



BUDUCNOST BI MOGLA DA BUDE „ZELENJA“

ODRŽIVI MATERIJALI ZA PROIZVODNJU SVAKODNEVNIH PREDMETA



PROF. DR PAVLE SPASOJEVIĆ,
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA U
ČAČKU, RUKOVODILAC PROJEKTA
STEP2POLYGREEN

U modernom svetu se polimerni materijali nalaze svuda oko nas – od garderobe i ambalaže do aviona, automobila i kućnih uređaja. Teško je zamisliti da bilo koji aspekt savremenog načina života može da funkcioniše bez polimernih materijala u narodu poznatog kao plastika ili plastični materijali. Međutim, ovi materijali se većinom dobijaju iz ograničenih fosilnih izvora, odnosno nafte, što ima negativne posledice na životnu sredinu. Postavlja se ključno pitanje: može li ovaj nezamenljivi materijal da se transformiše u održivu alternativu?

Budućnost bi mogla da bude „zelenija“ nego što mislimo, a rešenje bi moglo da se nađe u prirodi i obnovljivim sirovinama, kao i u ponovnoj upotrebi otpadnih materijala. Cilj našeg projekta Step2PolyGreen, čiji je potencijal prepoznat i podržan od strane **Fonda za nauku Republike Srbije** u okviru **Zelenog programa saradnje nauke** i privrede, i upravo je usmeren ka smanjenju zavisnosti proizvodnje od petrohemijskih sirovina, kao

i smanjenju emisije ugljen-dioksida. U okviru projekta Step2PolyGreen usmereni smo na razvoj jedne vrste polimernih materijala - nezasićenih poliestarskih smola na bazi sirovina iz održivih izvora. Naša vizija je da od ovih polimernih materijala mogu da se naprave svakodnevni proizvodi poput kuhinjskih radnih ploča, stolova i delova za zvučnike koji bi bili održivi, otporni, sa dugim vekom trajanja i koji bi zadovoljavali visoke tržišne standarde.

Nezasićene poliestarske smole imaju veliku primenu u raznim granama industrije, uključujući građevinarstvo, automobilsku industriju, brodogradnju i sport. Koriste se za izradu automobilskih delova kao što su branici, spojleri, sedišta i druge komponente unutrašnjosti automobila. Primenom ovih polimernih materijala dobija se lagana konstrukcija, čime se smanjuje težina vozila i postiže efikasnije trošenje goriva. Zbog otpornosti na vodu i hemikalije, nezasićene poliestarske smole često se koriste u brodogradnji za izradu trupova i palube za čamace, jahte i brodove. Nezasićene poliestarske smole se koriste i u građevinarstvu za izradu panela za fasade, betonske obloge, cevovode i sanitarne proizvode kao što su tuš-kabine i kade. Ovi polimerni materijali se koriste i u proizvodnji nameštaja za izradu složenih dekorativnih elemenata, neretko u kombinaciji sa drvetom i metalom čime se postiže dodatna izdržljivost materijala. Često se koriste i kao zaštitni premazi i dekorativne površine.

Zbog svojih izolacionih svojstava, nezasićene poliestarske smole se koriste i u elektroindustriji u izradi izolacionih delova za elektroinstalacije, kao što su kutije, kućišta i nosači kablova. Takođe, koriste se i za zalivanje delova elektronske opreme kako bi bili zaštićeni od vlage i prašine. Ovi materijali su našli primenu i u proizvodnji sportske opreme. Kajaci, daske za surfovanje, bicikli i druge sportske sprave prave se upravo od nezasićenih poliestarskih smola zbog njihove otpornosti na udarce, fleksibil-

nosti i male težine. Generalno, ovi polimerni materijali su usled otpornosti na koroziju, hemikalije i jednostavnosti oblikovanja postali nezamenljivi u proizvodnji komponenti koje moraju da izdrže ekstremne uslove.

Istraživački tim projekta Step2PolyGreen napravio je veliki iskorak u sintezi nezasićenih poliestarskih smola na bazi itakonske kiseline - sirovine koja se može dobiti iz bioobnovljivih izvora. Posebno smo vodili računa da dobijene smole ispunjavaju standarde industrijske proizvodnje, da mogu da se primene u različitim oblastima, kao i da njihova proizvodnja ne zahteva nikakva značajna ulaganja u postojeće proizvodne pogone. Bilo nam je veoma važno da se nove smole mogu proizvoditi u industrijskim postrojenjima koja već postoje u Srbiji što bi nam pružilo mogućnost brzog i lakog transfera tehnologija sa laboratorijskog na industrijski nivo.

Poseban aspekt projekta je testiranje dobijenih materijala u realnim industrijskim uslovima, što predstavlja važan korak ka njihovoj komercijalizaciji. U saradnji sa kompanijom Fragment Incorporated testirali smo nove smole u njihovim proizvodnim pogonima tako što smo ispitali mogućnost upotrebe nove smole kao veziva za izradu ravnih pločastih materijala. Rezultati su bili obećavajući: razvijeni polimerni materijali su pokazali izuzetnu otpornost i izdržljivost potrebnu za dobijanje funkcionalnih kuhinjskih radnih ploča, malih klub-stolova i ravnih površina u kupatilima. Pokazano je i da kombinovanjem ovih materijala sa otpadnim staklom mogu da se proizvedu otporne kuhinjske ploče koje istovremeno zadovoljavaju i sve estetske i funkcionalne standarde tržišta.

Step2PolyGreen projekat pokazuje da u industriji održivi materijali mogu da postanu „zelena“ alternativa materijalima dobijenim iz petrohemijskih sirovina. Smanjenjem upotrebe petrohemijskih sirovina i uključivanjem recikliranih materijala projekat pokazuje da



Uzorak kompozitnog materijala napravljen od nove smole i otpadne ljuske jajeta



Uzorak kompozitnog materijala napravljen od nove smole i otpadne strugotine i drvnog brašna nastale u proizvodnji nameštaja

bi primenom održivih materijala moglo značajno da se doprinese očuvanju životne sredine i da se otvore vrata novoj generaciji zelenih proizvoda.

Širimo svest

Veliki deo našeg rada posvećen je saradnji sa različitim industrijskim partnerima zainteresovanim za prelazak na proizvodnju zasnovanu na sirovinama iz bioobnovljivih izvora, kao i obrazovanju šire javnosti o razvoju ekološki prihvatljivih plastičnih materijala. Naš tim pruža konsultantske usluge i podršku domaćim preduzećima koja žele da uvrste principe održivog razvoja i bioekonomije u svoje poslovanje, odnosno svim privrednim subjektima koji žele da uvrste prirodne i obnovljive sirovine u svoje proizvodne procese, umesto sirovina poreklom iz petrohemijske industrije.

Razvoj ekološki prihvatljivih plastičnih materijala je složen proces. Jedan od izazova je bilo definisanje parametra kojima se dobija smola koristeći prirodne i obnovljive sirovine. Na primer, bilo je potrebno odabrati odgovarajući reaktivni rastvarač na bazi prirodnih i obnovljivih sirovina, koji se koristi za očvršćavanje smole, a da pritom poseduje karakteristike koje odgovaraju onim reaktivnim rastvaračima čija upotreba je

već zastupljena u industriji.

Još jedan važan cilj u okviru našeg projekta je dobijanje potpuno održivih kompozitnih materijala, što smo postigli dodavanjem nanoceluloze u smolu. Nanoceluloza je vrsta održivog, biorazgradivog materijala velike čvrstoće i niske gustine, zbog čega je pogodna za izradu laganih, a čvrstih kompozitnih materijala. U okviru ovog projekta korišćena je nanoceluloza koja je dobijena iz otpadnih sirovina poljoprivredne industrije, koja je zatim modifikovana za potrebe razvoja održivog kompozitnog materijala. Naš inovativni tehnološki postupak omogućava da se modifikacija nanoceluloze odvija na jednostavan, i ekološki prihvatljiv način, odnosno bez upotrebe štetnih hemikalija.

Potrudili smo se da našu tehnologiju učinimo dostupnom i ekonomski isplativom uz značajne ekološke prednosti. Upotrebom otpadnih materijala za izradu vrednog krajnjeg proizvoda uvrstili smo i princip biorafinerije u svoj koncept.

Dok se približavamo završetku Step2PolyGreen projekta koji je podržan kroz Zeleni program saradnje nauke i privrede Fonda za nauku, aktuelna je završna priprema dve patentne prijave. Verujemo da će ovi patenti doprineti širenju znanja, iskustva i uspostavljanju

saradnje sa članovima naučne zajednice, ali i zainteresovati dodatne industrijske subjekte za transfer na bioobnovljive resurse. Sledeću fazu našeg projekta čine obimna ispitivanja i dorada razvijenih plastičnih materijala, kako bismo ih dodatno prilagodili potrebama tržišta i obezbedili najviši kvalitet krajnjeg proizvoda.

Ovaj projekat je važan kako za naučnu zajednicu, tako i za društvo u celini. Step2PolyGreen projekat ne predstavlja samo razvoj ekološki prihvatljive smole i održivog kompozitnog materijala, već otvara vrata prema održivijoj budućnosti. Naš rad ima za cilj da pokaže kako principi održivog razvoja, bioekonomije, zelene hemije i biorafinerije mogu biti osnova za industrijske proizvodne postupke koji bi imali smanjen negativan uticaj na životnu sredinu.

Na kraju, radimo na tome da malim, ali sigurnim koracima u Srbiji stvorimo mogućnost za proizvodnju komercijalnih polimernih materijala iz bioobnovljivih izvora, i pomognemo i drugima da prepoznaju mogućnost i iskoriste priliku da pređu sa fosilnih na obnovljive resurse i ostvare održivije modele proizvodnje.

Put prema održivijoj budućnosti je dug, ali uz podršku svih članova društva, verujemo da je ostvariv. ■