

I. Čatić\*

Fancevljev prilaz 9  
10 010 Zagreb

## Jesu li usporedive plastika i bioplastika?

Posvećeno 55-oj obljetnici suradnje

Godina je 1951. Svjetska proizvodnja plastike bila je 1,5 milijuna tona. Vijest od 29. studenoga 2017. – “Proizvodni kapaciteti bioplastike narast će od oko 2,05 milijuna tona u 2017. na 2,44 milijuna tona 2022.” Razljutio sam se na Sajmu plastike i gume u Düsseldorfu 2010. zbog jedne reklame o bioplastici i napisao više od 300 pisama urednicima diljem svijeta. I tako je počela razrada teme, jesu li usporedive bioplastika i plastika?

### Povijesni razvoj teme

Valja se vratiti u 1951. Ona ima za mene posebno značenje. Te sam godine počeo učiti alatničarski zanat. U Tvornici računskih strojeva i *Kontaktu* (danas *Elektro-Kontakt*). I susreo sam se s plastikom u obje tvornice. Te 1951. u svjetskoj proizvodnji plastike Hrvatska je sudjelovala s 3000 tona poli(vinil-klorida), popularnog PVC-a, proizvedenog u Kaštel Sućurcu. Proizvodila je i fenol-formaldehid (PF) u *Chromosu*. No ne znam u kojim količinama. Prema tome sudjelovala je u svjetskoj proizvodnji s najmanje 0,2 %. Pitanje, s kojom količinom sudjeluje danas? Kada dva DIOKI-jeva pogona polistirena (PS) i to DOKI I EPSIK sada pridonose turskom udjelu u svjetskoj proizvodnji polistirena (vidi dioki.com.tr).

Prvi članak koji sam napisao za ovaj časopis potječe iz 1962. (str. 212): *Potreba stručne terminologije na području plastičnih masa*. Tada sam još radio u industriji. Nešto kasnije objavljen je članak *Svjetska proizvodnja umjetnih materijala u 1961. godini* (622–624). Na izvještaj način ovaj tekst je vraćanje na početak suradnje.

U proteklih više od pola stoljeća mnogo toga se izmijenilo. I sam sam mnogo toga mijenjao tijekom vremena. Naučio sam mnogo toga i odustao od rješenja koja su nam se nametala izravnim prevođenjem iz jednog analitičkog jezika niske preciznosti ponajprije miješanjem pojmova plastika i polimeri. Zaključak, sva organska i anorganska plastika su polimeri, ali svi polimeri nisu plastika ili guma. Prelazak na rad u sveučilišnoj sredini 1965. dodatno me je zainteresirao za pitanje nazivlja. U tome sam imao snažnu podršku u tekstovima mojeg šefa, prof. N. Maleševića koje je on počeo

pisati još 1947., ali i u kontaktima s nastavnicima nikad prežaljenog sveučilišnog postdiplomskog studija o makromolekulama. Tako je primjerice nastalo rješenje za engleski naziv *glass transition temperature* odnosno njemački *Glasübergangstemperatur*. Staklište je stvoreno u duhu hrvatskog jezika 1977. i izvrsno se uklopilo u sustav polimerstva. Talijanski kemičar Primo Levi, koji je bio u Auschwitzu i radio na izgradnji tvornice sintetskog kaučuka, kasnije je postao svjetski poznati književnik. Od njega sam naučio da valja početi od pojma, a ne naziva. To bitno olakšava prevođenje na hrvatski jezik, ako ga tijekom narednog razdoblja uopće i bude u školskom sustavu. Naime znanstvenici od kojih su mnogi ujedno i nastavnici prisiljeni su objavljivati isključivo na engleskom jeziku, a sve je manje časopisa koji objavljuju tekstove i na hrvatskom.



Slika 1 – Vi još upotrebljavate plastiku? (Still using Plastic?)  
(foto: bioplastics MAGAZINE)<sup>1</sup>

### Sajam plastike i gume u Düsseldorfu 2010.

Što se dogodilo na sajmu plastike i gume u Düsseldorfu 2010? Jedan talijanski proizvođač bioplastike reklamirao je bioplastiku sa slikom 1.<sup>1</sup>

Ljut na takvu reklamu napisao sam protestno pismo medijskim profesionalcima na više od 300 adresa diljem svijeta. Dva časopisa, jedan u SAD-u i jedan u Velikoj Britaniji, shvatili su da se ne može s udjelom, tada znatno ispod 0,5 %, tako napadati plastiku u cjelini. Dogovoren je zatim s glavnim urednikom,

vjerojatno vodećeg časopisa na ovom području, *bioplastics MAGAZINE*, gosp. Michaelom Thielenom članak, koji je objavljen 2011. pod nazivom *Is All Non-Bio Plastic Bad? Bioplastics are just plastics with special features.*<sup>1</sup>

Od tada se nastojalo prikazati prednosti bioplastike pred ostalom plastikom, ali bez napada na ostalu plastiku koje je stalno više od 99 %.

### Jesu li plastika i bioplastika dva ravnopravna termina?

Hijerarhijsko rangiranje pojmova dovodi do pitanja jesu li plastika i bioplastika dva ravnopravna termina? Iz slike 1 proizlazi da jesu.

U prvom desetljeću ovog vijeka autor i suradnici bavili su se sistematizacijama materijala. U tekstu<sup>2</sup> ponuđena su tri kriterija

\* Profesor emeritus Igor Čatić  
e-pošta: igor.catic@fsb.hr

podjele sistematizacije plastike i gume. To su: ulaz u proces (prirodna ili uzgojna), temeljni procesi polimerizacije (stupnjevite i lančane reakcije) te ponašanje pri povišenim temperaturama (dumeri, elastomeri (guma, elastoplastomeri) i plastomeri).

Zbog sažetosti bit će razmotren samo kriterij *podrijetlo osnove* na ulazu u proces. To je tada bio izvorni kriterij podjele, a posljedica je kulturološkijske analize uporabe uzgojna za plastiku i gorivo. Riječ je o društvenom kriteriju procjene nekoga tehničkog rješenja.

Klasična podjela plastike i elastomera je na prirodne i sintetske, a prirodni mogu biti nemodificirani i modificirani. Takva podjela nije precizna i valja je napustiti, posebno zbog neprecizne riječi sintetska, jer u oba slučaja radi se o polimerizaciji (sintezi), bez obzira kada je to provedeno. A za proizvode sinteze uveden je naziv sintezine. U slučaju polimerizacije radi se o polimerizatu koji s potrebnim dodatcima čini materijal. Riječ prirodni smije se upotrijebiti samo za proizvode prirode. U svim ostalim slučajevima radi se o umjetnom. Plastika i guma su po definiciji umjetni materijali, jer ih je načinio, stvorio (odatle riječ stvar) čovjek.<sup>3</sup>

Sada je stvorena osnova za raspravu jesu li nazivi plastika i bioplastika hijerarhijski jednakovrijedni. U tome izrazito pomaže sustavosno promišljanje koje uključuje tri koncepta: hijerarhijski, funkcionalni i strukturni. Kod kojeg je hijerarhijski aspekt izrazito važan. Tome pridonosi i misao glasovitoga hrvatskog retoričara i jezikoslovca, prof. Ive Škarića. Tijekom njegova predavanja o tome kako napisati rad i kako održati predavanje, jedan od studenta ga je upitao: "Profesore, zašto naš profesor insistira na terminologiji?" Odgovor je bio iznenađujući: "Vaš profesor insistira na rangu pojmovna."

Prema podjeli prema ulazu u proces moguće je razlikovati modificiranu plastiku, bioplastiku i onu na osnovi proizvoda prirode, prirodna, fosilnu plastiku. Neki bi za fosilnu plastiku opravdano rekli da je "crna", a za bioplastiku, "zeleno". Na kraju lanca kupcu materijala ili proizvoda je svejedno je li nešto na početku bilo crno, prirodno ili "nazovi" zeleno.<sup>3</sup>

U međuvremenu je 2014. objavljen novi koncept sistematizacije materijala.<sup>4</sup> Umjesto metala i nemetala, eventualno kompozita, sada je podjela na polimere (zbog proširenosti) i nepolimere.

Modificirana plastika, bioplastika je skupina materijala nastala na osnovi živoga, prirodnoga ili uzgojenog. Primjer bioduromera je kazeinska plastika a bioplastomera plastika na osnovi derivata celuloze.

Najteža optužba protiv plastike je one umjetne, sintetske, a načinjena je od prirodnina: nafte, prirodnog plina ili ugljena. U Hrvatskoj je riječ prirodna od 2003. ozakonjena, upotrijebljena je u jednom zakonu. Stoga je autor za ono što je čovjek načinio stvar, artefakt uveo riječ umjetnina (2003.). Svako umjetničko djelo je umjetnina, ali svaka umjetnina nije umjetničko djelo.

Zaključak je jasan. Bioplastika je starija skupina plastike od one na osnovi prirodnina. Međutim fosilna plastika je u pravilu *prirodnija* od bioplastike. Sustavosno, primjenom hijerarhijskog koncepta slijedi zaključak. *Plastika je zajedničko ime za fosilnu plastiku i bioplastiku.*<sup>3</sup>

## Mali vrlo brzo rastu

Kada vam je cijena dionice ili proizvodnja nečega niska, lakše se postiže i dvoznamenkasti porast.

Tako je opravdan naslov "Globalno tržište za bioplastiku rast će u narednom razdoblju po stopi od 20 %."<sup>5</sup> To je izjavio François de Bie, predsjednik *European Bioplastics* u povodu godišnjeg izvještaja te udruge, predstavljenog 28. studenoga 2017. na 12<sup>th</sup> *European Bioplastics Conference* u Berlinu.

Dugogodišnja i vrsna ekonomska analitičarka kretanja proizvodnje plastike i gume u svijetu i u nas, mr. sc. Gordana Barić zamoljena je da analizira te podatke u usporedbi s proizvodnjom fosilne plastike. Rezultati su orijentacijski jer ne postoje podatci za svjetsku proizvodnju fosilne plastike za 2016. i 2017.

"Podatci su vrlo različiti. U 2015. svjetska proizvodnja fosilne plastike prema podacima (Plastics Europe) iznosila je 322 milijuna tona, a bioplastike 4,16 milijuna tona (Bioplastics Institute). Prema podacima iznesenim na konferenciji u Berlinu proizvodnja bioplastike bila je u 2017. 2,04 milijuna tona. Postavlja se pitanje odakle takva razlika u podacima za bioplastiku. Prema navedenim podacima u 2015. udio bioplastike bio je 1,3 %. Ako se izračuna udio bioplastike prema podacima iz Berlina, u odnosu na fosilnu plastiku iz 2015, onda je udio bioplastike u plastici 0,63 %."

## Zaključak

Provedena analiza pokazuje moć sustavosnog promišljanja i pristupa rješavanju problema. A sustavosno promišljanje nije predmet najavljenih reforme obrazovanja. *Plastika je zajedničko ime za fosilnu plastiku i bioplastiku.* Kao nikada do sada u povijesti, svatko je zatrpan informacijama. Kako da poduzetnik shvati da mu je nametanje bioplastike, koja je bitno starija od one fosilne, a proizvodi se u vrlo malim količinama, samo dobro došla niša, a ne zamjena za plastiku načinjenu od prirodnina, fosilnu plastiku.

## Literatura

1. I. Čatić, Is All Non-Bio Plastic Bad?, *Bioplastics MAGAZINE* 6 (4) (2011) 44-46.
2. A. Rogić, I. Čatić, Novi pristup sistematizaciji polimera, *Polimeri* 29 (1) (2008) 38-39.
3. I. Čatić, M. Rujnić-Sokele, Bioplastika da, ali..., *Svet polimera* 15 (1) (2012) 12-15.
4. I. Čatić, G. Barić, M. Rujnić-Sokele, Polymers and non-polymers – a new systematisation of substances and materials, *Rubber-Fibre-Plastics* 9 (1) (2014) 50-57.
5. EUBP: Global market for bioplastics to grow by 20 percent, <http://www.european-bioplastics.org/market/> (pristupljeno 29. studenoga 2017.) (Press Release).