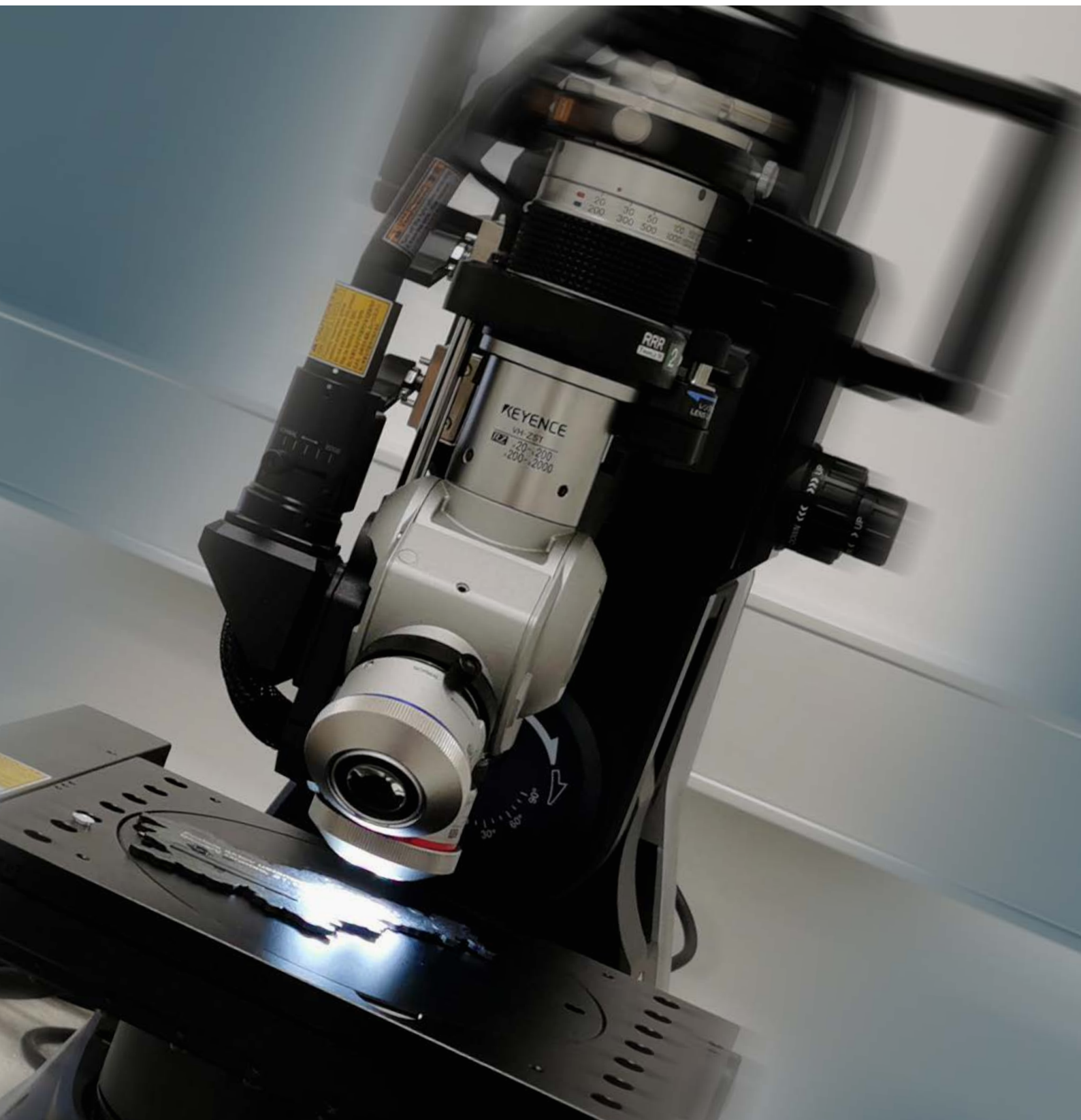




**IZPOSTAVLJENO: USPEŠNO DELO CENTRA
ZA SODELOVANJE Z GOSPODARSTVOM**



#5 /

2022

IZPOSTAVLJENO

Uspešno delo Centra za sodelovanje z gospodarstvom	4
V Centru za sodelovanje z gospodarstvom na FTPO smo 24. 11. 2022 presegli 1.000.000 € prihodkov	10

INTERVJU

Izr. prof. dr. Blaž Likozar, prejemnik Zoisovega priznanja	12
--	----

KARIERNA ZGODBA

Karierna zgodba diplomanta FTPO Dževada Kanurića, mag. inž. tehnol. polim.	14
---	----

ŠTUDIJSKA DEJAVNOST

Uspešen zagovor diplomskega dela študentke Jerneje Krančan	16
Uspešen zagovor magistrskega dela študentke Mersihe Kazić	17
Vabljen predavanje pri predmetu Polimerni materiali iz obnovljivih virov.	18
Gostujoče predavanje pri predmetu Polimerni materiali iz obnovljivih virov.	18
Gostujoče predavanje pri predmetu Polimerno inženirstvo	19
Ekskurzija študentov 3. letnika pri predmetu Polimerno inženirstvo.	20
Ekskurzija v podjetje Hella Saturnus.	21
Ekskurzija v podjetje Tesnila GK	22
Ekskurzija v podjetje Stramex PET	24

R&R DEJAVNOST

Objava znanstvenega članka z naslovom "Influence of Stabilization Additive on Rheological, Thermal and Mechanical Properties of Recycled Polypropylene".	25
Direktiva 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži ter njene revizije	26
Kick-off Meeting partnerjev projekta DeremCo	30
Začetek EU-projekta Grinshield.	32
Projekt Polyflip	34
Projekt Steam Natečaj za dijake na temo »dobra plastika ni znanstvena fantastika«	36

SODELOVANJE Z INDUSTRIJO

Sodelovanje s podjetji v novembru in decembru 2022.	37
Biokompozit iz Green PE-HD in jajčnih lupin	38

OBISKI IN DOGODKI

Obisk predstavnikov podjetja FIST na FTPO.	39
Tridnevno šolanje v podjetju Plastika Skaza d.o.o.	40

Dogodki v okviru Kariernega centra FTPO

Obiski učencev in dijakov.	42
Dogodek za študente FTPO – Vsak je svoje sreče kovač	44
Dogodek za študente FTPO – Študentarija na Koroškem	45
Predstavili smo se na Kariernem sejmu Maribor.	46

Uspešno delo Centra za sodelovanje z gospodarstvom

Fakulteta za tehnologijo polimerov že od ustanovitve zelo tesno sodeluje s podjetji in raziskovalnimi organizacijami iz panoge. V prvih letih delovanja je sodelovanje potekalo predvsem na področju izvajanja študijskega procesa ter praktičnega usposabljanja, v zadnjih letih pa vedno bolj intenzivno poteka tudi na področju izvajanja R&R storitev ter krajših usposabljanj predvsem za tehnični kader v podjetjih.

V decembru 2013 je upravni odbor fakultete ustanovil Center za sodelovanje z gospodarstvom, katerega osnovna naloga je izvajanje aplikativnih raziskav, študij in meritev za industrijo ter povezava raziskovalnih projektov, ki se izvajajo na FTPO z industrijo oziroma s končnimi uporabniki. Predstojnik Centra je od ustanovitve dalje viš. pred. Silvester Bolka. Trenutno so v Centru za sodelovanje z gospodarstvom zaposleni še asist. Teja Pešl, asist. Rebeka Lorber, asist. Tamara Rozman in Rajko Bobovnik.

Center za sodelovanje z gospodarstvom Fakultete za tehnologijo polimerov izvaja naslednje aktivnosti:

- povezava rezultatov raziskovalnih projektov na FTPO z gospodarstvom,
- pogodbene storitve za podjetja (meritve in razvojni projekti),
- krajša izobraževanja v podjetjih,
- predstavitve in predavanja na mednarodnih znanstvenih konferencah ter dogodkih za industrijo,
- teme seminarskih, diplomskih in magistrskih del predlagane s strani gospodarstva,
- naloge pri praktičnih vajah študijskega programa se izvajajo na primerih iz gospodarstva,
- predstavitev dejavnosti fakultete podjetjem,
- obiski predstavnikov podjetij in raziskovalnih organizacij na FTPO s predstavitvijo dosežkov raziskovalnega dela in laboratorijske opreme in
- tehnološki dnevi za podjetja na FTPO.



Tehnološki dan Mahle Electric drives Slovenija na FTPO



Šolanje v podjetju Kolektor



Zaposleni v Centru na IRT forumu v Portorožu 2022, kjer so predstavili svoje prispevke



Utrinek s poletne šole 2022 v predelovalnem laboratoriju FTPO

V letu 2022 smo pričeli z novo dejavnostjo in sicer organizacijo tehnoloških dni za podjetja na Fakulteti za tehnologijo polimerov. Tako smo v letu 2022 organizirali tehnološke dneve za podjetja Veplas d.d., Podkrižnik d.o.o., Polycorn d.o.o., Mahle Electric drives Slovenija d.o.o. in Fist d.o.o.

Center vsako leto pridobi nove partnerje iz industrije in raziskovalnih organizacij, tako iz Slovenije kot tujine. Do sedaj smo sodelovanje sklenili z več kot 200 podjetji in raziskovalnimi institucijami.

Veliko pozornost Center namenja sedaj že uveljavljenemu področju in sicer tehničnemu svetovanju v podjetjih pri predelavi termoplastov. Od ustanovitve Centra do sedaj je bilo izvedenih kar 43 tehničnih usposabljanj za podjetja, ki jih je izvedel Silvester Bolka, predstojnik Centra.

Center za sodelovanje z gospodarstvom ob opisanih dejavnostih v raziskovalno in razvojno delo s

podjetji vključuje tudi dodiplomske in poddiplomske študente FTPO, ki na ta način pridobivajo dragocene delovne izkušnje, tudi z delom pri izvedbi projektov fakultete. Aktualne teme iz industrije poskuša Center vključevati tudi v obvezni del študijskega programa. Dejavnost Centra za sodelovanje z gospodarstvom je vsako leto predstavljena na IRT forumu v Portorožu, na različnih mednarodnih znanstvenih konferencah, sejnih in delavnicah.

V Centru za sodelovanje z gospodarstvom izdelujejo tudi demonstratorje (polimerni izdelki) iz materialov, ki smo jih razvili na FTPO. Demonstratorje uporabljajo za predstavitev dejavnosti FTPO za industrijske partnerje, implementirajo jih tudi v študijski proces. Demonstratorje predstavijo vsem obiskovalcem FTPO. Tako zaposleni v Centru rezultate svojega dela vključijo tudi v redne promocijske aktivnosti FTPO za učence in dijake, ki jih izvaja



Demonstratorji
iz biokompozitov
izdelani na FTPO in v
podjetju OPS Breznik

Slika laboratorija za predelavo polimernih materialov



Karierni center FTPO ter tako omogočijo, da so pereče teme iz gospodarstva skupaj z demonstratorji posameznih raziskav oz. opravljenih meritev za gospodarstvo predstavljene mladim iz osnovnih ter srednjih šol.

Za svoje delo imajo zaposleni v Centru za sodelovanje z gospodarstvom na razpolago nove prostore, v katere so se preselili septembra 2019. V novem laboratoriju imajo tako sejni sobi, pisarno, laboratorij za predelavo, laboratorij za mehansko karakterizacijo in laboratorij za termično karakterizacijo, v letu 2022 pa smo z laboratorijsko opremo zapolnili tudi 1. nadstropje stavbe laboratorija. V letih 2021 in 2022 smo namreč pridobili tudi 4 kose nove opreme in sicer termomehanski analizator

(Mettler Toledo TMA/SDTA 2+), digitalni optični mikroskop (Keyence VHX 7000), SLS tiskalnik (3D Systems sPro 60 HD) in skener (Artec Eva).

Zaposleni v Centru za sodelovanje z gospodarstvom sodelujejo tudi pri projektih, ki se izvajajo na FTPO. Eden takšnih je bil tudi PolyMetal. V okviru projekta Interreg SLO-AT, prednostna os krepitev čezmejne konkurenčnosti, raziskav in inovacij smo razvili stroškovno učinkovite polimerne materiale kovinskega videza in otipa. Pri projektu so pod vodstvom vodilnega partnerja Gorenje poleg FTPO sodelovali še Polymer Competence Center Leoben, Montan Universität Leoben, Hiebler GmbH in Intra lighting d.o.o.,

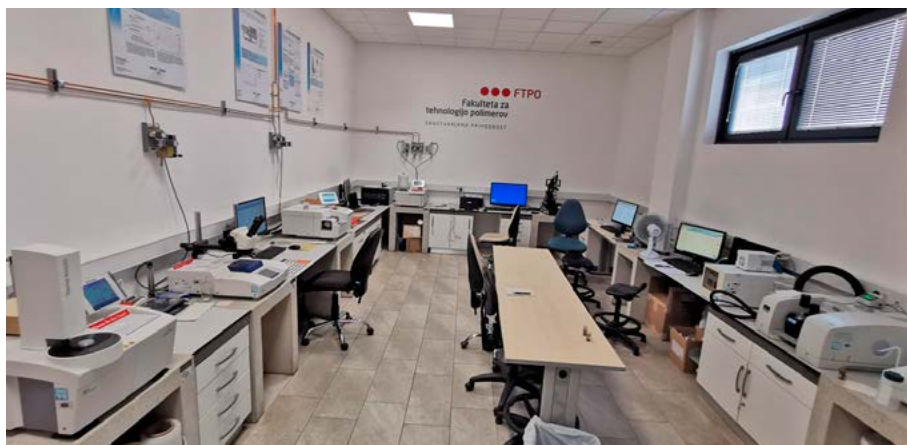
Tesno sodelovanje vseh projektnih partnerjev,



Slika laboratorija za predelavo polimernih materialov



Slika laboratorija za mehansko karakterizacijo polimernih materialov



Slika laboratorija
za termično
karakterizacijo
polimernih
materialov



Slika SLS tiskalnika
oktobra 2022, ko
smo izvedli šolanje
in zagon

obiski delavnic, sejmov, konferenc in izmenjave znanja so pripomogli k izdelavi ne le prototipov, temveč tudi demonstratorjev za Gorenje in Intra lighting ter celo dveh demonstratorjev za dve podjetji izven projekta PolyMetal, zahvaljujoč odličnemu razširjanju informacij rezultatov projekta PolyMetal.

Kompoziti so bili pripravljeni z uporabo različnih termoplastičnih materialov, polnil, kompatibilizatorjev in dodatkov v različnih razmerjih. Na FTPO smo najprej vse pripravljene vzorce kompavndirali, brizgali in testirali, rezultate pa smo ovrednotili na FTPO, PCCL in MUL. Demonstratorji so bili izdelani v podjetjih Intra lighting in Gorenje, po tem, ko smo na FTPO izdelali večje količine polimernih ma-

terialov. Razširjanje informacij rezultatov projekta je privedlo do izdelave dveh dodatnih demonstratorjev v podjetjih Tehnoplast Povše in Tehnomat.

IZZIVI PRI IZDELAVI PROTOTIPOV:

Tehnologija brizganja: Zaradi kompozitov z visoko koncentracijo polnil in visoko toplotno prevodnostjo, je žilavost brizganih kosov zelo nizka. Druga ovira pri predelavi je bil visok brizgalni tlak, zato so pri kompozitih z visoko toplotno prevodnostjo omejevali tudi tanke stene ali dolge poti tečenja taline.

Tehnologija IML: Omejen izbor termoplastičnih matric, omejen izbor 3D-oblik.



CILJI PROJEKTA

Naslov projekta je stroškovno učinkovit polimerni material kovinskega videza in otipa.

Krepitev čezmejne konkurenčnosti, raziskav in inovacij. Glavni cilj projekta je sodelovanje, mreženje in skupen razvoj in raziskave SME-jev in raziskovalnih institucij.

Naloge FTPO pri projektu:

- Dobiti poglobljeno znanje na področju polimerov s kovinskim videzom in otipom
- Karakterizacija materialov
- Optimizacija tehnologije
- Testno orodje za demonstratorje

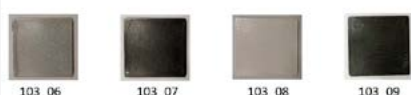
DOSEDANJI POTEK DELA

- Optimizacija testne metode za hladni dotik
- Izdelava prototipov z novo tehnologijo IMD
- Izdelava prototipov iz kompozitov z Al-u prahom
- Medlaboratorijska primerjava PCCL/FTPO
- Razvoj nove metode za določevanje velikosti delcev polnil s pomočjo hrapavosti površine brizganih kosov
- Kompavndiranje lastnih kompozitov z visoko temperaturno prevodnostjo

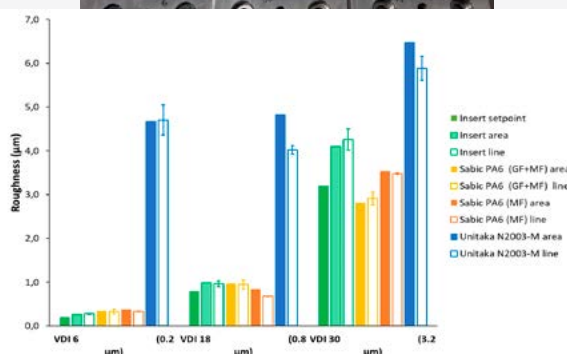


DEMONSTRATORJI

Izdelani prototipi na FTPO (kompoziti z Al-u prahom (zoraj), zabrizgana Al-u folija – pri brizganju je možno tudi 3D preoblikovanje Al-u folije (na sredini in spodaj))



Izdelani gravurni vložki z različno hrapavostjo (zgoraj), meritve hrapavosti brizganih kosov iz teh insertov z različnimi materiali (sredina) in 3D risba demonstratorja, ki je trenutno v izdelavi (spodaj).



Fakulteta za tehnologijo polimerov • Ozare 19, SI-2380 Slovenj Gradec • M: +386 31339 985 • W: www.ftpo.eu

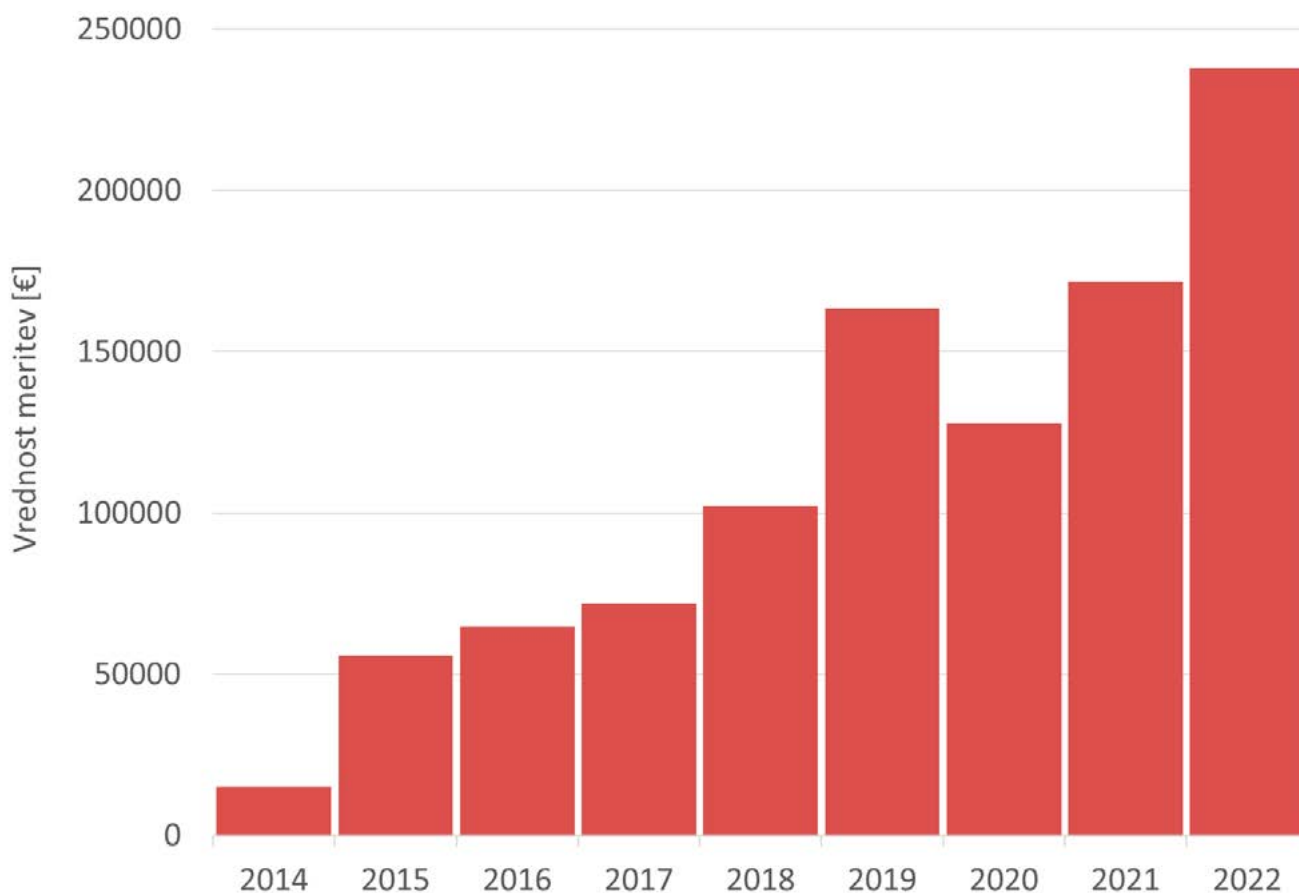
V Centru za sodelovanje z gospodarstvom, 24. 11. 2022, presegli 1.000.000 € prihodkov

24. novembra 2022 so v Centru za sodelovanje z gospodarstvom dosegli pomemben mejnik – prihodki so presegli 1.000.000 €. Ta mejnik je hkrati potrditev našega dosedanjega dela, hkrati pa pomeni zavezo za še bolj angažirano delo v prihodnosti. Dosežek je plod dela vseh zaposlenih tako v Centru, kot tudi vseh ostalih raziskovalcev na FTPO in rezultat vsakodnevne uporabe zares vrhunske opreme za predelavo in karakterizacijo polimerov.

Izdani račun, ki je presegel mejo 1.000.000 € je bil za izvedbo testov kompavndiranja, brizganja in celotne karakterizacije termoplastičnega reciklata. Bili smo zelo veseli, da je bil ravno ta račun za storitev na temo krožnega gospodarstva in je hkrati tudi skladen s strategijo FTPO.

Zasluge za dosežen mejnik pa imajo vsi zaposleni na FTPO, tako sodelavci zaposleni v Centru, kot tudi vsi ostali raziskovalci in strokovno osebje, ker z dobrimi medsebojnimi odnosi in prispevkom vsakega posameznika omogočajo delovanje FTPO in posledično tudi Centra za sodelovanje z gospodarstvom.

viš. pred. Silvester Bolka





Zaposleni v Centru za sodelovanje z gospodarstvom (od leve proti desni:
Rajko Bobovnik, Rebeka Lorber, Teja Pešl, Tamara Rozman in Silvester Bolka)



Slika zaposlenih na FTPO na Team buildingu 2022

Izr. prof. dr. Blaž Likozar, prejemnik Zoisovega priznanja

V ponedeljek, 19. decembra 2022, so v Cankarjevem domu podelili najvišje državne nagrade in priznanja na področju znanosti. Med petnajstimi dobitniki je tudi naš izr. prof. dr. Blaž Likozar, ki je prejel Zoisovo priznanje za pomemben prispevek na področju kemijskega inženirstva, za kar mu iskreno čestitamo.



Ste prejemnik Zoisovega priznanja za pomemben znanstveni prispevek na področju kemijskega inženirstva, za kar vam iskreno čestitamo. Nam lahko predstavite vaše raziskovalno delo?

Na Odseku za katalizo in reakcijsko inženirstvo na Kemijskem inštitutu se v zadnjem času v veliki meri ukvarjamo s pretvorbo obnovljivih virov surovin, kot je odpadna biomasa in ogljikov dioksid, in s

tem naslavljamo zeleni prehod, s katerim se želimo kot družba in kot gospodarstvo odmakniti stran od neobnovljivih virov, kot sta nafta in zemeljski plin. Pri tem imata ključno vlogo tehnologija kataliza in več-nivojsko modeliranje oziroma več ravenski opis.

Kakšno je trenutno stanje in kakšna je, po vašem mnenju, prihodnost izdelave kemikalij in polimerov iz obnovljivih virov?

Skozi zgodovino so se bio-osnovani materiali oziroma bio-osnovane kemikalije uporabljale že kar nekaj časa, kar pa je bilo v le majhnem deležu vsega, kar kot potrošniška družba uporabljamo danes. V zadnjem času so se želje oziroma pritisk po zagotavljanju dolgoživosti materialov povečali, zato sedaj predvsem iščemo nove materiale, ki bi se jih lahko drugače proizvajalo oziroma bi se obstoječe predelalo. Ligno celuloze in morske biomase se že tradicionalno največ uporablja v različnih industrijah. Prihodnost je v ligno-celuloznih monomerih in polimerih, ki bi bili po možnosti še obnovljivi.

Vaše sodelovanje s FTPO sega že v leto 2011, ko ste kot asistent pričeli sodelovati v pedagoškem procesu naše fakultete. Lahko predstavite to sodelovanje vse do danes?

Na FTPO sem prišel kot gostujoči predavatelj v okviru predmeta polimerno inženirstvo, ki ga je takrat vodila dr. Majda Žigon. Moja glavna naloga



je bila predstaviti umeščanje reaktorskega inženirstva in delno tudi reakcijske kinetike pri polimerizaciji in kasneje tudi pri vključevanju bio-osnovanih polimerov. Predmet je nadgrajen s tem, da študentom omogoča, da opravijo diplomsko nalogo oziroma študijsko prakso, s čimer dobijo praktičen vpogled v posamezne analize in kompleksne procese proizvodnje polimerov in s tem pridobijo več praktičnega znanja.

Na Fakulteti za tehnologijo polimerov vas poznamo kot strokovnjaka, raziskovalca in predvsem kot sonosilca predmeta Polimerno inženirstvo. Poleg rednih predavanj ste tudi drugače na FTPO pedagoško zelo aktivni. Med drugim ste izdali skripto za študente na področju Polimernega inženirstva. Kako vidite vaše delo v smislu prenosa znanja na mlade?

Menim, da je mladim predvsem treba omogočiti stik z razvojem in znanostjo tudi v praktičnem smislu, predvsem tako, da se jim znanje o tem, kako so osnovani monomeri – polimeri, ne predaja zgolj ex-cathedra oziroma na papirju, temveč da se študentom, vsaj tistim, ki imajo željo po učenju, predstavi raziskave na praktičen način. To se jim lahko omogoči preko delovne prakse, študentskega dela in diplom. Zelo pomembno je tudi, da študentom na samih predavanjih plastično oziroma

z nazornimi in relevantnimi primeri predstavimo, kako aktualne in pomembne so obravnavne teme in raziskovalna področja za prihodnost.

Da vas bolje spoznamo.

Kaj vas motivira v življenju?

Motivira me predvsem dobro sodelovanje. To je tudi glavna vrlina, ki se jo kultivira v smislu dobrih inženirskih praks med študenti kemijskega inženirstva – delovanje v ekipi, ki skupinsko rešuje določen družben izziv. Seveda se je delovanju v timu treba na različne načine prilagoditi. Prav zato so vedno dobrodošli seminarski načini in skupinsko delo, kar vidim tudi kot izpopolnjujoče v smislu osebne rasti.

S čim se radi ukvarjate v prostem času?

Trenutno se predvsem ukvarjam s svojima otrokoma, ki pravzaprav vzameta dobršen del mojega prostega časa. Pri tem z zadovoljstvom ugotavljam, da se ponovno spominjam veliko stvari iz svojega otroštva, in ugotavljam, kaj vse me je takrat zelo veselilo, a sem na to pozabil. Sicer rad preberem tudi kakšno dobro knjigo, tečem, zelo rad pa se odpravim tudi na morje.

Pogovor opravil izr. prof. dr. Miroslav Huskić

Karierna zgodba diplomanta FTPO Dževada Kanurića, mag. inž. tehnol. polim.



Prihajam iz Ljubljane, natančneje iz Šiške. V srednjo šolo sem hodil na **Srednjo strojno in kemijsko šolo v Ljubljani**. Na začetku niti sam nisem vedel, kakšna bo moja prihodnost, kaj si želim postati oz. katero fakulteto izbrati. Imel sem dve izbiri, in sicer, prva je bila dokončati srednjo šolo, se zaposliti ter trenirati nogomet, ki mi veliko pomeni, ali druga, prenehati z nogometom in se izobraževati, da postaneš nekaj več ter da delaš to, kar te veseli. Odločil sem se za drugo opcijo in ni mi žal. Za FTPO sem se odločil, ker me je **fascinirala predstavitev fakultete na naši srednji šoli**, mojo odločitev pa je podprlo tudi dejstvo, da se je za isti študij odločil tudi moj prijatelj oz. sošolec. Tako mi je bilo lažje, da ne bom sam daleč od doma in da **si bova lahko stala ob strani, če bova imela težave**.

Sam študij je bil odličen, zelo poučen in zanimiv. Študij je vseboval veliko praktičnega dela, veliko laboratorijskih vaj, kar je bilo super. Predvsem me je zelo veselilo, ker na FTPO **nisi samo številka**. To sem takoj spoznal tako, da če kaj nisem razumel pri predavanju ali če sem potreboval kakršno koli pomoč, so se profesorji z veseljem odzvali in mi pomagali. Veselilo me je tudi to, da smo **bili s sošolci zelo povezani in smo bili kot ena velika družina**. Vedno enotni, vsi za enega in eden za vse, skupaj smo se učili, si pomagali ter se podpirali.

Študijsko življenje v Slovenj Gradcu je bilo zelo zanimivo. Mirno mesto z veliko narave in miru. Zato sem med prostim časom želel to čim bolj izkoristiti. Fakulteta nam je nudila **veliko obštudijskih aktivnosti**, kot na primer, pozimi smo imeli možnost **najema dvorane za športne aktivnosti**, kot so odbojka, košarka, nogomet, poleti pa smo se udeleževali **študentskih piknikov in drugih dru-**

ženj. Svoj prosti čas sem rad izkoriščal za športne aktivnosti, seveda, ko se ni bilo treba učiti. S sošolci smo redno hodili na bližnji **hrib Rahtel, kolesarili do Avstrije in nazaj, obiskovali smučišče Kope** in še bi lahko našteval.

Med študijem sem navezal veliko stikov z delodajalci, saj smo v okviru študijskih ekskurzij obiskovali različna podjetja in če si tam pokazal malo zanimanja, si lahko takoj stopil v stike z njimi. Jaz sem v stik s sedanjim delodajalcem prišel tako, da smo med zaključevanjem drugega letnika odšli s profesorjem na pijačo, kjer smo se pogovarjali o naši prihodnosti. Ker sem že takrat razmišljal o svojih zaposlitvenih možnostih, sem prosil profesorja za nasvet. Dal mi je namig, da poizkusim **v podjetju Iskra ISD - Plast**, kjer je bilo ravno objavljeno prosto delovno mesto. Med poletnimi počitnicami sem tako stopil v stik s predstavniki, ki so mi najprej ponudili delo preko študentskega dela. Z mojim delom so bili zadovoljni, zato so mi kasneje **ponudili tudi kadrovske štipendije**, ki mi je prišla zelo prav v tretjem letniku.

Po končanem študiju sem se potem **zaposlil v istem podjetju Iskra ISD - Plast v Kranju**, kjer še danes opravljam **delo tehnologa za materiale**. Moja odločitev, da se zaposlim v tem podjetju je bila pravilna, saj sedaj opravljam delo, za katero sem se izobraževal, poleg tega pa mi je všeč, ker podjetje ni preveliko, ker vsak pozna vsakogar, ker je veliko možnosti za napredovanje in ker veliko vlagajo v mlad kader. Profesorju sem za vedno hvaležen za namig in pomoč tistega dne.

Moje dolžnosti pri delu so **nadzor, upravljanje, vzdrževanje centralnodozirnega sistema za peči, ki sušijo materiale, nadzor in po potrebi tudi popravilo cevovoda, ki vodi do brizgalnih strojev.**

Skrbim tudi za vzorčenje materialov, shranjevanje in pripravo vzorčnih materialov za preizkuse. Sproti pa izdelujem mape s tehnično dokumentacijo artikla (katalog napak, pakiranje, tehnološki postopki ...).

Moj največji dosežek je izpeljan projekt rušitve starega centralnodozirnega sistema ter postavitve in razširitev novega centralnodozirnega sistema. Ob tem sem se veliko naučil in predal znanje o njegovi funkcionalnosti tudi drugim. Trenutno pa se ukvarjam s ponovno uporabo odpadnega materiala, recikliranjem oziroma mletjem ter ponovno uporabo, kjer smo dosegli dobre rezultate ter tako pomagali podjetju, da zmanjša izmet. Podrobneje smo se poglobili tudi na recikliranje odpadnega duroplasta. Primarnemu materialu smo dodajali reciklat, kot polnilo. Rezultati so presenetljivo dobri.

Še vedno sem v stiku s fakulteto, saj sta dve sošolki zaposleni na fakulteti. Slišimo se glede novosti na FTPO ali v našem podjetju. Sodelujemo pa tudi poslovno, če pride v podjetju do kakšne nerešljive težave, se obrnem na fakulteto in profesorje za nasvet.

V prostem času se najraje družim s prijatelji, takrat radi igramo družabne igre ali »Playstation«. Še vedno pa imam najraje nogomet, ki ga igramo dvakrat do trikrat tedensko. V nogometu enostavno pozabim na vse probleme in uživam v igri.

Dževad Kanurić, mag. inž. tehnol. polim.

Uspešen zagovor diplomskega dela študentke Jerneje Krančan

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom izr. prof. dr. Irene Pulko, mentorja izr. prof. dr. Miroslava Huskića ter članice asist. Rebeke Lorber, je Jerneja Krančan 14. decembra 2022 uspešno opravila zagovor diplomskega dela z naslovom »Zamreževanje epoksi-novolačnih smol z aaminskim zamreževalom«.

POVZETEK

Epoksi-novolačne smole so glicidil etri fenol-formaldehidne smole tipa novolak, ki jih sintetiziramo z reakcijo novolaka in epiklorohidrina. Kljub temu da so epoksi-novolačne smole dobro kemijsko in toplotno odporne, jih zaradi visoke viskoznosti pogosto ne moremo uporabiti v izdelavi kompozitov. Običajno so bolj uporabne za predelavo nizkoviskozne smole. Da bi tudi novolačne smole naredili nizkoviskozne, smo za epoksidacijo uporabili nizkoviskozne fenolformaldehidne smole. Dobili smo nizkoviskozne epoksi-novolačne smole, ki smo jih nato zamrežili z aaminskim zamreževalom, določili termično stabilnost in temperaturo steklastega prehoda. Na osnovi diglicidiletra bisfenola A smo primerjali dobljene rezultate nizkoviskoznih epoksi-novolačnih smol s komercialno smolo. Ugotovili smo, da ima komercialna smola višjo temperaturo steklastega prehoda kot epoksi-novolačne smole, boljšo termično stabilnost, a nekoliko slabše mehanske lastnosti. Vse izmerjene lastnosti pa so odvisne tudi od razmerja med zamreževalom in smolo.

Ključne besede:

Novolačne smole, epoksidne smole, steklasti prehod, epiklorohidrin, zamreževalo.



Uspešen zagovor magistrskega dela študentke Mersihe Kazić

Pred tričlansko komisijo, pod vodstvom izr. prof. dr. Blaža Nardina, mentorja izr. prof. dr. Aleksandra Janeša ter člana dr. Matije Hriberška, v post. izv. v naziv doc., je Mersiha Kazić 14. decembra 2022 uspešno opravila zagovor magistrskega dela z naslovom »Upravljanje obnovljivih virov – verige dodane vrednosti izkoriščana gozdov in lesa«.

POVZETEK

Slovenija je ena izmed najbolj gozdnatih držav v Evropi, kar bi lahko potencialno pomenilo, da bo imela tudi razvito in uspešno lesnopredelovalno industrijo. Kljub ogromnim količinam te surovine in uspehov industrije v preteklosti je danes slovenska lesnopredelovalna industrija v slabem stanju. Za njeno izboljšanje je država med drugim oblikovala tako imenovan Akcijski načrt za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesne verige v Sloveniji. Namen tega je s pomočjo ukrepov in aktivnosti znotraj teh doseči zastavljene cilje. Tako kot za vsako organizacijo tudi za organizacije znotraj te industrije, poleg ostalih dejavnikov, pomembno vlogo igra informacijski sistem. Ta omogoča optimalno povezovanje oddelkov znotraj podjetja ter tudi povezovanje organizacij znotraj industrije. Z intervjujem smo ugotovili, da eksperti, ki so zaposleni tako v javnih kot privatnih podjetjih znotraj te industrije, z Akcijskim načrtom niso podrobno seznanjeni. Nadaljnje, na področju informativnih sistemov niso opisali nobenega integriranega informacijskega sistema znotraj industrije, ki bi povezoval slovenska lesnopredelovalna podjetja. Priporočamo, da se uvede celovit informacijski sistem za kakovostno povezovanje podjetij znotraj verige in znotraj njenih členov.

Ključne besede:

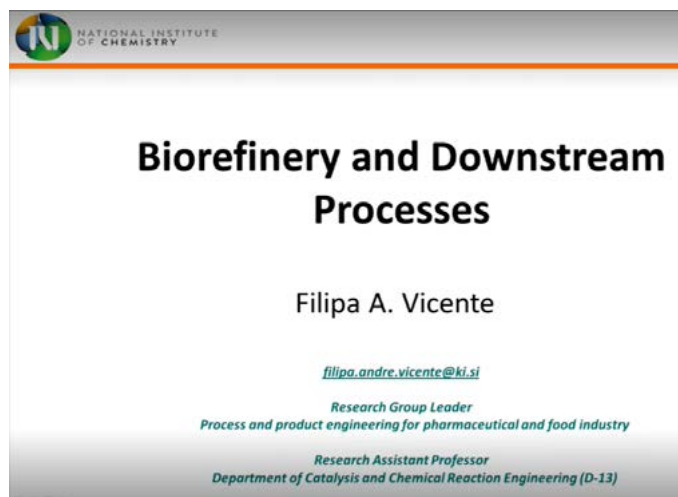
Gozdovi, les, lesnopredelovalna industrija, gozdno-lesna veriga, akcijski načrt za povečanje konkurenčnosti gozdno-lesne verige v Sloveniji.



Vabljenno predavanje pri predmetu Polimerni materiali iz obnovljivih virov

Vodja skupine Procesno in produktno inženirstvo za farmacevtsko in živilsko industrijo, odseka za katalizo in reakcijsko inženirstvo, dr. Filipa A. Vicente je pri predmetu Polimeri iz obnovljivih virov 25. novembra 2022 izvedla predavanje na tematiko biorafinerij, s poudarkom na uporabi komponent, ki jih pri tem lahko izoliramo. Predstavila je tudi primer njihove uporabe. Dr. Filipa A. Vicente je dodiplomski študij končala na Univerzi v Aveiru (Portugalska) na področju biokemije, doktorat pa je nato pridobila na področju kemijskega inženirstva.

izr. prof. dr. Irena Pulko



Gostujoče predavanje pri predmetu Polimerni materiali iz obnovljivih virov

Ena izmed poti, ki jih lahko uberejo naši študenti po končanem študiju, je pot samostojnega podjetnika. Da se to da in je možno tudi na področju bioplastike, nam je 23. 11. 2022 predstavila Eva Štraser, lastnica podjetja Evegreen. Eva je pri predmetu Polimerni materiali iz obnovljivih virov predstavila svojo pot in izdelke, ki jih je lansirala na trg. Študentom je predstavila tudi ovire, s katerimi se je soočala, jih vzpodbujala k razmišljanju in razpravi in jim predstavila, kako je izzive na poslovni poti reševala sama.

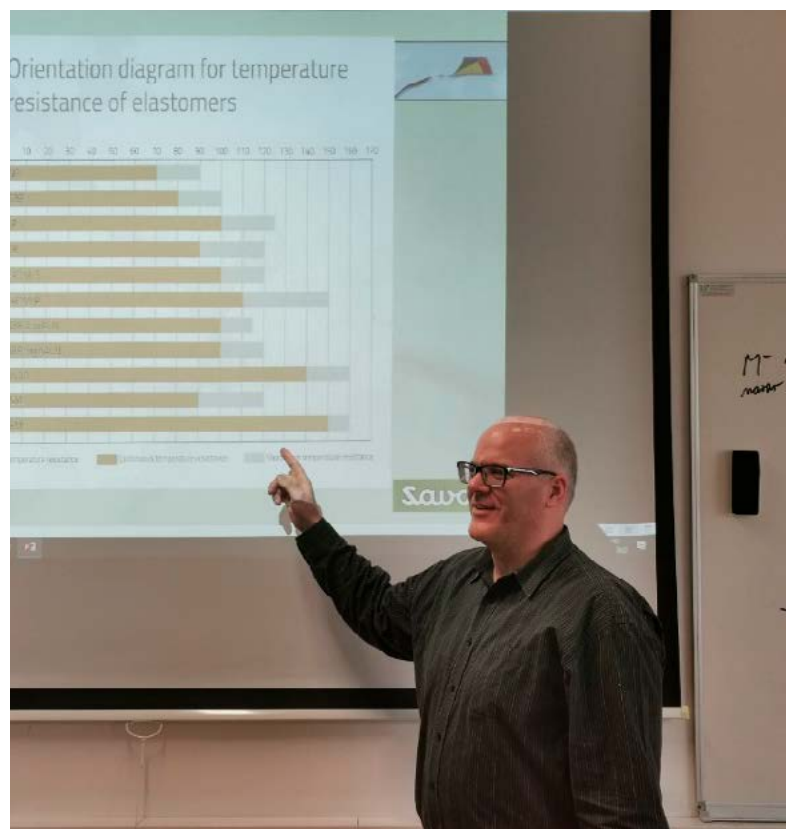
izr. prof. dr. Irena Pulko



Gostujoče predavanje pri predmetu Polimerno inženirstvo

Dr. Daniel Vrbanić, dolgoletni sodelavec v gumar-skem podjetju Trelleborg (bivši Savatech), sedaj zaposlen v podjetju Gomline d.o.o., je pri predmetu Polimerno inženirstvo 22. 12. 2022 predstavil področje elastomerov oziroma gumarstva. Seznanil nas je z vrstami kavčukov (naravni in cela vrsta sintetičnih), njihovimi lastnostmi, izdelavo gumenih zmesi ter izdelkov in področji uporabe. Priprava gumenih izdelkov je bistveno bolj zapletena kot predelava termoplastov ali duromerov, saj gumene zmesi vsebujejo veliko število različnih dodatkov (mehčala, zamreževala, pospeševalci, polnila ...), s katerimi reguliramo kemijske in fizikalne lastnosti končnega izdelka. Vse te dodatke je treba dobro vgraditi v kavčuk ter jih homogeno dispergirati, kar lahko naredimo v mešalnikih, dvovaljčnikih ali ekstruderjih. Zadnja faza izdelave gumenih izdelkov je zamreževanje, ki mu sledi analiza produktov za zagotavljanje kvalitete.

izr. prof. dr. Irena Pulko



Ekskurzija študentov 3. letnika pri predmetu Polimerno inženirstvo

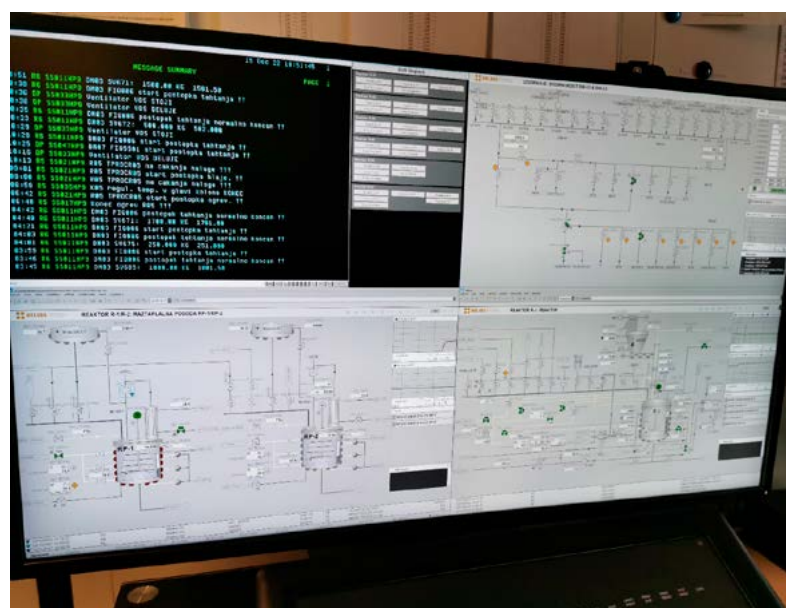
V četrtek, 15. 12. 2022, je bila v okviru predmeta Polimerno inženirstvo izvedena ekskurzija v podjetje Helios, Tovarna barv in lakov in umetnih smol, d.o.o., (TBLUS) v Količevem pri Domžalah.



Predstavitev laboratorija za karakterizacijo materialov

Ob prihodu nas je pozdravil direktor mag. Roman Pirnat, ki je na kratko predstavil zgodovino podjetja ter samo podjetje. Helios TBLUS je del podjetja Kansai Helios in ima v Sloveniji proizvodne obrate na treh lokacijah, v Količevem pri Domžalah, v Preski pri Medvodah (bivši Color) in na Črnučah pri Ljubljani (Belinka). Skupaj proizvedejo okoli 70.000 ton smol, ki jih večinoma izvozijo, nekaj pa prodajo ali predelajo v barve in lake, tako za industrijo kot tudi za široko potrošnjo.

Nato nam je Slavko Zabret predstavil sintezo smol in njihovo uporabo, predvsem za premaze. Sledil je ogled podjetja. Najprej smo si ogledali laboratorije, v katerih opravljajo razvoj novih izdel-



Vodenje in spremljanje sinteze smol

kov in kontrolo kvalitete, tako surovin kot končnih izdelkov. Laboratoriji so opremljeni z vrhunsko opremo: aparati za termične karakterizacije, določevanje reoloških lastnosti, različne tehnike kromatografije, spektroskopije in celo novi elektronski mikroskop.

Nato smo si ogledali sintezo smol, proizvodnjo premazov na osnovi topil ter premazov na vodni osnovi. Na koncu smo si ogledali še linijo za pakiranje v embalažo za široko potrošnjo ter skladiščne prostore.

izr. prof. dr. Miroslav Huskić

Ekskurzija v podjetje Hella Saturnus



Razvoj sprednjih luči za VW golf

V petek, 2. decembra 2022, so se študenti 3. letnika rednega programa Tehnologije polimerov v okviru predmeta Tehnologije predelave polimernih materialov odpravili na ekskurzijo v podjetje Hella Saturnus Slovenija, kjer so spoznali in si ogledali postopke izdelave avtomobilskih svetil.

Kratek povzetek (zapisali študenti Jernej Leitinger, Tadej Slatinek, Lucija Kotnik)

V petek, 2. decembra 2022, smo obiskali podjetje Hella Saturnus. Sedež podjetja se nahaja v Ljubljani, druga enota pa v Kamniku. Le-ta je del mednarodne skupine Forvia, ki je 7. največji proizvajalec avtomobilskih delov na svetu. Hella Saturnus je nastala ob združenju podjetji Hella in Saturnus, sama Hella pa je bila ustanovljena že leta 1899. Na začetku so proizvajali pločevinaste škatlice, po drugi svetovni vojni pa so se začeli intenzivno ukvarjati z izdelavo luči (za avtomobile), za kar so dandanes tudi specializirani. Luči proizvajajo za različne znamke avtomobilov, kot so Audi, Mercedes, Volvo, Volkswagen, Renault in druge. Specifično se ukvarjajo z razvojem in proizvodnjo svetlobne opreme za avtomobile, kot so žarometi, meglenke, dnevne luči in raznorazne več-funkcijske svetilke. V zadnjih letih so programe redno nadgrajevali in področja razvoja razširili z oddelki za elektroniko, raziskave novih izdelkov in tehnologij, tehnologij za razvoj standardnih komponent in za razvoj avtomobilskih notranjih svetil (t.i. ambientalna svetila). Ob prihodu so nas zaradi varnosti in vidljivosti opremili z odsevnimi jopiči in nas odpeljali v sejno sobo. Najprej nam je bila s strani vodje kadrovske službe predstavljena zgodovina in struktura podjetja Hella Saturnus

in njenih sestrskih podjetij. Po predstavitvi smo se razdelili v dve skupini in se z vodji skupin odpravili v proizvodnjo ter na ogled njihove orodjarne. V Helli imajo le vzdrževalno orodjarno, za izdelavo orodji pa imajo zunanje izvajalce, povedali so nam tudi, da je največje orodje, ki ga imajo, težko 32 ton. Predstavljene so nam bili postopki dvo- in večkomponentnega brizganja kot tudi raznorazne tehnologije, ki jih uporabljajo v podjetju. Pri večkomponentnem brizganju ima orodje (izmetalna stran) na obeh straneh gravurno votlino, v katero se vbrizga prva komponenta, nato se orodje zavrti okoli svoje osi in se z druge strani vbrizga še eno komponento. Med drugim so nam pokazali orodje z vrtljivo mizo, naparevanje aluminija na plastične kose, metaliziranje, brizganje debeloslojnih izdelkov z 2K-tehnologijo (ki se uporablja za doseganje krajših časov cikla), lakiranje, brizganje duroplastov itd. Velik del proizvodnje je avtomatiziran in lahko smo videli, kako robotske roke odstranjujejo izdelke iz orodja in jih zložijo, ali pa izdelkom analizirajo prosojnost in barvo svetlobe skozi brizgano plastiko. Videli smo dozirne sisteme za granulato, skladiščenje granulata je bilo v posebnem prostoru, granulato pa se dozira s sesalnim sistemom do strojev. Po ogledu proizvodnje smo se vrnili v sejno sobo, kjer smo imeli še kratke predstavitve na temo avtomatizacije in delo s kolaborativnimi roboti. Nato so nas pospremili še na predrazvoj, kjer so nam predstavili novosti, trende in smernice, ki jih postavlja avtomobilska industrija na ustaljenih in bodočih trgih. Po končani ekskurziji smo se za podrobno predstavitev tehnologij in podjetja zahvalili in se odpravili nazaj domov.

asist. Teja Pešl

Ekskurzija v podjetje Tesnila GK

V petek, 9. 12. 2022, so se študenti 3. letnika rednega programa Tehnologije polimerov v okviru predmeta Tehnologije predelave polimernih materialov odpravili še na zadnjo ekskurzijo v tem letu, in sicer v podjetje Tesnila GK, kjer so spoznali brizganje gume in termoplastičnih elastomerov.



Kratek povzetek (zapisali študenti Jernej Leitinger, Tadej Slatinek, Natalija Starčević, Marko Verčkovnik)

V petek 9. 12. 2022 smo se študenti 3. letnika, 1. stopnje rednega študija Tehnologije polimerov, udeležili ekskurzije v podjetje Tesnila GK, ki se nahaja na Prevaljah. S 150 zaposlenimi, je podjetje drugi največji zaposlovalec v kraju. Najprej nas je vodja prodaje prijazno sprejel in nas vodil v sejno sobo, kjer nam je predstavil poslanstvo in zgodovino podjetja. Podjetje Tesnila GK je leta 1991 ustanovil Gregor Kalčič najprej kot s.p. z enim brizgal-

nim strojem v svoji garaži, nato pa se je podjetje širilo, pridobilo certifikate ISO 140001, ISO 9001 in ISO 16949 in leta 2004 reorganiziralo v Tesnila GK d.o.o. Leta 2006 so se preselili na novo lokacijo, kjer se nahajajo še danes. Podjetje se ukvarja s predelavo gume in termoplastičnih elastomerov, specializirani so za razvoj in izdelavo izdelkov večinoma za avtomobilsko industrijo, za kar imajo tudi potrebne certifikate. V podjetju izdelujejo izdelke, ki so v 64 % namenjeni za avtomobilsko industrijo (polizdelki za izdelavo žarometov, gumijaste cevke

po katerih so napeljeni kabli v avtomobilih, cevke za vitrex ...), 36 % izdelkov pa izdelajo za ostale industrije (za požarno varnost, za elektrotehniko ...). Imajo tudi lastni razvojni oddelek za izdelke in orodja, kjer izdelek razvijajo vse od osnutka do funkcionalnega testiranja. Podjetje uporablja veliko različnih gumenih zmesi zaradi specifičnih dodatkov v zmesi gume za doseganje kupčevih zahtev kot so temperaturna obstojnost, elastičnost, odpornost na vlago oz. topila ipd. Guma ima poleg tega tudi določen rok uporabe, zato material skladiščijo v hlajenem skladišču, kar podaljša rok uporabe materiala. Po uvodnem delu smo se razdelili v dve skupini in si ogledali njihov testni laboratorij, kjer zagotavljajo materialno, dimenzijsko in funkcionalno ustreznost svojih izdelkov. Nato smo si ogledali proizvodnjo, kjer imajo 32 strojev za brizganje gume in 1 stroj za brizganje termoplastičnih elasto-merov. Pri proizvodnji težijo k avtomatizaciji zaradi manjših izmetov. Proces se od klasičnega brizganja malenkost razlikuje, saj je material v obliki traku, ki ga vleče polž. Temperature v področju polža so dokaj nizke, v rangi 60 °C, in do šobe narastejo na 80 °C, pri brizganju v kalup temperatura zopet naraste. Kalup je pri procesu ogrevan in omogoči zamreženje materiala. Ogledali smo si tudi njihovo lastno orodjarno, v kateri izdelajo približno dve tretjini svojih orodij in jih vzdržujejo. Trenutno imajo v skladišču 1200 svojih orodij. Zanimiv se nam je zdel tudi način odstranjevanja »srhov«. Izdelke v bobnu zamrznejo na -70 °C, nato pa se vrtijo, trkajo en ob drugega in se čistijo. Nekatere izdelke čistijo tudi s peskom. Po končanem ogledu smo prejeli simbolično darilo in se odpravili nazaj domov.

asist. Teja Pešl



Ekskurzija v podjetje Stramex PET

V petek, 25. 11. 2022, so se študenti 3. letnika rednega programa Tehnologije polimerov v okviru predmeta Tehnologije predelave polimernih materialov odpravili na ekskurzijo v podjetje Stramex PET, kjer so spoznali in si ogledali postopek izdelave plasten PET (in tudi PLA).



Kratek povzetek (zapisal študent Metod Mazej)

Stramex PET je podjetje v Šmarju pri Jelšah, ki, kot jim že ime nakazuje, se ukvarja s predelavo materiala PET. Podjetje v svojem standardnem katalogu izdelkov ponuja PET plastenke za mnoge različne namene: za gazirane in negazirane pijače, za mlečne izdelke, za kis in jedilna olja, "triger" plastenke za mehčalce in čistila, za motorna olja, za čistila za vetrobranska stekla, vinske plastenke in plastenke večjih volumnov. Podjetje tudi izdeluje predforme PET za injekcijsko pihanje. Te predforme se razlikujejo glede na tip navoja na oljni čep 29/21, navoj PCO 1810 in na nizek navoj. Kasnejše razdelitve predform vključujejo še njihovo težo in barvo. Podjetje ima tudi specialen program izdelkov, tako imenovane doze ter nagrobne sveče PET.

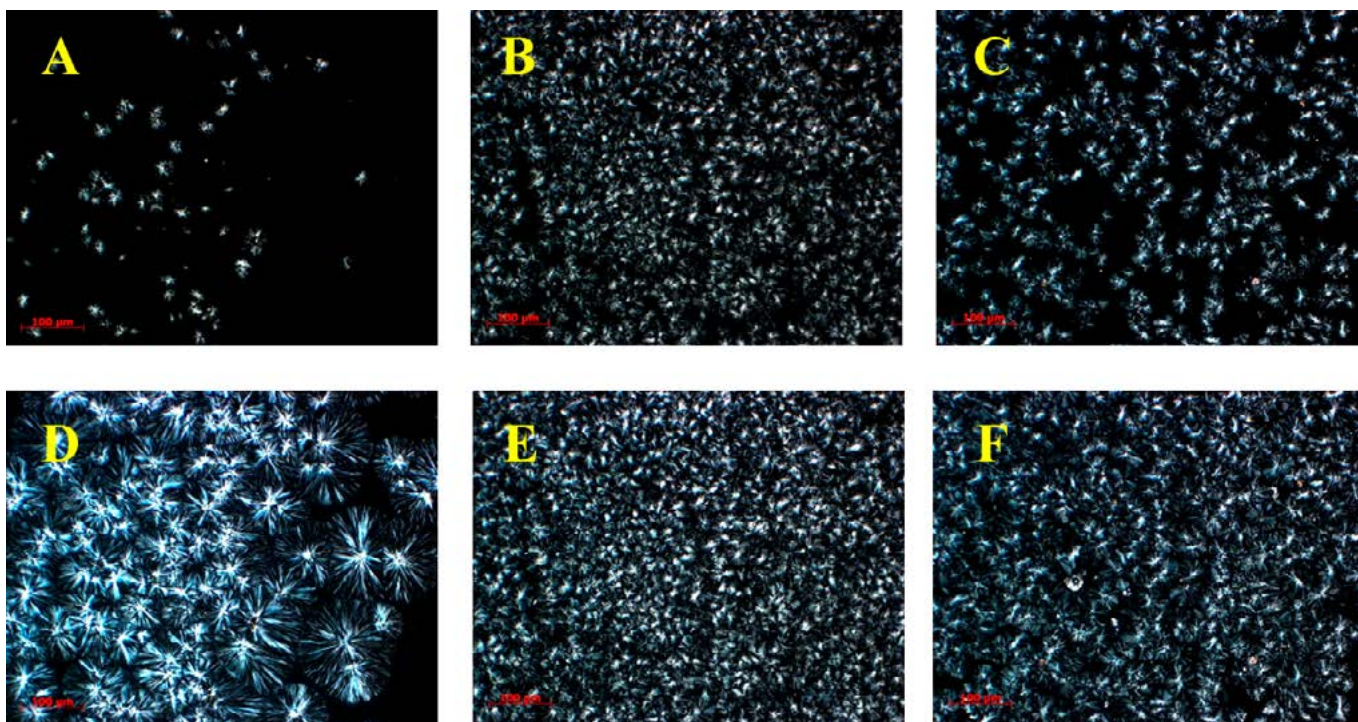
Podjetje ima deljeno skladišče s sosednjim podjetjem za izdelavo sokov, proizvodna hala pa

je v drugem prostoru. Trenutno ima podjetje dva identična stroja, ki brizgata svoje lastne predforme direktno pred pihanjem. Oba sta opremljena z robotom, ki zlaga nastale izdelke do takšne točke, da jim delavec pod njih zanese le škatlo. Imajo še tri stroje, ki delajo avtomatsko z dodajanjem predform, ter še ročni stroj, ki je namenjen za njihove plastenke večjih volumnov. Pri tem pa delavec vsako predformo posebej vstavi v stroj ter jo manualno napihne. Podjetje je pred kratkim investiralo v novo linijo, ki še ne obratuje, so pa povedali, da bo ta linija sposobna prevzeti polovično količino trenutne proizvodnje.

Med večjimi poslovnimi partnerji so Mlekarna Celeia, Atlantic Droga Kolinska d.o.o, Vital Mestinjce d.o.o..

asist. Teja Pešl

Objava znanstvenega članka z naslovom "Influence of Stabilization Additive on Rheological, Thermal and Mechanical Properties of Recycled Polypropylene"



Spremljanje nukleacije in rasti kristalov PP z optičnim polarizacijskim mikroskopom. Osnovni PP (A,D), 20x recikliran (B,E) ter 20x recikliran z dodatkom stabilizatorja (C,F), pri temperaturi 130 °C ter času 1 min (A-C) ter 10 min (D-F).

V decembru 2022 smo v sodelovanju s kolegi s Fakultete za strojništvo, Univerze v Ljubljani, objavili članek v reviji *Polymers* (IF = 4,967). Avtorji članka so Mohor Mihelčič, Alen Oseli, Miroslav Huskić in Lidija Slemenik Perše.

Članek je dostopen na:

<https://www.mdpi.com/2073-4360/14/24/5438>

Izvelek:

Za zmanjšanje količine plastičnih odpadkov je recikliranje, ki je lahko kemijsko ali mehansko, postalo nujno. Vendar pa številni cikli mehanskega recikliranja lahko povzročijo mehansko, toplotno in kemično razgradnjo polimera, kar vodi do neučinkovite uporabe recikliranih polimerov za proizvodnjo plastičnih izdelkov. V tej študiji smo s spektroskop-

skimi, reološkimi, optičnimi in mehanskimi tehnikami karakterizacije proučevali učinke recikliranja in izboljšanje učinkovitosti polimera z vključitvijo aditiva v recikliran polipropilen. Rezultati so pokazali, da sta po 20 reciklažnih korakih mehanske obdelave polipropilena glavna procesa razgradnje polipropilena trganje polimernih verig in oksidacija, ki jo lahko izboljšamo z dodatkom stabilizatorja. Pokazalo se je, da že majhna količina stabilizatorja bistveno izboljša lastnosti recikliranega polipropilena vse do 20. cikla ponovne predelave. Uporaba stabilizatorja izboljša reološke lastnosti reciklirane taline, površinske lastnosti in časovno odvisne mehanske lastnosti trdnega polipropilena, saj se je pokazalo, da aditiv deluje kot utrjevalec in dodatno zamreži reciklirane polimerne verige.

izr. prof. dr. Miroslav Huskić

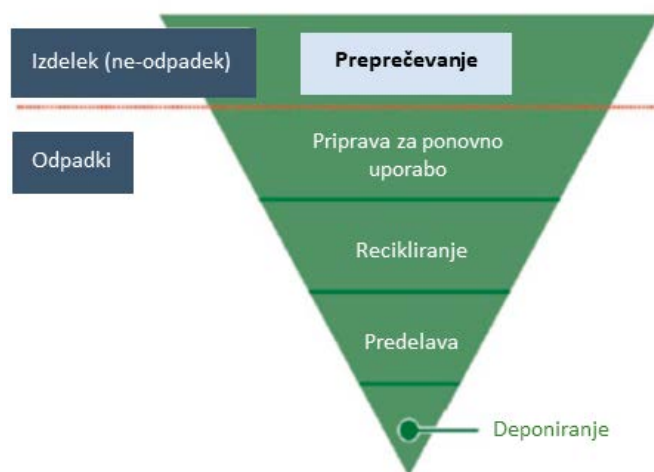
Direktiva 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži ter njene revizije

V zadnjem desetletju se je v Evropski Uniji pričelo intenzivno delo na izboljšanju direktiv na področju zakonodaje ravnanja z odpadki in odpadno embalažo. Spodaj navajamo bistvene dele posodobljene direktive o embalaži in odpadni embalaži, vključno z njihovimi revizijami, kar bo omogočilo našim zvestim bralcem temeljit vpogled v zasnovan krog novitet na omenjenem področju.

EU je začela urejati embalažo in ravnanje z odpadno embalažo v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Prva pravila, vključena v Direktivo Sveta 85/339/EGS, so zadevala posode s tekočinami za prehrano ljudi. Direktiva je bila namenjena uskladi-tvi obstoječih nacionalnih politik, vendar je Komisija poudarila, da ni bila učinkovita.¹ Zato sta Evropski parlament in Svet leta 1994 sprejela nov pravni akt EU, in sicer Direktivo 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži („PPWD“ ali „direktiva“). Namen direktive je uskladiti nacionalne ukrepe za ravnanje z embalažo in odpadno embalažo za doseg naslednjih ciljev:

- preprečiti kakršen koli vpliv le-teh na okolje vseh držav članic in tretjih držav ali zmanjšati takšen vpliv ter tako zagotoviti visoko raven varovanja okolja,
- zagotoviti delovanje notranjega trga in preprečiti ovire v trgovini v obliki izkrivljanja in omejevanja konkurence.

PPWD uporablja v hierarhijo EU ravnanja z odpadki, vzpostavljeno z okvirno direktivo EU o odpadkih iz leta 2008 (WFD). Kot je prikazano na sliki 1, daje hierarhija prednost preprečevanju nastajanja odpadkov, sledijo (po prednostnem vrstnem redu) njihova ponovna uporaba, recikliranje in predelava. Odlaganje odpadkov je najmanj zaželeno možnost ravnanja z odpadki.



Hierarhija ravnanja z odpadki
(Vir: EPRS DataViz Office based on the WFD).

Direktiva opredeljuje embalažo kot vse izdelke, ki so izdelani iz kakršnih koli materialov katere koli narave. Ti izdelki se uporabljajo za zadrževanje, zaščito, ravnanje, dostavo in predstavitev blaga, od surovin do predelanega blaga, od proizvajalca do uporabnika ali potrošnika. Med embalažo sodijo naslednji izdelki: plastične posode, steklenice, ovitki za živila, aluminijaste pločevinke, lesene palete, sodi itd. Kompozitni embalažni materiali so sestavljeni iz dveh ali več plasti, ki jih ni mogoče ročno ločiti in tvorijo eno samo celoto. Direktiva zajema vso embalažo, dano na notranji trg EU, in vso

odpadno embalažo, ne glede na to, ali se uporablja ali izpušča na industrijski, komercialni, pisarniški, trgovinski, servisni, gospodinjski ali kateri koli drugi ravni in ne glede na uporabljeni material. Države članice EU morajo sprejeti potrebne ukrepe za doseganje ciljev recikliranja², opredeljenih v direktivi, ki se razlikujejo glede na embalažni material, kot je prikazano v tabeli 1. PPWD opredeljuje tudi cilje predelave.

	V 2020 (%)	Z 2025 (%)	Z 2030 (%)
Vsa embalaža	55	65	70
Plastika	22.5	50	55
Les	15	25	30
Kovinski materiali (vsebujejo železo)	50 (vključujoč Al)	70	80
Aluminij (Al)	-	50	60
Steklo	60	70	75
Papir in karton	60	75	85

Vir: EPRS, PPWDF cilji recikliranja

Za doseganje ciljev PPWD morajo države članice EU sprejeti ukrepe, kot so sheme „razširjene odgovornosti proizvajalca“ (EPR)³ ali spodbuditi povečanje deleža embalaže za ponovno uporabo. Pri tem morajo paziti na uvedbo sistemov za ponovno uporabo embalaže na okolju prijazen način brez ogrožanja varnosti hrane in potrošnikov (na primer: sheme vračila kavcije ali minimalni odstotki embalaže za ponovno uporabo, dane na trg, upoštevajoč vsako vrsto embalaže). Bistvene zahteve (ER), določene že leta 1994 s členom 9 PPWD in podrobno opredeljene v Prilogi II, so ključni instrument direktive. Države članice morajo zlasti zagotoviti, da vsa embalaža, dana na trg, izpolnjuje tri zahteve, specifične za proizvodnjo in sestavo embalaže, pri tem pa upoštevati možnost ponovne uporabe in možnost predelave embalaže. Zahteve so v celoti predstavljene v tabeli 2.

Bistvene zahteve za dajanje embalaže na trg, ki jih določa Priloga II k PPWD.

Bistvene zahteve	Podrobnosti
Posebne zahteve za izdelavo in sestavo embalaže	– Embalaža mora biti izdelana tako, da sta prostornina in teža embalaže omejeni na minimalno ustrezno količino za vzdrževanje potrebne ravni varnosti, higiene in sprejemljivosti za embalirani izdelek ter za potrošnika. – Embalaža mora biti zasnovana, proizvedena in tržena tako, da omogoča njeno ponovno uporabo ali predelavo, vključno z recikliranjem, v skladu s hierarhijo ravnanja z odpadki. Pri tem mora biti njen vpliv na okolje pri ravnanju z odpadno embalažo ali ostanki čim manjši, kjer se upravljavske operacije eliminirajo. – Embalaža mora biti izdelana tako, da je prisotnost škodljivih in drugih nevarnih snovi ter materialov v sestavnih delih embalažnega materiala čim manjše glede na njihovo prisotnost v emisijah, pepelu, izcednih vodah, pri pakiranju, v ostankih pri sežigu in pri deponiranju.

Bistvene zahteve	Podrobnosti
Posebne zahteve glede narave embalaže za ponovno uporabo	Hkrati morajo biti izpolnjene naslednje zahteve: – fizikalne lastnosti in karakteristike embalaže morajo omogočati številne Transporte ali izmenjave v običajno predvidljivih pogojih uporabe, – možnost predelave uporabljene embalaže za izpolnjevanje zdravstvenih in varnostnih zahtev pri opravljanju dela, – izpolnjevanje zahtev, ki so značilne za obnovljivo embalažo, ko se embalaža ne uporablja več ponovno in tako postane odpadke.
Posebne zahteve glede obnovljivosti embalaže	– Embalaža, ki jo je mogoče predelati v obliki recikliranja materiala. Embalaža mora biti izdelana tako, da omogoča recikliranje določenega utežnega odstotka materialov, uporabljenih pri izdelavi tržnih izdelkov, v skladu z veljavnimi standardi v skupnosti. Določitev tega odstotka se lahko razlikuje glede na vrsto materiala, iz katerega je sestavljena embalaža. – Embalaža, ki jo je mogoče predelati v okviru energetske predelave. Odpadna embalaža, predelana z namenom energetske predelave, mora imeti minimalno nižjo kurilno vrednost, ki omogoča optimizacijo obnovljive energije. – Embalaža, ki jo je mogoče predelati v obliki kompostiranja. Odpadna embalaža, predelana za kompostiranje, mora biti biološko razgradljiva, da ne ovira ločenega zbiranja in procesa kompostiranja oziroma dejavnosti, v katero se vnaša. – Biorazgradljiva embalaža. Biološko razgradljiva odpadna embalaža mora biti takšne narave, da se lahko fizično, kemično, termično ali biološko razgradi. Tako se večina končnega komposta na koncu razgradi v ogljikov dioksid, biomaso in vodo. Oksi-razgradljiva plastična embalaža se ne šteje za biorazgradljivo.

Zahteve za dajanje embalaže na trg, ki jih določa Priloga II k PPWD.

ER so neločljivo povezani z usklajenimi standardi, ki jih je razvila ustrezna evropska organizacija za standardizacijo. Standardi CEN so: EN 13427_2004 (zahteve za uporabo evropskih standardov na področju embalaže in odpadne embalaže, splošno imenovani „krovni standard“), EN 13428_2004 (o preprečevanju z zmanjšanjem vira), EN 13429_2004 (o embalaži za ponovno uporabo), EN 13430_2004 (o recikliranju materiala), EN 13431_2004 (energetska predelava) in EN 13432_2000 (o organski predelavi – kompostiranje in biorazgradnja). Če je embalažni izdelek izdelan v skladu z enim od standardov CEN,

lahko pristojni organi držav članic domnevajo, da je ta izdelek skladen tudi z ustreznimi ER.

Na osnovi pregledanega dela Evropskega računskega sodišča (ECA) na področju plastičnih odpadkov iz oktobra 2020 je Komisija med letoma 2008 in 2020 sprožila 45 postopkov za ugotavljanje kršitev proti državam članicam v zvezi z PPWD. Revizorji EU ugotavljajo, da se nobeden od postopkov ni končal z globo. Nepravilnosti so se nanašale na sledeče pomanjkljivosti: neobveščanje o ukrepih, sprejetih na nacionalni ravni (29 primerov), nezadosten prenos ukrepov (8 primerov) in slabo apliciranje PPWD

(8 primerov). Obstajajo pa sodbe Sodišča Evropskih skupnosti o neizpolnjevanju različnih obveznosti držav članic iz direktive, vključno z neizvedenim prenosom ukrepov. Direktiva je bila večkrat revidirana. Izrazita je sprememba iz leta 2015, ki je med drugim uvedla zahteve za zmanjšanje potrošnje lahkih plastičnih nosilnih vrečk. Najnovejša sprememba iz leta 2018 je uvedla cilje glede recikliranja za leti 2025 in 2030 v okviru (prvega) akcijskega načrta za krožno gospodarstvo (CEAP 1.0) iz leta 2015 (glej tabelo 1 zgoraj). Države članice so morale revizijo iz leta 2018 prenesti v svoje nacionalne pravne rede do 5. 7. 2020. Nekatere države članice so rok zamudile.⁴ Z revizijo iz leta 2008 je bila spremenjena tudi priloga II o ER, kjer je Evropska komisija (s členom 9(5) konsolidirano besedilo direktive) preučila izvedljivost okrepitve ER, da bi se izboljšalo zasnovo za ponovno uporabo in spodbujanje visokokakovostnega recikliranja. Izpolnjevanje te obveznosti je osrednjega pomena za zasnovo predloga Komisije za revizijo, ki je bil po več odložitvah predložen v četrtem četrtletju leta 2022 kot del svežnja „Krožno gospodarstvo-II“ (CEAP 2.0-II). Revizija bo obravnavala tudi cilje, ki jih je postavila Komisija v okviru evropske strategije za plastiko v krožnem gospodarstvu iz leta 2018 („strategija EU za plastiko“). Ta zahteva, da se do leta 2030 vsa plastična embalaža, dana na trg, lahko ponovno uporabi ali reciklira na stroškovno učinkovit način. To prihaja v okviru Evropskega zelenega dogovora iz leta 2019, ki opredeljuje enega izmed glavnih gradnikov – novega (drugega) akcijskega načrta za krožno gospodarstvo (CEAP 2.0) iz leta 2020. Načrt zahteva, da bo do leta 2030 vsa embalaža (tj. ne samo plastična) na trgu EU ponovno uporabna ali reciklirana na ekonomsko upravičen način. Po začetnem načrtu ocene učinka revizije bo politika (poleg okrepitve ER) v nadaljnje spodbujala in vključevala nadaljnje ukrepe za zmanjšanje nastajanja odpadne embalaže, vključno s prekomerno embalažo, na osnovi česa se bodo lahko nastavili cilji za prihodnost.⁶

Viri:

[1] See p. 6 of the Commission's Ex-post evaluation of Five Waste Stream Directives, SWD(2014) 209.

[2] To do so, Member States must apply calculation rules for reporting on the recycling targets to be achieved by 2025 and 2030. Both the new recycling targets and new calculation rules for reporting were defined by the 2018 revision of the directive.

[3] Following the definition provided by the WFD, EPR schemes are a set of measures taken by Member States to ensure that producers of products bear financial responsibility or financial and organisational responsibility for the management of the waste stage of a product's lifecycle. EPR schemes thus ensure the return and/or collection of used packaging and/or packaging waste, which are channelled to the most appropriate waste management option. They must comply with certain minimum requirements of the WFD. The EU Member States are required to establish EPR schemes for all packaging by 2024.

[4] At the time of writing, one Member State has not yet communicated national transposition measures. Furthermore, it appears that, at that same moment, the Commission is still carrying out conformity checks of national transposing measures concerning the 2018 revision of the PPWD by the Member States.

[5] Following the planning of the Commission work programme for 2021 (Annex II 'REFIT Initiatives'), the proposal for revision of the PPWD was due in the fourth quarter of 2021 but was postponed several times and eventually submitted on 30 November 2022. It consists of a proposal for a regulation repealing the PPWD.

[6] The roadmap notes that other measures will also be examined in the context of the revision. See details on p. 3 of the roadmap.

doc. dr. Matija Hriberšek

Kick-off Meeting partnerjev projekta DeremCo

Dandanes moramo spodbujati prehod na rešitve krožnega gospodarstva.



Skupinska slika udeležencev Kick-off meetinga DeremCo projekta v Milanu



Cilj projekta DeremCo je vzpostaviti sistemsko, medsektorsko rešitev krožnega gospodarstva, ki temelji na povpraševanju, ki bo omogočila stroškovno učinkovito ponovno uporabo kompozitnih materialov in komponent po uporabi v novih izdelkih z visoko dodano vrednostjo.

DeremCo je projekt EU_I3, ki bo trajal do novembra 2025 in bo vključeval 30 evropskih partnerjev iz Italije, Finske, Avstrije, Španije, Slovenije, Belgije in Portugalske.

Uvodni sestanek projekta, ki ga je koordiniral Politecnico di Milano, je potekal 12. in 13. decem-

bra 2022 v Milanu (Italija). Med srečanjem so se partnerji udeležili tudi dveh zanimivih obiskov podjetja RIVIERASCA S.P.A. in medoddelčni laboratorij Circ-eV (Krožna tovarna za elektrificirana vozila prihodnosti) na Oddelku za strojništvo Politehnike v Milanu.

Ob tej veliki priložnosti so vsi projektni partnerji načrtali cilje in vizije ter zastavili projekt za uspeh.

V projektu poleg naše fakultete sodeluje tudi 6 slovenskih partnerjev: Veplas, OPS Breznik, Technol, Tehnos, Turnaplast in CAP.



Ogled podjetja Rivasasca

PROJEKTI PARTNERJI

Politehnika v Milanu | Fondazione Politecnico di Milano | Univerza v Tampereju | TECNALIA Raziskave in inovacije | Centro Tessile Cottoniero e Abbigliamento Spa | NTS S.p.A. | Poslovni Zgornja Avstrija - OÖ. Wirtschaftsagentur GmbH | Les K plus - Kompetenzzentrum Holz GmbH | RICICLALIA SL | O.P.S. BREZNIK d.o.o. | Fakulteta za tehnologijo polimerov | Caracol AM | AFIL - Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia | Holonix Srl | Čiščenje ogljika | Technol Slovenija doo | IDEC Ingeniería y Desarrollos en Composites S.L. | BIRZIP-



Ogled laboratorijev Politehnike v Milanu

LASTIC | Skupina Greenthesi | Enel Green Power | Veltha | RIVIERASCA S.P.A. | Skupina META | Podjetje TEHNOS d.o.o. | R&D CONSULTING GMBH & CO KG | Veplas | Turnaplast | Center za uporabne polimere LTD | Comissao de Coordenacao e Desenvolvimento Regional do Centro | Origoni e Steiner Architetti Associati.

viš. pred. Silvester Bolka

Začetek EU-projekta Grinshield



Udeleženci začetnega sestanka projekta Grinshield

Na razpisu EU za Twinning projekte (H2020-WI-DESPREAD-2020-5), smo kot partner uspešno sodelovali pri pripravi in kandidaturi projekta TWINNING FOR NEW GRAPHENE-BASED COMPOSITES IN ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE SHIELDING (Grinshield). Vodja projekta je dr. Svetlana Jovanović iz Vinča Inštituta za jedrsko znanost, Laboratorija za radiacijsko kemijo in fiziko »GAMA«, Beograd, Srbija. Poleg nas pa kot partnerja sodelujeta še Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) iz Francije ter Carl von Ossietzky Universität Oldenburg iz Nemčije.

Cilj tega projekta je dvojen. Prvič, bistveno povečati znanstveno odličnost konzorcija z obravnavo znanstvenega vprašanja s potencialnim gospodarskim/industrijskim vplivom: proizvodnja učinkovitega zaščitnega materiala na osnovi nanotehnoloških materialov za zaščito pred elektromagnetnimi sevanji. Drugič, izboljšati administrativne sposobnosti institucije koordinatorja za pridobivanje in vodenje raziskovalnih projektov.

Izvajanje projekta se je formalno začelo 1. 11. 2022, uradni začetni sestanek partnerjev pa je bil 22. in 23. novembra v Beogradu. Z naše strani sta se sestanka udeležila dekan, izr. prof. dr. Blaž Nardin, ter izr. prof. dr. Miroslav Huskić.

Na sestanku nam je direktorica inštituta Vinča, prof. dr. Snežana Pajović, predstavila inštitut, ki bo drugo leto praznoval 75-letnico. Gama laboratorij nam je predstavila njegova vodja, dr. Dragana Marinković. Kasneje sta svoje inštitucije in opremo, ki je na razpolago, predstavila tudi naš dekan izr. prof. dr. Blaž Nardin ter dr. Muhammad Yasir iz Univerze Oldenburg. Predstavnik CNRS se sestanka žal ni mogel udeležiti.

Sledil je strokovni del, v katerem smo pregledali načrtovano delo po posameznih delovnih sklopih (DS) ter določili kontaktne osebe za posamezen DS.

V okviru DS2 (Izobraževanje in trening) nas bodo v spomladanskem semestru obiskale dve ali tri doktorske študentke iz Beograda, ki bodo pri nas poslušale predavanja in opravljale druge



dekan, izr. prof. dr. Blaž Nardin je predstavil FTPO



direktorica Inštituta Vinča, prof. dr. Snežana Pajović, je predstavila inštitut



vodja projekta dr. Svetlana Jovanović

obveznosti pri treh predmetih: Polimeri za 3D-tisk, Uvod v predelavo polimernih materialov in orodja ter Polimerni nanokompoziti. Druga večja zadolžitev v okviru DS2 pa je organizacija poletne šole z naslovom » Tehnologija polimerov – predelava in izdelava«, ki je načrtovana v letu 2024.

V okviru DS3 (Proizvodnja kompozitov, nanos, optimizacija) bodo naše zadolžitve predvsem pri pripravi kompozitov iz grafenoksida in srebrnih nanožičk na tekstilu in polimernih folijah in njihovi termomehanski karakterizaciji.

V okviru DS4 (Izboljšanje delovanja pisarne za mednarodno sodelovanje) nameravamo vsi partnerji skupaj kandidirati na razpisih EU za raziskovalne projekte. V naslednjem letu naj bi kandidirali na razpisih Teaming for excellence (Povezovanje za odličnost), nato pa še v EIC Pathfinder open in EIC Transition Open application.

V okviru DS5 (Povečanje znanstvene odličnosti in ugleda) bomo drugo leto na FTPO organizirali delavnico o sintezi in karakterizaciji polimerov, v

2024 pa trening o predelavi polimerov za skupino beograjskih doktorskih študentov.

DS6 (Izboljšanje strateškega povezovanja) je namenjen predstavitvi projekta in njegovih rezultatov industrijskim partnerjem, ki bi lahko potencialno uporabili rezultate projekta v proizvodnji.

DS7 (Diseminacija, komuniciranje in izkoriščanje rezultatov) je namenjen predstavitvi projekta širši zainteresirani javnosti. V okviru tega bomo sodelovali na dogodkih Noč raziskovalcev, ki vsako leto potekajo po Evropi.

Naslednji dan, 23. 11. 2022, si je naš dekan še ogledal prostore Vinča inštituta, nato pa smo sestanek zaključili v sproščenem vzdušju ob dobrem delovnem zajtrku.

izr. prof. dr. Blaž Nardin in
izr. prof. dr. Miroslav Huskić

Projekt Polyflip



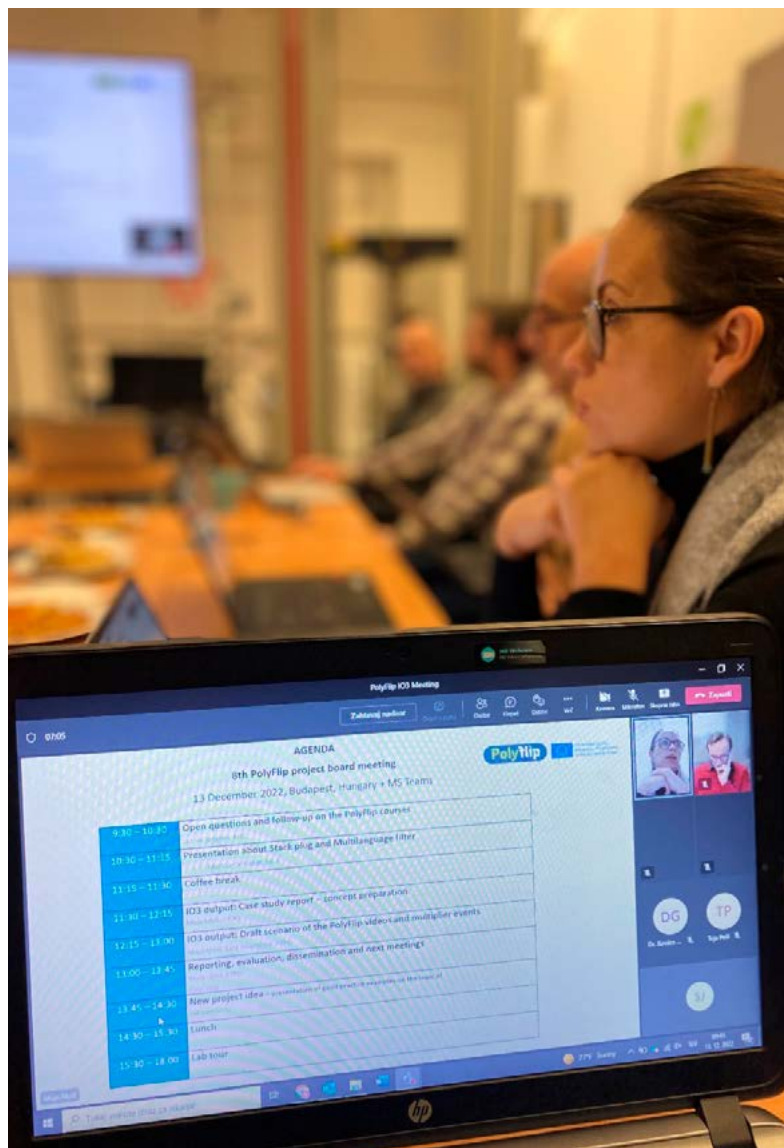
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

13. 12. 2022 smo se s partnerji projekta Polyflip v okviru 8. sestanka prvič sestali skupaj v hladni, a čudoviti Budimpešti. Gostila nas je partnerska institucija BME - Budapest University of Technology and Economics.

Na sestanku so imeli učitelji vključeni v projekt čas za zadnja vprašanja v zvezi s svojimi FCA-predavanji, predstavljena so bila tudi nova orodja in možnosti v Moodle. Aktivno smo se lotili tudi priprave poročila o študiji primera, kjer smo potrdili njegov koncept in si razdelili naloge. Poročilo o študiji primera bo odražalo raznolikost predmetov v inženirskih programih, ki bodo služili kot primeri dobre prakse, ki prikazujejo potencial, različne metode in rezultate uporabe metode FCA, pomen nekaterih vidikov, kot je razvoj ustrezne učne poti, uporaba različnih sistemov za upravljanje učenja in inovativne e-vsebine.

V okviru projekta bomo ustvarili tudi projektne promocijske videoe. Partnerjem smo predstavili osnutke scenarijev različnih videov, ki smo jih skupaj predebatirali in jih dokončali. Na sestanku smo dorekli tudi naloge in aktivnosti znotraj projektnega upravljanja (Management), pregledali manjkajoče dokumente za namen poročanja, sledenja promocijskih aktivnosti, aktivnosti vrednotenja in ocenjevanja projekta ter se pogovorili o konceptu prihajajočih nacionalnih konferenc, ki se bodo izvajale v mesecu juniju 2022.

Projektne sestanek je bil ponovno zelo uspešen, poleg pomembnih točk dnevnega reda smo si vzeli čas za ogled kakovostno opremljenega univerzitetnega laboratorija BME, zvečer pa tudi za ogled čudovite božične Budimpešte.



Sara Jeseničnik



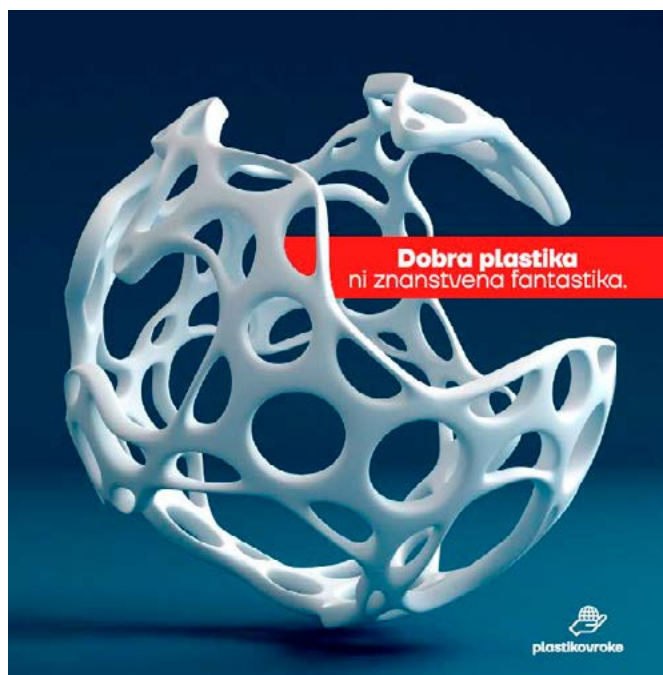


STEAM

IZOBRAŽEVANJE

ZNANOST | TEHNOLOGIJA | INŽENIRSTVO | UMETNOST | MATEMATIKA

Projekt Steam Natečaj za dijake na temo »dobra plastika ni znanstvena fantastika«



V okviru projekta promocije poklicev s področja STE(A)M smo na Fakulteti za tehnologijo polimerov razpisali natečaj za najboljše posterje na temo »Dobra plastika ni znanstvena fantastika«. Projekt STE(A)M financira Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport RS, izvajamo pa ga Fakulteta za tehnologijo polimerov s partnerji Univerzo v Novi Gorici, Fakulteto za varstvo okolja in Fakulteto za strojništvo Univerze v Novem Mestu.

Plastika v množičnih medijih že leta igra vlogo negativca, ki je odgovoren za onesnaževanje okolja, številne odpadke v naravi in neprimerno uporabo tega materiala. Medtem, ko v javnosti plastika postaja okoljsko oporečen material, se gospodarstvo in znanost zavedata, da je ravno razvoj na področju

plastike in polimerov tisti, ki podpira razvoj na številnih področjih. Polimeri zamenjujejo les, kovine in steklo in celo rešuje številne okoljske težave in prispevajo k doseganju ciljev na področju trajnostnega razvoja in razogljčenja družbe.

V okviru natečaja želimo, da dijaki v obliki posterja na prepričljiv in strokoven ter vizualno všečen način predstavijo njihov pogled na trditev DOBRA PLASTIKA NI ZNANSTVENA FANTASTIKA. K sodelovanju smo že povabili dijake šol, ki so nas v tem času že obiskali in s katerimi tudi tesno sodelujemo.

Več o pogoji sodelovanja si lahko preberete [TUKAJ](#).

Maja Mešl, Sara Jeseničnik

Sodelovanje s podjetji v novembru in decembru 2022

V okviru Centra za sodelovanje z gospodarstvom smo v novembru in decembru 2022 opravili meritve in karakterizacije za naslednja podjetja in institucije: Gorenje d.o.o., Silicon Austria Labs, Lotrič Srbija, Formatek, Rotobox, UM FS, Vi nova, Adria Polymers, ICP, Filc, E-plast, Marles Okna, Plastika Skaza, Plastika Pulko, Aplast, Alpana, Lumentum, Bourns, KO-SI, Plastik si, Gorenje, BSH, CNC tech, Uteksol, Proeko plastika, Bifix, Gr3n, Hella Saturnus, Alba, Huliot in Polycom.

V tem času smo obiskali podjetja OPS Breznik, Navitas in Uteksol.

Na FTPO pa smo gostili predstavnike podjetij in institucij Fist, UM FS, Mettler Toledo, Thermo Scientific in Toptech.

Na daljavo prek spleta smo izvedli tudi sestanke s podjetji MakeGrowLab, BSH, Adria Polymers, Plastik si, Polycom in ZAG.

viš pred. Silvester Bolka

Razvoj novega biokompozita



Fakulteta za
tehnologijo polimerov

NAMEN / CILJ

Skladno z EU direktivo o plastiki in z vizijo in vrednotami FTPO, izvajamo teste v smeri možnosti ponovne uporabe plastičnih izdelkov oz. uporabe odpadnih materialov. Pri odpadnih jajčnih lupinah smo se odločili za uporabo termoplastične matrice iz obnovljivih virov, tako da smo zasnovali termoplastični biokompozit, ki je v celoti izdelan iz obnovljivih virov in je primeren za recikliranje. Ponovno uporabo termoplastičnih biokompozitov omogočimo s pravilno recepturo pri pripravi materiala in s pravilno predelavo, tako pri kompavndiranju kot pri brizganju. Uporaba višjih odstotkov jajčnih lupin v biokompozitu je možna pri pravilni predpripravi jajčnih lupin in z uporabo kompatibilizatorja, da se izognemo površinski modifikaciji jajčnih lupin.

REZULTATI

Ko dodamo 15 % jajčnih lupin v Green PE-HD, dobimo biokompozit, ki se mu glede na čisti Green PE-HD poveča togost na 1,2 GPa, trdnost ostane nespremenjena pri 22 MPa, pričakovano pa pade raztezek pri pretrgu na le 176 %. Upogibne lastnosti se drastično ne spremenijo, le togost se rahlo zniža na 0,8 GPa. Biokompozit ima še vedno odlično žilavost, saj pri testu udarne žilavosti vzorci ne počijo. Biokompozit doseže 62 % stopnje kristaliničnosti, kar pomeni, da jajčne lupine ne zavirajo kristalizacije Green PE-HD. Pri ohlajanju biokompozit kristalizira pri 117 °C. Temperatura degradacije ostane zelo visoka in znaša 479 °C, po žarjenju dobimo 12,4 % anorganskega ostanka. HDT temperatura znaša 64 °C. Dinamični E modul je višji pri povišani temperaturi glede na čisti Green PE-HD. MFI biokompozita pri 190 °C in 2,16 kg znaša 3,6 g/10 min. Iz tako pripravljenega biokompozita smo nabrizgali demonstratorje, ki so prikazani na spodnji sliki.

Tehnologija / Metode

- Uporabili smo znanje in izkušnje iz predhodnih projektov za izdelavo biokompozitov in ustrezno modifikacijo.
- Kot matrico smo uporabili Green PE-HD; polietilen visoke gostote sintetiziran iz sladkornega trsa
- Jajčne lupine so bile predhodno fino zmlete, da smo zagotovili dobro disperzijo v termoplastični matrici
- Uporabili smo kompatibilizator na osnovi PE-HD, da smo zagotovili dobre interakcije med zmletimi jajčnimi lupinami in termoplastično matrico
- Dodali smo antioksidant, da smo preprečili termično degradacijo matrice in kompatibilizatorja pri kompavndiranju
- Izdelava biokompozita pri minimalnih možnih temperaturah kompavndiranja in brizganja, da smo preprečili termično degradacijo

Vzorec	Green PE-HD (%)	Jajčne lupine (%)	Kompati-bilizator (%)	Antioksi-dant (%)
PE-HD	100	0	0	0
PE-HD-15JL	100	15	4	0,38



viš pred. Silvester Bolka

Obiski in dogodki



Predstavniki podjetja FIST (Matija Mulej, Matjaž Močnik in Željko Jurkić) in FTPO (dekan, izr. prof. dr. Blaž Nardin, Silvester Bolka)

Obisk predstavnikov podjetja FIST na FTPO

15. 11. 2022 so nas obiskali predstavniki podjetja FIST d.o.o., Željko Jurkić, Matjaž Močnik (Vodja področja tehnični materiali) in Matija Mulej (direktor). Podjetje FIST se ukvarja z distribucijo termoplastičnih granulatov in tehničnega svetovanja. Namen obiska je bil najti področja sodelovanja med podjetjem FIST in FTPO. Obiskovalce sta sprejela dekan izr. prof. dr. Blaž Nardin in predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom Silvester Bolka.

Po predstavitvi FTPO, ki jo je izvedel dekan izr. prof. dr. Blaž Nardin in možnosti predelave in karakterizacije polimerov v laboratorijih FTPO, ki jo je izvedel Silvester Bolka, smo definirali možna področja sodelovanja:

- Predstavitev izbranih termoplastov v študijskem procesu študentom FTPO.
- Možnost opravljanja praktičnega usposabljanja študentov FTPO v podjetju FIST.
- Možnost izvedbe tehničnega seminarja podjetja FIST za njihove kupce v prostorih FTPO; možnost koriščenja opreme FTPO za predelavo in karakterizacijo in moderno opremljenih predavalnic.
- Sodelovanje pri vpeljavi novih materialov podjetja FIST v proizvodnjo v Slovenskih podjetjih.
- Možnost sodelovanja pri razvoju novih materialov skupaj z dobavitelji podjetja FIST.

Obisk smo sklenili z ogledom laboratorijev FTPO, kjer smo si pogledali možnosti tako predelave kot karakterizacije.

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

Tridnevno šolanje v podjetju Plastika Skaza d.o.o.

Predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom Silvester Bolka je 17. 11. 2022 izvedel šolanje v podjetju Plastika Skaza z naslovom »Uvod v polimerne materiale«.

OPIS TERMOPLASTOV



●●●● FTPO
Fakulteta za
tehnologijo polimerov

Demonstratorji z BN – material FTPO; brizganje v SLO



Šolanje je zajemalo delitev polimerov, opis amorf-nih in delnokristaliničnih termoplastov, podrobnejši opis termoplastov vključno z mešanicami in bio-kompoziti razvitimi na FTPO, ki jih uporabljajo v Plastiki Skaza, reciklaža termoplastov s praktičnimi primeri, ki smo jih na FTPO testirali, navodila za izbor materiala za posamezne izdelke in vhodna kontrola termoplastov. Ob zaključku je sledila predstavitev nove opreme v laboratorijih FTPO. Silvester Bolka je predstavil tudi demonstratorje, za katere je bil razvit material na FTPO in so bili brizgani tako v podjetju Plastika Skaza kot v ostalih slovenskih podjetjih. Šolanje je potekalo interaktivno, saj je Silvester Bolka sproti odgovarjal na vsa zastavljena vprašanja, ki so se pojavljala pri posameznih tematikah.

Prav tako je 18. in 19. 11. 2022 predstojnik Centra za sodelovanje z gospodarstvom Silvester Bolka izvedel šolanje za zaposlene podjetja Plastika Skaza z naslovom »Osnove tehnologije brizganja plastike«.

Šolanje je zajemalo tako teoretični kot praktični del. V teoretičnem delu je Silvester Bolka predstavil brizganje, cikel brizganja, brizgalno in zapiralno enoto brizgalnega stroja, prenos toplote med kosom in orodjem ter povzetek brizganja. Ob zaključku teoretičnega dela je sledila predstavitev dizajna eksperimentov vključujoč praktični primer izvedbe za lažje razumevanje teorije. Praktični del je zajemal nastavljanje pravih kombinacij parametrov brizgalnega stroja za izvedbo testov za design eksperimentov.

viš. pred. Silvester Bolka



Skupinska fotografija po končanem šolanju, 17. 11. 2022

●●●● FTPO

Fakulteta za
tehnologijo polimerov

SOUSTVARJAMO PRIHODNOST

Velenje, 18 & 19.01.2023

OSNOVE TEHNOLOGIJE BRIZGANJA PLASTIKE

Silvester Bolka, FTPO



Skupinska fotografija po končanem šolanju, 19. 11. 2022

Obiski učencev in dijakov

V mesecu novembru in decembru 2022 smo gostili dijake Gimnazije Velenje, Šolskega centra Velenje – strojni tehnik, Gimnazije Slovenj Gradec, Srednje šole za gradbeništvo in varovanje okolja Celje, dijake Srednje strojne in kemijske šole Ljubljana, učence OŠ Šentjanž pri Dravogradu ter otroke

vrta Slovenj Gradec (VVZ SG). Dogodke za mlade organiziramo v okviru Kariernega centra FTPO in so namenjene predstavitvi področja polimernih materialov in tehnologij ter spodbujanju zanimanja za poklice prihodnosti.



Naši najmlajši obiskovalci – otroci Vrtca Legen



Z dijaki smo se pogovarjali tudi o kariernih priložnostih, ki jih imajo naši diplomanti



Dijak ŠC Velenje med poskusom Poliuretanske pene



Asistentka Tamara med predstavitvijo laboratorijske opreme



Ob obisku laboratorijev FTPO si dijaki ogledajo tudi raziskovalno projektne izdelke



Sinteza najlona



Predstojnica Kariernega centra in mednarodne pisarne Maja Mešl dijake uvodoma seznani s področjem Polimerov in okolja



Dogodek za študente FTPO – Vsak je svoje sreče kovač



Svetovalka Janja Bartelj iz Svetovalnega središča za izobraževanje odraslih @MOCIS

V kariernem centru FTPO se trudimo, da študentom redno ponujamo zanimive in predvsem koristne vsebine. V ta namen smo v tem študijskem letu pripravili sklop delavnic karijerne orientacije: »Vsak je svoje kariere kovač«. Karijerne delavnice potekajo v sodelovanju s svetovalko Janjo Bartelj, iz Svetovalnega središča za izobraževanje odraslih @MOCIS. Uvodnemu motivacijskemu predavanju, bo sledil sklop interaktivnih delavnic, ki se bodo izvajale mesečno. Skozi sklop delavnic bodo študenti lahko preverili in dodatno razvili svojo kompetenco načrtovanja in vodenja kariere ter si tako tlakovali trden temelj svoje karijerne poti. Izrednim študen-

tom pa bo omogočeno svetovanje (individualno ali skupinsko) v popoldanskih urah.

V mesecu decembru 2022 je tako v sproščenem vzdušju študijske sobe na FTPO potekalo Uvodno predavanje »Vsak je svoje kariere kovač«, ki ga je vodila svetovalka Janja Bartelj. S študenti smo iskali odgovore na vprašanja kdo smo in kaj si želimo postati, kako poteka razvoj kariere in katere so ključne lastnosti, ki se od posameznika zahtevajo. Študenti pa so imeli možnost ustvariti svoj zemljevid kariere skozi interaktivno vajo.

Sara Jeseničnik

Dogodek za študente FTPO – Študentarija na Koroškem

V sodelovanju z MKC Slovenj Gradec (Mladinski kulturni center Slovenj Gradec) in A.L.P. PECA d.o.o. (kontaktni center Europe Direct Koroška) smo 7. decembra 2022 za študente in mlade na Koroškem organizirali dogodek Pogovor ob kavi: Študentarija na Koroškem. Mladim je bil predstavljen program Erasmus+ in možnosti za neformalno izobraževanje mladih, projekt KOR-NET, ki v sodelovanju mladin-

skih društev soustvarja podporno okolje za mlade in program za aktivno vključevanje v družbo ter dogodke Europe Direct Koroška. Dogodek pa je potekal precej interaktivno saj so izvajalci prisluhnili željam in potrebam mladih udeležencev glede vsebin za mlade na Koroškem. Bilo je poučno, interaktivno in zanimivo.

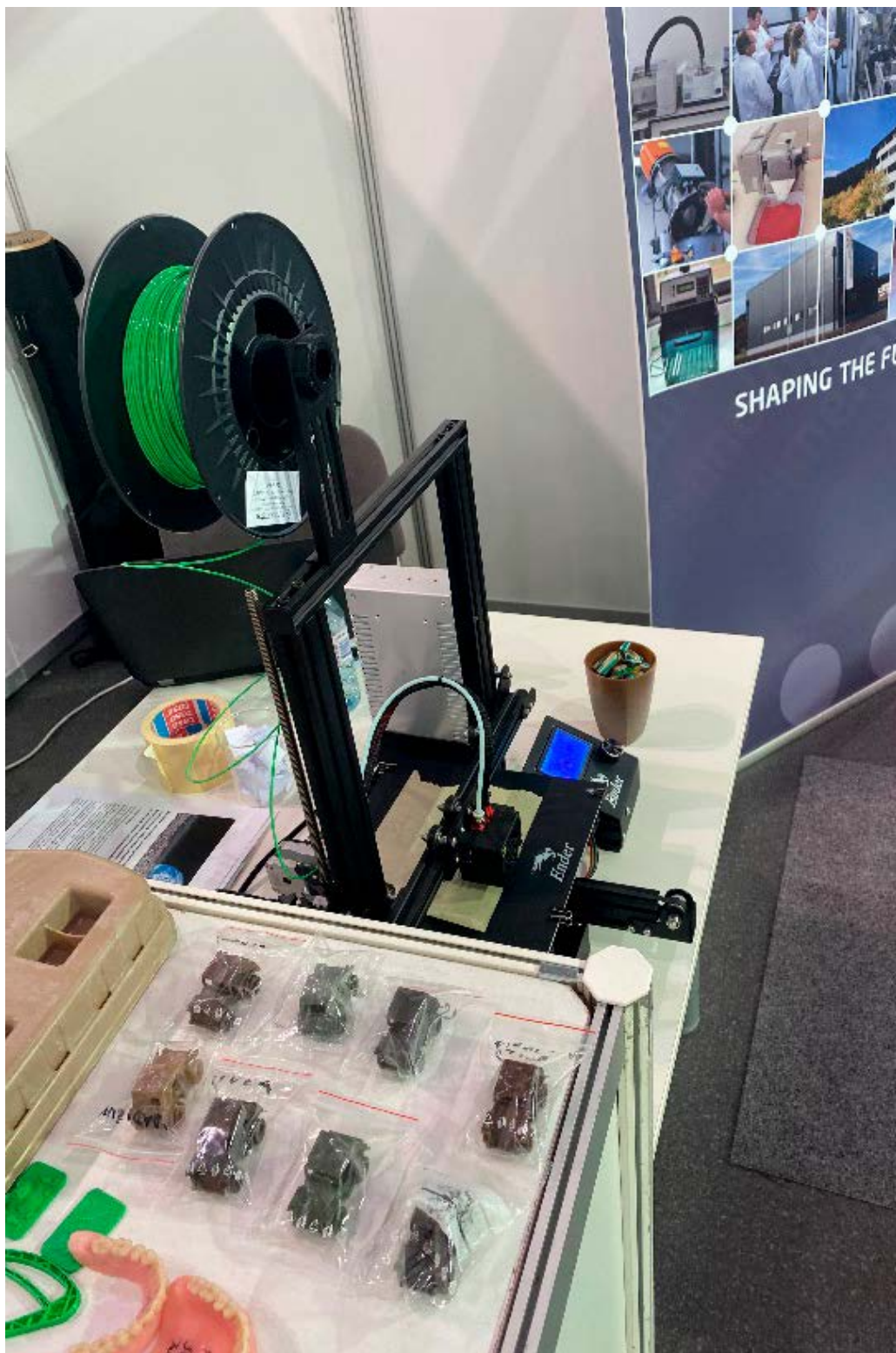
Sara Jeseničnik



Predstavili smo se na Kariernem sejmu Maribor

Ekipa promocije FTPO se je udeležila 7. Kariernega sejma – sejma poklicev in izobraževanja, ki je za srednješolce potekal 17. novembra 2022 v športni dvorani Ljudski vrt »Lukna« v Mariboru. Sejem, pod sloganom Vesolje priložnosti, je organizirala Mestna občina Maribor v partnerskem sodelovanju z Zavodom RS za zaposlovanje Območno službo Maribor, Univerzo v Mariboru, Študentsko gospodarsko zbornico, Območno obrtno podjetniško zbornico Maribor, Fundacijo za izboljšanje zaposlitvenih možnosti Prizma, ustanova in Mladinskim kulturnim centrom Maribor. Ekipa FTPO je s svojo stojnico mladim na enem mestu predstavila našo fakulteto, kakšne so zaposlitvene možnosti naših diplomantov ter jih navdušila za študij Tehnologije polimerov.

Sara Jeseničnik



Stojnica FTPO s 3D tiskalnikom





Fakulteta za
tehnologijo
polimerov

SOUSTVARJAJ PRIHODNOST S

ŠTUDIJEM IN KARIERO NA PODROČJU

TEHNOLOGIJE POLIMEROV.

Informativni dnevi FTP0:

DODIPLOMSKI ŠTUDIJ

- 17. 2. 2023 ob 11.00 in 15.00
- 18. 2. 2023 ob 11.00

MAGISTRSKI ŠTUDIJ

- 17. 2. 2023 ob 17.00
- 18. 2. 2023 ob 9:00

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

Dobra plastika
ni znanstvena fantastika.