

se za proizvodnju petrokemikalija te je pitanje kako najbolje iskoristiti naftne izvore – spaliti ih kao gorivo ili upotrijebiti za izradu materijala? Razvijaju se i nove metode za proizvodnju petrokemikalija kojima će se povećati iskoristivost proizvodnje i proširiti frakcije nafte iz kojih se one mogu proizvoditi. I. Čatić predstavio je portal sinteziologija.hr kao još jedan korak u stalnom trudu oko usustavljenja nazivlja i znanja vezanih uz polimere. M. Ivanković prikazala je rezultate istraživanja organsko-anorganskih hibrida na temelju poli(metil-metakrilata) i silseskvioksana, koji su objavljeni u prestižnom časopisu *Polymer*.

Posljednja sekcija počela je predavanjem Ante Jukića s *FKIT*-a o spajanju rafinerijske preradbe nafte i petrokemijske industrije, što je već ustaljena praksa, ali u novije vrijeme uključuje proširivanje novim postupcima i procesima kako bi se smanjili troškovi i što bolje iskoristile sirovine i energija. Romeo Deša iz *DINA-Petrokemije* detaljno je objasnio postupak rekonstrukcije postrojenja za proizvodnju polietilena, gdje se modernizacijom i uvođenjem peroksida kao inicijatora planira povećanje proizvodnih kapaciteta. Sekciju je zaključila Nevenka Marić iz *DIOKI*-ja predavanjem o polietilenima za ekstrudirane filmove i pjenaste ekstrudate.

Na savjetovanju je sudjelovalo stotinjak stručnjaka iz industrije i sa sveučilišta, uz goste iz inozemstva, te je održano 21 predavanje. Na kraju savjetovanja održana je konferencija za medije posvećena nespornostima i krivim izvještavanjima o problemima uporabe i uporabe plastike, na kojoj su kao uvodničari govorili Edvard Pučko iz *DIOKI*-ja, Maja Rujnić-Sokele Igor Čatić, te Mladen Šercer s *FSB*-a (slika 2).



SLIKA 2 – Konferencija za medije (Edvard Pučko, *DIOKI*, Maja Rujnić-Sokele, *FSB*, Janko Deželić, *DIOKI*, te Igor Čatić i Mladen Šercer, *FSB*) (Foto: M. Katalenić)

Organizaciju savjetovanja podržalo je *Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske*. Uz glavnog pokrovitelja, tvrtku *DIOKI d.d.*, potporu skupu dali su *Hrvatska obrtnička komora*, *PlasticsEurope – Region Mediterranean* (Italija) te *Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije* i *Fakultet strojarstva i brodogradnje*. Nedostatak pokrovitelja iz industrije očit je pokazatelj krizne godine pa je to više za pohvalu to što je savjetovanje uspješno organizirano i održano u redovitom dvogodišnjem ritmu.

Jelena MACAN

Održivo upravljanje polimernim otpadom

U Ljubljani, u prostorijama *Gospodarske zbornice Slovenije*, 27. studenoga 2009. održana je 5. međunarodna konferencija u zajedničkoj organizaciji europskoga *Udruženja proizvođača polimernih materijala PlasticsEurope*, *Gospodarske zbornice Slovenije* i *Hrvatske gospodarske komore*. Tema je bila održivo upravljanje polimernim otpadom.

Konferenciju je u ime *Gospodarske zbornice Slovenije* otvorio njezin predsjednik Simo Hribar Milič pozvavši nazočne gospodarstvenike i predstavnike institucija iz obiju zemalja na suradnju u gospodarenju plastičnim otpadom, posebice na korištenje pozitivnih iskustava iz Hrvatske i njihovo prenošenje u Sloveniju te zajednički nastup radi dobivanja financijske pomoći iz institucija EU. U ime *PlasticsEurope* nazočne je pozdravio Giuseppe Riva, direktor *Mediterranean Region*, naglasivši pozitivne vidove povezivanja gospodarskih komora dviju susjednih zemalja, ovom prigodom na širenju ideja o uporabi i uporabi plastike.

Porast zabrinutosti zbog promjene klime zasigurno nije mimoišla nikoga. Plastika se u rješavanju toga globalnog problema javlja kao rješenje (iako je neki vide prije svega kao problem), naglasio je u pozdravnom izlaganju Peter Orth (*PlasticsEurope*). Jedno od područja primjene plastike je i toplinska izolacija objekata, čime se pridonosi sniženju potrošnje energije i time emisije stakleničkih plinova. Upravljanje otpadom znači u prvom redu njegovo izbje-

gavanje, ponovna uporaba, materijalna uporaba (recikliranje) te kemijska uporaba i energijska uporaba. I na kraju odlaganje kao najnepovoljnije rješenje. Trenutačno su nastojanja europske zajednice usmjerena poboljšanju stanja u gospodarenju otpadom u zemljama istočne i srednje Europe.

Aleš Mihelič (*Ministarstvo visokoga obrazovanja, znanosti i tehnologije Republike Slovenije*) naglasio je razvojnu stranu slovenskoga gospodarstva koje je iz europskih fondova povuklo znatna sredstva namijenjena razvoju, pa tako i polimernih materijala i polimernih proizvoda kao što su npr. nanomaterijali za tzv. pametnu (e. smart) ambalažu, novi konstrukcijski plastomeri itd. Razvoj materijala sa sobom povlači i razvoj strojeva i kalupa. Suradnja *Ministarstva* i slovenskih gospodarstvenika je snažna te su gotovo svakodnevni radni susreti zaposlenika *Ministarstva*, *Zbornice* i gospodarstvenika koji rezultiraju konkretnim projektima.

U Sloveniji je uspostavljen sustav učinkovitoga sakupljanja plastičnoga otpada, ali se on dalje ne koristi za stvaranje novih vrijednosti, već se izvozi, većinom na energijsku uporabu u Austriju.

Iz hrvatskoga *Ministarstva zaštite okoliša, prostornoga planiranja i graditeljstva* o stanju u gospodarenju otpadom s naglaskom na plastični i gumeni otpad govorio je Željko Stošić. Izraženo je zadovoljstvo uspostavljenim sustavom gospodarenja PET bocama, kojih je do sada sakupljeno 57 000 tona, od čega je 90 % oporabljeno

u Hrvatskoj, a ostatak je izvezen, te sustavom gospodarenja otpadnim automobilskim pneumaticima (70 % materijalna, a 30 % energijska oporaba). Hrvatska ima slobodnih kapaciteta za oporabu otpada, ali je upozoreno kako je teško dobiti dozvole za uvoz, ali i izvoz otpada. Doduše, postupak je nedavno pojednostavnjen te se dozvole za obradu otpada odnedavno ipak mogu dobiti (kami-onski pneumatici). Naravno, i uvoznici, ali i tvrtke izvoznici iz EU pri tome moraju dokazati da se otpad ne transportira iz zemlje u zemlju radi odlaganja.

Hermann Krähling (*Tecpol*, Njemačka) naglasio je kako plastika nije opasna na odlagalištima te kako je riječ o korisnoj sirovini. Europske direktive o gospodarenju otpadom zabranjuju njezino odlaganje potičući zemlje članice da u svoja nacionalna zakonodavstva ugrađuju postupno sve veću obvezu materijalne ili energijske oporabe plastičnoga otpada (ovisno o vrsti otpada i ekonomskoj opravdanosti, ali i stanju gospodarstva i infrastrukturi). Prema njegovim riječima, u Hrvatskoj nastaje godišnje oko 143 000 tona plastičnoga otpada, od čega se 15 % oporabi (op. a. *iako je naglašeno kako se do brojke došlo teškom mukom, izvor se nije mogao dobiti ni na osobni upit predavaču upućen u stanci konferencije*), a u Sloveniji 81 000 tona (oporabljuje se 23 %). Doprinos oporabe plastike smanjenju emisije stakleničkih plinova je 1 000 – 1 700 kg po toni materijalno oporabljenoga čistog otpadnog materijala (PET, PS, PVC itd.), 600 – 800 kg po toni energijski oporabljenoga plastičnoga otpada te 150 kg po toni materijalno oporabljenoga miješanog plastičnog otpada. Njemačke energane na otpad rade na miješani otpad čijoj toplinskoj vrijednosti plastični otpad pridonosi s 40 %. Tako se u Njemačkoj zbrine oko 160 000 t plastičnoga otpada čiji je sastav do 60 % ambalažni otpad, do 20 % industrijski otpad, a ostalo dolazi iz kućanstava, građevinarstva itd. Energane na otpad, prema iskustvima Njemačke i Velike Britanije, mogu nadomjestiti gotovo 5 % fosilnih goriva u industrijskom sektoru. Kada bi Hrvatska i Slovenija primijenile njemačka iskustva, uz pretpostavku iste strukture otpada, te vrste oporabe smanjile bi emisiju stakleničkih plinova za 100 000 tona (Hrvatska), odnosno 60 000 tona (Slovenija).

Prema riječima Petera Ortha (*PlasticsEurope*), plastika se pokazuje veoma opravdanim materijalom jer se prerađuje uz nisku potrošnju energije, investicije u tvrtke nisu nužno velike (većina tvrtki započela je u *garažama*, a i danas tako radi većina od 1 600 registriranih slovenskih prerađivača). Porast temperature na Zemlji povezuje se s industrijalizacijom i rastom uporabe fosilnih goriva. Ako se nastavi s istim načinom ponašanja do kraja stoljeća, prosječna bi temperatura mogla porasti za 6,5 °C. Kako bismo se vratili na porast od 2 °C, potrebno je smanjiti emisiju stakleničkih plinova za 35 – 50 Gt (*McKinseyjeva* studija). Sastavljen je popis proizvoda koji mogu pridonijeti postizanju toga cilja, a to su *toplinska izolacija objekata*, umjetna gnojiva i sredstva za zaštitu bilja, rasvjeta, *plastična ambalaža*, zaštitni premazi za plovila, *sintetska vlakna*, *smanjenje mase automobila*, sredstva za pranje rublja i suđa s kvalitetnim učinkom pranja pri niskim temperaturama, dodatci gorivima i mazivima, *plastične cijevi* (op. a. *kurzivom su označena područja mogućega doprinosa plastike*). Kada bi se u Njemačkoj toplinski izoliralo 20 milijuna stambenih objekata te svela potrošnja goriva za zagrijavanje na 7 l/m², bila bi to ušteda od 80 milijuna tona emitiranih stakleničkih plinova. Ambalaža danas, zahvaljujući plastici, iznosi prosječno 3 g na 100 g zapakiranoga sadržaja. Uporaba plastičnih cijevi smanjuje rasipanje vode, resursa čiji nedostatak ugrožava živote ljudi.

Čak i ako se ništa ne promijeni u našem načinu života i rada, ipak se može reći da se uporabom plastike ondje gdje je ona postala

nezamjenjivom šteti do tri puta više stakleničkih plinova nego što nastaje njezinom proizvodnjom, a ako se pak budu primjenjivale predložene tehničke mjere primjene plastike na određenim područjima, uključujući i njezinu oporabu, ušteda raste na 4,7 puta manje stakleničkih plinova nego što nastaje njezinom proizvodnjom.

Trenutačne su aktivnosti *PlasticsEurope* usmjerene poboljšanju stanja u području oporabe plastike u Velikoj Britaniji (oporaba 24 % plastike) te Poljskoj, u kojoj se danas oporabljuje samo 15 % plastike. Međutim i za zemlje srednje i istočne Europe pokreće se projekt pod nazivom *Unaprjeđenje materijalne i energijske oporabe plastičnoga otpada u zemljama istočne i srednje Europe* te su zainteresirane institucije i gospodarstvenici iz Slovenije i Hrvatske pozvani da se pridruže ako u tom projektu nalaze neki svoj interes.

Da borba za plastiku i upozoravanje na njezine prednosti nikada ne prestaje, upućuje i nedavno snimljen cjelovečernji film *Plastics Planet* u produkciji austrijske državne televizije (*ORF*), u kojem o štetnosti plastičnih materijala govore *stručnjaci*. Film se za sada prikazuje u Austriji te se očekuje njegova distribucija za početak na cijelome njemačkom govornom području, a nakon prijevoda i šire.

Na pitanje iz publike o problemima sa zbrinjavanjem PVC otpada odgovoreno je kako se najveći dio PVC-a koristi u građevinarstvu (cijevi, profili, folije) te da ima dug životni vijek. Kako je materijal cjenovno vrlo povoljan, a i uspostavljaju se kvalitetni sustavi oporabe uz istodoban razvoj manje opasnih dodataka, nema opasnosti za njegovo daljnje širenje. Na tome radi organizacija *Vinyl2010*. Međutim u Sloveniji postoji porez na PVC (svijeće za groblja, ambalaža), koji od 2010. znatno raste, a i dalje nema odvojenoga sustava sakupljanja, već se on nalazi u struji miješane plastike. No iako neke zemlje pokušavaju zabraniti PVC (npr. Slovačka), što se smatra ometanjem slobodne trgovine, taj se materijal ipak dokazao na tržištu, jednako kao i PET.

Na pitanje je li moguće slobodno tržište otpada s obzirom na ograničenja koja postavljaju pojedine zemlje, odgovoreno je kako ne treba ograničavati protok otpada za materijalnu ili kemijsku oporabu. Isto se tako predlaže da se znatno povećaju naknade za odlaganje otpada te da se on ponudi tržištu, na kojem se danas u Europi ostvaruje prihod od 3 do 5 milijardi eura.

Potencijalna opasnost koja za oporabu plastičnoga otpada dolazi od primjene odredbi *REACH*-a, koje su nedovoljno jasne i za koje se još ne zna kakve će zahtjeve postaviti pred oporabitelje, pokušava se otkloniti uključivanjem u raspravu zainteresiranih (proizvođača materijala posredstvom *PlasticsEurope*, automobilske industrije, prerađivača posredstvom *EuPC*-a itd.). Preporuka je da se uspostave strogi sustavi kontrole, ali ipak ostaju za sada neriješeni problemi zbog podrijetla dijela materijala, sterilnosti i sl. Naime, kako su za oporabu potrebne znatne investicije u opremu, gospodarstvenici se boje ograničenja koja bi mogla nametnuti primjena *REACH*-a.

Čelnik slovenskoga plastičarskoga grozda Janez Navodnik svojim nastupom uvijek razveseli, ali i zabrine. Nije to izostalo ni ovom prigodom. Uz izjavu kako je znanje najkvalitivija roba, predstavio je nove komercijalne slovenske proizvode nastale kao rezultat europskih projekata u koje su se uključili slovenski znanstvenici i gospodarstvenici – zvučnik načinjen injekcijskim prešanjem od drvenih vlakana i lignina kao veziva (na projektu su sudjelovali i istraživači *Katedre za preradu polimera* zagrebačkoga *FSB*-a) te selektivni apsorber zvuka čija je cijev načinjena ekstrudiranjem materijala s 93 % drvenih vlakana.

Gordana BARIĆ