

Ekobrižništvo i polimeri

Priredili: Igor ČATIĆ i Gordana BARIĆ

Iskustvo uči da je ekobrižništvo, prividna zaštita okoliša i prirode, često u službi vrlo neprozirnih interesa koji se ciklički mijenjaju. Trenutno je ponovno vrlo aktivno na ovim prostorima: smetaju im različiti dodatci, plastika, ponekad i guma, mogući transport 10 % nafte Jadranom ili vjetroelektrane. Ali, ono se pažljivo čuva, primjerice, promidžbe protiv osobnih vozila jer, čime bi se vozilo po cigarete.

O odnosu ekobrižništva i polimera, zastupanoga najčešće po ekobrižnicama, tijekom devedesetih godina prošloga stoljeća puno se pisalo na stranicama ovoga časopisa, ali i u novinama, posebno u *Vjesniku*.

Iznenada se na stranicama katoličkoga tjednika *Glas koncila* početkom 2004. pojavio u rubrici koju potpisuje skupina znanstvenika imenom Kršćanska inicijativa *Pro scientia*, napad na PET, polikarbonat i PVC. Kada je bio objavljen drugi članak, *Plastično zagađenje mora (Glas koncila, 24. lipnja 2004)*, razgovaralo se s glavnim urednikom toga proširenoga tjednika o tome je li mogući stručni odgovor na njihovim stranicama). Prijedlog je odrješito otklonjen. U međuvremenu se saznalo tko piše te članke; za ovaj su tekst nebitna njihova imena. Bitno je da se radi o znanstveno-nastavnome osoblju s *Farmaceutsko-biotehničkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu* koje se profesionalno ne bavi područjem plastike već čitaju različite izvore, među ostalim dokazano djelomično prihvatljive izvještaje glasovitoga *Greenpeacea*. Znakovito je da izbjegavaju slično komentirati, npr. farmaceutsku industriju. Uz već navedene materijale napadi su prošireni i na poli(tetra-fluoretilen) i neke druge polimere.

Nažalost, ako ne reagiraju, i to samo neki članovi *Društva za plastiku i gumu*, na nedvojbeno dokazane netočnosti ne reagira nitko. Ovim člankom *dežurni branitelji* polimera odgovaraju na neke izdvojene pojedinosti, bez namjere velike sistematizacije.

Može li si netko zamisliti suvremeno društvo bez gume? A na automobilske gumene pneumatike troši se pretežni dio prirodnoga i sintetskoga kaučuka. Tome valja pridodati, recimo, gumene brtve ili razna pomagala u medicini. Pritom je zbrinjavanje otpadnih gumenih pneumatika uspješno riješeno, što ekobrižnike ne čini sretnima.

Terminologija je uvijek u funkciji rangiranja. Riječ *polimeri* treba upotrebljavati kao skupno ime za prirodne i sintetske tvari i materijale kojih su osnovni sastojak sustav ma-

kromolekula (polimerne molekule). Striktno bi podjela polimera trebala biti na prirodne, *biopolimere* nastale u Prirodi (npr. građa čovjeka), i one koje je načinio čovjek, *sintetske polimere*. U svjetlu najnovijih hrvatskih gibanja više se ne zna kuda svrstati dijelove kraljeznice načinjene injekcijskim prešanjem živih stanica (umjetni živi polimer) i je li to uopće etički prihvatljivo.

Kada se u javnosti govori ili piše o polimerima (i guma je polimer), u pravilu se misli na dio sintetskih polimera, plastiku i to ponovno samo na dio, te plastomere od kojih se pravi ambalaža. Čitateljstvu će biti možda nepoznate neke pojedinosti te valja i to saznati. Pokušaj je to da se barem djelomično odgovori na pitanje zašto je, tek u nešto više od pola stoljeća, proizvodnja sintetskih polimera porasla za više od 220 puta.

Guma je po svojim svojstvima jedinstveni materijal za kojega u mnogim slučajevima nema zamjene. Jedino ako se želimo ponovno voziti u kočijama ili taljigama. I ne letjeti zrakoplovom.

Preko 30 tisuća tipova plastičnih materijala osigurava plastici atribut jednoga od najraznovrsnijih materijala koji stoje na raspolaganju društvu. Plastika pridonosi bitnim ciljevima održivoga razvoja. To je, npr., socijalni napredak, jer su mnogi plastični proizvodi omogućili poboljšanje standarda, bolju zdravstvenu skrb i dostupnost informacijama. Plastika svuda, osim u Hrvatskoj, potiče gospodarski razvoj stvaranjem nove vrijednosti. U Europi zapošljava više od 1,5 milijuna radnika koji stvaraju prihod veći od 160 milijardi eura, a u SAD-u je u toj industriji zaposleno više od 2,5 milijuna ljudi koji ostvaruju prihod od oko 300 milijardi eura (1 € ~ 1,3 USD). Plastika pridonosi očuvanju prirodnih izvora, fosilnih goriva i energije. Plastični proizvodi, osobito ambalaža, štite hranu i vodu i omogućuju njihov siguran, pouzdan i zdrav transport do najudaljenijih krajeva. A za proizvodnju sintetskih polimera nikada nije utrošeno više od 6 % ukupne potrošnje nafte tijekom jedne godine, dok se za grijanje istodobno troši oko 60 % toga fosilnoga energenta.

Prema podacima *Udruženja proizvođača plastike u Europi (PlasticsEurope)* ugradnjom 100 kg plastičnih dijelova u osobna vozila samo se u Europi smanjuje potrošnja nafte za 12 milijuna tona godišnje, a emisija CO₂ za oko 30 milijuna tona. Slično je i u kućanstvima gdje plastika smanjuje po-

trošnju energije za oko 15 %. Vrlo je i proširena uporaba polimernih vlakana. Plastični se otpad može mehanički oporabiti, reciklirati i ponovno koristiti ili energijski oporabiti. Pri energijskoj uporabi plastični otpad ima ogrjevnu vrijednost najmanje jednaku onoj ugljena, a pri izgaranju emitira manje CO₂. Obnovljivi, za sada tek dopunski energijski izvori, temelje se na plastici: sunčeve ćelije i dijelovi vjetroelektrana. Plastika povisuje sigurnost i pridonosi zdravlju čovjeka. Valja se prisjetiti zračnih jastuka, sjedalica za bebe, šljemova za bicikliste ili činjenice da je plastika najprošireniji materijal u medicini. Pri tome veliki udio otpada na PVC.

Konačno, plastična ambalaža je vrhunsko rješenje. U Zapadnoj Europi čini samo 17 % svekolike ambalaže u koju se pakira 50 % svih proizvoda. Plastična ambalaža za 4 puta smanjuje težinu pakovanja, proizvodne troškove i potrošnju energije za 2 puta, a obujam zamjenske ambalaže povećao bi se za 1,5 puta.

Plastika u svome proizvodnome lancu od zamisli do pohrane preostatka na odlagalištu ima i nedostataka. Ali to je slučaj sa svim materijalima, pa i onima tzv. ekološkim. Treba prestati razmišljati na način: *treba koristiti električnu struju koja dolazi iz utičnice*. A što se zbivalo do utičnice to ekobrižnike ne brine.

U svojim oštrim napadima na PET autori su posredno optužili hrvatske proizvođače parkirane vode koja se izvozi u arapske zemlje da truju njihovo pučanstvo puneći prirodnu vodu u platenke od PET-a.

Histerija birokracije pod utjecajem ekobrižničkoga glasačkoga tijela, često na temelju prethodnih i kasnije nikada dokazanih pretpostavki zabranjuje ono što treba i ne treba. Tekst *Čestitamo Generaciji* kruži već neko vrijeme internetom. Evo izvatka. *Ne mogu vjerovati da smo uspjeli! Prema onome što kažu današnji pravnici i birokrati i ekobrižništvo (dodali autori), svi mi koji smo bili djeca u 30-ima, pa sve do ranih 80-ih, vjerojatno ne bismo trebali biti živi. Naši dječji kreveti bili su obojeni kričavim bojama na bazi olova. Nismo imali zaštitne poklopce ili brave na bočicama lijekova, vratima i ormarićima, a kada smo se vozili na biciklu, nismo imali kacige. Pili smo vodu iz cijevi u vrtu, a ne iz boce. Užas! Jeli smo kolače, kruh i margarin i pili gazirana slatka pića, ali nikada nismo bili debeli, jer smo se stalno igrali vani...*

Evo još jednoga primjera. Diplomirana inženjerka (ne zna se čega) napisala je nedavno u dnevnim novinama. *PVC stolarija vrlo je praktična – tko još mari za štetnost PVC-a; reći će vam da nitko ne jede s prozorskih okvira. Točno. No kada se ta stolarija zapali, u termičkom raspadanju nastaje i vinil klorid monomer, koji je kancerogen. A požari buknu svaki dan, a s njima i mogućnost inhalacije dima. No ne treba udisati samo dim od PVC stolarije.*

Pri izgaranju valja razlikovati dvije pojave: kiselost i otrovnost izgorinog plinova. O tim pojavama pri spaljivanju PVC-a već je dovoljno pisano ne samo u stručnome tisku već i, primjerice, u *Vjesniku* (listopad i studeni 1999), pa zato samo kratko ponavljanje. Sadržaj otrovnoga plina vinil-klorida

(monomer, normirane kratice VC) u polimerizatu je manji od 1 ppm (manje od jednoga dijela na milijun). Spaljivanjem proizvoda od PVC-a, pa tako i prozorskih okvira ili vrata od toga materijala, ne može doći do razvijanja vinil-klorida. Pri izgaranju može doći do razvijanja dioksina, ali samo onih koji sadrže klor. Ali, ti dioksini nastaju i vulkanskim erupcijama i gorenjem šuma. Njemačka su istraživanja pokazala da ne postoji akutna opasnost od dioksina (P. Eyerer, *Vjesnik*, 10. studenoga 1999). Na potencijalnu kiselost spaljivanje PVC-a utječe od 0,02 (Španjolska) do ekstremnih 2,3 % (Švicarska). Do sličnih zaključaka o gorivosti PVC-a došlo se tijekom ispitivanja gorivosti kabela obloženih s plaštevima navedenima od PVC-a i materijala bez ha-

logena: polietilen/etilen/vinil-acetata i umreženoga polietilena (*European Council of Vinyl Manufactures*, prosinac 2004). Još jedna pojedinost; stolariju od PVC-a ne treba bojati, jamstvo je na najmanje 30 godina uporabe. Najnovije recepture toga materijala omogućuju samočišćenje od prašine i nečistoće.

To je samo djelomični osvrt na djelovanje hrvatskoga ekobrižništva. Postavlja se temeljno pitanje: u koju svrhu i za koga oni to rade? Nevjerojatno je da bi to bilo u interesu hrvatskoga pučanstva.

Ono što autore zabrinjava jeste činjenica da se rijetko tko želi javno suprotstavljati takvim stavovima. A to bi trebala biti obveza svakoga osvješćenoga stručnjaka.

KALENDAR STRUČNIH SKUPOVA

Priredila: Gordana BARIĆ

2005. godina

6. – 8. 6. **Chilled Thin Wall Lidded Containers 2005**, Düsseldorf, Germany
Obavijesti: Applied Market Information, Tel.: +44 117 924 94 42, E-mail: eb@amiplastics.com, www.amiplastics.com/ami/AMIConference.asp
22. – 23. 6. **Seminar mit Praktikum: Blastformen – Grundlagen und Praxis***, Bonn, Njemačka
Obavijesti: VDI-Wissensforum, Graf-Recke-Strasse 84, D-40239 Düsseldorf, Tel.: +49 211 62 14 201, Faks: +49 211 62 14 154, E-mail: wissensforum@vdi.de, www.vdi.de/kunststoffe
23. – 25. 6. **Međunarodno savjetovanje Materijali, trenje, trošenje - MATRIB'05**, Vela Luka, Hrvatska
Obavijesti: Dr. sc. Krešimir Grilec, Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju, Ivana Lučića 1, HR-10000 Zagreb, Tel.: +385 1 616 83 89, Faks: +385 1 615 71 26, E-mail: hdmt@fsb.hr, www.fsb.hr/hdmt
4. – 6. 7. **7th Austrian Polymer Meeting**, Graz, Austrija
Obavijesti: Renate Trebizan, Graz University of Technology, Institute for Chemistry and Technology of Organic Materials, Stremayrgasse 16/1, A-8010 Graz, Tel.: +43 316 873 84 51, Faks: +43 316 873 89 51, E-mail: polymerdays@tugraz.at, www.ictos.tugraz.at
2. – 6. 8. **ICCE-12: Composites/NANO Materials**, Tenerife, Canary Islands, Spain
Obavijesti: Professor David Hui, University of New Orleans, Dept. of Mechanical Engineering, New Orleans, LA 70148, USA, Tel./Faks: +1 504 280 61 92, E-mail: dhui@uno.edu, www.uno.edu/~enegr/composite
11. – 13. 9. **2. savjetovanje Upravljanje financijskim, fizičkim i ljudskim resursima**, Opatija, Hrvatska
Obavijesti: Jasenka Šantek Korica, Hrvatski inženjerski savez, Berislavićeva 6, HR-10000 Zagreb, Tel.: +385 1 487 24 85, Faks: +385 1 487 24 87, E-mail: jasenka.korica@hmd.hr
20. – 21. 9. **Spritzgießen – Von der Produktidee bis zum Fertigteil***, Iserlohn, Njemačka
Obavijesti: VDI-Wissensforum, Graf-Recke-Strasse 84, D-40239 Düsseldorf, Tel.: +49 211 62 14 201, Faks: +49 211 62 14 154, E-mail: wissensforum@vdi.de, www.vdi.de/kunststoffe
27. – 28. 9. **Workshop: Systematische Entwicklung von Kunststoff-Formteilen***, Darmstadt, Njemačka
Obavijesti: VDI-Wissensforum, Graf-Recke-Strasse 84, D-40239 Düsseldorf, Tel.: +49 211 62 14 201, Faks: +49 211 62 14 154, E-mail: wissensforum@vdi.de, www.vdi.de/kunststoffe
27. – 28. 9. **8th AVK-TV Conference**, Baden-Baden, Germany
Obavijesti: Ursula Zarbock, AVK-TV e.V., Am Hauptbahnhof 10, D-60329 Frankfurt, Tel.: +49 69 25 09 20, Faks: +49 69 25 09 19, E-mail: info@avk-tv.de, www.avk-tv.de
5. – 8. 10. **MATEST 2005**, Opatija, Hrvatska
Obavijesti: Ana Lypolt, Hrvatsko društvo za kontrolu bez razaranja, Tel./Faks: +385 1 615 71 29, E-mail: matest@fsb.hr, crsndt@fsb.hr, www.fsb.hr/matest, www.fsb.hr/hdkbr
18. – 19. 10. **The Art of Plastics Design Conference**, Berlin, Germany
Obavijesti: Dr. Sally Humpreys, Business Manager, Rapra Technology Ltd, Shawbury, Shropshire, SY4 4NR, Velika Britanija, Tel.: +44 1939 25 03 83, Faks: +44 1939 25 11 18, E-mail: Shumphreys@rapra.net, www.rapra.net/conferences/SensoryDesign05/index.asp
3. – 5. 11. **Kompetentnost laboratorija**, Cavtat – Dubrovnik, Hrvatska
Obavijesti: CROLAB, Berislavićeva 6, HR-10000 Zagreb, Tel.: +385 1 616 84 97, Faks: +385 1 611 87 10 E-mail: tajnistvo@crolab.hr, www.crolab.hr
8. – 9. 11. **Multilayer Film Conference**, Brussels, Belgium
Obavijesti: Dr. Sally Humpreys, Business Manager, Rapra Technology Ltd, Shawbury, Shropshire, SY4 4NR, Velika Britanija, Tel.: +44 1939 25 03 83, Faks: +44 1939 25 11 18, E-mail: Shumphreys@rapra.net, www.rapra.net/conferences/Multilayer-Films05/index.asp
24. – 25. 11. **Extrusion thermoplastischer Kunststoffe***, Köln, Njemačka
Obavijesti: VDI-Wissensforum, Graf-Recke-Strasse 84, D-40239 Düsseldorf, Tel.: +49 211 62 14 201, Faks: +49 211 62 14 154, E-mail: wissensforum@vdi.de, www.vdi.de/kunststoffe
6. – 7. 12. **Verbundspritzgießtechnik – Neue Möglichkeiten für komplexere Formteile***, Aachen, Njemačka
Obavijesti: VDI-Wissensforum, Graf-Recke-Strasse 84, D-40239 Düsseldorf, Tel.: +49 211 62 14 201, Faks: +49 211 62 14 154, E-mail: wissensforum@vdi.de, www.vdi.de/kunststoffe
12. – 15. 12. **Teheran International Congress on Manufacturing Engineering (TICME 2005)**, Teheran, Iran
Obavijesti: Dr. M. H. Sadeghi, Manufacturing Engineering Group, Mechanical Engineering Department, Tarbiat Modarres University, P.O.Box 14115-143, Teheran, Iran, Tel.: +98 21 88 44 569, Faks: +98 21 86 30 481, E-mail: ticme2005@modares.ac.ir, info@ticme2005.com, www.ticme2005.com

*Skupovi na koje DPG šalje svoje predstavnike bez plaćanja pristojbe. Zainteresirani se mogu obratiti na adresu Društva.