

SLIKA 11. Proizvodnja plastičnih i gumenih proizvoda u razdoblju 1990. – 2004.<sup>3,4</sup>

**Umjesto zaključka<sup>5,6</sup>**

Potencijal područja polimerstva u Republici Hrvatskoj je 1,07 milijarda USD. Istodobno je doprinos toga područja deficitu trgovačke bilance u 2004. bio 481 milijun USD. U travnju 2005. najavljene su investicije u iznosu od 50 milijuna eura. Riječ je o podacima koji zasigurno ohrabruju.

Uvoz plastičnih materijala i plastičnih proizvoda bio je u 2004. oko 617 milijuna USD. Na gumene proizvode potrošeno je oko 160 milijuna USD, od toga na gumene pneumatike više od 100 milijuna USD.

Istodobno, izvoz plastičnih materijala, uglavnom iz tvrtke DIOKI d.d. bio je 174 milijuna USD (Hrvatska je istodobno izvezla plastičnih i gumenih proizvoda za 122 milijuna USD). Prema tome, Hrvatska je i na ovome području zabilježila velik trgovački deficit od gotovo pola milijarde USD. Usporedbe radi, informatičko je tržište u Hrvatskoj u 2004. bilo vrijedno oko 660 milijuna USD (*Privredni vjesnik*, 28. veljače 2005.).

Privatizirani DIOKI, s novom upravom na čelu, najavljuje mnogobrojne novine. Do jeseni se očekuje ponovna proizvodnja pjenećega polistirena (PS-E) u količinama od oko 15 000 t/g. U Omišlju će se proširiti proizvodnja polietilena niske gustoće sa 70 000 na 90 000 t/g. U trenutku kada PVC ponovno blista na svjetskom tržištu, posebno radi odluka da se obnovi proizvodnja vinil-klorida (VC) od oko 160 000 t/g. i osigura na istoj lokaciji proizvodnja PVC-a od oko 50 000 t/g. Naposljetku, planira se izgradnja preradbenog kapaciteta od 10 000 do 15 000 t/g. Istodobno je naglašeno da su ispunjeni svi preduvjeti za okolišu prijateljsku proizvodnju. U navedena proširenja uložiti će se oko 50 milijuna eura.

Na savjetovanju održanome 22. travnja ove godine u Rijeci pod nazivom *Proizvodnja i prerada plastike – strateški oslonac gospodarskoga razvoja Hrvatske*, organizatori skupa, Društvo za plastiku i gumu i Sekcija za petrokemiju Znanstvenoga vijeća za naftu HAZU, pod pokroviteljstvom tvrtke DIOKI d.d., upozorili su na velike mogućnosti područja plastike i gume u Hrvatskoj. Valja pridodati kako su navedene podatke čuli i mnogobrojni donositelji političkih odluka iz Sabora, ministarstava i Hrvatske gospodarske komore. Ali hrvatski gospodarski stratezi uporno ne žele razgovor o području koje je svuda

u svijetu od strateške važnosti, a koje je po svom trenutačnom financijskom dostignuću bitno važnije od visokofavorizirane informatike.

1. N. N. *Plastics Business Data and Charts*, PlasticsEurope Deutschland, 2005.
2. Švob, A.: *Što povezuje protokol iz Kyota i plastiku?*, Polimeri 26(2005)1, (u pripremi za tisak).
3. *Proizvodnja kemikalija, kemijskih proizvoda i proizvoda od plastike i gume*, Hrvatska gospodarska komora, Sektor za industriju, 1997 – 2004.
4. Podaci Državnog zavoda za statistiku, 1990 – 2004.
5. Priopćenja na savjetovanju *Proizvodnja i prerada plastike – strateški oslonac gospodarskoga razvoja Hrvatske*, DIOKI d.d., Društvo za plastiku i gumu, Sekcija za petrokemiju Znanstvenoga vijeća za naftu HAZU, Rijeka, 22. 4. 2005.
6. Čatić, I.: *Zaključci Savjetovanja Proizvodnja i prerada plastike – strateški oslonac gospodarskoga razvoja Hrvatske*, DIOKI d.d., Društvo za plastiku i gumu, Sekcija za petrokemiju Znanstvenoga vijeća za naftu HAZU, Rijeka, 22. 4. 2005.

**Poslovanje i marketing**

*Priradile:* Gordana BARIĆ i Maja RUJNIĆ-SOKELE

**Proizvodnja plastomernih ploča u Europi**

Europska je proizvodnja ekstrudiranih plastomernih ploča u 2004. dosegla gotovo četiri milijuna tona prerađenih u više od 700 tvrtki te se očekuje kako će se rast nastaviti i u 2005. Glavni je pokretač ovoga područja potražnja za toplom oblikovanim spremnicima za hranu te ostalom ambalažom u koju se preoblikuje oko dvije trećine ploča proizvedenih u Europi.

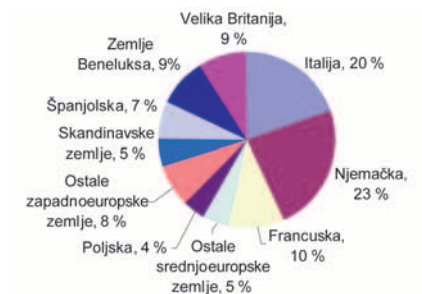
Oko 45 % tvrtki prerađuje polistiren (oko 1,4 milijuna tona u 2004.) mada su područja primjene polistirenskih ploča znatno smanjena ili je on zamijenjen polipropilenom. Polistiren još dominira područjem toplom oblikovane ambalaže. Polistiren visoke žilavosti rabi se za izradbu izolacije hladnjaka te u proizvodnji kućanskih potrepština, dok je pjenasti polistiren najpoznatiji izolacijski materijal.

Oko 20 % ploča načinjeno je od polipropilena i oko 20 % od PVC-a. Polipropilen se najviše koristi za pakiranje hrane, dok se uporaba PVC-a u tom području sve više smanjuje. Međutim, PVC ploče rabe se za izradbu *blister* ambalaže za pakiranje medicinskih, farmaceutskih i ostalih neprehrambenih proizvoda te za izradbu

širokog spektra građevinskih proizvoda. Više od 44 % tvrtki prerađuje polipropilen, dok PVC prerađuje njih samo 22 %. Od 2000. g. bilježi se porast potražnje za polipropilenom za izradbu ploča po godišnjoj stopi od 6 %, a istodobno je zabilježeno maleno smanjenje potražnje za PVC-om.

Od ostalih materijala koji se prerađuju u ekstrudirane ploče najvažniji su PET, PMMA, PE i PC. Preradba PET-a u ploče raste po godišnjoj stopi od čak 10 % u posljednjih nekoliko godina te već oko 100 europskih tvrtki prerađuje PET na ovaj način. PET ploče se dalje toplo oblikuju u ambalažu za salate, mekano voće, sendviče, kolače itd. PET ploče također se rabe za mnogobrojne industrijske primjene gdje sve češće zamjenjuju PMMA ploče.

Najveća količina plastomernih ploča proizvede se u Njemačkoj, na koju s Francuskom, Italijom i Velikom Britanijom otpada oko 60 % ukupne europske proizvodnje (slika 12). Srednjoeuropsko tržište bilježi dvostruko veće stope rasta nego zapadnoeuropsko te njega već opslužuje 77 preradbenih pogona.



SLIKA 12. Udjeli pojedinih europskih zemalja u proizvodnji plastomernih ploča u 2004.

AMI Pres Release, 2/2005

**Uporaba punila pridonosi znatnom smanjenju troškova**

Mada je vrlo teško procijeniti koliko se punila potroši u svijetu, na osnovi nedavno izrađene studije može se govoriti o količini od oko 15 milijuna tona, što je blizu 6 % ukupne svjetske potrošnje polimernih materijala. Oko 50 % punila dodaje se elastomerima, oko 33 % plastomerima, a preostalih 17 % duromerima. Samo Europa i zemlje NAFTA-e potroše oko 7,5 milijuna tona, odnosno 50 %.

Najveći udio među punilima imaju čađa i kreda. Na punila kojima se istodobno znatno poboljšavaju svojstva materijala otpada samo 6 % ukupne potrošnje ili milijun tona. Među termoplastima, najviše se punila (uglavnom kreda) dodaje PVC-u

(oko 50 %) te polipropilenu (oko 25 %). Jako se povećava i uporaba drva kao punila (posebice u SAD-u) za PVC, PP i PE. Sprečavala gorenja, kao što je npr. alumini-jev hidroksid, iznimno su važna punila, posebice u izradbi kabela.

Bilježi se i rastuća uporaba punila obrađenih površina, najčešće s pomoću masnih kiselina, te uporaba maleiniziranoga polipropilena. Od punila koja poboljšavaju svojstva materijala, sve se više rabe nanopunila, posebice glina i nanokarbonske cjevčice.

Rastuća uporaba punila prije svega ima uporište u zahtjevima za smanjenje troškova. Predviđa se kako će novi zahtjevi za povećanjem kvalitete gotovih proizvoda dovesti do još većega rasta uporabe punila koja pridonose poboljšanju svojstava osnovnoga materijala.

www.plastemart.com

### Rekordan rast američke plastičarske industrije

Američka je privreda u 2004. zabilježila rast od 4,2 %, što je najbolje u posljednjih petnaest godina. Istodobno je plastičarska industrija porasla za 6,9 % te je dosegla količinu od 52 milijuna tona prerađenih materijala. Najviše je porasla preradba plastike za potrebe pakiranja te automobilske industrije.

Najveći je porast zabilježen na području preradbe polietilena, i to 4,5 % u području preradbe PE-LD-a te 7,3 % u području preradbe PE-LLD-a, što je najvećim dijelom uzrokovano znatnim porastom proizvodnje filmova i folija. Preradba PE-HD-a zabilježila je još veću stopu rasta, 8,1 %. U usporedbi s polietilenom, preradba polipropilena porasla je znatno manje, za otprilike 4,5 – 5 %. Preradba PVC-a porasla je u odnosu na 2003. za 6,1 % zbog rastuće potražnje za cijevima, profilima, zidnim stambenim objektima. Nakon pada preradbe polistirena u 2003., njega je u 2004. prerađeno 3,7 % više.

Američki su izvoznici polimernih materijala također zabilježili visoke stope rasta, uglavnom zahvaljujući oporavku cjelokupne svjetske privrede, padu američkoga dolara te oslanjanju na prirodni plin kao glavnu sirovinsku osnovu. Upravo su znatne razlike u cijeni plina i nafte pridonijele poboljšanju konkurentnoga položaja američkih proizvođača polimernih materijala.

Dosadašnja kretanja pokazuju da bi za američku privredu i ova godina mogla biti uspješna te neće biti iznenađenje ako plastičarska industrija ponovno zabilježi podjednako visoke stope rasta.

www.plastemart.com

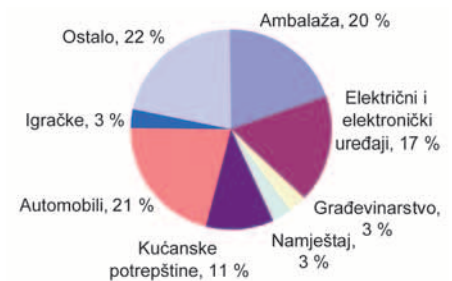
### Stanje na području injekcijskoga prešanja u Njemačkoj u 2004.

Usprkos teškoćama s kojima se bori područje injekcijskoga prešanja u Zapadnoj Europi, Njemačka je u tome području tijekom prošle godine zabilježila dobre rezultate. Injekcijskim se prešanjem u Njemačkoj u 2004. bavilo više od 2 400 tvrtki, što je 6 % više nego 2001., kada je obavljena posljednja analiza. U istome su razdoblju npr. Velika Britanija i zemlje Beneluksa zabilježile smanjenje broja tvrtki i pogona, čija je proizvodnja nerijetko seljena u zemlje Srednje Europe i jugoistočne Azije, konkurentne cijenom rada i zemljišta. Mada su i mnogobrojne njemačke tvrtke uspostavile svoje prešao- nice u zemljama Srednje Europe, nisu istodobno zatvarale svoje pogone u Njemačkoj.

Niti njemačkomu injekcijskom prešanju ne cvatu ruže. Najveća njemačka tvrtka s područja injekcijskoga prešanja *Peguform*, proizvođač automobilskih dijelova, upravo je izašla iz dugog razdoblja rješavanja uglavnom administrativnih teškoća nastalih zbog kupnje američke tvrtke *Cerebrus* od prijašnjega vlasnika *Venture Holdings Trusta*. Tvrtka *IBS Brocke* gotovo je bankrotirala, ali ju je na kraju pod svoje okrilje uzela kompanija *Innomotive Systems Europe*. Pred prodajom su i drugi veliki njemački proizvođači automobilskih dijelova, kao npr. *Dynamit Nobel* i *Sarnomotive*.

Injekcijskim se prešanjem u Njemačkoj u 2004. prerađilo gotovo 2 milijuna tona polimera. Gotovo 80 % tvrtki prerađuje polipropilen, i to za potrebe automobilske industrije, kućanske proizvode te za pakiranje.

Injekcijskim se prešanjem proizvede najviše automobilskih dijelova. Slijedi područje pakiranja, na kojem završi oko 20 % u Njemačkoj injekcijskim prešanjem prerađenih polimera. Daljnjih 17 % preradi se u dijelove za električne i elektroničke proizvode (slika 13).



SLIKA 13. Područja primjene injekcijskih prešanih proizvoda u Njemačkoj 2004.

AMI Pres Release, 2/2005

### Pregled cijena polimernih materijala na europskome tržištu

Tržište polimernih materijala u travnju 2005. pokazalo je pad potražnje i cijena, osim polistirena čija je cijena u odnosu na

veljaču porasla za 35 €/t. Standardni polimerni materijali prosječno su pojeftinili za 39,5 €/t, a pojedinačne cijene navedene su u tablici 1. Ponuda materijala je bogata, a potražnja dalekoistočnih zemalja i dalje je relativno slaba, pa je sveukupno tržište prilično statično.

Na tržištu PET-a također nema promjene. Potražnja za PET-om posljednjih je mjeseci prilično slaba, a porast cijena predviđa se tek potkraj ljeta.

Konstruktivski plastomeri bilježe neznatno bolje rezultate, pri čemu potražnja još nije zadovoljavajuća. U usporedbi s veljačom, PMMA je poskupio za oko 250 €/t, a ostale cijene konstruktivskih plastomera navedene su u tablici 1.

TABLICA 1. Cijene primarnih polimernih materijala na europskome tržištu u travnju 2005.

Materijal	Cijena, €/t
<i>Širokoprimjenjivi plastomeri</i>	
PE-LD za filmove i folije	1 000 - 1 080
PE-LLD za filmove i folije	930 - 1 000
PE-HD za injekcijsko prešanje	930 - 1 020
PE-HD za puhanje	950 - 1 070
PS prozirni	1 270 - 1 300
PS visoke žilavosti	1 280 - 1 350
PP homopolimer	1 000 - 1 020
PP kopolimer	1 050 - 1 070
PVC za cijevi	700 - 750
PVC za folije i kabele	740 - 800
PET za folije i boce (A-PET, C-PET)	1 200 - 1 280
<i>Konstruktivski plastomeri</i>	
PMMA prozirni	3 050 - 3 300
ABS prirodni	1 650 - 1 850
ABS bijeli i crni	1 750 - 1 950
ABS obojeni	2 350 - 2 550
POM prirodni	2 300 - 2 400
PC prozirni	2 850 - 3 000
PC ojačan staklenim vlaknima	3 100 - 3 250
PA 6 prirodni i crni	2 700 - 2 900
PA 6 ojačan staklenim vlaknima	2 950 - 3 150
PA 66 prirodni	2 900 - 3 100
PA 66 ojačan staklenim vlaknima	3 150 - 3 350

Stanje na tržištu reciklata, zbog različitih razina kvalitete materijala, nije pregledno. U Njemačkoj potražnja za određenim tipovima reciklata prelazi sva očekivanja, no njegova cijena ipak se ne povećava. No dobra je roba uvijek tražena i postiže dobru cijenu. Proizvodnog otpada i dalje ima u oskudnim količinama.

Potražnja za plastičnim otpadom u Kini u protekloj godini jako je porasla. U usporedbi s 2003., kada je ukupni izvoz PE otpada iz Njemačke iznosio 261 000 t, izvoz u 2004. porastao je na čak 382 200 t. PE materijali količinski zauzimaju najveći udjel u statistici, a plus od 121 000 t može se u cijelosti pripisati povećanom uvozu Kine. Primjerice, 2002. je izvoz u Kinu iznosio samo 49 000 t. U tablici 2 prikazane su cijene plastomernoga otpada. Sve cijene temelje se na količina od najmanje 20 t.

TABLICA 2. Cijene reciklata na europskome tržištu u travnju 2005.

Reciklat	Cijena, €/t
PE-HD smiješani	290 - 470
PE-LD folija, prirodna	330 - 450
PE-LLD stezljivi film	270 - 370
PE-LLD prozirni film	360 - 420
PE-LLD film, smiješani	200 - 245
PE-HD nosiljke, razvrstane po bojama	400 - 550
PE/PP - film za pelene, bijeli	250 - 310
PP višebojni film	50 - 150
PP film, prirodni	280 - 380
PS visoke žilavosti, crni	430 - 600
PET boce višekratne, prirodne	300 - 370
PET boce višekratne, svjetloplave	280 - 320
PET boce jednokratne, prirodne	220 - 320
PET boce jednokratne, višebojne	135 - 220

plastticker.de

## Polimerni materijali i dodatci

Priredili: Damir GODEC i Maja RUJNIĆ-SOKELE

### Plastika i automobili

Plastični materijali imaju važnu ulogu u današnjim vozilima. Odbojnici, spremnici gori-

va, kućišta akumulatora, komandne ploče, okna, farovi, elektronika i mnogi drugi dijelovi automobila načinjeni su od plastičnih materijala. Plastika može pridonijeti smanjenju potrošnje goriva i emisija. Prema podacima *Vijeća američke plastičarske industrije* (e. *American Plastics Council, APC*), duljina prevezena puta za istu količinu goriva povećava se 5 % za svakih 10 % smanjenja mase vozila. Nadalje, plastični su materijali smanjili masu nekih vozila za čak 315 kg, dok industrijski izvori tvrde da danas u prosječnome vozilu ima 116 kg različitih plastičnih materijala. Studija načinjena u udruženju *PlasticsEurope* pokazuje da će automobil koji sadržava 7,5 % plastičnih materijala, a prešao je oko 150 000 km, tijekom svoga životnog vijeka potrošiti 1 000 L manje goriva od automobila koji je načinjen od metala i stakla. To dovodi do ukupne uštede od 1 250 USD po vozilu (uz cijenu goriva od 1,25 USD/L). Diljem svijeta je 1999. u automobile ugrađeno oko 1,8 milijardi kg plastičnih materijala, a do 2009. predviđa se kako će ta količina narasti na 2,3 milijarde kg.

Tvrtka *GE Advanced Materials* prodaje znatnu količinu konstrukcijskih plastomera automobilske industriji (pokriva više od 80 % tržišta). Prema britanskome *Ministarstvu trgovine i industrije* (e. *Department of Trade and Industry*), automobilska je industrija diljem svijeta 1999. proizvela 46,7 milijuna osobnih automobila, a prognoza je da će u 2005. proizvesti 52,7 milijuna. Prema toj statistici, novi materijali koji se primjenjuju u današnjim automobilima mogu kupcima uštedjeti oko 4,9 milijardi USD na godinu zbog manje potrošnje goriva.

Neke od glavnih primjena *GE* materijala u automobilima uključuju:

- automobilska plastična okna, koja smanjuju opterećenje automobila do 50 %, a uz to bolje izgledaju, postojanija su na utjecaje atmosferilija te smanjuju troškove obradbe
- plastični odbojnici i vrata prtljažnika 40 % su lakši od čeličnih, a pružaju veću slobodu dizajna i žilavost
- dijelovi ispod pokrova motora, kao što su elektronički rasplinjači, automobilska elektronika i dr.

- *GE* materijali produljuju životni vijek automobila u dijelovima koji imaju dobru postojanost na koroziju, toplinu i udare. Današnja istraživanja usmjerena su na pronalaženje novih materijala koji će omogućiti više prostora u kabini vozila, povećanu udobnost putnika, poboljšano zadržavanje boje i veći sjaj te veću slobodu dizajna.

www.pressreleasefinder.com

## Nanododatci za PP/PS mješavine otporne na ogrebotine

Njemačke tvrtke *Süd-Chemie* i *Putsch Kunststoffe GmbH* uspjele su proizvesti prve potpuno snošljive mješavine polipropilena i polistirena. Te PP/PS mješavine ponajprije su namijenjene za primjenu u proizvodnji otpresaka za dijelove unutrašnjosti vozila, za koje su posebno pogodne zbog svoje relativno visoke otpornosti na ogrebotine, jednolike matirane površine i ugodnoga osjeta na dodir. Posebno su zanimljive kada se rabe kao zamjena za dijelove od akrilonitril/butadien/stirena (ABS) koji se moraju bojiti, pa se cijeli proces bojenja može izbjeći.

Glavni zadatak u proizvodnji PP/PS mješavina omogućuje nova generacija nanododataka razvijenih u tvrtki *Süd-Chemie*. Prilikom smješavanja mješavine s dodatkom *Nanofil® SE 3000* u dvopužnom ekstruderu, nanododatak se oljušti, odnosno potpuno odvoji u vrlo fine listiće debljine približno 1 nm i promjera do 500 nm. Ishodna specifična površina nanododataka vrlo je velika - oko 700 m<sup>2</sup>/g, i to je odlučujući čimbenik koji osigurava finu, jednoliku i postojanu raspodjelu PS-a unutar PP matrice.

Tvrtka *Putsch* proizvodi tri vrste PP/PS mješavina za industrijske primjene - *Elan XP 515*, *Elan XP 416* i *Elan XP 422*. Mješavine sadržavaju oko 5 % *Nanofil SE 3000* dodataka i 15 do 25 % PS-a. Tip *XP 422*, čiji modul savojnosti iznosi 1 500 MPa, ima najveću krutost, dok *XP 515* odlikuje vrlo dobra savojna žilavost pri niskim temperaturama (4,5 kJ/m<sup>2</sup> pri -20 °C). Sva tri tipa smiješana su za injekcijsko prešanje, odnosno toplinski i UV stabilizirana te obojena u željene boje unutrašnje opreme automobila. Mogu se prerađivati na standardnim ubrizgavalicama s preradbenim parametrima sličnima onima za preradbu PP ili PP s mineralnim punilima.

Među prvim proizvodima koji su masovno proizvedeni od *Elana 515*, odzračnik je podnoga grijala za razne modele *volkswagena i audija* (slika 14).



SLIKA 14. Odzračnik podnoga grijala načinjen od PP/PS mješavine

www.konsens.de