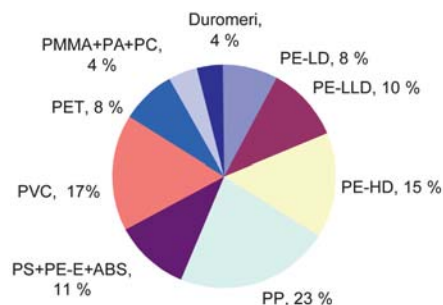


# Kretanja na svjetskom tržištu plastike\*

Priredila: Gordana BARIĆ

## Količina i udjeli proizvedenih materijala

Sintetski polimerni materijali proizvode se stotinjak godina, a potrošnja bilježi veoma visoke stope rasta. Od 20 000 tona proizvedenih 1900. godine, preko 100 milijuna tona u 1990. godini, 186 milijuna tona u 2005., do predviđenih 300 milijuna tona u 2015. godini. Prvi sintetski materijali bili su duromeri (fenolne smole), a sredinom prošloga stoljeća vodstvo su preuzeli širokoprimjenjivi plastomeri (PE, PP, PS i PVC), od čega se gotovo 50 % odnosi na poliolefine (slika 1, slika 2, tablica 1).



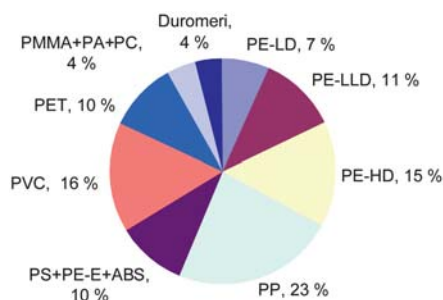
SLIKA 1 - Predviđanje udjela potrošnje pojedinih vrsta plastičnih materijala u svijetu u 2010. godini (ukupno 238 milijuna tona)

Predviđa se kako će doći do promjena u količinama i udjelima prerađenih polietilena, gdje se PE-LD povlači u korist novijega PE-LLD-a, čija su svojstva pogodnija za izradbu ambalažnih filmova i folija. Količina potrošenoga PE-HD-a trebala bi pratiti stopu rasta potrošnje plastike i zadržati isti udio u

TABLICA 1 - Potrošene količine pojedinih vrsta plastičnih materijala u svijetu u 2005. te predviđanje za 2010. i 2015. godinu

| Materijal   | 2005. | Predviđena količina u mil. tona |       |
|-------------|-------|---------------------------------|-------|
|             |       | 2010.                           | 2015. |
| PE-LD       | 17    | 19                              | 21    |
| PE-LLD      | 18    | 24                              | 33    |
| PE-HD       | 28    | 36                              | 46    |
| PP          | 40    | 53                              | 69    |
| PS+PE-E+ABS | 23    | 27                              | 31    |
| PVC         | 31    | 40                              | 42    |
| PET         | 13    | 20                              | 30    |
| PMMA+PA+PC  | 8     | 10                              | 13    |
| Duromeri    | 8     | 9                               | 11    |
| Ukupno      | 186   | 238                             | 296   |

ukupno potrošenoj plastici zahvaljujući širokoj primjeni za izradbu injekcijski prešanih otpresaka, puhane ambalaže i cijevi za vodu.



SLIKA 2 - Predviđanje udjela potrošnje pojedinih vrsta plastičnih materijala u svijetu u 2015. godini (ukupno 296 milijuna tona)

Za PP se očekuje znatan rast u količini. Uzrok tomu jest što se PP davno prestao natjecati s područjima primjene PE-HD-a i ušao je u nova, mnogo šira područja primjene za koja se mogućnost modificiranja njegovih svojstava pokazala iznimno povoljnom. Očekuje se kako će se potrošnja PP-a u 2015. približiti 70 milijuna tona i činiti gotovo 25 % ukupnoga tržišta plastičnih materijala.

Tržište PVC-a te PS-a, PS-E-a i ABS-a rast će sporije nego svjetska ekonomija, međutim kada bi se provela detaljnija analiza, a to znači po pojedinim svjetskim regijama, tu se pojavljuju znatna odstupanja. Potrošnja PET-a raste po vrlo visokim godišnjim stopama od 8,5 % (od potrošena 3 milijuna

tona u 1995. do predviđenih 30 milijuna tona u 2015.).

Konstruktivski plastomeri imaju relativno mali tržišni udio od samo 4 %, ali riječ je o materijalima koji imaju znatno višu cijenu od širokoprimjenjivih plastomera.

## Potrošnja plastike po pojedinim područjima u svijetu

Prije desetak godina svjetsko je tržište plastike bilo podijeljeno između velikih proizvođača i potrošača iz SAD-a, Zapadne Europe i Japana. Situacija se mijenja pa se kao bitni sudionici pojavljuju zemlje istočne Azije (tablica 2, slika 3 i slika 4). Uzrok su tomu ponajprije visoke stope prirasta stanovništva te povećanje životnoga standarda u tom području, što dovodi do rasta potražnje i za plastičnim materijalima i za plastičnim proizvodima, a većina te potražnje zadovoljavat će se iz lokalnih tvornica za proizvodnju materijala i njihovu preradbu. U Kini bi se u 2015. godini trebalo trošiti 25 % ukupne svjetske proizvodnje plastičnih materijala, što je impresivan rast ako se uzme u obzir da je dvadeset godina ranije udio Kine bio samo 10 %.



SLIKA 3 - Predviđanje udjela potrošnje plastičnih materijala po pojedinim zemljama i regijama u svijetu u 2010. (ukupno 238 milijuna tona)

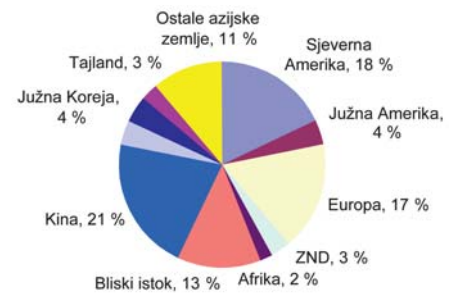
## Porast proizvodnih kapaciteta

Usporedbom s raspoloživim kapacitetima za proizvodnju širokoprimjenjivih plastomera te najavljenim proširenjima postojećih i gradnjom novih pogona uočava se kako su poliolefini i dalje vodeći (tablica 3). Kada se pak pogledaju udjeli pojedinih zemalja i

\* Prema Kohlhepp, K. G.: *How the World Plastics Market is Changing*, Kunststoffe International (2009)1, 14-18.

TABLICA 2 - Potrošene količine plastičnih materijala po pojedinim zemljama i regijama u svijetu u 2005. te predviđanje za 2010. i 2015. godinu

| Zemlja ili regija     | 2005.      | Predviđena količina u mil. tona |            |
|-----------------------|------------|---------------------------------|------------|
|                       |            | 2010.                           | 2015.      |
| Sjeverna Amerika      | 43         | 49                              | 56         |
| Južna Amerika         | 10         | 13                              | 16         |
| Europa                | 44         | 52                              | 61         |
| Rusija i ZND          | 5          | 8                               | 11         |
| Afrika                | 4          | 6                               | 8          |
| Bliski istok          | 5          | 7                               | 10         |
| Kina                  | 39         | 55                              | 73         |
| Japan                 | 11         | 11                              | 12         |
| Južna Koreja          | 6          | 7                               | 8          |
| Tajland               | 4          | 5                               | 6          |
| Ostale azijske zemlje | 18         | 25                              | 35         |
| <b>Ukupno</b>         | <b>189</b> | <b>238</b>                      | <b>296</b> |



SLIKA 6 - Predviđeni udio u ukupnim kapacitetima za proizvodnju širokoprimjenjivih plastomera po pojedinim zemljama i regijama u svijetu u 2015. godini

## Međunarodna razmjena

U Zapadnoj Europi u 2007. godini izvezeno je 1,2 milijuna tona plastičnih materijala više nego što je uvezeno, međutim ta se pozitivna razlika sve više smanjuje. Najviše se izvoze PP i različiti tipovi polietilena, a uvozi PET. Istočnoeuropske zemlje, uključujući i Tursku, zabilježile su u 2007. godini deficit od 5,7 milijuna tona plastičnih materijala. Najviše se uvozi PE, PP, PVC i PET, a kretanja upućuju na to kako će se uvezene količine tih materijala i dalje povećavati. Ukupno je u Europi iskazana negativna uvozno-izvozna bilanca od 4,5 milijuna tona plastičnih materijala.

Bliski istok ima pozitivnu uvozno-izvozna bilancu s više od 2,5 milijuna tona plastičnih materijala zahvaljujući u prvom redu velikim kapacitetima za proizvodnju polietilena, a uvoz čine male količine ostalih plastičnih materijala. Afrika uvozi 2 milijuna tona više nego što izvozi i predviđa se kako će ta količina i dalje rasti.

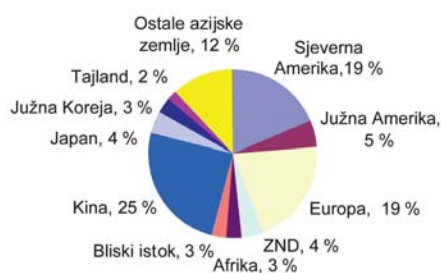
Ako se obuhvate sve potrebne količine plastičnih materijala u Europi, Africi i na Bliskome istoku, može se zaključiti kako to područje, suprotno očekivanjima, ne raspolaže dostatnim kapacitetima za proizvodnju plastičnih materijala te još uvijek uvozi gotovo 4,2 milijuna tona materijala. Posebno se to odnosi na PET, PVC i PP.

Sjeverna Amerika u međunarodnoj razmjeni bilježi višak od 2,3 milijuna tona, dok Južna Amerika bilježi manjak od 4,7 milijuna tona, što u konačnici daje manjak od 2,4 milijuna tona. Najviše se uvozi PET, a izvozi PE i PP.

Zemlje Dalekoga istoka zabilježile su prvi put pozitivnu uvozno-izvozna bilancu za plastične materijale u 2006. godini, a u 2007. ona je iznosila 1,7 milijuna tona materijala. Najviše se izvozi PET, PVC te PS i PS-E. Najveći kupci PET-a su europski, bliskoistočni i afrički prerađivači. Ali ovo je područje ovisno o uvozu polietilena, PP-a i PC-a, u čiju su proizvodnju već najavljena nova ulaganja.

## Zaključak

Plastični materijali neosporno su nositelji razvoja, a njihovo tržište raste po još uvijek



SLIKA 4 - Predviđanje udjela potrošnje plastičnih materijala po pojedinim zemljama i regijama u svijetu u 2015. (ukupno 296 milijuna tona)



SLIKA 5 - Predviđeni udio u ukupnim kapacitetima za proizvodnju masovnih plastomera po pojedinim zemljama i regijama u svijetu u 2010. godini

regija u svijetu prema predviđenim kapacitetima za 2010. i 2015. godinu, uočava se kako se povećanje kapaciteta planira ponaj-

prije u Kini i ostalim azijskim zemljama te na Bliskom istoku (slike 5 i 6).

TABLICA 3 - Proizvodni kapaciteti za pojedine vrste plastičnih materijala u 2005. te predviđanje promjene kapaciteta za 2010. i 2015. godinu

| Materijal     | 2005.      | Predviđena količina u mil. tona |            |
|---------------|------------|---------------------------------|------------|
|               |            | 2010.                           | 2015.      |
| PE-LD         | 20         | 23                              | 24         |
| PE-LLD        | 20         | 29                              | 35         |
| PE-HD         | 32         | 42                              | 49         |
| PP            | 43         | 60                              | 73         |
| PS+PE-E+ABS   | 28         | 33                              | 35         |
| PVC           | 37         | 46                              | 54         |
| <b>Ukupno</b> | <b>180</b> | <b>233</b>                      | <b>270</b> |

TABLICA 3 - Proizvodni kapaciteti za pojedine vrste plastičnih materijala u 2005. te predviđanje promjene kapaciteta za 2010. i 2015. godinu

| Materijal     | 2005.      | Predviđena količina u mil. tona |            |
|---------------|------------|---------------------------------|------------|
|               |            | 2010.                           | 2015.      |
| PE-LD         | 20         | 23                              | 24         |
| PE-LLD        | 20         | 29                              | 35         |
| PE-HD         | 32         | 42                              | 49         |
| PP            | 43         | 60                              | 73         |
| PS+PE-E+ABS   | 28         | 33                              | 35         |
| PVC           | 37         | 46                              | 54         |
| <b>Ukupno</b> | <b>180</b> | <b>233</b>                      | <b>270</b> |

vrlo privlačnim stopama zahvaljujući vrlo širokom području primjene i doprinosu udovoljavanju zahtjevima povećanja životnoga standarda, posebice u zemljama istočne Europe te u gusto naseljenim područjima zemalja u razvoju u području jugoistočne i istočne Azije te Južne Amerike. Strukturalne promjene tržišta plastičnih materijala bit će do 2015. mnogo jasnije jer će trebati zadovoljiti specifične zahtjeve koji će dolaziti s danas zrelih tržišta Sjeverne Amerike, Europe i Japana, a koji će biti usmjereni novim, još zahtjevnijim područjima primjene.

## Polimerni materijali i dodatci

**Priredile: Ana PILIPOVIĆ i Maja RUJNIĆ-SOKELE**

### Stator električne vodne pumpe od materijala Stanyl PA46

Postupkom montažnoga injekcijskog prešanja od Stanyl® PA46 tvrtka PVS - Kunststofftechnik izradila je stator električne vodne pumpe (slika 7). Tim je postupkom moguće zamijeniti klasične premaze od praha i papirnatu izolaciju te skratiti vrijeme proizvodnje.



SLIKA 7 - Stator električne vodne pumpe od STANYL® PA46

Materijal Stanyl® PA46 ojačan je s 30 % staklenih vlakana te su njegove prednosti izvrsna tečajnost u kalupu, postojanost pri povišenim temperaturama (> 180 °C), smanjenje gubitka topline, sprječavanje gorjenja, dobra postojanost dimenzija, niska puzavost, visoki moduli te mogućnost izrade izolacija tankih stijenki (0,35 mm).

PVS – Kunststofftechnik  
Press Release, 3/09.

### Silikonski kaučuci u medicini

Tvrtka Wacker proširila je asortiman silikonskih kaučuka namijenjenih pravljenju medicinskih proizvoda. Proizvode od Silpurana® odlikuje vrlo visoka čistoća. Svojstva materijala, primjerice biokompatibilnost, ciljano su prilagođena potrebama medicinskog tržišta. Od toga se silikonskog kaučuka prave ortopedski pomagala i proteze, jednodokratne brtve za šprice i dijalizatore, savitljive cjevčice za opremu za umjetno disanje, čepovi boca za infuziju, maske za

anesteziju i vrećice za kateter te gel za povoje za rane.

Silpuran 6600 je kapljeviti silikonski kaučuk. Proizvodi su vrlo niskog faktora trenja iako ne sadržavaju kapljevitu ili ulje koje se izlučuje. Malo površinske trenje olakšava spajanje kompleksne medicinske opreme. Silpuran 6700 i Silpuran 6701 samoljepljivi su silikonski kaučuci koji se sigurno spajaju s plastomerima kao što su poli(butilen-tereftalat) i polikarbonat bez potrebe ubrzavala adhezije, što omogućuje potpuno automatsku i cjenovno povoljnu proizvodnju medicinskih dijelova dvokomponentnim injekcijskim prešanjem.

Flasteri i povoji za rane prevučeni Silpuranom izvrsne su propusnosti i permeabilnosti na vodenu paru. Istodobno štite ranu od vanjskih utjecaja kao što su bakterije i voda, a uz to se i lagano skidaju (slika 8).



SLIKA 8 - Flaster od silikonskoga kaučuka Silpuran

Zbog visokih zahtjeva na sterilnost medicinskih proizvoda, silikonski kaučuci Silpuran proizvode se pri posebnim uvjetima. Primjenjuju se vrlo fini filtri koji osiguravaju visoku čistoću. Silikonskim kaučucima Silpuran ne dodaju se organska omekšavala, a proizvodi od toga kaučuka podnose zračenje i lagano se steriliziraju, npr. u autoklavu vrućom parom.

www.wacker.com

### Poliamid STANYL ForTii za elektroničke uređaje

Tvrtka DSM Engineering Plastics predstavila je novi polimerni materijal za primjenu u elektrotehnici, pod nazivom STANYL ForTii. To je visokotemperaturni poliamid smanjene gorivosti bez halogenih tvari koji osigurava izvrsnu dimenzijsku stabilnost proizvoda, kompatibilan je s postupkom bezolovnog lemljenja, visoke je krutosti i mehaničke čvrstoće pri povišenim temperaturama. Visokog je staklišta i tališta, niskog je sadržaja vlage i lako se prerađuje.

STANYL ForTii upotrebljava se za pločice sklopa u računalima, gdje se teži što manjim dimenzijama uz bolji prijenos podataka, u elektroničkim uređajima (telefon, GPS, navigacije, priključnice memorijskih modula za prijenosna računala, priključnice memorijske kartice), u svemirskoj industriji radi smanjenja mase proizvoda i potrošnje goriva, u automobilskoj industriji te za rasvjetna

tijela zbog visoke refleksije i postojanosti pri visokim temperaturama.

DSM Press Release, 4/2009.

### Polimeri u protubalističkoj zaštiti

Novi proizvod tvrtke 3B je HiPer-tex, polimerna vlakna namijenjena protubalističkoj zaštiti i zaštiti od eksplozija. Prednosti vlakana HiPer-tex su: optimalna zaštita, mala masa, niska cijena, visoka čvrstoća, visoki moduli i visoko prekidno istezanje. U usporedbi s tzv. E – staklom (staklo s malim udjelom alkalijskih borosilikata), ta su vlakna 30 % više čvrstoće, 17 % više krutosti, istezanje im je više 45 %, 10 puta su otpornija na zamor materijala i 30 % im je niža toplinska rasteljivost. Zbog tih prednosti, koje su određene normama FB4, STANAG 4569 razina 2 i razina 4, mogu se upotrebljavati u balistici.

U obliku kontinuiranog filameta, vlakna HiPer-tex daju osnovni materijal za proizvodnju tkanog rovinga. U kombinaciji s odgovarajućom polimernom matricom ova su vlakna postojana na vlagu i UV zračenje, sprječavaju širenje plamena te su dobre toplinske i dimenzijske stabilnosti.

Upotrebljavaju se za izradbu oklopa vojnih vozila, vozila za štite osobe, vojne brodice itd.

3B Press Release, 2/09.

### Inovacije tvrtke DSM Engineering Plastics u automobilskoj industriji

Tvrtka DSM Engineering Plastics predstavila je inovacije iz područja automobilske industrije kojima želi optimirati troškove i proizvodnu dobit, poboljšati sigurnost, smanjiti masu ukupnog vozila i time utjecaj na okoliš.

Optimiranje troškova i produktivnosti postignuto je upotrebom materijala kao što su Akulon PA6, Stanyl PA46, Xantar PC/ABS i Arnitel (PBT, PET). Akulon PA6 omogućuje 25 % kraći ciklus injekcijskog prešanja, niže investicijske troškove kalupa, 10 – 20 % manju debljinu stijenke, dobar izgled površine, pogotovo kod ojačanja s 50 – 60 % staklenih vlakana. Upotrebljava se za razne proizvode (slika 9), kao što su ulazni otvori cjevovoda za zrak, razni poklopci, rashladni ventilatori, senzori itd. Plastomerni kopolijester Arnitel zadržava krutost pri temperaturama i do 170 °C, otporan je na puzanje i upotrebljava se za dijelove kočnica.

Da bi se smanjila potrošnja goriva i emisija plinova, potrebno je sniziti masu vozila zamjenom metalnih dijelova plastičnima. Za to je potreban materijal koji je postojan pri visokim temperaturama, kao što je Stanyl Diablo OCD2100. To je ustvari PA46, koji pri temperaturama od 210 do 230 °C u vremenu od 5 000 sati pokazuje malo sniženje čvrstoće i dobro je zavarljiv. Upotrebljava se za izradbu kanala za zrak. Za kućišta i poklopce elektroničke regulacije protoka (e.