



**IZPOSTAVLJENO: S PROJEKTOM POLYMETAL
USPEŠNO DO ZAKLJUČKA**



S PROJEKTOM POLYMETAL USPEŠNO DO ZAKLJUČKA

V okviru projekta Interreg SLO-AT, prednostna os krepitev čezmejne konkurenčnosti, raziskav in inovacij, razvijamo stroškovno učinkovite polimerne materiale kovinskega videza in otipa. Pri projektu sodelujemo, pod vodstvom vodilnega partnerja Gorenje, še Polymer Competence Center Leoben, Montan Universität Leoben, Hiebler GmbH, Intralighting in Fakulteta za tehnologijo polimerov.



Partnerji SLO-AT projekta PolyMetal

Glavni cilj projekta je čezmejno sodelovanje, povezovanje in skupne raziskovalne in razvojne aktivnosti MSP in raziskovalnih organizacij iz manj razvitih, ne-mestnih območjih (Miren, Stainz, Leoben, Slovenj Gradec) z enim izmed vodilnih evropskih proizvajalcev gospodinjskih aparatov na razvoju novih polimernih kompozitov, ki bi lahko nadomestil uporabo nerjavečega jekla ali aluminija pri izdelavi oblikovalsko zahtevnejših izdelkov v različnih panogah. S prenosom znanja drugim MSP-jem, študentom in razvojnim in raziskovalnim institucijam v čezmejnem področju, bomo povečali razvojno in inovativno znanje na tem tehnološko in ekonomsko perspektivnem področju.

Projekt je razdeljen v 5 delovnih sklopov: management, analiza stanja tehnike materialov in tehnologij, zvišanje nivo znanja v SLO in A, R&R procesnih rešitev in izdelava prototipov in komunikacija ter

promocija. Z delom na projektu smo pričeli maja leta 2018. Realizacijo zastavljenih ciljev in delo med posameznimi delovnimi sklopi preverjamo in usklajujemo s pomočjo rednih mesečnih tehničnih sestankov in dvakrat letno s sestanki vseh partnerjev. Zaradi pandemije COVID-19 so sestanki od leta 2020 potekali večinoma na daljavo, tako da delo kljub epidemiji ni zastalo in je potekalo po predhodno zastavljenih ciljih.

V okviru projekta smo projektni partnerji leta 2018 obiskali sejem Fakuma in ob tej priložnosti izvedli delavnico za projektne partnerje na HSR in IWK Rapperswil v Švici. Na FTPO smo v istem letu organizirali tudi mednarodno konferenco z naslovom »Look and feel like metals, but design flexibility of plastics: new aspects of polymers and metal-polymer composites«.



Utrinek iz PolyMetal konference iz leta 2018

V letu 2019 sta bila končana opisa stanja tehnike za tehnologije in materiale, naročili smo komercialno dostopne materiale in definirali vse potrebne materiale za izvedbo lastnih testov, obiskali smo sejem K v Düsseldorfu, ter oblikovali vprašalnik projekta PolyMetal za podjetja in R&R institucije. Pričeli smo s testiranjem komercialno dostopnih materialov in s kompavndiranjem prvih kompozitov z višjo toplotno prevodnostjo, izdelali smo tudi prve vzorce s tehnologijo zabrizgavanja folij, ki smo jo razvili na FTPO v okviru projekta PolyMetal.

Brizgane vzorce smo karakterizirali tako na FTPO kot na PCCL, kjer smo merili mehanske, toplotne lastnosti (FTPO in PCCL) in hrapavost (PCCL). Meritve pri PCCL in na FTPO smo primerjali in tako hkrati v okviru projekta izvedli tudi Round Robin test.

V letu 2020 smo razvili in validirali metodo za določevanje hladnega dotika s pomočjo sodelovanja zaposlenih pri vseh projektnih partnerjih. Organizirali delavnico »Thermally conductive materials«. Projektni partner Hiebler je izdelal orodne vložke s tremi različnimi hrapavostmi. Prvi set vložkov je bil gladek, drugi set z Interreg logotipom, napisom

PolyMetal in zemljevidoma SLO in A ter označenimi kraji sedežev projektnih partnerjev. Brizgane kose iz drugega seta vložkov uporabljamo kot demonstrator za PolyMetal projekt.

Skupna odločitev projektnih partnerjev je bila, da testiramo povezavo hrapavosti površine brizganih kosov z velikostjo polnil uporabljenih v kompozitih. Vse izvedbe in karakterizacija je bila podlaga za pripravo članka, ki ga bomo v letu 2021 tudi objavili. Hkrati je projektni partner MUL izvedel študijo polnjenja teh kompozitov s pomočjo predhodnih meritev reoloških lastnosti.

Na FTPO smo pričeli tudi s kompavdiranjem lastnih kompozitov s polnilom borovim nitridom in PP matrico. Vse izvedbe smo karakterizirali tako na FTPO (mehanske in toplotne lastnosti ter toplotno prevodnost) kot na PCCL (hrapavost). V tem letu je Teja Pešl končala svojo magistrsko nalogo v okviru projekta PolyMetal z naslovom »Razvoj polimerne-ga materiala kovinskega videza in otipa«, ter tako pridobila naziv magistrica inženirka tehnologije polimerov. S ponosom smo jo na FTPO zaposlili kot raziskovalko in izvolitvi v naziv še kot asistentko.



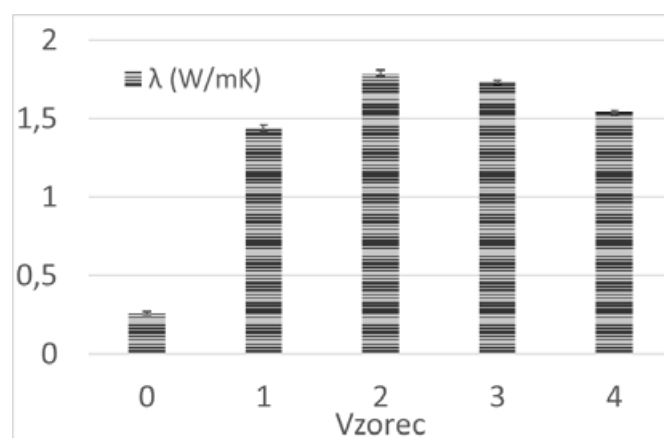
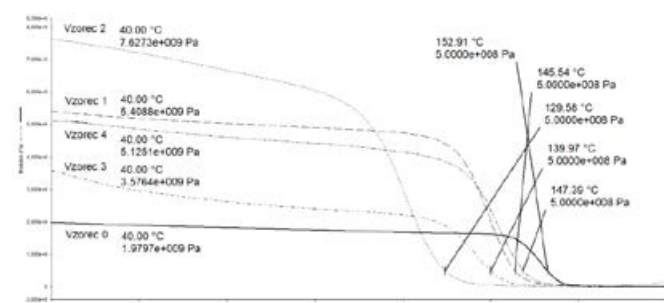
Vzorci izdelani z IML tehnologijo,
za katero smo obdelavo Al folije
razvili na FTPO



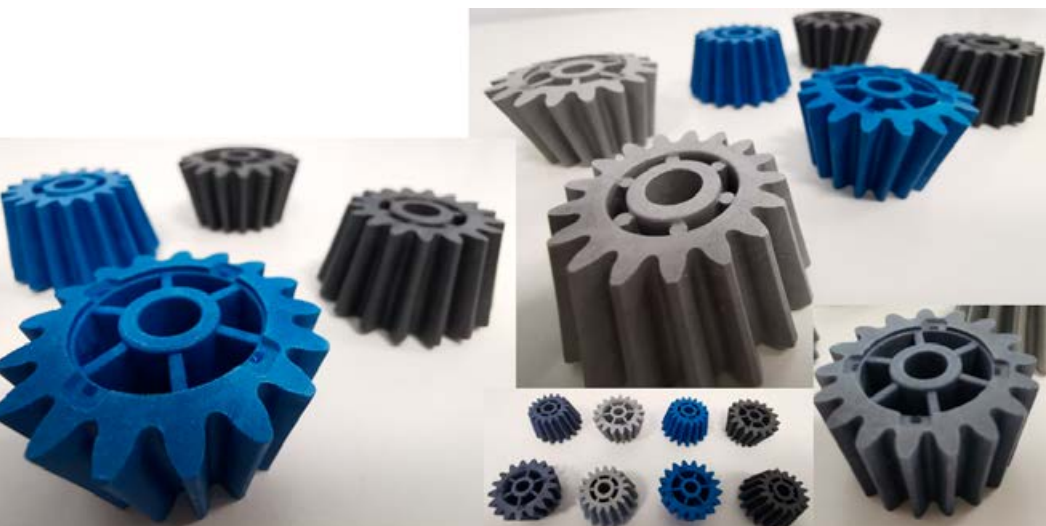
Demonstratorji PolyMetal projekta



Slavna podelitev magisterija asist. Teja Peši



Vpliv kompatibilizatorja v kompozitih z PC matrico in BN na
dinamične mehanske lastnosti (zgoraj) in toplotno prevo-
dnost (spodaj) (Vzorec 0: PC, Vzorec 1: PC+BN, Vzorec 2:
PC+BN+TPU; Vzorec 3: PC+BN+PE; Vzorec 4: PC+BN+SEBS)



Demonstratorji v obliki zobnikov z visoko temperaturno prevodnim kompozitom



Demonstratorji PolyMetal projekta z visoko temperaturno prevodnim kompozitom in dodanimi barvili s kovinskim učinkom

V letu 2021 smo nadaljevali s kompavdiranjem BN v različne termoplastične matrice. Teste smo izvedli tudi s kombinacijo različnih anorganskih polnil – BN z dodanimi: steklenimi vlakni, odpadnim papirjem, talkom, CaCO_3 . Po prvih testih smo v kompozite dodajali tudi različna barvila s kovinskim učinkom. »Termoplastične kompozite z visoko toplotno prevodnostjo« je Teja Pešl predstavila na IRT Forumu, ki je letos potekal v spletni izvedbi.

Na konferenci Plastic Gears, ki smo jo organizirali na FTPO, smo predstavili delo na projektu PolyMetal z naslovom »Effect of Compatibilizer on Surface Roughness, Mechanical, and Thermal Properties of Thermoplastic Composites with High Thermal Conductivity«. Prispevek smo pripravili Teja Pešl, Blaž Nardin (FTPO), Roman Christopher Kerschbaumer (PCCL) in Silvester Bolka (FTPO), ki je tudi izvedel predstavitev na konferenci. Predstavili smo delo na projektu in vpliv kompatibilizatorjev pri kompozitih z BN in polikarbonatno matriko na lastnosti. Demonstratorje z različnimi barvili s kovinskimi efekti smo brizgali tudi v podjetju Tehnoplast Povše, kjer smo izdelali zobnike.

Seveda smo te kompozite brizgali tudi v testno orodje za demonstratorje PolyMetal projekta.

Vse nove izvedbe izdelanih kompozitov dodajamo v razstveni prostor PolyMetal projekta v laboratoriju FTPO, kjer jih z ostalimi demonstratorji predstavimo obiskovalcem.

V nadaljevanju projekta bomo karakterizirali izdelane kompozite z barvilom s kovinskim učinkom in na podlagi rezultatov izdelali večje količine kompozitov z visoko toplotno prevodnostjo za industrijske partnerje projekta.

Projekt PolyMetal predstavimo vsem obiskovalcem iz industrije in raziskovalnih institucij. Več o projektu PolyMetal si lahko preberete na spletni povezavi <http://www.polyregion.org/polymetal-sl> in <https://www.linkedin.com/groups/13740430/>.

30. septembra 2021 bo na Montanuniversität Leoben in online potekala zaključna PolyMetal konferenca, kjer bomo vsi projektni partnerji predstavili končne ugotovitve ter predstavili končne izdelke in materiale. Prijavite se lahko na e-mail: renate.reumueller@unileoben.ac.at, rok za prijavo je četrtek, 21. 9. 2021. Udeležba na konferenci je brezplačna.

asist. Teja Pešl



Maja (FTPO), Stefan (Hiebler), Roman (PCCL), Silvester (FTPO) in Teja (FTPO)
pri razstavnem prostoru PolyMetal projekta v laboratoriju FTPO

Date

Thursday, 30th of September 2021

Venue

Montanuniversität Leoben
Franz Josef Strasse 18, 8700 Leoben, Österreich

Information and Contact

DI Renate Reumüller: T: +43 3842 402 8405; E: renate.reumueller@unileoben.ac.at
Maja Mešl: M: +386 51 315 970; E: maja.mesl@ftpo.eu

Registration to the Final Conference

Via e-mail to renate.reumueller@unileoben.ac.at

Deadline: Tuesday, 21th of September 2021

Attendance Fee

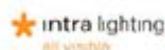
The event is free of charge and will be conducted within the project PolyMetal.



Project Partners of PolyMetal

gorenje

a Hilti company



Design flexibility of plastics, but look and feel like metals: PolyMetal successful crossborder cooperation

September 30th, 2021

Montanuniversität Leoben; online MS-Teams

Final Conference



Anita Skrivarnik, vodja Referata za študijske zadeve



V vlogi vodje Referata za študijske zadeve nastopate že od same ustanovitve še takrat Visoke šole za tehnologijo polimerov. Kako se spominjate tistih časov v primerjavi s fakulteto, ki je danes?

Ko sem se zaposlila takrat še na Koroškem višjem in visokošolskem središču, smo bili ravno v fazi ustanovitve Visoke šole za tehnologijo polimerov. V jeseni 2007 smo pričeli z izvajanjem izrednega študija na prvi stopnji. Vpisali smo prvo generacijo 27 izrednih študentov. Uradne ure za študente so potekale ob

petkih popoldne na lokaciji Pod gradom 4 v bivši stavbi Nove opreme, kjer je potekal tudi študij. Stavba je bila na izgled v zelo slabih razmerah, prostori v njej so bili sicer urejeni. Marsikateri študent, ko je prispel do stavbe, ni mogel verjeti, da je to Visoka šola za tehnologijo polimerov. Najbolj smo bili veseli septembra 2013, ko smo se preselili v nove, sodobne prostore z vrhunsko opremo na Ozarah. Referat za študijske zadeve je potekal najprej v 3. nadstropju poleg predavalnice 2, nato pa se je v letu 2014 prestavil na sedanjo lokaci-

jo skupaj s knjižnico fakultete. V letošnjem letu smo ga prenovili in ustvarili poseben kotiček tudi za študente za izposojajo knjižnega gradiva.

Vaše primarno delo je povezano s študenti. Za katere informacije se študenti najpogosteje obračajo na vas?

Delo s študenti je res nekaj izjemnega. Vsak dan se srečujem z novimi izzivi. Študenti prihajajo v referat po najrazličnejše informacije od vpisa, potrdil, uskladitve terminov, izpitnih rokov, priprave zaključnih del, prošenj, bivanja, včasih jim je dovolj le kratek pogovor o težavah, ki jih imajo. Z osebnim pristopom se poskušam vživeti v njihovo situacijo in jim pomagati. Vesela sem, da študenti pri nas občutijo, da niso le številke. Sama lahko rečem, da v času mojega študija ni bilo tako. Spomnim se, kako smo vsako leto čakali pred referatom na potrdilo o vpisu. Točno ob minuti, ko so se končale uradne ure so zaprli okence in nisi dobil potrdila. Naslednji dan se je zgodba ponovila. Prav tako pri svojem delu dajem prednost odzivnosti in poskušam študentom ter visokošolskim učiteljem in sodelavcem v najkrajšem možnem času podati povratne informacije. Prav tako se na fakulteti trudimo, da uvajamo stalne izboljšave v študijski proces.



Kaj vas pri svojem delu najbolj motivira?

Najbolj me motivira, ko študente spremljam skozi vsa leta študija in vidim njihov napredek. Pogosto na vpis pridejo sramežljivi, zadržani, redkobesedni, nekateri tudi v spremstvu staršev. Ob zaključku študija pa so samostojni, odprti in pripravljeni na nove izzive in novo prelomnico, zaposlitev. Velika motivacija zame so tudi zadovoljni študenti in visokošolski učitelji ter sodelavci fakultete. Na ta način dobiš potrditev, da svoje delo dobro opravljaš.

Do danes je na FTPO diplomiralo kar 142 diplomantov 1. in 2. stopnje. Kaj ta številka pomeni za vas, če se ozrete nazaj v začetek delovanja VŠTP?

Število diplomantov se z leti povečuje, kar je pokazatelj, da se k nam vpisuje vedno več študentov, ki uspešno zaključijo študij. Ponosna sem na vsakega našega diplomanta, da je zaključil študij na naši fakulteti ter da bo pridobljeno znanje koristno uporabil v praksi in ga prenašal tudi na ostale. Strinjam se s trditvijo, da je znanje nekaj, kar ti nihče ne more vzeti.

Da vas spoznamo še izven okvirov fakultete, kakšni so vaši najljubši hobiji?

Radam hodim v hribe, kolesarim, zadnja leta pa mi je vedno bolj všeč tudi tek na smučeh. Šport me sprošča, daje novo energijo in razbremeni misli.

Na kateri dosežek v vašem življenju ste še posebej ponosni?

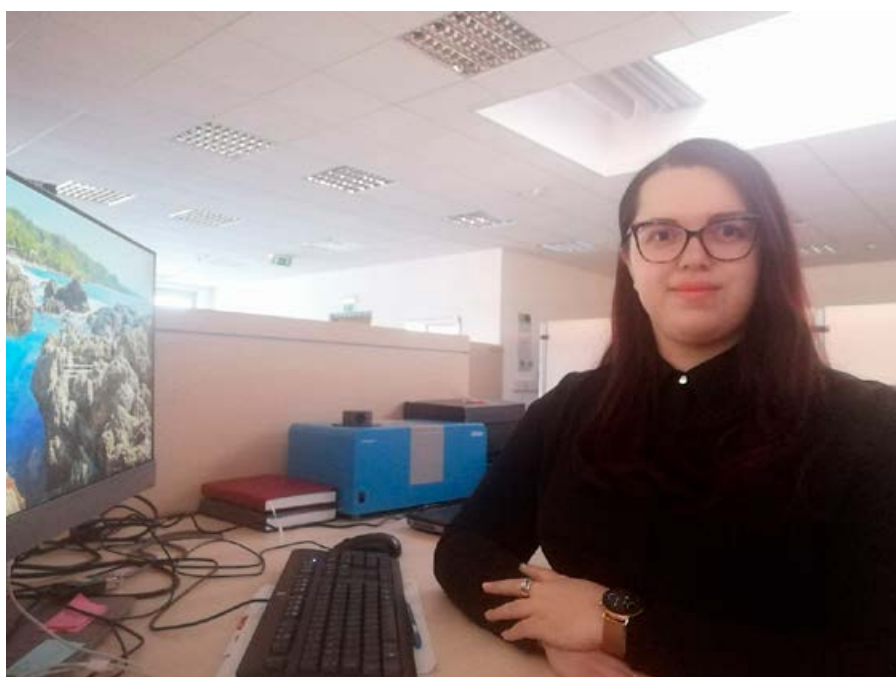
Najbolj ponosna sem na hčerki Loti in Neli. Loti zelo rada prepeva in igra violino, Neli pa jo poskuša posnemati. Prosti čas izkoristimo za igre, kolesarjenje, sprehode.

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 diplomantke FTPO

REBEKA NENADOVIĆ



»Prihajam iz prijetne vasice pod Storžičem v bližnji okolici Kranja, obiskovala pa sem srednjo strojno in kemijsko šolo v Ljubljani, smer kemijski tehnik.

Za študij na FTPO me je prepričal naš obisk v sklopu srednje šole na fakulteti in nato informativni dan. Predvsem sem se odločila zaradi zanimivo zasnovanega študijskega programa in ker je vpisanih malo študentov, ki tako nismo le številke. Pri samem študiju mi je všeč, da so poleg dobrega razmerja med teore-

tičnim in praktičnim delom, tudi predmeti zelo premišljeno izbrani. Poleg glavnega poudarka na kemiji in strojništvu, študenti pridobijo osnovno znanje tudi drugih področij npr. ekonomije, financ, podjetništva, mehatronike, ipd. Takšno splošno razgledano znanje odpre široko področje zaposlitvenih možnosti na različnih oddelkih in sigurno predstavlja dodano vrednost pri iskanju zaposlitve.

Najbolj mi je bil všeč individualen pristop profesorjev in predavateljev do študentov. Osebnost

so mi bile najljubše laboratorijske vaje v sinteznem in prede-lovalnem laboratoriju za kar so še posebej zaslužni predavatelji, ki imajo veliko znanja na svojih področjih. Zelo pomembno se mi zdi tudi tesno sodelovanje z gospodarstvom in vključevanje različnih gostujočih predavateljev iz gospodarstva, saj so nam pokazali praktične primere in uporabo pridobljenega teoretičnega in praktičnega znanja v praksi. Zaradi tesnega sodelovanja z gospodarstvom je tudi celoten študij prilagojen svetovnim trendom in je v koraku s časom.

Bivanje v umirjenem Slovenj Gradcu manjše mi je omogočalo, da sem se imela možnost osredotočiti na sam študij in s študijem povezanimi obveznostmi. Seveda pa smo se, ko smo imeli več prostega časa med sabo družili in organizirali družabne večere, tako, da dolgčas nam ni bilo.

Zaradi svoje oddaljenosti sem izkoristila priložnost za študentsko delo večinoma le med daljšimi počitnicami. Tako sem poleti izkoristila čas, da sem kot študentka delala v različnih pod-

jetjih, ki se ukvarjajo s predelavo polimerov in bi bili tudi potencialni delodajalci po končanem študiju. Moj glavni cilj je bil, da vsaj en mesec delam v enem podjetju in nato razmislim kaj mi je bilo všeč in kaj ne ter tako ugotovim na katerem področju me delo zares veseli. Tudi pri trenutnem delodajalcu sem delala že kot študentka, vendar na drugem delovnem mestu. Prav tako smo si med samim študijem ogledali nekaj podjetij, nekaj so nam jih predstavili gostujoči predavatelji. Študenti smo imeli možnost tudi sodelovati na zanimivem projektu s podjetjem Kolektor.

Zaposlena sem v podjetju SIBO GROUP, Škofja Loka, v oddelku raziskav in razvoja, usmerjena predvsem na področje trajnostnega razvoja in uvajanja novih materialov v podjetje ter sodelovanje pri razvojnih projektih. Pri delu se srečujem z najrazličnejšimi izzivi. Predvsem se trudimo sodelovati pri različnih evropskih in mednarodnih projektih, veliko imamo tudi razvojnih projektov v sodelovanju s kupci in interni razvoj izdelkov. Med mojimi glavnimi odgovornostmi so spremljanje trendov na področju trajnostnega razvoja in polimernih materialov, implementacija teh materialov v naše izdelke, tehnična podpora prodajnem oddelku pri uvajanju novih materialov ter predstavitvi razvojnih projektov in neposrednim sodelovanjem s ključnimi kupci ter skrb za zbiranje podatkov razvojnih projektov novih materialov.

Pri iskanju trenutne zaposlitve me je usmerila ga. Maja Mešl, ki je omenila, da podjetje potrebuje okrepitev razvojnega oddelka in se zanima za zaposlitev diplomanta FTPO, ki ima bolj poglobljeno znanje na področju polimernih materialov. Že preden sem diplomirala sem se na delovnem mestu uvajala kot študentka, s čimer sem spoznala delovno okolje, zadolžitve in odgovornosti delovnega mesta in se nato zaposlila takoj po diplomiranju. V zadnjem letu študija sem se odločila za smer polimernih materialov, kar je sigurno predstavljalo prednost ob zaposlitvi. Videla sem velik potencial in dodano vrednost, ki jo lahko doprinesem podjetju na svojem in vsemi povezanimi oddelki. Potrebovala sem nekaj dodatnega znanja, ki je specifično za vsako podjetje predvsem glede poslovnih sistemov nadzora in same organizacije dokumentacije podjetja. Seveda ne gre brez izzivov. V hitro spreminjajočem svetu polimerov in poudarkom na trajnostnem razvoju si veliko pomagam s pridobljenim znanjem v času študija, udeleževanjem različnih konferenc, aktivnem sodelovanju pri razvojnih projektih, sodelovanju s ključnimi kupci in sodelovanju s FTPO.

Med svojimi večjimi dosežki bi izpostavila implementacijo PCR (post consumer recycled) materialov v redno proizvodnjo, delo na področju embalaže iz enega materiala t.i. mono embalaža (PE ali PP) in sodelovanje pri različnih mednarodnih razvojnih projektih.

Čez 10 let lahko rečem, da se vidim kot strokovnjakinja na področju raziskav in razvoja polimernih materialov, saj mi zelo ustreza razgibanost dela, ki ga opravljam. Ob nabiranju izkušenj je dolgoročna želja tudi sodelovanje z izobraževalnimi institucijami kot gostujoča predavateljica iz gospodarstva.

Z veseljem lahko rečem, da sem še vedno v stiku s FTPO (zaenkrat še) kot izredna magistrska študentka kot tudi poslovno. Poslovno sodelujemo na enem pomembnejših projektov za podjetje v sklopu evropskega projekta Start Circles in na raziskovalnem področju, kadar potrebujemo karakterizacijo vzorcev ali pomoč pri optimizaciji tehnološkega procesa. Za odlično sodelovanje podjetja s FTPO se še posebej lahko zahvalim predstojniku Centra za sodelovanje z gospodarstvom in strokovnjakom g. Silvestru Bolki, ki nam je vedno pripravljen svetovati in praktično pomagati.

Prosti čas poleg zaposlitve in izrednega študija trenutno nekoliko težje najde svoje mesto. Že od majhnega se rada ukvarjam z znanostjo, umetnostjo in ročnimi deli. Najraje se zamotim s klekljanjem, saj sem kar nekaj let posvetila učenju in tekmovanjem na državni ravni. Kolikor čas dopušča tudi šivam, rišem, si postavljam izzive z učenjem novih stvari, raziskujem svet kulinarike in se ljubiteljsko ukvarjam s 3D tiskanjem.»

Rebeka Nenadovič

ŠTUDIJSKA DEJAVNOST

Uspešen zagovor diplomskega dela študenta Tomaža Čarmana

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom pred. Maje Turičnik, mentorja doc. dr. Dragana Kusića in somentorice izr. prof. dr. Irene Pulko, je Tomaž Čarman 21. junija 2021 uspešno opravil zagovor diplomskega dela z naslovom »Vpliv regenerata na MFI ter mehanske lastnosti PA66 GF30«.

Povzetek:

V diplomskem delu smo preučevali, kako vrsta in različne vsebnosti regenerata vplivajo na izbrane mehanske lastnosti materiala PA66 GF30. Preučevali smo dva različna regenerata, ki sta se razlikovala po načinu pridobivanja. Razlikovali smo regenerat, pridobljen z industrijskim mlinom, in regenerat, pridobljen z industrijskim drobilcem. Za testiranje smo uporabili 9 različnih vzorcev, ki so se razlikovali po vsebnostih določenega regenerata. Prvi vzorec je vseboval le originalni material, drugi in tretji vzorec pa sta vsebovala 100 % zmletega materiala iz obratnih virov. Ostale vzorce smo pripravili tako, da smo vzorcem 3–6 ob originalnem materialu povečevali vsebnost regenerata iz drobilca 15 %, 30 % in 45 %. Enako smo naredili z vzorci 7–9, s tem, da smo tem vzorcem dodajali regenerat iz mlina. Vzorce smo brizgali na brizgalnem stroju in jih kasneje tudi testirali. Z meritvami smo določili mehanske in toplotne lastnosti. Rezultate vseh izmerjenih vzorcev smo primerjali ter ugotovili, da z dodajanjem večjih vsebnosti regenerata precej znižamo natezno in upogibno trdnost.

Ključne besede:

Poliamid 66, steklena vlakna, regenerat, mlin, drobilec, indeks tečenja taline, mehanske lastnosti, brizganje.



Tomaž Čarman med zagovorom

Uspešen zagovor magistrskega dela študentke Janje Juhant Grkman

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom izr. prof. dr. Miroslava Huskića, mentorja izr. prof. dr. Matjaža Kunaverja in somentorice izr. prof. dr. Irene Pulko, Janja Juhant Grkman 21. junija 2021 z odliko opravila zagovor magistrskega dela z naslovom »Vpliv nanokristalinične celuloze na barierne lastnosti papirja«.

Povzetek:

V magistrskem delu je prikazana možnost uporabe nanokristalinične celuloze (CNC) v premazih za izboljšanje bariernih lastnosti papirja, kot so odpornost na olje, odpornost na olje in maščobo, prepustnost na vodno paro pri različnih pogojih testiranja in prepustnost n-heptana. Pripravili smo premaze polivinil alkohola (PVA) z različnim vnosom CNC. Premaze smo ovrednotili in nanесли na površino dveh različnih osnovnih papirjev s pomočjo laboratorijskega premazovalnika Sumet. Na premazanih papirjih smo določili mehanske, površinske in barierne lastnosti. Na določenih vzorcih smo izvedli termično analizo in kemijsko karakterizacijo. Rezultati so pokazali, da z vnosom CNC v PVA-premaz, ki je nanesen na površino papirja, lahko izboljšamo barierne lastnosti.

Ključne besede:

Nanokristalinična celuloza, papir, premaz, premazovanje, barierne lastnosti.



Janja Juhant Grkman s člani komisije

Ogled proizvodnje v podjetju SIJ Ravne Systems d.o.o.

Študenti pri predmetu Proizvodni management pridobijo teoretična znanja o organiziranju in vrstah proizvodnih procesov ter načinu postavitve strojne opreme. Praktično predstavitev teh informacij pa je študentom 1. letnika omogočila ekskurzija z ogledom proizvodnje, ki so jo izvedli 17. maja 2021 v podjetju SIJ Ravne Systems d.o.o..



Podjetje je organizirano v štiri programe, ki majo različno obliko organiziranosti: od naročniške proizvodnje (program vzdrževanje in strojogradnja), malo-serijske proizvodnje (program valji) do veliko serijske proizvodnje (program noži) ter storitvene dejavnosti (program Laboratoriji). Ob tem so se

seznanili s procesi izdelave izdelkov, s praktično uporabo metod vitke proizvodnje (5S, Vizualni management,...). Praktični prikaz pridobljenega teoretičnega znanja študentom omogoča poglobljeno spoznavanje študijske snovi.

pred. mag. Hudopisk Matjaž

Študiju na daljavo se je pridružila Erasmus+ študentka iz Skopja



V letu 2020 podpisan bilateralni sporazum z Univerzo iz Skopja (Ss. Cyril and Methodius University, Faculty of Mechanical Engineering), Republika Severna Makedonija, je v tem letu obrodil sadove. V letnem semestru 2021 se je študijskemu procesu pridružila magistrska študentka iz Skopja, Monika Fidanchevska. Zaradi trenutnih razmer je svojo Erasmus+ mobilnost pričela na daljavo in tako kot na začetku vsi študenti, izbrane predmete obiskovala preko aplikacije MS Teams. Tuji študentki smo zaradi nepoznavanja slovenskega jezika nudili individualne konzultacije s strani nosilcev izbranih predmetov, možnost opravljanja študijskih obveznosti v angleškem jeziku ter stalno podporo Erasmus+ koordinatorke Sare Jeseničnik. Želimo si, kot tudi študentka sama, da jo bomo kmalu lahko gostili tudi v prostorih naše fakultete.

Moniko Fidanchevsko smo prosili, da z nami deli svojo virtualno izkušnjo Erasmus+ mobilnosti:

»Odkrivanje novih kultur in jezika, spoznavanje novih ljudi in izboljšanje veščin so tiste dragocenosti, ki sem jih pridobila z mojo Erasmus+ izkušnjo na Fakulteti za tehnologijo polimerov. V zadnjih nekaj mesecih sem imela možnost približati se čudoviti slovenski naravi, čeprav le virtualno in pridobiti ogromno znanja v okviru zanimivih študijskih predmetov, ki sem se jih udeležila. Ta mednarodna izkušnja mi je pomagala, da sem se počutila kot »globalna državljanka«. To, da sem lahko del Fakultete za tehnologijo polimerov, mednarodno priznane akademske institucije, tesno povezane z gospodarskim sektorjem, pa veliko pripomore tudi k mojemu kariernemu razvoju ter me navdihuje, da se še bolj poglobim v eno najpomembnejših področij inženirstva na svetovni ravni. Izjemno strokovno znanje profesorjev FTPO je močno vplivalo tudi na moj način učenja novih stvari in raziskovanje visokotehnoloških tem. Veselim se mnogih novih izkušenj v prihodnje.«



Monika Fidanchevska



Srečanje dveh študentk FTPO v Skopju

Mersiha in Monika sta sošolki na magistrskem študiju. Monika je Erasmus študentka iz Skopja, ki je letni semester virtualno opravljala na FTPO. Do sedaj se še nista fizično srečali. Mersiha je v juniju 2021 odšla v Makedonijo in se tam srečala z Moniko. Njuno srečanje je Mersiha prijazno delila tudi z nami:



Sošolki FTPO v Skopju. Tudi COVID jima ni preprečil, da se spoznata

»Partner je odšel na poslovno pot v Makedonijo. V Skopju sva bila en dan. Takoj sem izkoristila trenutek ter kontaktirala Moniko. Glede na to, da sva sošolki, sem se odločila, da jo spoznam tudi v živo. Monika si je kljub službenim obveznostim vzela čas za srečanje v centru Skopja, kjer sva se prvič spoznali. Takoj sva se povezali, objeli in poklepetali. Najin čas je tako hitro minil kot, da se poznavata že nekaj let. Monika je zelo prijetna in dobrosrčna Makedonka. Komunicirale sva kar v srbskem jeziku. Čas pa ni minil brez dogodivščine... Med čakanjem Monike so se mi strgali sandali. Monika je takoj z menoj obiskala vse možne trgovine z obuvali, a na koncu, ker imam veliko nogo (42), v Skopju pa ne delajo tako velikih števil, sem bila primorana vzeti moške natikače :-))«

Mersiha Kazić

Študenti 2. letnika na ekskurziji v podjetje Roto Group

Po dolgem času so naši študenti ponovno pridobivali dragocene izkušnje in znanja v živo s pomočjo ekskurzij v podjetja. Tako so študenti 2. letnika 28. maja 2021, v okviru predmeta Tehnologije predelave polimernih materialov 1, obiskali podjetje Roto Group v Černelavcih.



R&R DEJAVNOST

Start Circles



V mesecih aprilu, maju in juniju 2021 smo v okviru projekta izvajali za podjetja: Limnos, Maar in SIBO Group.

Cilj sodelovanja s podjetjem Limnos je Uporaba odpadnega humusa iz bioloških čistilnih naprav kot polnilo za termoplaste. Pripravljen kompozit smo dodatno granulirali in izdelali mikrogranulat, ki so ga v podjetju Roto testirali na prototipnem orodju in izdelali demonstrator v obliki škatle. Rezultat je obetajoč, saj se je material lepo stalil, v steni so bili le posamezni zračni mehurčki.

Za podjetje Maar je cilj Biorazgradljiva embalaža (fleksibilne mrežice za pakiranje živil). Izvedli smo test v podjetju MAAR z biorazgradljivim materialom, ki ga je dobavilo podjetje DiMucci. Mrežica se je dala lepo izdelati, prednost tega materiala je bila v nižjih temperaturah predelave, slabost pa še vedno malo prenizka elastičnost.

Za podjetje SIBO Group je cilj Implementacija PE-HD materiala na pregibni zaporni embalaži. Izvedli smo kompavndiranje različnih mešanic PE z žilavimi termoplasti. Pripravljene mešanice smo poslali v podjetje SIBO, kjer so izvedli brizganje. Trenutno preverjajo teste funkcionalnosti pregibne zaporne embalaže.

viš pred. Silvester Bolka



Demonstator iz recikliranega polipropilena z dodatkom odpadnega humusa iz bioloških čistilnih naprav

V okviru projekta je bila s strani vodilnega partnerja GZS organizirana tudi spletna delavnica na temo »Sodelovanje brez zapletov zaščita intelektualne lastnine«, ki je bila namenjena predstavitvi zaščite intelektualne lastnine, zakaj je to pomembno za rast posla in kako pravzaprav zastaviti sodelovanje med deležniki.

Projekt CoSiMa



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

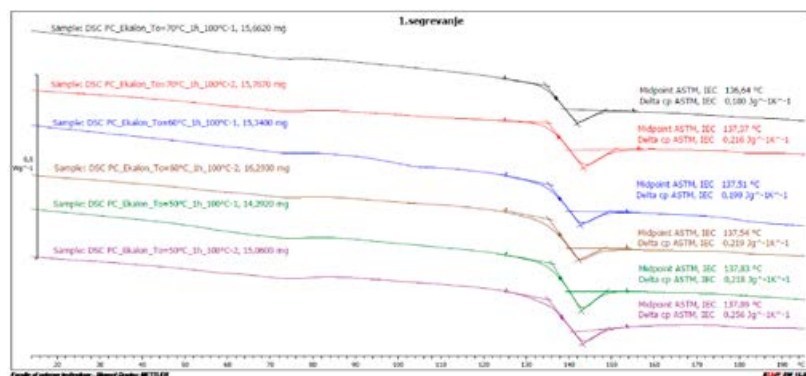
V projektu CoSiMa smo nadaljevali delo na področju določevanja zaostalih napetosti v amorfni materialih.

Iz polikarbonata, smo izdelali epruvete za določevanje mehanskih lastnosti, ki so imele različne vrednosti zaostalih napetosti. To smo dosegli z brizganjem v orodje s temperaturo 50 °C, 60 °C in 70 °C. Vzorce smo nato temperirali pri povišani temperaturi in pod različnimi pogoji. Del vzorcev smo temperirali pri 100 °C 1 h in 3 h, del pa smo dali v pečico na 130 °C in ugasnili gretje, tako, da so se zelo počasi ohlajali. Na ta način smo minimizirali temperaturno razliko med zunanjo plastjo in notranjostjo vzorcev, ki je eden glavnih razlogov za nastanek napetosti in pripravili vzorce brez oziroma z minimalnimi možnimi zaostalimi napetostmi. Vsem vzorcem smo, z dinamično mehansko analizo (DMA), določili viskoelastične lastnosti, z

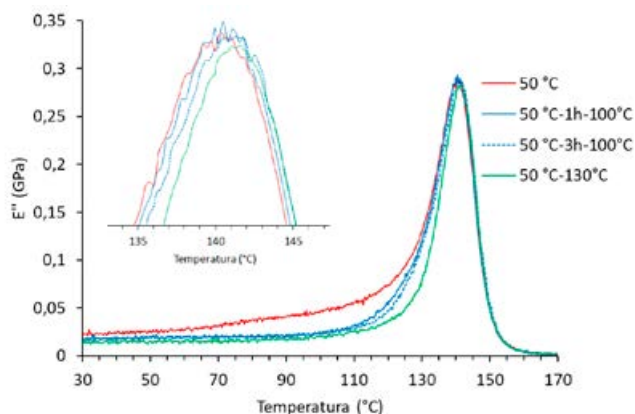
diferenčno dinamično kalorimetrijo (DSC) pa temperaturo steklastega prehoda (T_g). DSC analiza je pokazala, da se s temperiranjem niža T_g in sicer od 138 °C na 135 °C (temperiran na 130 °C). Nasprotno, minimalno zvišanje T_g , ($\approx 1,5$ °C) pa smo opazili pri DMA. Vzrok za neskladje je relaksacijski vrh, ki ga opazimo pri DSC nad T_g . Ta je endotermen in se zato pokaže kot povišan modul izgub, s čimer se vrh tega premakne k višji temperaturi.

Če od vrednosti modula izgub brizganega in pri 100 °C popuščanih vzorcev odštejemo modul izgub (skoraj) popolnoma popuščanih vzorcev, dobimo potek sproščanja zaostalih napetosti s temperaturo. Zaradi relaksacijskega vrha dobijo v zadnjem delu napetosti negativno vrednost.

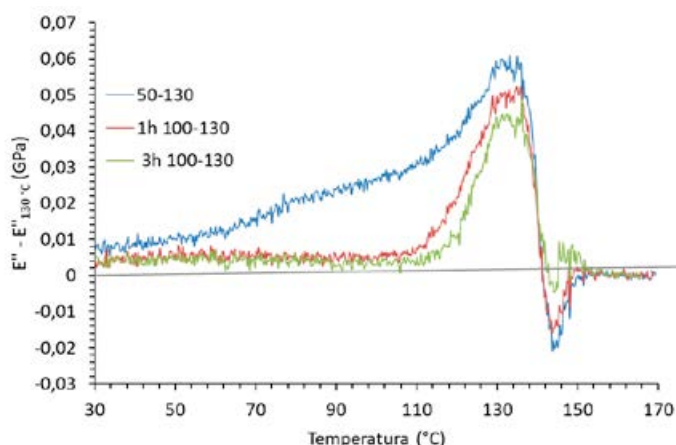
Izr. prof. dr. Miroslav Huskić



Slika 1: DSC krivulje polikarbonata, ki smo ga temperirali 1h na 100 °C



Slika 2: Modul izgub brizganega in temperiranih vzorcev



Slika 3: Potek popuščenja zaostalih napetosti s temperaturo

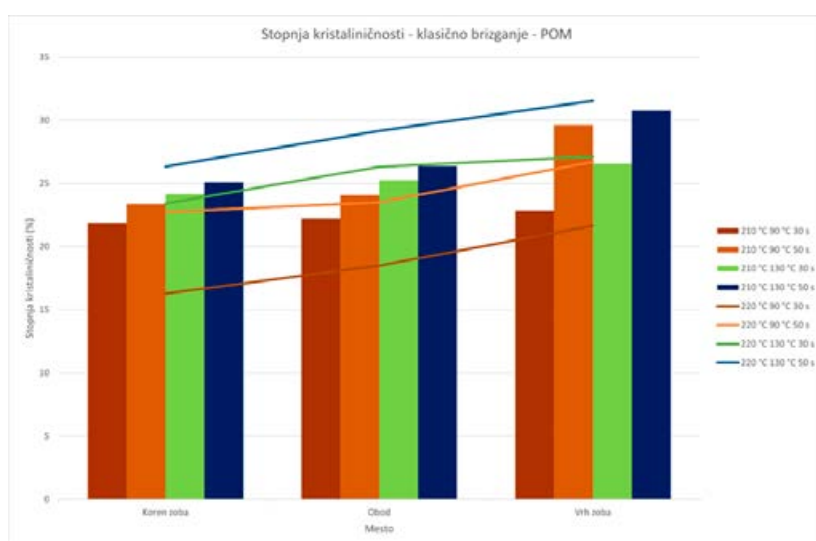
Projekt MAPgears



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



Odvisnost stopnje kristaliničnosti po obodu zoba od parametrov brizganja pri klasičnem brizganju

Na projektu MAPgears smo s projektnimi partnerji s prototipnim orodjem za brizganje zobnikov nabrizgali več serij zobnikov z različnimi parametri po principu dizajna eksperimentov. Orodje omogoča brizganje s tehnologijo klasičnega brizganja, s tehnologijo Variotherm in s tehnologijo brizganja s stiskanjem. Po vseh tehnologijah in z uporabo različnih parametrov brizganja smo nabrizgali zobnike iz dveh komercialnih materialov, in sicer POM ter PA66 s steklenimi vlakni in teflonom.

Nabrizganim zobnikom smo s pomočjo metode Flash DSC določevali stopnjo kristaliničnosti po celotnem obodu zoba, ki je pomemben parameter, ki vpliva na mehanske in tribološke lastnosti materiala. Tako smo določili vpliv tehnologije brizganja in parametrov predelave na stopnjo kristaliničnosti, ki je med pomembnejšimi lastnostmi materiala, ki določajo zmogljivost končnega izdelka.

Novosti v okviru projekta Polyflip



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Bliža se konec prvega leta aktivnosti v okviru projekta PolyFlip, ki ga vodi naša fakulteta v okviru programa Erasmus+ Strateška partnerstva. Cilj projekta je nadgraditi primere dobre prakse v drugih disciplinah in stopnjah izobraževanja, trenutne ugotovitve raziskav na to temo ter prilagoditi in izvajati pedagoški pristop »Flipped classroom approach« (FCA), da se omogoči in spodbudi aktivno, na študente osredotočeno in skupno učenje v inženirskih programih (Tehnologija polimerov).

V tem času smo s partnerji Andragoski zavod Ljudska univerza Velenje, MONTANUNIVERSITAET LEOBEN Avstrija BUDAPESTI MUSZAKI ES GAZ-DASAGTUDOMANYI EGYETEM in ARTEVELDEHOGESCHOOL, Belgija pripravili nov koncept FCA za predmete na področju naravoslovja in tehnike v visokem šolstvu, osnutek koncepta za spletni tečaj FCA. V pomladnih mesecih je zaživela tudi spletna stran projekta, ki se nahaja na <https://www.polyflip.eu/>. Tam lahko zainteresirani najdete več informacij o projektu, partnerjih in vključenih strokovnjakih ter razviti koncept. V jesenskih mesecih pa bo na strani na voljo tudi spletni tečaj na obravnavano temo.

Izredno veseli smo priložnosti sodelovanja z vrhunskimi strokovnjaki s področja pedagogike in didaktike, priprave e-usposabljanj, orodij za e-učenje in z visokošolskimi učitelji s katerimi bomo skupaj razvijali vsebine in metode za študijske programe s področja Tehnologije polimerov. Za nami so že številni partnerski in bilateralni sestanki na

katerih smo imeli priložnost pridobiti nova znanja, deliti izkušnje in snovati skupne aktivnosti. Žal so do sedaj vsi potekali preko spleta. V zadnjem tednu v avgustu pa nas čaka 4 dnevno usposabljanje v živo, ki bo potekalo na naši fakulteti in v prostorih Vzorčnega mesta Velenje. Pričakujem več kot 20 udeležencev iz štirih partnerskih institucij. Namen usposabljanja je pripraviti učne poti in e-gradiva za različne vsebine s področja Tehnologije polimerov, pod mentorstvom strokovnjakov s področja didaktike, e-učenja, priprave e-gradiv, IKT tehnologij...

Te koncepte in vsebine bomo potem pilotno preizkusili na treh različnih fakultetah, jih analizirali, evalvirali dosežke in rezultate ter jih evidentirali tako, da bodo služili kot primeri dobrih praks za sorodne institucije v Evropi.

Maja Mešl

Nov projekt na FTPO – RSF STE(A)M

Promocija študija s STE(A)M področij za poklice prihodnosti s kakovostnimi aktivnostmi in vsebinami za mlade izven javnih univerzitetnih središč (skupni razvojni cilj FTPO, UNG, UNM in VSVO)

Na fakulteti smo s pomočjo projekta, ki je bil odobren v okviru razvojnega stebra financiranja visokošolskih institucij, pričeli izvajati projekt RSF STE(A)M. FTPO je kot pobudnik projekta povabil k sodelovanju tri visokošolske institucije, ki so locirane izven univerzitetnih središč, z namenom promocije študija s STE(A)M (science, technology, engineering, arts and math) področij za poklice prihodnosti s kakovostnimi aktivnostmi in vsebinami za mlade izven javnih univerzitetnih središč. V okviru projekta bomo skupaj z Univerzo v Novi Gorici, Visoko šolo za varstvo okolja Velenje in fakulteto za strojništvo Univerze v novem Mestu izvajali naslednje ukrepe:

- Popis stanja v obravnavanih regijah in razvoj skupnega koncepta promocijskih aktivnosti
- Skupna priprava in razširjanje kakovostnih (interaktivnih) vsebin, ki bi jih lahko z našo podporo uporabljali učitelji pri (izbirnih) predmetih s področja naravoslovja in tehnike
- Usposabljanje učiteljev srednjih in osnovnih šol za uporabo opreme, programov, vsebin, ki so že na voljo OŠ in SŠ
- Razvoj poletnih šol na področju naprednih materialov in tehnologij, naravoslovja ter varovanja okolja.
- Organizacija izvedbe razvitih poletnih šol v sodelovanju s partnerji.
- Skupna organizacija natečajev za šole na področju naprednih materialov in tehnologij in varovanju okolja



Kick-off sestanek projekta RSF STE(A)M

Partnerji projekta ugotavljamo, da je v Koroški, Dolenjski, Severno Primorski in Savinjski regiji, kjer imamo sedež partnerske institucije, aktivnosti, ki bi vzpodbujale mlade za vpis na STE(A)M področja bistveno manj kot v Ljubljani, Mariboru, Kopru... Tako kakovostnih aktivnosti, ki se izvajajo na šolah v okviru pouka, kot tudi izven šolskih in počitniških aktivnosti (krožki, poletni tabori...). To pomeni, da so otroci iz teh okolij v depriviligiranem položaju, saj nimajo dostopa do teh aktivnosti, kar poslabša je opisano situacijo ne le z vidika večjega vpisa na STE(A)M študijske programa, ampak tudi z vidika doseganja ključnih prečnih kompetenc (npr.: inovativnost, kritično mišljenje in reševanje problemov, IKT kompetence, ...), ki jih prav tako posebej omeja Prenovljena agenda EU za visoko šolstvo.

Maja Mešl

Sodelovanje s podjetji v aprilu, maju in juniju 2021

V okviru Centra za sodelovanje z gospodarstvom in/ali Infrastrukturnega programa Tehnologija polimerov smo v aprilu, maju in juniju 2021 opravili meritve in karakterizacije za naslednja podjetja in institucije: Geberit, Filc, Plastika Skaza, E-plast, Domel, MAAR, Gorenje, Evegreen, Alpo, ŠC Gimnazija Lava, Alpo, Isomat, SIBO, Tecos, BSH, Calcit, Lotrič, Alpina, Helios TBLUS, EKWB, Forplast, Silco, Polycom, Navitas, Elan, Magneti, Tornado Plus, HSH Chemie, Valmer Global, Iskra, Turnaplast, Etera, Pax, Iskra Mehanizmi, APC, Sankom ter Uteksol.

Obiskali smo podjetja O.P.S. Breznik, Uteksol, Gumarstvo Šrajner, Navodnik, Surovina Maribor, Technol, Aplast, Adient, Kolektor Logatec, AMT in Tomplast.

Obiskali so nas predstavniki podjetij Uteksol, Pax, Simracingbay, Valmar Global, Tornado Plus, Alpo, Gorenje, Tera Tolmin, UM FS, Biesterfeld Interowa, Mora, Praimgest, Hirsch in APC.

Zaposleni v laboratoriju smo izkoristili tudi obsežno ponudbo webinarjev in se sledečih tudi

udeležili: »Insight into your samples using thermal analysis« in »Brigge2bio«.

Predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom Silvester Bolka pa je 28. maja 2021 izvedel šolanje v podjetju Plastika Skaza z naslovom »Termoplastični reciklati in brizganje«.

viš pred. Silvester Bolka

„Up-cycling“ reciklata polipropilena z odpadnim papirjem

Namen / Cilj

Problema odpadne plastike se dobro zavedamo tudi na FTPO. Da bi omogočili ponovno uporabo odpadne plastike za brizganje, smo se odločili, da odpadni plastiki s pomočjo dodajanja ojačitvenega materiala (ki je v našem primeru tudi reciklat) izboljšamo tako predelovalne lastnosti kot lastnosti končnih plastičnih izdelkov.

CILJ: Razvoj kompozita iz reciklirane termoplastične matrice z dodatkom odpadnega papirja za izboljšanje togosti in trdnosti do te mere, da bi lahko nadomestili inženirski termoplast. Hkrati izkoristiti manj abrazivne lastnosti papirja glede na ostala anorganska polnila za daljšo življenjsko dobo uporabljene opreme za predelavo plastike.

- Uporabili smo znanje in izkušnje iz predhodnih projektov za izdelavo kompozitov iz odpadne biomase.
- Karakterizacija lastnosti recikliranega polipropilena
- Kompavndiranje rPP z variiranim deležem odpadnega papirja in brizganje testnih preizkušancev
- Testiranje in karakterizacija lastnosti

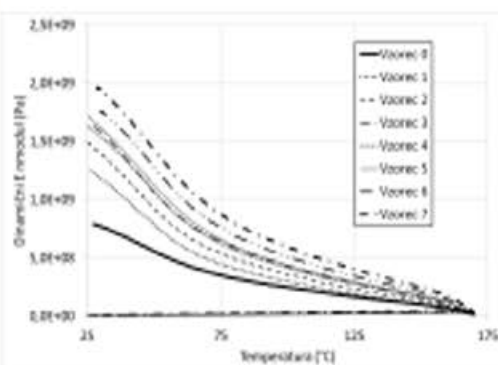
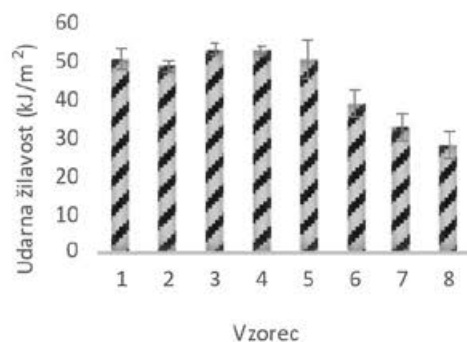
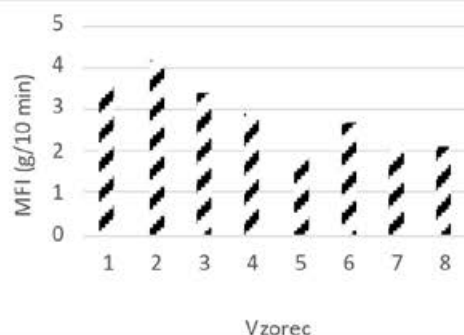
Vzorec	rPP (%)	PP-g-MA (%)	Lubrikant (%)	Antioksidant (%)	Odpadni papir (%)
0	100	0	0	0,00	0
1	94,6	4	1	0,38	0
2	89,6	4	1	0,38	5
3	84,6	4	1	0,38	10
4	79,6	4	1	0,38	15
5	74,6	4	1	0,38	20
6	69,6	4	1	0,38	25
7	64,6	4	1	0,38	30

Tehnologija / Metoda

Rezultati

Pri 30 % dodanega odpadnega papirja se je zvišal natezni modul za 89 %, natezna trdnost za 25 %, upogibni modul za 85 % in upogibna trdnost za 42 %. Žilavost je močno padla, zvišal se je dinamični E modul, tališče in temperatura kristalizacije se nista spremenila, rahlo se je povišala stopnja kristaliničnosti (iz 32 % na 34 %). HDT temperatura se je dvignila za dobrih 50 °C.

Raziskava je pokazala, da lahko iz dveh odpadnih materialov pripravimo uporaben termoplastičen kompozit, ki ima primerljive lastnosti kot inženirski termoplast.



viš pred. Silvester Bolka

DELOVANJE ZAVODA

Oddaja vloge za nadaljevanje infrastrukturnega programa

Fakulteti za tehnologijo polimerov se s koncem letošnjega leta izteče koncesija za izvajanje javne službe na področju raziskovalne dejavnosti v obliki infrastrukturnega programa, ki se je izvajal v obdobju 2015-2020 in je bil, zaradi epidemije podaljšan za obdobje enega leta. Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenija je v letošnjem letu objavila razpis za podelitev koncesij za naslednje petletno obdobje. Fakulteta se je na razpis prijavila z infrastrukturnim programom v okviru katerega načrtujemo nudenje podpore tako številnim raziskovalnim programom in projektom, ki se izvajajo tako na izobraževalnih in raziskovalnih zavodih kot tudi podjetjem v okviru njihovim razvojnih dejavnosti.

Infrastrukturni program deluje na področju polimernih materialov in tehnologij, ki je eno od najbolj perspektivnih področij gospodarstva v Sloveniji in v svetu, identificirano kot prednostno področje za vlaganje v raziskave in razvoj in kot ena od glavnih podpornih tehnologij, ki so potrebne za dosego inovacij v vseh sektorjih oziroma kot ključno področje, ki omogoča in pogojuje razvoj naprednih tehnologij v vseh razvijajočih se panogah.

Verjamemo, da je prijavljen infrastrukturni program dober, vključuje številne deležnike in nam vsem skupaj pomaga postati boljši.

Več o razpisu ARRS - Raziskovalna infrastruktura - Infrastrukturni programi - Javni razpis za podelitev koncesije za izvajanje javne službe na področju raziskovalne dejavnosti v obliki infrastrukturnih programov v obdobju 2022-2027.

Izr. prof. dr. Irena Pulko

Oddaja projekta za novo Programsko skupino na FTPO

FTPO se je prijavila na razpis ARRS za ustanovitev nove programske skupine, ki bi delovala na Fakulteti za tehnologijo polimerov. Pripravili smo znanstveno in tehnološko zanimiv program PS, ki smo ga poimenovali Napredni trajnostni (bio)polimerni materiali in tehnologije predelave.

V primeru, da bo projekt odobren v financiranje, se bomo lahko na FTPO v naslednjih 6 letih bolj poglobljeno spustili v raziskave in razvoj na eni strani materialov, tako klasičnih, kot tudi kompozitnih in bio kompozitnih materialov. Po drugi strani pa se bomo osredotočili na tehnologije predelave le-teh.

Na projektu bodo poleg FTPO, ki je bil prijavitelj sodelovali še Kemijski inštitut, Zavod za gradbeništvo ter Inštitut za celulozo in papir (vsi iz Ljubljane).

Na FTPO menimo, da smo pripravili odličen predlog programske skupine, ki je bogat tako vsebinsko, kot tudi kadrovsko, saj smo k sodelovanju povabili praktično vse najpomembnejše strokovnjake na omenjenem področju.

Izr. prof. dr. Blaž Nardin, dekan

Nov projekt: Maska 100

FTPO že dolga leta sodeluje tudi z dvema lokalnima podjetjema, to sta O.P.S. Breznik d.o.o. in Gumarstvo Šrajner, d.o.o. Ob izbruhu prvega vala okužb, marca 2020 smo se z obema podjetjema pogovarjali o načinu možne zaščite proti prihajajočemu virusu Covid 19.

V zadnjem kvartalu meseca 2021 je agencija Spirit objavila razpis za razvojno tehnološke investicije, ki bodo pomagale pri obvladovanju razmer z virusom. Obe podjetji sta z našo podporo in s podporo naših partnerjev bili uspešni na prijavi na razpis in pridobila nepovratna sredstva za investicijo v razvojno raziskovalno opremo, ki bo omogočila izvedbo projekta.

V sklopu projekta bosta podjetji ob podpori FTPO in drugih partnerjev razvili 3 različne tipe mask, ki bodo nudile 100% zaščito proti virusom. Poleg tega želimo v sklopu projekta razviti tudi osebni ročni razkužilni dispenzer, ki ga bo vsakdo lahko nosil s seboj in ga bo imel vseskozi pri sebi na razpolago.

Projekta smo se lotili z vso resnostjo in bomo poleg razvojnega osebja pri obeh prijaviteljih v projekt vključili tudi 6 študentov iz FTPO, ki bodo sodelovali pri inovativnem oblikovanju maske, prav tako pa bodo sodelovali tudi izbiri materialov za maske in tehnologiji izdelave le-teh.

Maske bodo zaradi inovativnega pristopa in tehnologije tudi patentirane.

Projekt mora biti zaključen do konca letošnjega leta.

Izr. prof. dr. Blaž Nardin, dekan

FTPO vključena v brošuro Gospodarske zbornice Slovenije SRIP MATPRO NA POTI K TRAJNOSTI

22 podjetij in 7 institucij znanja se predstavlja v obsežni promocijski brošuri SRIP MATPRO na poti k trajnosti, ki jo je izdalo Strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo Materiali kot končni produkti (SRIP MATPRO). V brošuro je poleg prikaza ključnih aktivnosti in proizvodov vključen tudi trajnostni vidik poslovanja podjetij, strokovni prispevki pa prikazujejo najbolj perspektivne nove materiale ter trende razvoja teh materialov v prihodnosti.

V brošuri je naša fakulteta vključena med organizacije z bogatim praktičnim in teoretičnim strokovnim znanjem, usmerjene v raziskave, razvoj in inovativnost ter prenos znanj, ki so neobhodni podporni steber podjetjem na poti v nizkoogljičnost. Poleg predstavitve ključnih dosežkov, proizvodov in storitev, zgodovine in vizije pa smo uvodoma zapisali tudi svoj moto k podnebni nevtralnosti, ki se glasi: »Plastika ni kriva. Krivi so neodgovorni uporabniki.«

Naš dekan, izr. prof. dr. Blaž Nardin, pa je v brošuri sodeloval tudi s svojim strokovnim prispevkom.

Vabljeni k branju celotne brošure dostopne TUKAJ.

Sara Jeseničnik



Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta Faculty of Natural Sciences and Engineering	86
Fakulteta za tehnologijo polimerov Faculty of Polymer Technology	88
Inštitut za kovinske materiale in tehnologije Institute of Metals and Technology	90
Kemijski inštitut National Institute of Chemistry	92
Pro Labor d.o.o.	94
TECOS Slovenian Tool and Die Development Center	96
Gospodarska zbornica Slovenije Chamber of Commerce and Industry of Slovenia	98

Podjetje Adient Slovenj Gradec d.o.o. podarilo knjige Knjižnici FTPO

Podjetje Adient Slovenj Gradec d.o.o. se je ob likvidaciji odločilo, da nam podari knjige, ki jih hrani v svoji knjižnici.

S prodekanico za izobraževanje, izr. prof. dr. Ireno Pulko sva se v začetku meseca junija oglasili v njihovi knjižnici pri ga. Ireni Katalinič in pregledali literaturo. Izbrali sva okoli 100 enot literature iz področja ekonomije, kemije, elektrotehnike, angleščine, matematike, podjetništva, čustvene inteligence,... Za to lepo gesto se podjetju Adient Slovenj Gradec d.o.o. iskreno zahvaljujemo.

V knjižnici FTPO je trenutno vpisanih 1051 enot literature. Število enot se bo še povečalo po vpisu vseh podarjenih knjig iz podjetja Adient Slovenj Gradec d.o.o. Prav tako pa ima FTPO v načrtu nakup nekaj enot nove literature.

Darja Repnik



Šesto jadranje sodelavcev FTPO in pridruženih posameznikov

Del ekipe FTPO se je že šestič odpravil na zdaj že zanje tradicionalno jadranje. Kot že poprej, se je ekipi tudi tokrat pridružilo nekaj bivših sodelavcev oz. študentov. Vsi so že nestrpno pričakovali trenutek, ko so odrinili na pot, saj zanje jadranje ne predstavlja le nekaj dni dopusta, ampak jih povezuje in združuje tudi med letom.



Tokratna ekipa

Letos so znotraj ekipe ustanovili dve podsekciji in sicer planinsko ter »kajtarsko«. Člana kajtarske sekcije sta izkoristila popoldanski maestral in ostalim pripravila pravo akrobatsko predstavo, člani planinske sekcije pa so (skoraj) vsak dan zagrizli v kamen in obiskali katerega od otoških vrhov od koder se ponujajo razgledi, lepši od tistih na prospektih.

Iz največje marine na Jadranu – Sukošan so izpluli s 16 metrsko jadrnico in v nekaj dneh prekržarili Kornate ter nekaj drugih otokov. Vreme je bilo idealno za kopanje, ekstremno jadranje, planinarjenje, kajtanje, ribolov... Po vseh teh aktivnostih pa seveda tudi za neskončne debate ob vrhunski morski kulina-

riki. Ekipa omenja mnogo prijetnih dogodkov, zgodb in nezgod, o katerih se bodo lahko pogovarjali in se smejali do naslednjega tovrstnega druženja, ki ga že vsi sedaj težko pričakujejo.

Tako je v planu, da se ista ekipa že kmalu spet sreča nekje na kopnem, naredi analizo doživetega, pogleda slike in zapravi, kar je ostalo v skupni blagajni. Po počitnicah pa se prične obdobje priprav na nove tovrstne podvige, saj jadralska ekipa ničesar ne prepušča naključju.

Rajko Bobovnik



Pogled iz najvišjega vrha Kornatov



Predstava
kajtarske
sekcije



Morska večerja



Predstavitev aktivnosti Kariernega centra FTPO in programa Erasmus+



Z namenom informiranja o storitvah Kariernega centra FTPO in promocije Erasmus+ mobilnosti smo 16. aprila 2021 za študente 1. in 2. stopnje organizirali spletno predavanje Predstavitev aktivnosti/storitev Kariernega centra FTPO ter programa Erasmus+, ki je potekalo preko aplikacije MS Teams. Da bi študentom pripravili kar se da koristne informacije, smo jih predhodno povabili k izpolnjevanju anket, na podlagi katerih smo jim predstavili naše načrte in storitve v okviru Kariernega centra in mednarodne pisarne FTPO ter možnosti, ki jih ponuja program Erasmus+.

Na predavanju smo imeli čas tudi za individualna vprašanja, svetovanje ter pogovor o aktivnostih, ki bi si jih želeli v prihodnje. V prvi vrsti so kot želeno področje izpostavili pripravo na zaposlitveni razgovor, katerega seminar smo zanje tudi kmalu organizirali.

Sara Jeseničnik

Seminar za študente Pisna predstavitev in priprava na zaposlitveni razgovor



Ker so študenti v okviru zadnjega online srečanja s predstavniki Kariernega centra in mednarodne pisarne FTPO ponovno izrazili zanimanje za področje priprave na zaposlitveni razgovor in kako kvalitativno oblikovati svoj življenjepis, smo zanje 27. maja 2021 organizirali brezplačni seminar na temo: Pisna predstavitev in priprava na zaposlitveni razgovor. Seminar je vodila svetovalka za zaposlovanje iz Zavoda Republike Slovenije za zaposlovanje (ZRSZ), Bernarda Vošner Kamenik. Z gospo Kamenik smo se med drugim pogovarjali tudi o tem kako pomembne so vse vrste t.i. mehkih kompetenc, ki jih študenti nabirajo tudi izven študentskih zaposlitev, kot je npr. opravljanje mobilnosti v tujini, itd.

V Kariernem centru FTPO smo naših študentom vedno na voljo za nasvete, odgovore in pomoč, ga. Vošner Kamenik pa je študentom prijazno ponudila tudi možnost pregleda njihovih življenjepisov in morebitno svetovanje.

Sara Jeseničnik

Žrebanje nagradne igre FTPO, organizirane v sklopu predstavitev za dijake slovenskih šol

V sklopu predstavitev Polimeri in okolje, ki smo jih za več kot 500 dijakov in dijakinj slovenskih srednjih šol v času od decembra 2020 do maja 2021 pripravili na daljavo, smo organizirali Nagradno igro Fakultete za tehnologijo polimerov. Udeleženci so zaradi svojega izraženega mnenja o tovrstnih predstavitvah bili uvrščeni v žrebanje, ki je potekalo danes.

Pri žrebu so nam pomagali naši študenti, ki smo jih zmotili med laboratorijskimi vajami v laboratoriju FTPO.

Vabljeni k ogledu **žrebanja**.



NAGRAJENCI:

1. nagrada: Dve vstopnici za spust po Olimpline - Črna na Koroškem:
SAŠA MOHAR (Srednja strojna in kemijska šola Ljubljana)
2. nagrada: Ekipna vstopnica za vstop v Escape room, Slovenj Gradec:
EVA ŠKULJ (Gimnazija in veterinarska šola Ljubljana, Biotehniški izobraževalni center Ljubljana - BIC Ljubljana).
3. nagrada: Majica FTPO:
MAJA JOVANOVIĆ (Srednja strojna in kemijska šola Ljubljana)

Iskrene čestitke vsem nagrajenkam!

Sestanek z vodstvom podjetja Gorenje d.o.o.

27. maja 2021 smo na FTPO gostili vodstvo proizvodne in razvojne ekipe Gorenja d.o.o. z namenom, da poiščemo skupne točke o sodelovanju.

Vodstvo FTPO je vodstvu Gorenja d.o.o. predstavilo delo fakultete in področja, kjer bi lahko sodelovali. Obe delegaciji sta se strinjali, da je polje možnega sodelovanja zelo široko. Sodelovanje smo opredelili tako na čisto proizvodno funkcijo,

zniževanju stroškov, kontrolo kakovosti, kot tudi na sodelovanje v razvojnih procesih v podjetju Gorenje d.o.o..

izr. prof. dr. Blaž Nardin, dekan



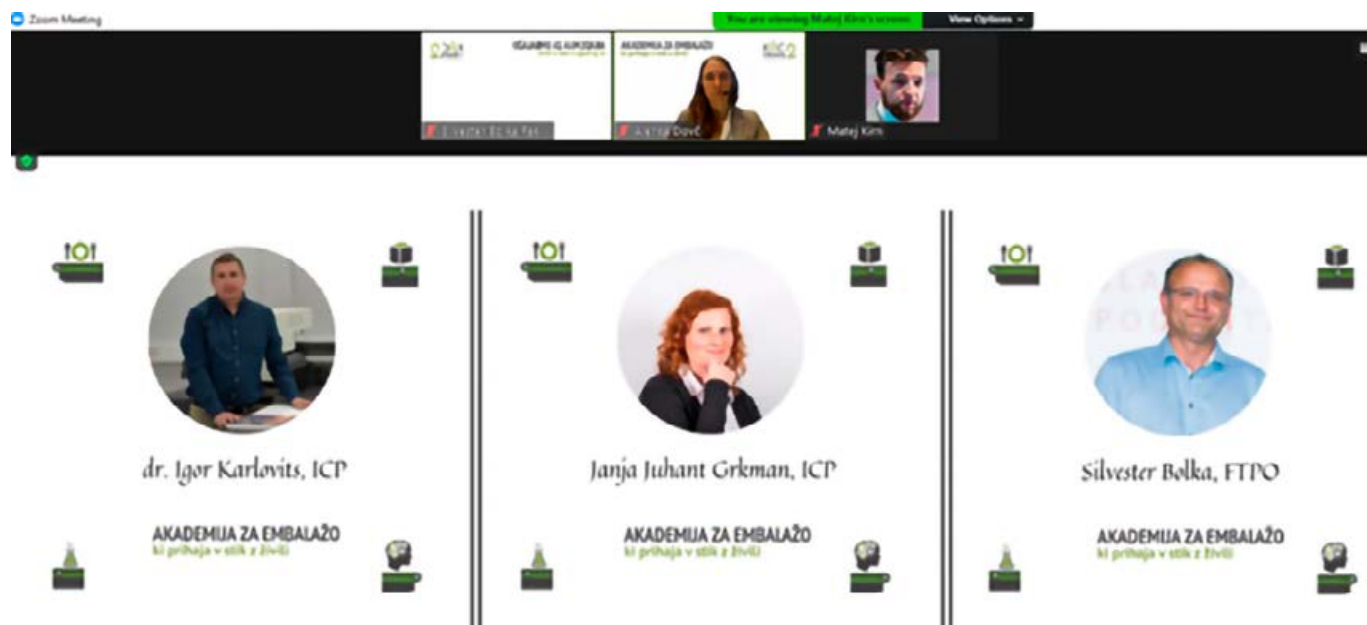
Vodstvo podjetja Gorenje d.o.o. med ogledom laboratorijev FTPO

Predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom, Silvester Bolka s prispevki sodeloval na dogodku »Akademije za embalažo, ki prihaja v stik z živili«

V sklopu predavanj »Akademije za embalažo, ki prihaja v stik z živili« je 26. maja 2021 s tremi prispevki sodeloval tudi naš predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom, Silvester Bolka. Dogodek je zajemal tematike od odgovornega, trajnostnega,

do gospodarnega ter okolju, živilom in uporabnikom prijaznega razvoja na področju embalaže, ki prihaja v stik z živili.

Več o dogodku [TUKAJ](#).



Predavatelji

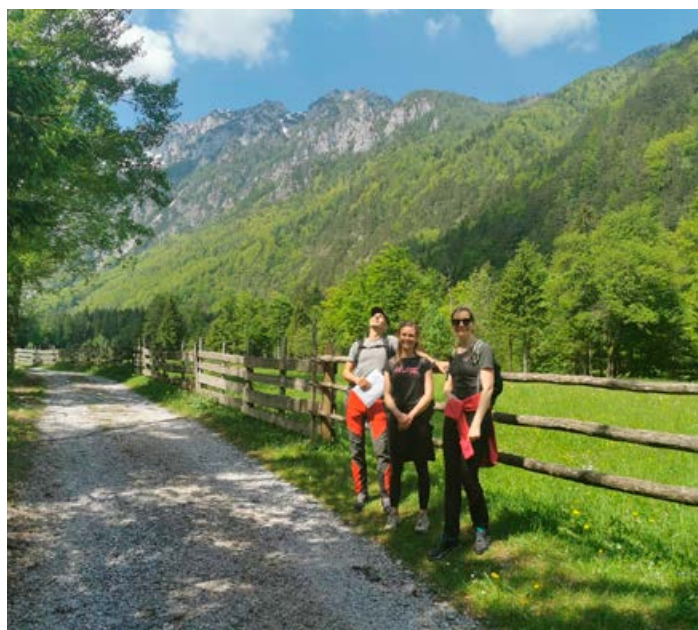
Ekipa FTPO na teambuildingu v Savinjski dolini

V začetku meseca junija se je ekipa FTPO odpravila na teambuilding v prelepo Savinjsko dolino. Druženja izven okvirov fakultete smo se vsi že pošteno veselili.



Zbrali smo se pri turistični kmetiji Govc - Vršnik v Solčavi, kjer nas je pričakal lokalni zajtrk. Po zajtrku smo se predali v roke animacijskega teama agencije Okej, ki so za nas pripravili zabavne in kreativne teambuilding igre. Kasneje smo se razdelili v 4 ekipe in se sprehodili do Robanovega Kota – ene od treh alpskih dolin, ki jo obdajajo visoke apneniške gore

(Ojstrica, Krofička in Raduha) in ki je tudi zaščiten naravni park. Na poti do planšarije v Robanovem kotu smo reševali zanke in uganke, kjer smo spodbujali medsebojno komunikacijo, zaupanje in sodelovanje ter uporabili vse sposobnosti za reševanje danih nalog, kar je tudi glavni namen tovrstnih teambuilding aktivnosti.



Ob prihodu nazaj smo se okrepčali ter se ponovno pomerili v novem timskem izzivu imenovanem »Frača Challenge«. Naloga ekip je bila, da iz enakih materialov izdelamo samostojno fračo, s katero bo možno izstreliti žogico. Izziv so vse štiri ekipe vzele skrajno resno in se izdelovanja frač lotile vsaka po svojem edinstvenem sistemu.

Treba je povedati, da je vsaka frača bila zelo trdna in izvirna, zato so o zmagovalcu odločale še druge pomembne lastnosti, to so spretnost in tehnika izstrelitve žogice. Po pristen savinjskem kosilu na turistični kmetiji Vršnik- Govc smo preverili rezultate vseh ekip in razglasili zmagovalca, vsaka ekipa pa je prejela simbolično nagrado.



S tem se je zaključil uradni del, ne-uradni del pa smo nadaljevali v Kampu Menina z vodno avanturo po Savinji. V spremstvu strokovnih inštruktorjev se nas je večina ekipe FTPO podala s kajaki po reki Savinji, kjer so nas čakali ne več toliko timski izzivi; premagovanje nepredvidenih brzic, izogibanje kamenju, pariranje visoki vodi Savinje in dežju.

A tudi te izzive smo kljub mnogih pomislekom uspešno premagali in že določili datum ter lokacijo naslednjega FTPO teambuildinga.

Sara Jeseničnik





Na 12. Industrijskem Forumu IRT 2021 sodelovali s 6 prispevki

Letošnji Industrijski forum, ki je namenjen izmenjevanju znanja in izkušenj med predstavniki industrije je letos potekal preko spleta 21. in 22. junija.

Vsakoletno se na forumu predstavljajo dosežki in novosti iz industrije, industrijske inovacije in inovativne rešitve, primere medorganizacijskega prenosa znanja in izkušenj ter uporabe novih zamisli, zasnov, metod, tehnologij in orodij v industrijskem okolju. Na strokovnih srečanjih in okroglih mizah se ugotavlja resnično stanje v industriji ter njene zahteve in potrebe, predstavlja uspešne aplikativne projekte raziskovalnih organizacij, inštitutov in univerz, izvedene v industrijskem okolju, ter primere prenosa uporabnega znanja iz znanstvenoraziskovalnega okolja v industrijo.

Fakulteta za tehnologijo polimerov je na dogodku letos sodelovala z kar 6 prispevki, ki jih povzamemo spodaj. Vabljeni k ogledu vseh predstavitev: <https://vimeopro.com/forumirt/ifirt2021d2>.

Odpadna biomasa kot ojačevalo za termoplastični elastomer

- Silvester Bolka, Fakulteta za tehnologijo polimerov, Slovenj Gradec, Slovenija
- Teja Pešl, Rebeka Lorber, Tamara Rozman, Rajko Bobovnik, Blaž Nardin

Cilj razvoja biokompozita z matrico iz termoplastičnega elastomera je bil trgu ponuditi fleksibilen kompozit s čim višjim deležem bioosnovanih komponent. To smo dosegli z uporabo polietilena visoke gostote, ki je sintetiziran iz sladkornega trsa

in odpadno biomaso kot ojačevalom.

V prispevku bomo predstavili biokompozit iz odpadne biomase in matrice iz termoplastičnega elastomera, ki je zasnovan za zunanjo uporabo in ga bomo uporabili za izdelavo prototipov ročajev za pohodne oz. smučarske palice. Testirali smo vpliv različnih deležev odpadne biomase v biokompozitu in vpliv različnih odstotkov dodane PE-HD komponente. Pri izdelavi prototipov smo testirali tudi vpliv dodatkov barvil na spremembo barvnega tona posameznih izvedb. Prototipe smo brizgali v podjetju Tehnomat d.o.o, ki je svetovno poznan proizvajalec ročajev za pohodne oz. smučarske palice. Karakterizacijo lastnosti smo izvedli v laboratorijih Fakultete za tehnologijo polimerov. Vrednotili smo mehanske in toplotne lastnosti in dinamične mehanske lastnosti.

Delo je bilo opravljeno v okviru projekta Cel. Krog - Izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bioosnovanih produktov, ki ga vodi Inštitut za celulozo in papir in kjer sodeluje Fakulteta za tehnologijo polimerov kot partner.

viš pred. Silvester Bolka

Biokompozit iz recikliranega polipropilena in odpadnega papirja

- Silvester Bolka, Fakulteta za tehnologijo polimerov, Slovenj Gradec, Slovenija
- Teja Pešl, Rebeka Lorber, Tamara Rozman, Rajko Bobovnik, Miroslav Huskić

V prispevku vam bomo predstavili razvoj biokompozita iz matrice iz recikliranega polipropilena (rPP), ki ga je dobavilo podjetje TAB-IPM d.o.o. in ojačevala odpadnega papirja, ki ga je dobavilo podjetje Paprinica Vevče Proizvodnja d.o.o., ki sta kompatibilizirana s polipropilenom graftiranim z malein anhidridom (PP-g-MA).

Kompavndiranje smo izvedli na dvopolžnem ekstruderju. V rPP matrico smo dodali 5 % in 10 % odpadnega papirja in 4 % PP-g-MA. Za izvedbo karakterizacije smo preizkušance pripravili s postopkom brizganja skladne z oblikama ISO 527 tip 1BA in ISO 178 oz. ISO 179. Upogibni E modul se je z višanjem dodatka odpadnega papirja višal (za 15 % in 23 % pri 5 % in 10 % dodanega odpadnega papirja), prav tako tudi maksimalna upogibna trdnost (za 7 % in 10 % pri 5 % in 10 % dodanega odpadnega papirja). Rezultati nateznih in DMA testov kažejo enak trend. Višja togost in hkrati tudi višja trdnost kažeta na dobro kompatibilizacijo biokompozitov. Pri dodatku 10 % odpadnega papirja so se zvišale toplotna prevodnost, udarna žilavost in temperatura degradacije, medtem ko sta tališče in temperatura kristalizacije ostali enaki.

Delo je bilo opravljeno v okviru projekta Cel. Krog - Izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bio-osnovanih produktov, ki ga vodi Inštitut za celulozo in papir in kjer sodeluje Fakulteta za tehnologijo polimerov kot partner.

viš pred. Silvester Bolka

Optimizacija brizganja POM z metodo Flash DSC

- Rebeka Lorber 1, Gašper Bergant 2, Silvester Bolka 1, Miroslav Huskić 1, Blaž Nardin 1
1. Fakulteta za Tehnologijo polimerov, Ozare 19, Slovenj Gradec
 2. Polycom Škofja Loka d.o.o., Dobje 10, 4223 Poljane nad Škofjo Loko

Pri brizganju delnokristaliničnih termoplastov so temperatura orodja, hitrost in čas ohlajanja med najpomembnejšimi parametri, ki določajo velikost in število kristaliničnih področij, ki znatno vplivajo na končne lastnosti brizganih kosov, predvsem kar se tiče mehanskih lastnosti in geometrijske stabilnosti.

Metoda Flash DSC omogoča segrevanje in ohlajanje vzorcev polimernih materialov z velikimi hitrostmi segrevanja (2.400.000 °C/min) in ohlajanja (240.000 °C/min). Pri tem lahko določimo temperature steklastega prehoda, tališča, kristalizacije in hladne kristalizacije ter pripadajoče entalpije. Meritve lahko izvajamo v temperaturnem območju med -35 °C in 300 °C z vzorci mase med 10 ng in 1000 ng.

V prispevku bomo predstavili optimizacijo brizganja POM, z uporabo metode Flash DSC na praktičnem primeru brizganih zobnikov, v smislu časa ohlajanja in temperature orodja, katerih vpliv na stopnjo kristaliničnosti materiala POM Delrin 100 NC010 smo zasledovali. Določili smo relativne stopnje kristaliničnosti materiala, ki jih dosežemo pri brizganju z različnimi temperaturami orodja in časi hlajenja, kar služi kot osnovna orientacija za optimalno izbiro čim krajšega časa cikla in najprimernejše temperature orodja.

Asist. Rebeka Lorber

Termoplastični kompoziti z visoko toplotno prevodnostjo

- Teja Pešl, Fakulteta za tehnologijo polimerov, Slovenj Gradec, Slovenija
- Silvester Bolka, Rebeka Lorber, Tamara Rozman, Rajko Bobovnik, Blaž Nardin

V prispevku bomo predstavili krojenje toplotne prevodnosti polimernih materialov v kombinaciji z njihovimi mehanskimi lastnostmi. Polimerni kompozit je sestavljen iz polikarbonatne (PC) termoplastične matrice, ki ji je za zvišanje toplotne prevodnosti dodan borov nitrid (BN). S pomočjo različnih kompatibilizatorjev pri ternarnem kompozitu dosežemo različne kombinacije toplotne prevodnosti in mehanskih lastnosti.

Kompavndiranje smo izvedli na dvopolžnem ekstruderju. V PC matrico smo dodali 50 % BN in 5 % različnih kompatibilizatorjev. Za izvedbo karakterizacije smo preizkušance pripravili s postopkom brizganja, preizkušanci pa so bili skladni z oblikama ISO 527 tip 1BA in ISO 178 oz. ISO 179. Upogibni E modul, upogibna trdnost, raztezek pri upogibni trdnosti, toplotna prevodnost in steklasti prehod so močno odvisni od uporabljenega kompatibilizatorja. Pri visoki upogibni togosti dobimo tudi najvišjo upogibno trdnost, hkrati je ta kompozit najbolj krhek, ima pa najvišjo toplotno prevodnost. Najbolj žilav kompozit dobimo pri srednjih vrednostih upogibne togosti in trdnosti, hkrati je toplotna prevodnost najnižja.

Delo je bilo opravljeno v okviru projekta PolyMetal – Interreg SLO-AT, prednostna os krepi-
tev čezmejne konkurenčnosti, raziskav in inovacij, kjer razvijamo stroškovno učinkovit polimerni material kovinskega videza in otipa. Sodeljujo-
či partnerji iz Slovenije smo FTPO, Gorenje in Intralighting.

asist. Teja Pešl

Recikliranje polikarbonata

- izr. prof. dr. Blaž Nardin, Fakulteta za tehnologijo polimerov, Slovenj Gradec, Slovenija

V prispevku bomo predstavili recikliranje inženirskega termoplasta, ki se uporablja za izdelke s kratko življenjsko dobo in za katerega je zaželena možnost večkratnega mehanskega recikliranja. Tržno dostopne kvalitete so ali v linearni ali razvejani obliki, zato smo testirali obe izvedbi in jih medsebojno primerjali.

Cilj raziskave je bil karakterizirati toplotne, mehanske in optične lastnosti termoplasta polikarbonata (PC) v linearni in razvejani obliki v odvisnosti od števila predelav. Degradacija se lahko v dobršni meri prepreči tudi s pravimi dodatki, zato smo hkrati dodali tudi dve različni koncentraciji podaljševalcev verig. Predelave smo simulirali z večkratnim ekstrudiranjem. Testne epruvete smo pripravili s postopkom brizganja po vsakokratnem večkratnem ekstrudiranju. Opazili smo, da so posamezne lastnosti linearno odvisne od števila predelav (npr. barvni ton), posamezne lastnosti pa linearne odvisnosti ne kažejo (natezna trdnost pri razvejanem PC). Lastnosti so v dobršni meri odvisne od količine dodanega podaljševalca verig pri linearni obliki PC, pri razvejani obliki PC je ta odvisnost težje zaznavna. Določene lastnosti so za linearni in razvejani PC ravno recipročne glede na število predelav, tako da je pri recikliranem PC zelo pomembno, v kakšnem razmerju je linearni in razvejani PC. S pravilnim »up-cyclingom« je možno izdelati reciklat PC, ki bo imel ravno prave lastnosti za določen izdelek, če predhodno poznamo lastnosti recikliranega PC.

izr. prof. dr. Blaž Nardin

Določevanje zaostalih napetosti pri brizganju amorfni polimerov

- Miroslav Huskić 1, Tamara Rozman 1, Blaž Nardin 1, Kristjan Kребelj 2, Dragan Kusić 3

- 1 Fakulteta za tehnologijo polimerov,
- 2 "Tehnoplast", Anton Kребelj s.p.
- 3 TECOS, Razvojni center orodjarstva

Pri predelavi polimerov nastajajo v izdelku napetosti, ki so posledica različnih dejavnikov. Pri brizganju sta to predvsem temperatura orodja in hitrost brizganja. Te napetosti, ki jih imenujemo tudi zaostale napetosti, pogosto vodijo do nastanka napak, ki se pokažejo s časom. Polikarbonat smo brizgali pri različnih temperaturah orodja (50 °C, 60 °C in 70 °C) ter določili mehanske lastnosti. Nato smo vzorcem popuščali zaostale napetosti s segrevanjem (1 h in 3 h) na 100 °C. Del vzorcev smo segreli na 130 °C in ga počasi ohladili, s čimer smo pripravili vzorec z minimalnimi napetostmi. Popuščani vzorci imajo nekoliko nižji elastični modul, višjo natezno trdnost in manjšo žilavost. Z DMA analizo smo določili vrednost zaostalih napetosti, ki se sproščajo ob segrevanju.

izr. prof. dr. Miroslav Huskić

Že druga uspešna mednarodna konferenca v kombinirani izvedbi - Plastic gears Conference

Za nami je uspešna dvodnevna mednarodna konferenca FTPO – Plastic gears na temo plastičnih zobnikov (FTPO Conference 2021-Plastics gears), ki je potekala 17. in 18. junija 2021 v Slovenj Gradcu. Konferenca je bila organizirana kot hibridna, z udeležbo v Slovenj Gradcu in z dostopnostjo preko spletnega mesta z uporabo aplikacije MS Teams. Konferenca je požela velik uspeh, saj se je konference udeležilo skupno več kot 50 udeležencev iz 18 različnih držav.



Konferenco je vodil naš prodekan za znanstveno-raziskovalno delo, izr. prof. dr. Miroslav Huskić

Namen konference je bil povezati raziskovalce iz akademske sfere, tako teoretike kot praktike, in industrije, ki delujejo na področju polimernih zobnikov in njihovih aplikacij. To področje je postalo izredno zanimivo v zadnjih letih, predvsem po zaslugi e-mobilnosti. Ta namreč pred proizvajalce zobnikov prinaša nove izzive, zahtevo po večjih obremenitvah, večji trajnosti in s tem povezano večjo kvaliteto. Program je obsegal celotno podro-

čje plastičnih zobnikov, od simulacij, razvoja materialov do praktične uporabe. Tematika predstavitev je bila zelo raznovrstna in je obsegala vsa področja, pomembna za proizvodnjo polimernih zobnikov, od simulacij, materialov, inovativne obdelave, orodij, karakterizacije (zobniki, materiali, tribologije in aplikacij).

Konferenca je bila organizirana v okviru projekta MAPgears, kjer Fakulteta za tehnologijo poli-



Asistentka FTPO Rebeka Lorber

merov sodeluje s še štirimi partnerji (Podkrižnik d.o.o., Polycom Škofja Loka d.o.o. - Podružnica Črnomelj, Univerza v Ljubljani - Fakulteta za strojništvo, TECOS - Razvojni center orodjarstva Slovenije d.o.o.). Glavni sponzor konference je bilo podjetje KISSsoft.

K sodelovanju smo privabili vrhunske strokovnjak na tem področju, tako iz raziskovalno izobraževalne sfere (prof. K. Stahl (ki ga je zamenjal kolega

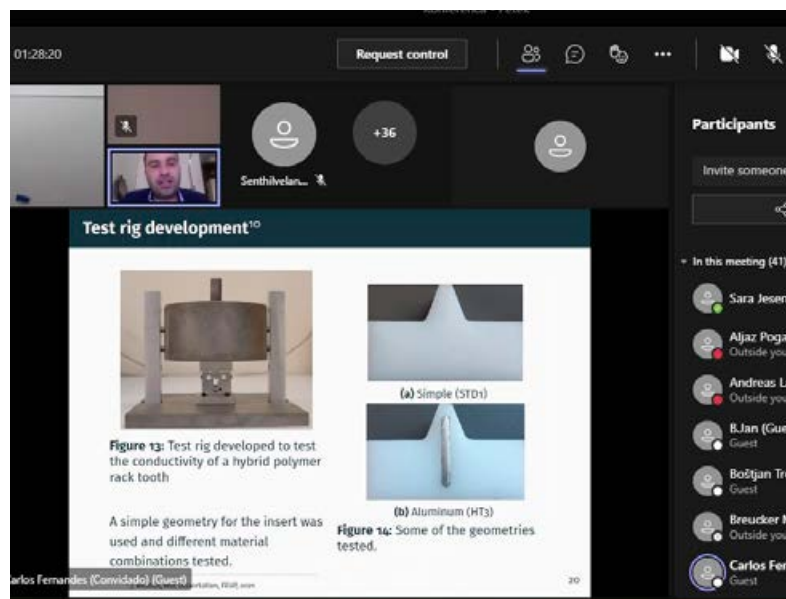


Nagovor dekana fakultete, izr. prof. dr. Blaža Nardina

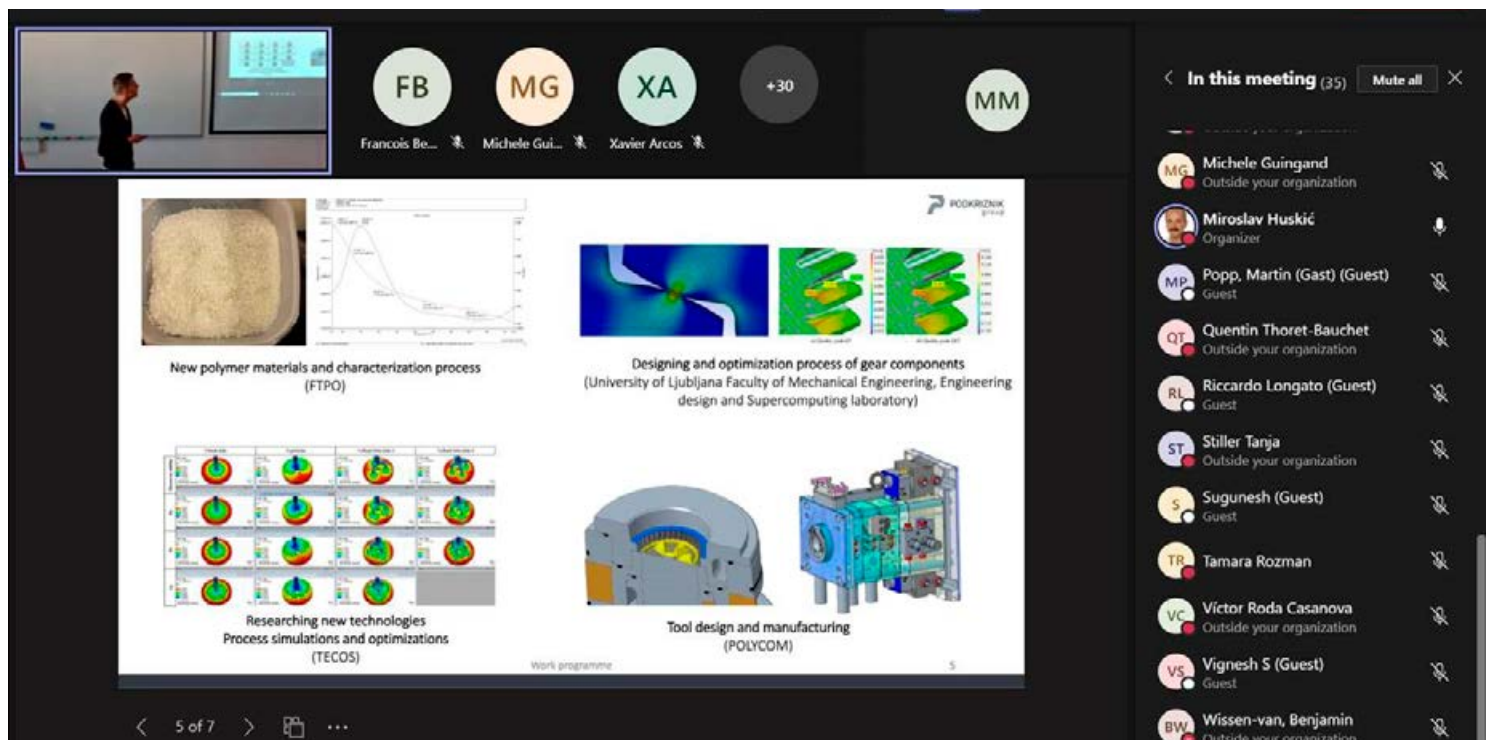
Illenberger), prof. S. Sentivelan, izr. prof. K. Mao, izr. prof. A. Hausberher, dr. D. Zorko, prof. C. Fernandes) kot iz industrije (dr. A. Pogačnik, P. Killian). Na konferenci se je tako zvrstilo 8 vabljenih predavanj in 17 predavanj. Od sedmih področij, ki smo jih določili, je bilo največ predavanj na temo simulacij, tako izdelave kot konstrukcije zobnikov. To ne preseneča, saj s simulacijami lahko bistveno pospešimo razvoj in predvidimo tudi kvaliteto izdelkov.



Predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom FTPO Silvester Bolka



Vabljen predavatelj Prof. Dr. Carlos Fernandes iz Portugalske



Konferenco je vodil naš prodekan za znanstveno-raziskovalno delo, izr. prof. dr. Miroslav Huskić, vse navzoče pa je pozdravil in nagovoril tudi dekan fakultete, izr. prof. dr. Blaž Nardin. Naše raziskovalno delo na področju razvoja kompozitnih materialov sta predstavila tudi asistentka FTPO Rebeka Lorber in predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom FTPO Silvester Bolka. Rebeka Lorber je predstavila rezultate primerjave kompozitnih

materialov poliamida 6 z bazaltnimi in klasičnimi, steklenimi, vlakni. Silvester Bolka pa je prikazal razvoj toplotno prevodnih polimernih kompozitov na osnovi polikarbonata.

Kljub trenutnim razmeram smo v prostorih fakultete gostili okrog 15 gostov, preko spleta pa se je konference v vsakem trenutku udeležilo več kot 30 udeležencev, skupno iz 18 različnih držav (od Združenih držav Amerike in Mehike na zahodu do

How to design polymer gears?

Technical challenge

The national standards (BS 6168:1987, JIS B 1759:2013) and the guidelines of the German engineering association VDI 2736:2014 are available for the calculation of polymer gears.

An open challenge:
The reliable dimensioning of polymer gears due to lack of accurate data on the fatigue strength, wear, CoF of polymer materials.

Interactions between the design parameters are complex, and so a larger number of iterations is required for the optimal gear design. There are several failure modes – how to consider all of them?

Participants: XA, DK, MG, BČ, JV, RL, +27, SJ



Udeleženci
med ogledom
laboratorijev FTPO

Indije in Rusije na vzhodu). Zaradi velike časovne razlike smo pridobili tudi dovoljenja za snemanje predstavitev, ki jih bomo na željo posredovali registriranim udeležencem. Udeležencem, ki so prišli v Slovenj Gradec, smo razkazali tudi prostore FTPO. Zadostili smo vsem varnostnim ukrepom, kombiniran prenos strokovnih vsebin je potekal nemoteno in veseli smo, da je bila konferenca tako dobro sprejeta in obiskana. Prejeli smo veliko pohval

udeležencev, katerim smo obljubili, da tovrstne konference v bodoče na FTPO organiziramo na letni ravni.

Več o vsebini programa dogodka ter vabljenih predavateljih si lahko preberete na <https://www.ftpo.eu/Plasticgears>.

Sara Jeseničnik

Slavnostna podelitev diplom in priznanj FTPO 2021

V četrtek 24. junija 2021 je v dvorani Koroške galerije likovnih umetnosti v Slovenj Gradcu potekala svečana podelitev diplom in priznanj Fakultete za tehnologijo polimerov.



Dekan FTPO, izr. prof. dr. Blaž Nardin med nagovorom

Od zadnje podelitve diplom v lanskem juniju do meseca junija 2021 je diplomiralo 21 od skupaj 140 diplomantov obeh študijskih programov. Poleg dekana, izr. prof. dr. Blaža Nardina, je diplomante nagovoril tudi župan Mestne občine Slovenj Gradec, Tilen Klugler. Kot predstavnica študentov FTPO je študijske vtise lepo povzela Živa Močilnik, ki je med drugim prejela tudi priznanje za najboljše zaključno delo ter priznanje za najuspešnejšo diplomantko na visokošolskem strokovnem študijskem programu prve stopnje Tehnologija polimerov. V imenu predstavnikov delodajalcev pa je z vzpodbudnim nagovorom spregovoril dr. Boris Brus, vodja razvoja v podjetju Calcit d.o.o..



Predstavnica študentov Živa Močilnik

Z glasbeno spremljavo so program popestrili učenci Glasbene šole Slovenj Gradec. Po končanem Slavnostni dogodek se je po uradnem delu zaključil s pogostitvijo na mestnem trgu v Ars Cafe Mestni kavarni Slovenj Gradec.

Na podlagi Pravilnika o priznanjih in častnih nazivih Fakultete za tehnologijo je bilo podeljenih naslednjih 10 priznanj:

- Živa Močilnik, priznanje za »najboljše zaključno delo na visokošolskem strokovnem študijskem programu prve stopnje Tehnologija polimerov«,



Predstavnik delodajalcev dr. Boris Brus



Svečana podelitev diplom



viš. pred. mag. Andrej Glojek med prejemom priznanja »za pomemben prispevek na področju pedagoškega dela«

- Nejc Vidmar, priznanje za »najboljše zaključno delo na visokošolskem strokovnem študijskem programu prve stopnje Tehnologija polimerov«,
- Rebeka Lorber, priznanje za »najboljše zaključno delo na magistrskem študijskem programu druge stopnje Tehnologija polimerov«,
- Živa Močilnik, priznanje za »najuspešnejšo diplomantko na visokošolskem strokovnem študijskem programu prve stopnje Tehnologija polimerov«,
- Rebeka Lorber, priznanje za »najuspešnejšo diplomantko na magistrskem študijskem programu druge stopnje Tehnologija polimerov«,
- podjetje UTEKSOL d.o.o., priznanje pravnim osebam »za pomemben prispevek k materialnemu razvoju in ugledu fakultete«,
- podjetje VEPLAS d.d., priznanje pravnim osebam »za pomemben prispevek k razvoju fakultete in izobraževanju študentov«,



Diplomanti FTPO 2021

- viš. pred. mag. Andrej Glojek, priznanje zunanjim pedagoškim oz. raziskovalnim sodelavcem »za pomemben prispevek na področju pedagoškega dela«,
- doc. dr. Dragan Kusić, priznanje zunanjim pedagoškim oz. raziskovalnim sodelavcem »za pomemben prispevek k dvigu kakovosti na izobraževalnem področju fakultete« in
- Gregor Kajzer iz podjetja GOV-IS d.o.o., priznanje zunanjim strokovnim sodelavcem fakultete »za pomemben prispevek k dvigu kakovosti na področju organiziranosti in poslovanja fakultete«.

Celotno galerijo slik si lahko ogledate [TUKAJ](#). Vsem diplomantom in prejemnikom priznanj iskreno čestitamo.

Sara Jeseničnik



Pogostitev na mestnem trgu v Kavarni Ars Cafe Slovenj Gradec

NOVOST: poletne šole v Slovenj Gradcu za učence od 9 do 14 let z namenom promocije poklicev prihodnosti

Poletna šola - Ustvarjanje digitalnih video vsebin
mlade Korošce vzpodbudila za poklice prihodnosti



V sodelovanju s partnerji in sofinanciranjem Mestne občine Slovenj Gradec smo si zadali, da v poletnih mesecih organiziramo dve poletni šoli za otroke stare od 9 do 14 let. S temi aktivnostmi Mestna občina Slovenj Gradec nadgrajuje aktivnosti poletnega varstva, ki jih že nekaj let organizira javni zavod MOCIS.

V Slovenj Gradcu je v zadnjih 10 letih zrastle nekaj zelo uspešnih podjetij na področju novih tehnologij in materialov, vključno s podjetji, ki se ukvarjajo z novimi tehnologijami, IKT, multimedijo in marketingom. Kot ključno tveganje za nadaljnjo rast, vsi izpostavljajo predvsem primanjkljaj ustreznih človeških virov. Za spodbujanje zanimanja za ta področja so med drugim ključne kakovostne šolske

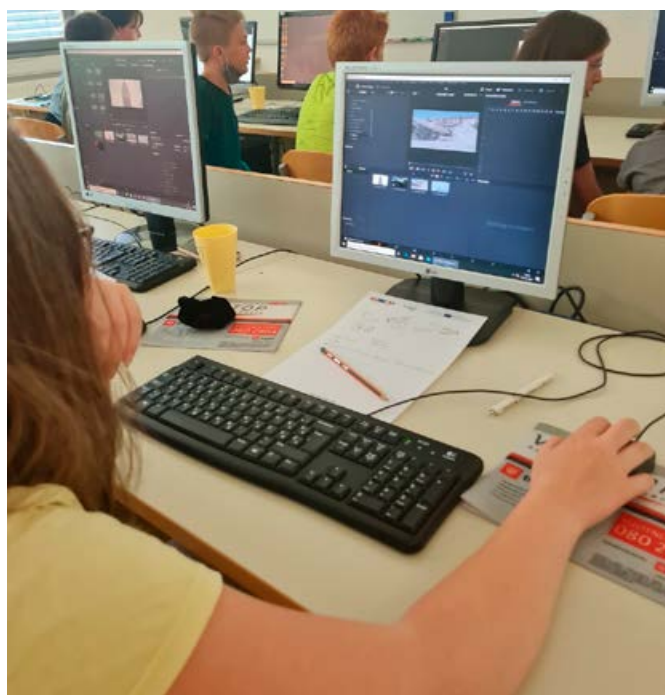
in predvsem obšolske aktivnosti, ki bi vzpodbujale mlade za omenjena področja/poklice.

V večjih mestih v Sloveniji (Ljubljana, Maribor, Koper,...) je teh aktivnosti bistveno več in so tudi zelo dobro obiskane. V našem okolju pa vsebin, ki bi mlade spodbujale za poklice prihodnosti in kreativno preživljanje prostega časa, primanjkuje. Poleg tega pa s kakovostnimi aktivnostmi zmanjšamo trend zviševanja časa, ki ga mladi preživijo nekreativno z igranjem video igrice, na socialnih omrežjih, pred televizorjem, itd. S ponujanjem tovrstnih vsebin mladim, pa se lahko tudi Slovenj Gradec pozicionira kot mesto, ki spodbuja rast visokotehnoloških podjetij.

Naša fakulteta je ta projekt predlagala z razlogom, saj se predlagana aktivnost sklada s strateškimi usmeritvami fakultete, saj svoje poslanstvo vidimo tudi v sodelovanju z lokalnim okoljem. FTPO v povprečju na leto obišče več kot 700 dijakov in osnovnošolcev, celo vrtčevskih otrok, za katere izvajamo zanimive laboratorijske vaje in predavanja s področja polimerov in okolja. V poletnih mesecih pa v sodelovanju z MO Slovenj Gradec in zavodom MOCIS izvajamo tudi poletne aktivnosti za mlade vključene v poletno varstvo.

Tako smo v tednu od 28. 6. do 2. 7. 2021 v prostorih fakultete organizirali poletno šolo za mlade ustvarjalce (9-14 let) na temo Ustvarjanje digitalnih video vsebin, kar je tudi poslanstvo naše fakultete.

Poletna šola sta vodila študenta Medijske produkcije Ožbi Strmčnik in Špela Kodrun z gosti. Mladi udeleženci poletne šole so spoznavali osnove produkcije različnih vrst video vsebin in njihove



posebnosti ter se tudi sami poskusili v video produkciji. Obiskali so jih tudi znani koroški ustvarjalci, ki se s tovrstnimi aktivnostmi poklicno ukvarjajo. Ob koncu tedna so sledili še zadnji popravki ustvarjenih video vsebin in razglasitev zmagovalcev za najboljši promocijski video o dveh poletnih šolah (»Flowramps« ter naši poletni šoli). Na predstavitev vseh video izdelkov pa so bili vabljeni tudi starši udeležencev.

Iskrena hvala vsem izvajalcem (Ožbi Strmčnik, Špela Kodrun, Gregor Steharnik - Kiki-riki Films, Miha Kolar - MK Visuals, Matic Borković - 8Production) ter podpornikom (Miha Glavic - FLOW RAMPS) ter hvala Mestni občini Slovenj Gradec za sofinanciranje, ki je omogočila, da je bila poletna šola dostopna vsem.

Veseli nas, da je bilo zanimanje res veliko, mesta so bila namreč zasedena že v prvih urah po odprtju prijav in žal nam je, da nismo mogli sprejeti vseh nadobudnih ustvarjalk in ustvarjalcev. Potrudili se bomo, da bomo dobro prakso razširili tudi na ostale občine Koroške regije in v naslednjih letih še razširili ponudbo.

Kako je vse to izgledalo in kaj o poletni šoli pravijo udeleženci sami si lahko ogledate v [prispevku RTV Slovenije](#).

Konec meseca avgusta pa naš čaka še druga poletna šola na temo Lego robotika in elektronika.

Maja Mešl, Sara Jeseničnik



POLETNA ŠOLA LEGO ROBOTIKA IN ELEKTRONIKA, 23. - 27. avgust 2021

Druga poletna šola za mlade ustvarjalce (9-14 let) iz MO Slovenj Gradec, bo potekala na temo robotike in programiranja z LEGO WEDO in EV3 ROBOTI (mehanske naprave in mehanski prenos, sestavljanje robotov), grafični programski jezik (sestavljanje kode, učenje ukazov), reševanje poligonov in robotskih izzivov, elektronska vezja (sestavljanje vezij in spoznavanje delovanja naprav).

Izvajalci delavnic bodo mladi strokovnjaki Instituta 4.0. Gre za Institut katerega poslanstvo je »Otroke in najstnike pripeljati prek meja njihovih trenutnih sposobnosti, jih vzpodbuditi v uporabi vse svoje kreativnosti pri reševanju tehnoloških izzivov in prek timskega dela ustvariti okolje, kjer se razvijajo socialne sposobnosti.« Prijav so že zaključene.



2. CIRCULAR PACKAGING CONFERENCE, 9. – 10. September 2021, Fakulteta za tehnologijo polimerov Slovenj Gradec

Naša fakulteta skupaj z Inštitutom za celulozo in papir in v sodelovanju s SRIP (strateško razvojno-inovacijsko partnerstvo) – Krožno gospodarstvo Štajerske gospodarske zbornice pripravlja že 2. mednarodno konferenco o krožni embalaži, ki bo potekala v prostorih FTPO, na Ozarah 19, v Slovenj Gradcu. Konferenca bo potekala »hibridno«, v živo in na daljavo. Glavni cilji konference so izmenjava znanja, dobrih praks, idej ter vzpostavitev novih povezav pri preoblikovanju iz linearne v krožne dobavne verige embalaže in poslovnih modelov.

K sodelovanju smo privabili strokovnjake iz akademskega sveta, predstavnike industrije, oblikovalce, lastnike blagovnih znamk in vseh, ki sodelujejo v življenjskem ciklu embalaže.

Program konference je objavljen na:
<https://www.ftpo.eu/CircularPackaging>.