Objava znanstvenega članka z naslovom »Odnosi med razpadom obnovljivih vlaken in njihovim ojačevalnim učinkom v kompozitih predelanih pri visokih temperaturah« v reviji »Polymers« (IF = 4,329).

V decembru smo v sodelovanju z Univerzo v Leobnu objavili članek v reviji »Polymers« (IF = 4,329). Avtorji prispevka so Janez Slapnik, Assoc. Prof. Dr. Thomas Lucyshyn in Prof. Dr. Gerald Pinter.

Izvleček članka:

»Inženirski polimeri ojačani z obnovljivimi vlakni so privlačen razred materialov, saj imajo odlične mehanske lastnosti in nizek okoljski vpliv. Uspešna priprava tovrstnih kompozitov pa je zahtevna zaradi nizke termične stabilnosti obnovljivih vlaken. Cilj študije je bil proučiti obnašanje različnih obnovljivih vlaken pri visokih temperaturah predelave in določiti korelacije med termičnimi lastnostmi vlaken ter mehanskimi lastnostmi kompozitov. S tem namenom smo kompavndirali konopljinu, lanena in Lyocell vlakna v polipropilen s korotirajočim dvopolnim ekstruderjem ter s postopkom brizganjem plastike izdelali preizkušance pri temperaturah od 180 °C do 260 °C, s korakom 20 K. Razpad vlaken smo okarakterizirali z ne-izotermno ter izotermno simultano termogravimetrično analizo / diferenčno dinamično kalorimetrijo (TGA/DSC). Pripravljene kompozite smo preiskovali z optično mikroskopijo, kolorimetrijo, nateznim preizkusom, preizkusom udarne žilavosti po Charpyju, dinamično mehansko analizo (DMA) in hitrosti tečenja taline (MFR). Kompoziti so odražali padec mehanskih lastnosti pri temperaturah predelave nad 200 °C, s strmim padcem pri temperaturi 240 °C. Lyocell vlakna so imela najboljši ojačevalni učinek, še posebej pri povišanih temperaturah, sledila so jim lanena in konopljinu vlakna. Odkrili smo, da je mogoče predvideti ojačevalni učinek vlaken pri povišanih temperaturah predelave z uporabo izotermnih TGA meritev.«

Celoten članek dostopen **TUKAJ**.

asist. Janez Slapnik

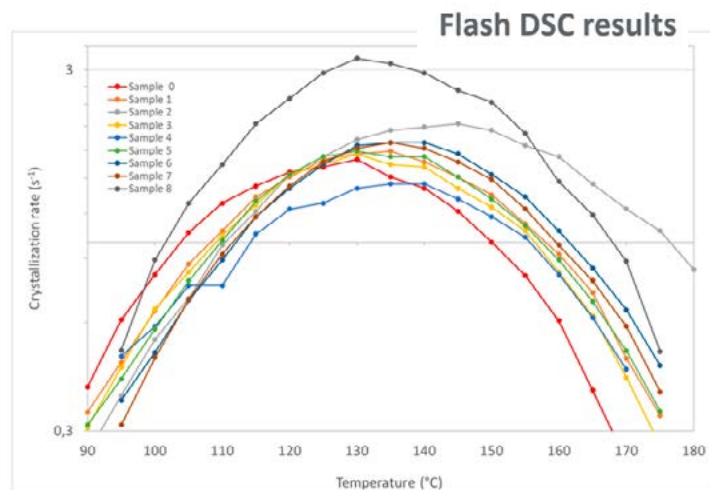
S prispevkom sodelovali na 5. Flash DSC konferenci 2021



Podjetje Mettler Toledo je organiziralo Flash DSC konferenco, ki je potekala od 6. do 8. decembra 2021, tako v živo kot preko spleta. Flash DSC konferenca nudi idealno akademsko platformo za raziskovalce na področju kalorimetrije s visoko hitrostjo segrevanja in ohlajanja za medsebojno sodelovanje in navezavo stikov s kolegi in strokovnjaki z vsega sveta. Na FTPO smo izjemno ponosni, da imamo v laboratoriju med drugim tudi Flash DSC – zares vrhunski kos opreme, ki je edini v Sloveniji.

Na Flash DSC konferenci, ki je organizirana vsako drugo leto v Evropi, se s svojimi prispevki predstavijo največja znanstvena imena s področja kalorimetrije na svetu. Tako so letos svoje prispevke predstavili prof. Christoph Schick (Nemčija, Rusija), prof. Nicolas Sbirrazzuoli (Francija), dr. Jürgen Schawe (Švica), prof. Akihiko Toda (Japonska), prof. Hu Wenbing (Kitajka) in prof. John Perepezko (USA).

Vsakodnevno delo Centra za sodelovanje z gospodarstvom FTPO na Flash DSC smo tako okronali na 5. Flash DSC konferenci v Evropi s prispevkom, ki ga je predstavil predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom Silvester Bolka, z naslovom »Crystallization behavior of filled thermoplastics«. V tem prispevku je predstavil dva primera uporabe Flash DSC karakterizacije, kot komplementarne k ostalim termičnim metodam in podpora k mehanskim metodam karak-



terizacije. Njegova predstavitev je pokazala Flash DSC optimizacijo procesa brizganja poliamidnih kompozitov s steklenimi vlakni in spremembo lastnosti kompozitov pred in po optimizaciji. Drugi predstavljen primer so bila nukleacijska jedra z različno velikostjo delcev in njihov vpliv na termične in mehanske lastnosti, s poudarkom na kinetiki kristalizacije ovrednoteni s Flash DSC. Na koncu je predstavil še možnost določevanja zatehte vzorcev, ki so izredno majhne (okoli 100 ng) in jih ni mogoče tehtati. Poleg običajnih določevanj zatehte s pomočjo talilne entalpije ali »stopnice« pri steklastem prehodu pri specifični toploti, kjer je potrebna komplementarna meritev na običajnem DSC, je predstavil možnost določevanja zatehte s pomočjo digitalnega mikroskopa Keyence, katerega smo v laboratoriju FTPO dobili v letu 2021. S pomočjo volumna kosa in poznane gostote materiala lahko brez dodatnih meritev določimo zatehto vzorca.

Na FTPO smo izredno ponosni, da smo dobili vabilo organizatorja konference in tako lahko predstavili uporabo zares vrhunskega Flash DSC mednarodni strokovni javnosti. Predavanja vrhunskih strokovnjakov nam bodo v pomoč pri našem delu v prihodnje, da bomo še bolj kvalitetno in poglobljeno uporabljali Flash DSC, tako pri raziskovalnem delu kot pri študiju.

viš. pred. Silvester Bolka

Mednarodna konferenca Krožno gospodarstvo z industrijsko konopljo

Zavod TEHNOLOGIJE TVG – Inštitut za trajnostne tehnologije, Cankova je organiziral mednarodno konferenco »Krožno gospodarstvo z industrijsko konopljo«, industrijska konoplja: dober primer trajnostnega kmetijstva – in priložnost za gospodarstvo!?

Konferenca, ki se je odvijala 20. in 21. oktobra 2021, je bila prvi dan organizirana v Cankovi, drugi dan v Bad Radkersburgu v Avstriji. Namen konferen- ce je bil izmenjava znanja in spodbujanje sodelo- vanja v verigi industrijske konoplje. V sklopu pro- grama je bila osvetljena celotna vrednostna veriga industrijske konoplje, identificirane priložnosti za

sodelovanje in razvoj tehnologij ter predstavljeni primeri dobrih praks.

Drugi dan se je je konference, na povabilo g. Milana Zrima udeležil tudi Silvester Bolka, ki je izvedel predavanje z naslovom »Composites from industrial hemp«, kjer je predstavil FTPO, pripravo konopljinih vlaken, izdelavo kompozitnega granula- ta iz termoplastične matrice z dodatkom konoplji- nih vlaken, brizganje in karakterizacijo konopljinih vlaken. V predstavitev je zajel glavne izsledke dela na FTPO, ki so bili plod raziskav na področju ter- moplastičnih kompozitov z industrijsko konopljo izvedenih v laboratorijih FTPO na lastni opremi.

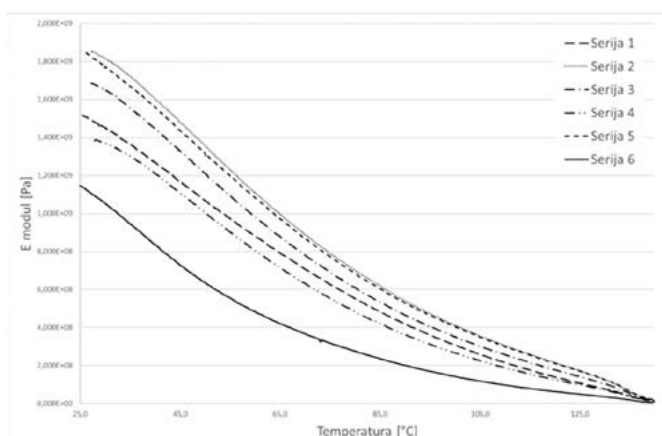
Na razpravi po predstavitvi, ki jo je moderiral g. Niko Korpar, je skupaj z g. Sebastjanom Zaverlo iz podjetja Veplas d.d. diskutiral o priložnostih na področju kompozitov z industrijsko konopljo.

Na konferenci se bili postavljeni tudi temelji za tesnejše sodelovanje na področju kompozitov iz industrijske konoplje ne FTPO, podjetjem Veplas, Tehnologije TVG in Initra inženiringom. Prvo med- sebojno srečanje in pričetek tesnega sodelovanja se je nadaljevalo že 8. novembra 2021, ko smo se dogovorili o nadaljnjih korakih.

viš. pred. Silvester Bolka

29 CHARACTERIZATION

DMA results:



CONCLUSIONS

Composites from industrial hemp:

- great opportunity for slovenian plastic industry
- Sustainable products can be made
- Recycling is possible – high toughness of hemp fibers
- No additional chemicals are needed – due to compatibilizer

So, why circular economy value chains at plastic processing:

- It is a must - EU strategy for Plastics in a Circular Economy ☹️
- Our own choice – because we do care! 😊

Sodelovanje s podjetji v oktobru, novembru in decembru 2021

V okviru Centra za sodelovanje z gospodarstvom in/ali Infrastrukturnega programa Tehnologija polimerov smo v oktobru, novembru in decembru 2021 opravili meritve in karakterizacije za naslednja podjetja in institucije: Isokon, Tesnila GK, Hirsch, BSH Hišni aparati Natarje, Gorenje, MyCol, Univerza v Mariboru – Fakulteta za strojništvo (UM FS), Calcit, Iskra Mehanizmi, Magneti Ljubljana, Elan, Filc, Alpana, Plastika Skaza, Rotobox, Bifix, Pax, Podkrižnik, Geberit, SIBO Group, Hella Saturnus, Silco, Huliot, Praimgest, Uteksol, Mettler Toledo, Tehnoplast Povše, TBP, Infinion, Univerza v Mariboru - Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo (UM FKKT), Prima plast in Kovinoplastika Lož.

Obiskali smo podjetja Navodnik, Itos, Alpo, O.P.S. Breznik, Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG), TRO in Uteksol.

Obiskali so nas predstavniki podjetij; Uteksol, Praimgest, Plastika Skaza, Arburg, Veplas, Printink, GZS, Hella Saturnus, Mikro polo, Viva la Musica, NIB, Vismec, Topteh, Alpana, Mettler Toledo, Resinex, Stramex PET in Saxonia Franke.

Na daljavo preko spleta smo izvedli sestanke s podjetji Adria Polymers, Gorenje, Navodnik, O.P.S. Breznik, Gumarstvo Šrajner, Wood K Plus, Inštitut za celulozo in papir (ICP), Kemijski inštitut (KI) in Acies.

viš. pred. Silvester Bolka

Vpliv kompatibilizatorjev na toplotne in mehanske lastnosti toplotno prevodnih kompozitov

●●● FTPO
Fakulteta za
tehnologijo
polimerov

Namen /Cilj

Termoplastični kompozit z visoko toplotno prevodnostjo so zelo iskani predvsem na področju razsvetljave in elektro mobilnosti. Na FTPO smo šli v smer razvoja termoplastičnih kompozitov z amorfno matrico z namenom, zagotoviti čim višjo žilavost tudi pri visokih odstotkih dodanih polnil za zvišanje toplotne prevodnosti. Da bi zagotovili dobre medfazne interakcije med termoplastično matrico in dodanimi polnili moramo uporabiti ali površinsko modificirana polnila ali kompatibilizatorje. Pri našem razvoju smo se odločili za dodajanje kompatibilizatorjev, da bi tako manj vplivali na okolje, saj se pri površinski modifikaciji najpogosteje uporabljajo tudi kemikalije. Različni kompatibilizatorji s svojim delovanjem ne vplivajo le na medfazne interakcije, ampak tudi na toplotne in mehanske lastnosti termoplastičnih kompozitov.

- Testi vpliva velikosti in oblike polnil
- Testi deleža in vrste polnila
- PC in PC z dodanim borovim nitridom (BN) brez kompatibilizatorja sta nam služila kot referenci
- V vzorce smo dodali 50 % BN
- Dodali smo 5 % kompatibilizatorjev

Vzorec	PC (%)	BN (%)	TPU kopolimer (%)	Etilen elastomer (%)	SEBS-g-MA (%)
0 - PC	100				
1 - PC 50BN	50	50			
2 - PC 50BN STPU	45	50	5		
3 - PC 50BN SPE	45	50		5	
4 - PC 50BN 5SEBS	45	50			5

- Vzorce smo kompavndirali na dvopolžnem ekstruderju (250-260 °C) Labtech LTE 20-44
- Brizgali smo na brizgalnem stroju (255-265 °C).
- Karakterizacijo smo izvedli v laboratoriju FTPO
- Najvažnejši zasledovani parameter je bila toplotna prevodnost
- Zanimiva je bila povezava mehanskih lastnosti z uporabljenim kompatibilizatorjem

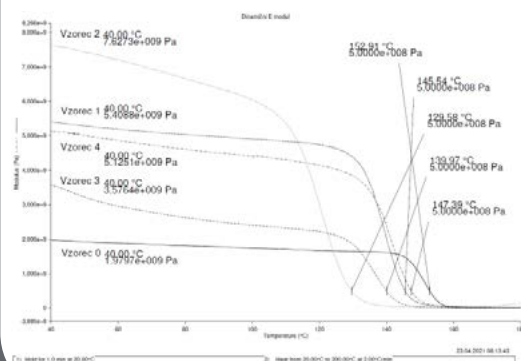
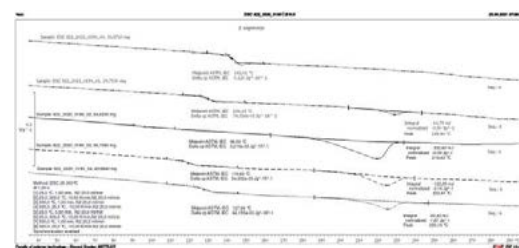
Tehnologija /Metode

Rezultati

Preučevali smo učinek dodajanja BN in kompatibilizatorjev na toplotno prevodnost, mehanske in termične lastnosti kompozitov s PC matrico. Dodatek BN zviša toplotno prevodnost, ki jo dodatno še zvišamo z dodanim kompatibilizatorjem. Z dodatkom BN v PC matrico togost drastično naraste, močno se znižata trdnost in žilavost. Pri uporabi TPU kompatibilizatorja smo uspeli togost in trdnost zvišati, znižala se je temperatura uporabe. Pri uporabi SEBS se zvišajo trdnost, raztezek in temperatura uporabe, pri PE pa so se togost, trdnost in temperatura uporabe znižali, raztezek se je zvišal. Rezultati kažejo, da lahko z dodatkom ustreznega kompatibilizatorja s primerljivo toplotno prevodnostjo dobimo tog, trden a krhek kompozit (TPU), lahko pa dobimo bolj žilav kompozit z nizko togostjo in trdnostjo (PE), ali pa z visoko trdnostjo in žilavostjo in dokaj visoko togostjo (SEBS).

Vzorec	λ (W/m ²)
0 - PC	0,26±0,01
1 - PC 50BN	1,44±0,02
2 - PC 50BN STPU	1,79±0,02
3 - PC 50BN SPE	1,73±0,01
4 - PC 50BN 5SEBS	1,54±0,01

Vzorec	E_f (GPa)	σ_{RM} (MPa)	ϵ_{RM} (%)
0 - PC	1,97±0,15	101,4±2,42	8,12±0,07
1 - PC 50BN	7,53±0,62	49,5±7,2	0,78±0,09
2 - PC 50BN STPU	9,77±0,04	64,2±2,9	0,77±0,05
3 - PC 50BN SPE	3,77±0,06	38,8±1,9	1,43±0,10
4 - PC 50BN 5SEBS	7,10±0,24	63,0±1,6	1,38±0,08



Izobraževanje za Arburg brizgalni stroj

Podjetje Arburg je za svoje stranke iz industrije organiziralo šolanje za tehnični kader na brizgalnem stroju Arburg ALLROUNDER 320 c 500 - 100 Gold Edition.



Šolanje je bilo izvedeno od 8. do 11. novembra 2021 v prostorih FTPO laboratorijev, v dveh delih in sicer za osnovno in zahtevno posluževanje ter nastavljanje brizgalnega stroja. Šolanje je izvedel g. Michael Gort iz matičnega podjetja Arburg v Nemčiji.

Za obe skupini udeležencev je naš predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom Silvester Bolka izvedel šolanje z naslovom »Karakterizacija plastike – razumevanje tehničnega lista«, kjer je udeležencem izobraževanja predstavil lastnosti po-

limerov in način karakterizacije. Udeleženci seminarja so si ogledali tudi laboratorije FTPO, kjer smo jim predstavili vso našo opremo za predelavo in karakterizacijo polimerov, ter vse demonstratorje, ki smo jih na FTPO do sedaj izdelali.

Izobraževanje smo izkoristili tudi za navezavo stikov z udeleženci, ki so prišli iz različnih podjetij in sicer: Kolektor Group, Tehnomat, Plastika Pulko, Plasting in Cablex Plastik.

viš. pred. Silvester Bolka

Načrt za enakost spolov fakultete za tehnologijo polimerov

Na FTPO smo za namen upoštevanja vidika enakosti spolov izvedli poglobljeno analizo stanja in na podlagi rezultatov, izjavo o viziji in akcijski načrt za izvedbo. Načrt je bil izveden na pobudo Evropske komisije visokošolskim in raziskovalnim organizacijam v okviru programa »Horizon Europe«. Vključevanje različnosti ter razumevanje in sobivanje z drugače mislečimi sta osnova odprte družbe in

kritične skupnosti, ki spoštuje človekove pravice ob hkratni ničelni toleranci do diskriminacije in nestrpnosti. Načrt za enakost spolov FTPO je v angleški različici dostopen **TUKAJ**.

Maja Mešl

Aktivni sestanek tajništva FTPO na vrhu Rahtela

Članice Tajništva FTPO so redni tedenski sestanek v mesecu novembru 2021 prestavile v jesensko okolje in se namesto v pisarni dobile pred vhodom fakultete ter se skupaj odpravile na bližnji vrh Rahtela.

Na aktivno preživetem sestanku ni manjkalo jedače in pijače, v okviru dnevnega reda sestanka pa je bilo največ časa namenjenega točki Razno 😊.

Sara Jeseničnik



Masaža za zaposlene

20. oktobra je na FTPO dan potekal v duhu promocije zdravja na delovnem mestu. Zaposleni so bili deležni odlične masaže s strani podjetja Harmonia.si, ki je bila vsem dobrodošla sprostitev med delovnim časom. Zahvala za organizacijo masaž gre naši sodelavki asist. Teji Pešl.

Sara Jeseničnik

Dogodki v okviru kariernega centra FTPO

Veseli nas, da smo lahko v naših prostorih gostili dijake v okvir ustaljenih predstavitev področja Polimeri in okolje in laboratorijskih vaj. Tako so nas v mesecu oktobru 2021 obiskali dijaki iz ŠC Velenje, smer strojni tehniki ter dijaki iz ŠC Novo Mesto, smer kemijski tehnik. V mesecu novembru smo obiskali Gimnazijo Velenje, v mesecu decembru pa smo gostili dijake iz ŠC Ljubljana, smer kemijski tehniki.

Sara Jeseničnik

Predstojnica Kariernega centra in mednarodne pisarne Maja Mešl med predavanjem



dijaki iz ŠC Novo Mesto, smer kemijski tehnik



Asist. Rebeka Lorber pri izvajanju vaj iz modeliranja



Izr. prof. dr. Irena Pulko med podajanjem navodil za izvedbo laboratorijske vaje Najlon



Virtualni karierni sejem 2021

Tudi letos smo sodelovali na Virtualnem kariernem sejmu, sejmu poklicev in izobraževanja 2021. Mladi lahko na virtualnem sejmišču spoznavajo srednješolske in terciarne programe izobraževanja, spoznavajo perspektivne poklice, spoznavajo podjetja in njihove potrebe po zaposlovanju ter dobijo druge

koristne informacije s področja štipendiranja, bivanja in neformalnega učenja za lažjo nadaljnjo karierno pot. Na naši stojnici smo mladim pripravili informacije o študiju, zanimive video vsebine, jim bili na voljo v klepetalnici ter jim tako odgovorili na najpogostejša vprašanja v zvezi s študijem.

Sara Jeseničnik

VIRTUALNI KARIERNI SEJEM 2021
SEJEM POKLICEV IN IZOBRAŽEVANJA

Kaj bi študiral?

Kako do štipendije?

Značilnosti poklicev danes in v prihodnosti?

PRIHODNOST JE TVOJA IZBIRA
WWW.KARIERNI-SEJEM.SI

V okviru projekta Erasmus+ gostili predavateljico iz partnerske univerze iz Makedonije v okviru Erasmus+ predavala študentom FTPO



Konec meseca novembra 2021 smo na FTPO gostili prof. dr. Ano Lazarevsko iz partnerske institucije iz Skopja (Ss. Cyril and Methodius University, Faculty of Mechanical Engineering, Skopje, Republika Severna Makedonija). Z Univerzo iz Skopja smo od samega podpisa Erasmus Inter-institucionalnega sporazuma v aktivnem sodelovanju tako na študijskem kot raziskovalnem področju. Mobilnost prof. dr. Lazarevske na FTPO je vključevala poučevanje študentov FTPO na 1. in 2. stopnji in sicer na tematično Karakterizacija izdelka, lastnosti materialnih in energetskih virov. Samo poučevanje je vključevalo tudi praktične vaje: študija primera materialov na osnovi polimerov v primerjavi z vnaprej določenimi lastnostmi izdelka (prek matrike oblikovalec-proizvajalec-kupec). Poudarek je profesorica dala na biološko razgradljive materiale in izdelke, ki ustrezajo paradigmi krožnega gospodarstva.

Poleg poučevanja pa je obisk profesorice iz Skopja vključeval zelo plodne dogovore med institucijama v smeri razvoja skupnih projektov na raziskovalnem področju kot tudi nadgradnje študijskega programa v smeri razvoja novega skupnega študijskega predmeta. Za profesorico smo poskrbeli tudi za popoldanske dejavnosti oz. druženja in ji organizirali voden ogled Slovenj Gradca in cerkve sv. Jurija na Legnu.

Sara Jeseničnik

Tematsko popoldne v Iskri Mehanizmi

Podjetje Iskra Mehanizmi je organiziralo Tematsko popoldne za predstavitev Fakultete za tehnologijo polimerov. 16. decembra 2021 sta dekan, izr. prof. dr. Blaž Nardin in predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom Silvester Bolka predstavila našo fakulteto zaposlenim v Iskri Mehanizmi na njihovi novi lokaciji na Zgornjem Brniku, v bližini letališča Ljubljana.

Tematsko popoldne se je pričelo z ogledom proizvodnje in poslovnih prostorov. Na novi lokaciji imajo zaposleni vrhunske delovne pogoje, odlično urejeno proizvodnjo, poskrbljeno pa je tudi za fizično kondicijo zaposlenih, saj imajo na voljo odlično opremljeno sobo s fitnes opremo.

Tematsko popoldne se je nadaljevalo s predstavitvijo Fakultete za tehnologijo polimerov, ki jo je pričel dekan, izr. prof. dr. Blaž Nardin, s korporativno predstavitvijo, kjer je predstavil študijske programe, njegovo vsebino, raziskovalno delo, sodelovanje z industrijo in laboratorijsko opremo. Z delovanjem FTPO je nadaljeval Silvester Bolka s primeri dobrih praks kot nadgradnjo izvedenih projektov na FTPO. Izpostavil je kompozite z visoko toplotno prevodnostjo, plasto-magnete, rešitve za izboljšanje adhezije pri polimerih, recikliranje tako termoplastov kot duroplastov in primere optimizacije procesa predelave delnokristaliničnih termoplastov s pomočjo Flash DSC-ja. Celotno predstavitev sta podkrepila tudi s primeri demonstratorjev, s pomočjo katerih sta zelo nazorno predstavila raziskovalno delo z nadgradnjo do izdelkov v različnih podjetjih. S tem sta zelo nazorno podkrepila uporabne raziskave, katere se izvajajo v laboratorijih FTPO.

Tematsko popoldne se je zaključilo s pogostitvijo in pogovori o še bolj tesnem sodelovanju med Iskro Mehanizmi in FTPO tako na področju diplomskih, magistrskih nalog, štipendij kot raziskovalnih projektov. Zaključili smo z dogovorom, da bo naš naslednji korak obisk zaposlenih Iskre Mehanizmi v prostorih FTPO v Slovenj Gradcu, kjer jim bomo razkazali prostore in laboratorije ter se dogovorili o nadaljnjem sodelovanju.

izr. prof. dr. Blaž Nardin, viš. pred. Silvester Bolka



Ekipa FTPO ob zaključku leta 2021

FTPO
Inštituta za
tehnologijo
polimerov

Spletni informativni dnevi FTPO 2022

Vljudno vabljeni na informativne dneve FTPO za vpis na visokošolski strokovni študijski program prve stopnje Tehnologija polimerov ter na magistrski študijski program Tehnologija polimerov.

Na informativnih dnevih boste prejeli vse informacije v zvezi s študijskimi programi, obštudijskimi dejavnostmi ter o: zaposlitvenih možnostih diplomantov FTPO. Kljub izvedbi na daljavo, bomo poskrbeli, da si boste lahko ogledali tudi prostore naših laboratorijev. Informativni dnevi bodo potekali preko aplikacije MS Teams.

Informativni dnevi, 1. stopnja:

- petek: 11. 2. 2022 ob 11:00, povezava **TUKAJ**
- petek: 11. 2. 2022 ob 16:00, povezava **TUKAJ**
- sobota: 12. 2. 2022 ob 10:00, povezava **TUKAJ**

INFORMATIVNI DNEVI, 2. stopnja:

- sobota: 12. 2. 2022 ob 9:00, povezava **TUKAJ**



Fakulteta za
tehnologijo
polimerov

// ŠTUDIJ ZA INŽENIRJE PRIHODNOSTI

- Visokošolski strokovni študijski program Tehnologija polimerov, I. stopnja - **redni in izredni študij**
- Magistrski študijski program Tehnologija polimerov, II. stopnja - **izredni študij**



**VABLJENI NA INFORMATIVNE
DNEVE ZA VPIS! (preko spleta)**

DODIPLOMSKI ŠTUDIJ

11. 2. 2022 ob 11.00 in 16.00
12. 2. 2022 ob 10.00

MAGISTRSKI ŠTUDIJ

12. 2. 2022 ob 9.00

Fakulteta za tehnologijo polimerov je z gospodarstvom tesno povezana in mednarodno uveljavljena akademska ustanova. Gradi na odličnosti študija, razvojnega in raziskovalnega dela ter študentom omogoča pridobivanje znanj iz enega najbolj zanimivih tehnoloških področij na svetu.

Kaj ponujamo? Posodobljen študijski program usklajen s potrebami gospodarstva
Zelo dobre zaposlitvene možnosti | Vrhunske študijske pogoje.

Več informacij na: E: info@ftpo.eu | T: 070 892 270 | www.ftpo.eu