

## PROJEKTNO DELO

<b>Naslov teme za projektno delo:</b>	Razvoj funkcionalne biorazgradljive in kompostljive plastike		
<b>Študijski program:</b>	1. In 2. stopnja Okoljsko inženirstvo		
<b>Študijska smer:</b>	-		
<b>Mentor(ji):</b>	Prof. dr. Lidija Fras Zemljič		
<b>Minimalno število študentov:</b>	1	<b>Maksimalno število študentov:</b>	8

### Kratek opis projektne dela:

Hitro rastoče gospodarstvo je povečalo potrebo po uporabi plastike v našem vsakdanjem življenju, kar je posledično prispevalo k večjemu deležu plastičnih odpadkov. V zadnjih letih se zato soočamo z izzivom v iskanju ravnovesja med negativnim vplivom plastike na okolje in posledično na zdravje ljudi ter njenim pozitivnim doprinosom v vsakdanjem življenju. Plastični materiali imajo velik pomen v pakirnem segmentu za pakiranje farmacevtskih, kozmetičnih in prehrabnenih produktov, kjer želimo podaljšati rok trajanja živil in hkrati zagotoviti čim boljše biorazgradljivost embalaže. V kozmetičnih izdelkih se pa tudi pojavlja potreba po boljši izstisljivosti iz embalaže, kar je povezano s doprinosom samočistilne površine materiala na stični površini s substratom. Vse naštetu se lahko doseže s naprednimi postopki funkcionalizacije materialov. Funkcionalnost plastike bomo uravnavali s nanotehnologijo. Zaradi velike specifične površine, učinkovitosti in ekonomičnosti bomo uporabili dodatke nanoaditivov naravnega izvora. Razviti nanoaditivi v obliki premazov bodo učinkoviti, kakor tudi okoljsko in ekonomsko prijazni. V industriji plastičnih materialov prevladuje uporaba sintetične plastike, ki pa je okoljsko sporna, zato se mnoga podjetja usmerjajo v iskanje trajnostnih rešitev, ki jih lahko zagotovijo z uporabo biorazgradljive in po možnosti celo kompostljive plastike, kot je na primer PLA. Zaradi njunih različnih lastnosti, bomo funkcionalizirali sintetično (PE, PP) in biorazgradljivo (PLA) plastiko, kar nam bo omogočilo boljši vpogled v primernost njune uporabe v pakirnem segment in omogočilo primerjavi z ekonomskega in okoljskega vidika.

### Projektno delo zajema naslednje aktivnosti:

Na podlagi premazov iz naravnih ekstraktov in polisaharidov v obliki koloidnih formulacij (možna izbira: hitozan, alginat, polulan, resveratrol, katehin) želimo razviti aktivno embalažo, ki bo antioksidativna, antimikrobna, biorazgradljiva in hidrofilna oziroma hidrofobna- samočistilna. Premaze bomo nanесли na folije z zeleno tehnologijo pršenja in valjčkanja. Glede na različne potrebe v industriji plastičnih materialov, kjer je v ospredju tudi razvoj samočistilnih površin, bomo poizkusili s pomočjo efekta lotosovega lista in njegove strukture, iz hidrofilnih premazov dobiti hidrofoben značaj. Sledila bo karakterizacija sistemov in izbor optimalnega embalažnega materiala. Uspešnost adsorpcije nanodelcev na površino plastičnih materialov bomo določili spektrofotometrično -ATR-FTIR, gravimetrično. Prav tako bodo analizirane specifične funkcionalnosti (antioksidativnost-metode prostega radikala, protimikrobnost - standardna tehnika ASTM E2149, hidrofilnost/hidrofobnost-goniometrija). Velik poudarek bo tudi na analizi okoljske prednosti razvoja takih folij, saj bomo izvedli še analizo biorazgradljivosti. PLA/škrob folije bomo primerjali s PP in PE, ki se trenutno na področju embaliranja najbolj uporabljata. Prav tako bomo izvedli analizo vpliva vseh folij na morsko okolje. V ta namen bomo simulirali okolje morja in opazovali, kaj se dogaja z razpadom folij in kaj so razpadni produkti in kakšen je njihov negativen vpliv na okolje. Izvedli bomo tudi analizo kompostljivosti po standardu ASTM D6400. V zaključkih bomo podali uporabne-funkcionalne in okoljske ter ekonomične prednosti in slabosti razvitih biorazgradljivih sistemov v primerjavi s sintetičnimi.

#### **Potrebna znanja iz predmetov:**

Osnovna znanja kemije in polimernih materialov kot tudi varstva okolja.

**Kaj pridobite:** Znanja in veščine na področju razvoja novih materialov, koloidne in polimerne kemije, poglobitev znanja s področja razvoja novih biorazgradljivih in funkcionalnih embalažnih materialov. Znanja bodo usmerjena v reševanje konkretnih problemov, ki jih podjetja imajo oz. pomoči pri uresničevanju potencialov na trgih ob upoštevanju trajnostnih konceptov. Delo bo potekalo tudi v komunikaciji s proizvajalci embaliranja, kot so Amba d.o.o. In Lajovic Tuba d.o.o., Plastika Skaza, itd.