

Iz zelenog ili crnog, pitanje je sad?

Plastični materijali prolaze kroz različite faze razvoja, kako sa aspekta proizvodnje, tako i sa aspekta prerade i primene. Ograničenost svih raspoloživih sirovina dovodi do neprekidnog traženja novih, pa je sadašnja tema pronalaženje sirovina iz tzv. obnovljivih izvora. Posle više decenija korišćenja prirodnih sirovina, kao što su nafta i prirodni gas, dolazi se do stanovišta da će u nekoj bližoj budućnosti biti potrebno pronaći neke druge, pouzdane i vremenski manje ograničene, kao alternativu. Kao što je i ranije naglašavano, ozbiljne i gigantske kompanije ne žele da čekaju da shvate da će prethodno navedeni resursi biti pre ili kasnije iskorišćeni, pa da onda pokrenu



Svetom vladaju boje. Sve što fizički postoji ima svoju boju, a imaju ih i neke ideje. Nekada su omiljene bile crvena, plava... Od skora, svet je jednoglasan. Sve što postoji treba da je zeleno i u tome se gotovo svi slažu. Samo je zeleno dobro, a sve ostale boje su, govoreći Orvelovim jezikom, „ne-dobre”. Zeleno je postalo sinonim za lepo, korisno, pametno, održivo, spasavajuće i budućnost. U svetlu ovoga, posebno je crna boja nešto mnogo „ne-dobro”. Ljudi se odriču onoga što su nekada zvali „crno zlato” i optužuju ga za mnoge loše stvari koje se dešavaju. Bar kada se radi npr. o nafti kao sirovini za plastiku. Na kraju će plastika *iz crnog* (nafte) jednog dana možda nestati, jer dolazi vreme *iz zelenog* (biljke). Nije važno kada će to biti. A u suštini, plastika *iz zelenog* nije zelenija od one *iz crnog*

akcije za rešavanje problema. Kako se vidi iz njihovog delovanja, procena je da je sada krajnje vreme da se akcija pronalaženja alternativnih sirovina pokrene i da se konačni dan dočeka spremno. Postizanje imidža brige o životnoj sredini samo je dodatni efekat koji, uz stalnu priču o brizi o očuvanju okoline, kompanijama daje oreol odgovornosti prema društvu.

Svašta se može polimerizovati

Činjenica je da se svašta može polimerizovati, uz odgovarajući pritisak i temperaturu i u prisustvu pravog katalizatora. Zato ne čude stalno novi izveštaji o korišćenju

najčudnijih izvora, kao što su paradajz, alge ili drveni otpad. Kao prednost novih materijala navodi se neograničenost izvora sirovina, putem neprekidnog uzgajanja istih u predviđenom biološkom veku, a sa napretkom genetike možda i u kraćim vremenskim periodima. Kao glavni nedostatak kod svih pronađenih rešenja ponavlja se priča o tome kako je novi materijal znatno skuplji, jer je u stalnoj fazi istraživanja i razvoja i u njega se mnogo uložilo, naravno rada, ali i finansija.

Ovde se i vraćamo na *zeleno* iz naslova ovog teksta. Kao novi materijali nude se nova rešenja koja poseduju danas popularna svojstva porekla iz bioloških siro-

vina i/ili biorazgradivost. S obzirom na negativan kontekst uplitanja u lanac ishrane ljudi i životinja, uvek se govori o korišćenju otpada od nečega što je jestivo, pa se ugled brižnosti još više podiže.

Jedno od pitanja jeste koliko je sve to što se radi stvarno novo. Ako smo već i zaboravili celulozne plastične materijale, izgleda da su svi drugi pokušaji stvarno novi. Da li je neko pomenuo kikiriki i sojino ulje? Za sada kao da nije, a razlog je možda zaborav. Naime, pre oko 60 godina postupci korišćenja obnovljivih sirovina bili su dovoljno razvijeni, naravno za ondašnji nivo tehnike i davali su plastične materijale sa konkretnom komercijalnom primenom.



Sve je već napisano u starim knjigama

Problem je što prošlost nije digitalizovana i uglavnom se ne nalazi na mreži. Saznanja iz tih vremena mogu se pronaći još jedino u starim knjigama, koje su retke i malo pristupačne.

Jedna od takvih knjiga nedavno je bila predmet izučavanja od strane autora ovog teksta. Izdavač je američki *D. Van Nostrand Company Inc.*, a autor profesor dr Brage Golding. Knjiga se zove **Polymers and Resins: Their Chemistry and Chemical Engineering**. Na skoro 750 stranica obrađeni su vrhunski dometi u oblasti polimera iz tog vremena, koji su i danas skoro potpuno isti. Ključna stvar je da je knjiga štampana 1959. Kada bi se ovaj datum izbrisao, neko bi mogao da pomisli da su u pitanju najnovija saznanja iz 21. veka. A evo i zašto.

Nakon detaljne analize celuloznih polimera koji su u to vreme imali veliki udeo u primeni, autor knjige prelazi na, kako ih naziva, modifikovane prirodne proizvode.

Alge, soja, kikiriki, kukuruz – nekad i sad

Prve među njima su morske alge, odnosno, alginska kiselina kao njihov glavni sastojak. Razvijene su metode za preradu i proizvodnju uglavnom kao soli aluminijuma, a sa osnovnom namenom za izradu vlakana. Komercijalno je razvijena i proizvodnja kalcijum-alginata u Engleskoj, pa autor te davne 1959. procenjuje da

se u budućnosti može očekivati šira primena ovog polimera u tekstilnoj industriji. Posmatrano u ovom svetlu, najave američke firme CEREPLAST da je pre par godina započela istorijski poduhvat dobijanja polimera iz algi deluju kao šala, jer se radi o priči staroj skoro 60 godina.

U daljem tekstu, autor knjige obrađuje i druge materijale koji su u tadašnje vreme bili komercijalno eksploatisani, odnosno, regenerisane proteine. Prvi na listi je kazein, dobijen iz mleka, čije je komercijalno vreme prošlo u prvoj polovini prošlog veka. Danas se još uvek ne pominje, jer bi njegova primena značila direktno mešanje u lanac ishrane, bez mogućnosti da se prikrije pričom o korišćenju otpadnih sirovina.

Sledeći zanimljiv materijal koji može da postane potencijalno novi, jeste soja. Tehnologijom u koju se ovde neće ulaziti, sojino ulje je komercijalno korišćeno za dobijanje plastičnog materijala od koga su se, između ostalog, izrađivala tekstilna vlakna. Nije zaobiđen ni kikiriki. Naime, iz njega su ekstrahovani proteini koji su daljom filtracijom i tretmanom u natrijum-hidroksidu korišćeni za dobijanje vlakana izuzetnog kvaliteta. Tada razvijeni tip „Ardil“, napravljen u Škotskoj, bio je visokog kvaliteta, topao i mek, sličan vuni. Na kraju, tu je i današnji omiljen materijal, kukuruz. Jedan njegov deo, protein zein, kao sporedni proizvod pri preradi, nalazi se koncentrisan u frakciji glutena tokom prerade kukuruznog skroba. Prvi proizvod na bazi zeina patentiran je 1939. u SAD, a



Kompanije koje se bave proizvodnjom polimera ubrzano rade na pronalazanju novih sirovina. Pravi razlog je smanjenje zavisnosti od fosilnih izvora. Ali se to često prikazuje kao „društveno odgovorno“ ponašanje i briga o životnoj sredini. Pri tome gotovo da ništa ustvari nije novo. Šezdesetih godina 20. veka već su se koristile biljke kao sirovine za polimere, ali je to napušteno iz ekonomskih razloga. Ali i stare stvari koje se uspešno prepakuju mogu da izgledaju novo. Vremenski period za zaboravljanje nije važan

komercijalna proizvodnja vlakana počela je 1948.

Šta se dešavalo tokom narednih godina od izdavanja knjige, poznato je. Nafta i prirodni gas su se pokazali kao najekonomičniji način za dobijanje plastičnih materijala, uz tadašnju široku raspoloživost sirovina i mogućnost kontrole snabdevanja. Tokom poslednjih decenija raspoloživost se smanjila, a posebno mogućnost kontrole snabdevanja koja je u rukama nekih država i organizacija. Očito je da *iz crnog* polako gubi korak i da *iz zelenog* ima sve veće šanse u budućnosti, iako su količine još uvek zanemarljive. Pri čemu plastika *iz zelenog* nije ništa zelenija od plastike *iz crnog*. Tako se i vraćamo na pomenutu knjigu. Pošto ponovo postaje aktuelna, možda će dobiti novo izdanje, ovog puta digitalizovano.

Soja kao stara i nova sirovina za plastiku

Borko Mijucić