

PROIZVODNJA POLIMERA U SVETU

U toku 2007. godine u svetu je proizvedeno 260 miliona tona polimera. Među proizvedenim polimerima najzastupljeniji su poliolefini i to LDPE i LLDPE sa 17 mas%, HDPE sa 12 mas% i PP sa 18 mas%. Na drugom mestu se nalazi PVC sa 12 mas%, a zatim slede PS i kopolimeri sa 8 mas%, PET sa 7 mas% je po zastupljenosti dostigao poliuretanske polimere dok su svi ostali polimeri zastupljeni sa 19 mas%. U istoj godini u Evropi je proizvedeno 65 miliona tona polimera. Najveći proizvođač polimera u Evropi je Nemačka, a slede je Italija, Francuska, Španija, Engleska, Belgija sa Luksemburgom, Poljska, Holandija, Češka Republika, Austrija, Grčka, Mađarska, Švedska, Portugal i Švajcarska. Najveće količine proizvedenih polimernih materijala su kao i do sada trošene za izradu ambalaže (33,0 mas%), u građevinarstvu (25,2 mas%), industriji transportnih sredstava (8,9 mas%), elektrotehnici i elektronicima (7,1 mas%), izradi nameštaja (4,5 mas%), izradi predmeta za domaćinstvo (3,0 mas%), u poljoprivredi (2,5 mas%) i medicini (1,5 mas%), dok je u svim drugim oblastima primene korišćeno 14,3 mas%. U sledećoj godini očekuje se porast proizvodnje i potrošnje polimernih materijala na svetskom nivou od 4,1 mas%. Povećanje proizvodnje i potrošnje polimernih materijala u razvijanim zemljama i regionima kao što su Severna Amerika, Zapadna Evropa i Japan biće malo. Ove zemlje već troše preko 108 kilograma polimernih materijala po glavi stanovnika. Najveće povećanje potrošnje, ali i proizvodnje se očekuje u Aziji bez Japana, Centralnoj Evropi, Latinskoj Americi i Srednjem Istoku i Africi. Godišnja potrošnja polimera po glavi stanovnika u ovim zemljama je ispod 25 kilograma po glavi stanovnika.

OČEKUJE SE PORAST POTROŠNJE POLIMERI U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI

Gradnja sve lakših automobila koji će što je moguće manje zagađivati životnu sredinu je najveći izazov za automobilsku industriju u 21. veku. Tome značajno doprinosi odluka Evropske Unije da se već u 2012. godini na evropskom tržištu mogu prodavati novi automobili koji u proseku emituju 130 g CO₂ po predenom kilometru. Da bi se takav zahtev ostvario očekuje se od stručnjaka koji rade u istraživanju i razvoju da predložite čitav niz mera koje će omogućiti da se realizuju postavljene ciljevi. U sle-

dećih nekoliko godina biće uložena ogromna sredstva na razvoju štedljivih i ekološki prihvatljivih motora i pogona, odgovarajućih senzora, još lakših guma, kao i LED svetiljki, itd. Sve ove mere treba da doprinesu smanjenju ukupne mase vozila. Očekuje se da će razvoj novih i kvalitetnijih polimernih materijala značajno doprineti ostvarenju postavljenog cilja. Primena lakih polimernih materijala umesto stakla i metala u proizvodnji automobila se permanentno povećava. Ilustracije radi, biće navedeno da je u jedan putnički automobil početkom sedamdesetih godina ugrađivano 5 mas% polimernih materijala, a da se danas već ugrađuje oko 15 mas%. Očekuje se da će navedena odluka Evropske Unije značajno doprineti da se na tržištu poveća ponuda još kvalitetnijih polimernih materijala i još brže raste udeo polimernih materijala ne samo u proizvodnji putničkih automobila već i u proizvodnji drugih transportnih sredstava.

OPTIČKI NOSAČI INFORMACIJA

Prema najnovijim izveštajima firme Bayer Material Science interesovanje za optičke nosače informacija na bazi polikarbonata opada na evropskom tržištu. Međutim, na globalnom tržištu, zahvaljujući povećanoj potražnji ovih proizvoda na nekim tržištima Dalekog istoka biće obezbeđen postojan dugogodišnji porast proizvodnje polikarbonata. (Firma Bayer je jedan od najvećih svetskih proizvođača polikarbonata).

UGLJENIČNE NANO CEVČICE (CARBON NANO TUBES, CNT)

sastoje se od jednog ili više grafitnih slojeva, koji se pod određenim uslovima smotavaju u rolne – cevčice. Zahvaljujući svojoj strukturi ovi materijali pokazuju vrlo visoku električnu provodljivost. Pore toga, CNT imaju i zavidna mehanička svojstva kao što su npr. Zatezna čvrstoća i E-modul. Proizvodnja CNT u Evropi se već danas meri tonama. CNT se dodaje polimerima u cilju povećanja njihove električne provodljivosti i poboljšanja mehaničkih svojstava. Da bi se ostvarila željena mehanička i električna svojstva nastalog kompozitnog materijala, neophodno je prvo razriti agregate CNT i dobro ih dispergovati u polimernoj matrici. Pri tome je potrebno dodati u polimer minimalnu količinu CNT koja je neophodna da se prekorači perkolacioni prag, odnosno da se u matrici polimera formira kontinualna prostorna mreža CNT. Stručnjaci firme Clariant Masterbatches su razvili masterbač nekih osnovnih polimera sa

CNT i odredili uslove pod kojima se ovaj masterbač može uspešno umešati u osnovne polimere korišćenjem standardne opreme kojom se prerađuju i osnovni polimeri. Pri umešavanju masterbača sa osnovnim polimerom temperatura u ekstruderu treba da je za 10 do 20 °C viša nego pri preradi čistog osnovnog polimera. Na dobru raspodelu CNT u osnovnom polimeru pored povišene temperature povoljno utiče i kratko produžavanje vremena zadržavanja rastopa polimera u ekstruderu. Prednost primene CNT u odnosu na standardnu čađ, koja se koristi za povećanje električne provodnosti polimera je u manjoj potrošnji, manjoj viskozosti rastopa i boljim mehaničkim svojstvima dobijenog proizvoda. Više informacija o ovim proizvodima može se naći na adresi: www.clariant.com.

KOMPOZIT DRVO/POLIMER NA BAZI LUPOLEN-A (HDPE)

Kompoziti drvo/polimer (WPC) u obliku panela i profila lako se čiste, pri ugradnji mogu da se koriste vijci, otporni su na atmosferalije, lako se ugrađuju i čiste. Njihova primena brzo raste, naročito za izradu zidova i podnih profila. Svojstva WPC-a najviše zavise od kvaliteta polimerne komponente. Kosche GmbH, vodeći proizvođač panela i profila na bazi WPC-a, koristi *Lupolen 5261Z* – polieten visoke gustine (HDPE) za izradu svog novog proizvoda „Kovalex“ WPC. *Lupolen 5261Z* u obliku praha proizvodi LyondellBasell Industries. Veličina čestica ovog praha je slična veličini čestica korišćenog drveta i to omogućava dobijanje veoma homogene smeše drveta i polimera. „Kovalex“ WPC ima mali koeficijent termičkog širenja i apsorbuje mali procenat vode. Ovaj kompozit se najviše koristi za izradu prozorskih dasaka i ploča za stolove, kao i u industriji nameštaja i baštenskih garnitura. Korišćenje *Lupolen-a 5261Z* omogućilo je da se koristi manja količina polimera u „Kovalex“ WPC-u i da se tako dobije kompozit koji liči na drvo ali ima bolja svojstva. Sadržaj HDPE-a je između 25 i 45% u zavisnosti od primene.

Kompoziti drvo/polimer se odavno koriste u Severnoj Americi ali odnedavno raste potražnja za njima i u Evropi. Tako je prošle godine samo Kosche grupa prodala oko 11000 tona „Kovalex“ WPC-a, što je čini vodećim proizvođačem u Nemačkoj i Evropi. Da bi održala korak sa rastućim zahtevima, kompanija je uložila oko četiri miliona evra u razvoj i proizvodnju u poslednjih 6 godina.

KRATON POLYMERS LLC (KRATON)

jedan od vodećih svjetskih proizvođača inženjerskih polimera, najavljuje inovacije u tehnologiji sulfonovanih kopolimera za početak 2009. god. Najavljeni novi porizvodi, KRATON MD9150 i MD9200, jesu kopolimeri koji su selektivno sulfonovani po sredini blokova i omogućavaju dobar transport vodene pare, pokazuju odličnu otpornost na hemikalije, selektivnu propustljivost gasova, mogu da se koriste kao jono-izmenjivači, a pokazuju i odlična mehanička svojstva i u vlažnim i u suvim uslovima eksploatacije. Pri tome, biće jeftiniji od alternativnih rešenja trenutno prisutnih na tržištu.

Kratonovi novi kopolimeri će biti dostupni i u obliku membrana i u obliku rastvora. Ovi sulfonovani kopolimeri su dizajnirani za primenu u desalinaciji, elektrodejonizaciji, elektrodijalizi, za izradu zaštitne odeće koja propušta vazduh («diše»), separatora u baterijama, membrana u gorivnim ćelijama, za primenu u reversnoj osmozi, pri razdvajanju gasova, itd.

PYRAMID BIOPLASTICS POČINJE SA PROIZVODNJOM PLA

Na granici Nemačke i Poljske u mestu Gruben otvorena je fabrika Pyramid Bioplastics Guben GmbH za proizvodnju mlečne kiseline. Ova firma je nastala povezivanjem firmi Pyramid Technologies (Švajcarska) i firme Bioplastics (Nemačka), koje su u izgradnju fabrike investirale 100 miliona evra. U toku 2009. godine fabrika treba da proizvodi 60000 tona poli(mlečne kiseline) od sirovina koje nisu genetski modifikovane. Konceptija postrojenja za proizvodnju mlečne i poli(mlečne kiseline) je bazirana na tehnologiji koju je razvila firma Uhde Inventa-Fischer GmbH.

ADITIVI ZA POBOLJŠANJE PRERADE POLI(MLEČNE KISELINE)

Poli(mlečna kiselina) (PLA), biopolimer koji se dobija iz kukuruza, kao i njene blende sve se više koriste za izradu standardne ambalaže. Pored toga, razmatra se i mogućnost upotrebe PLA za ambalažu pri pakovanju pri visokim temperaturama, kao i mogućnost primene blendi PLA sa sintetskim polimerima za izradu kancelarijskih uređaja, kao i kućišta za mobilne telefone.

Firma Rohm&Haas nudi različite aditive koji olakšavaju preradu PLA i poboljšavaju njena svojstva. Među njima su Paraloid™ BPM-500, koji povećava jačinu na udar, kao i dva nova proizvoda: druga generacija ojačivača na udar, Paraloid™ BPM-515, i Paraloid™ BPMS-250, koji poboljšava svojstva rastopa (melt strength enhancer). Para-

loid™ BPM-515 je veoma efikasan ojačivač na udar čijom uprebom se smanjuju troškovi ojačavanja PLA. Novi aditiv Paraloid™ BPMS-250 značajno poboljšava svojstva rastopa PLA pri ekstruziji folija, proizvodnji filmova duvanjem ili kalendriranjem. Ovaj aditiv omogućava veliku brzinu linije ekstruzije, redukuje teškoće koje su se ranije javljale pri preradi PLA i tako smanjuje ukupne troškove prerade. Oba ova aditiva su postala dostupna na tržištu u poslednjem kvartalu 2008. god. Svi ovi aditivi zadržavaju transparentnost PLA filmova.

PLASTIČNI BRANICI KOJI MOGU BITI TRETIRANI KAO ČELIK

Noryl GTX termoplast, koji proizvodi SABIC Innovative Plastics, izabran je od stručnjaka proizvođača automobila firme Ford za zamenu čelika pri izradi branika u njihovom modelu kola Kuga iz nekoliko razloga. Prvo, Noryl GTX može da podnese visoke temperature koje se zahtevaju u postupku bojenja, što omogućava Fordu da koristi svoju normalnu liniju za bojenje i da osigura savršeno slaganje boje branika sa ostatkom automobila. Noryl GTX je takođe dovoljno provodan da omogućuje visoku efikasnost bojenja za vreme postupka bojenja i čineći suvišnim izdatak dodatnog prethodnog bojenja provodnom primarnom slojem boje. Pored toga, upotreba termoplastičnog polimera znatno proširuje mogućnosti dizajna branika.

Noryl GTX predstavlja blendu poliamida i modifikovanog poli(fenil etra) i njegova svojstva predstavljaju kombinaciju dimenzione stabilnosti, male adsorpcije vode i otpornosti na toplotu poli(fenil etra) i otpornosti na hemikalije i tečljivost poliamida. Kao rezultat, Noryl GTX je veoma otporan na hemikalije i poseduje čvrstinu, jačinu na udar i otpornost na toplotu koji su neophodni za korišćeni postupak bojenja.

POLIMERI NA BAZI BUTENA-1

Kompanija LyondellBasell Industries izbacila je na tržište novu grupu polimera baziranih na butenu-1, čiji trgovački naziv je Koattro. Novi termoplast je zanimljiv za proizvođače folija, vlakana i traka. Koattro je veoma kompatibilan sa polipropenom i značajno doprinosi poboljšanju fleksibilnosti, transparentnosti, jačine na udar i svojstvima na istezanje polipropena.

Rezultati testiranja su pokazali da Koattro termoplast poseduje odlične performanse zahvaljujući malom udelu kristalne faze homogeno raspodeljenoj u amorfnoj fazi polimera. U prošlosti, ova kva svojstva su bila karakteristična samo za umrežene polimere. Koattro se mnogo lakše ponovo melje pri recikliranju nego klasični umreženi materijali. Pored toga, njihova fleksibilnost se postiže bez

upotrebe plastifikatora. Koattro termoplast je zanimljiv za proizvođače koji žele da poboljšaju elastičnost orijentisanih filmova ili onih koji traže zamenu za PVC koji se koristi po završetku prerade. On se može koristiti i pri izradi delova za automobile jer olakšava ugradnju delova i smanjuje pojavu naponske korozije, odnosno pojavu optičkih svojstava površine delova pod naponom (stress whitening). Budući da je novi termoplast veoma rastvoran u ulju, može se koristiti i kao aditiv bitumenu ili kozmetičkim preparatima.

KOPOLIMER POLIOLEFINA DOBIJEN POMOĆU METALOCENSKIH KATALIZATORA

Kompanija LyondellBasell Industries izbacila je na tržište novi poliolefinski termoplast RM2073, koji je proizvela koristeći sopstvenu tehnologiju polimerizacije iniciranu sa metalocenskim katalizatorima (single-site catalyst). RM2073 je veoma providan i predstavlja jeftiniju alternativu polikarbonatu (PC) pri preradi brizganjem. Takođe, idealna je zamena za druge staklaste, transparentne polimere kao što su poli(metil metakrilat) ili poli(stiren-co- akrilonitril).

Rastop RM2073 pokazuje strukturno viskozno ponašanje koje olakšava preradu brizganjem. RM2073 pokazuje i poboljšanu otpornost na stvaranje pukotina pod dejstvom napona (naponsku koroziju) i zahteva niže temperature prerade u poređenju sa PC što znači da se smanjuje potrebna energija prerade, odnosno pojeftinjuje proizvod. Idealan je za izradu predmeta sa tankim zidovima i zadovoljavajućom čvrstoćom. Očekuje se da će se RM2073 koristiti za izradu ambalaže za hranu i bezalkoholna pića, razne poslužavnike i poklopce za hranu, čaše za pića, kutije za CD/DVD i za neke tehničke proizvode.

ZAŠTITA PROIZVODA OD KOPIRANJA

U poslednjih desetak godina na tržištu se pojavljuju kopije ne samo brendiranih i skupih proizvoda poznatih svjetskih firmi već se počelo i sa kopiranjem praktično svih proizvoda koji mogu da se plasiraju na tržištu uz ostvarivanje dobrog profita ili čijom zloupotrebom može da se ostvari materijalna korist (platne kartice, itd.). U toku 2008. godine obelodanjena je inovativna tehnologija zaštite od kopiranja i predmeta od polimernih materijala još u toku proizvodnje. U delove od polimernih materijala se npr. već pri brizganju utiskuje određena karakteristična struktura koja ima sličan efekat kao hologram i omogućava da se zbog difrakcije svetlosnih zraka utisnuti logo ili neki drugi zrak vidi pod različitim uglovima u praktično svim bojama duginog spektra. Označene

predmete u toku proizvodnje nije potrebno dodatno obrađivati (Više informacija može se dobiti na adresi www.sulzerchemtech.com).

TEČNOKRISTALNI POLIMERI (LCPs)

Proizvodnja LCPs u svetu je 2002. godine iznosila 16000 tona. Zahvaljujući izuzetnim svojstvima kao što su postojanost oblika i do 340 °C, hemijska postojanost, dimenziona stabilnost i dobra barijerna svojstva ovi materijali se sve više koriste i to naročito u slučajevima kada je neophodno izraditi vrlo male delove nekih sklopova sa izuzetnim mehaničkim svojstvima. Zbog toga je proizvodnja LCPs polimera već u 2007. godini povećana na preko 40000 tona. Najveća primena ove grupe polimera je u proizvodnji električnih i elektronskih uređaja, medicini i automobilskoj industriji. Ove izuzetno kvalitetne polimere proizvodi samo šest firmi u svetu i to iz Amerike, Evrope i Japana. Potrebe za ovim polimerima su trenutno veće od proizvodnje, pa se očekuje da će u sledećih nekoliko godina povećanje godišnje proizvodnje biti veće od 10%.

FIRMA JOKEY PLASTIK

Wipperfürth GmbH, Wipperfürth (Nemačka) proširila je svoju delatnost i na Srbiju. Od 1. septembra ove godine počela je sa proizvodnjom polimerne ambalaže u Srbiji. Proizvodna hala je izgrađena u Novoj Pazovi i predstavlja najmlađu fabriku firme Jokey. Ova firma zapošljava 1200 saradnika u dvanaest pogona širom Evrope i Amerike.

ŠANGAJ (KINA)

Firma BASF SE iz Ludwigshafen-a (Nemačka) ugovorila je izgradnju fabrike za proizvodnju «Cellasto» - automobilskih dodatnih opruga za 5 miliona vozila u Šangaju. Fabrika treba da bude puštena u pogon početkom 2010. godine. Time će Šangaj postati pored Nansha (Kina) i Shinshiro (Japan) treći proizvođač navedenih autodelova od poliuretana u Aziji. U svetu se u šest fabrika godišnje proizvede oko 160 miliona različitih automobilskih delova od «Cellasto» materijala.

TICONA ĆE PROIZVODITI U KINI 7000 TONA POLIMERA SPECIJALNIH SVOJSTAVA

Proizvođač polimera Ticona, Kellsterbach (Nemačka) će u prvoj polovini 2009. godine početi sa gradnjom fabrike za proizvodnju tečno kristalnog polimera «Vectra» u Nanjing-u (Kina). Fabrika će imati kapacitet od 7000 tona/god. i treba da počne sa proizvodnjom početkom 2010. godine. Firma Ticona već proizvodi u Nanjang-u termoplastični «Celstran» (LFT) i polietilen

ultra velike molarne mase (UHMW-PE) – «GUR». Proizvodnja navedenih polimera je otpočela u julu 2008. godine, a početkom 2009. godine će početi sa radom i nov pogon za kompaundiranje polimera.

FIRMA EVONIK INDUSTRIES (ESSEN)

u Šangaju (Kina) početkom novembra 2008. godine pustila je u pogon fabriku za proizvodnju PMMA masa. Investicije u izgradnju ove fabrike od oko 250 miliona evra započele su 2007. godine. U ovoj fabrici će pored godišnje proizvodnje 100000 tona metilmetakrilata biti izgrađeni pogoni i za proizvodnju metakrilne kiseline, butilmetakrilata kao i nekih specijalnih metakrilata.

Ista firma će zajedno sa firmom Destek (Rusija), koja je nastala zajedničkim ulaganjem firme Röhm (Nemačka) i firme Unichem-Gruppe i ZAO Orgsteklo (Moskva) u mestu Podolsk u okolini Moskve sredinom 2009. godine utrostručiti postojeću proizvodnju ekstrudovanog pleksiglasa.

ADVANSA POVEĆAVA PROIZVODNE KAPACITETE U TURSKOJ

Firma Advansa iz Hoofddorp-a (Holandija), koja je proizvođač poliestarskih vlakana, povećala je proizvodnju spiralnih šupljih poliestarskih vlakana (HCS) u Adana (Turska) na 20000 tona godišnje. Na ovaj potez Advansa se odlučila zbog velike potražnje za HCS-poliestarskih vlakana na evropskom tržištu. Firma Advansa posluje u Evropi, Bliskom Istoku i Africi i najveći je proizvođač poliestarskih vlakana u Evropi.

FIRMA KONTINENTAL IZ HANOVERA (NEMAČKA)

počela je u oktobru 2008. godine gradnju fabrike za proizvodnju guma za putničke automobile u mestu Hafei (Kina). U fabriku će biti investirano 185 miliona evra i počće sa proizvodnjom početkom 2010. godine. U prvoj fazi fabrika treba da proizvodi 4 miliona guma za putnička vozila i da posle dve godine poveća proizvodnju za tri puta.

FIRMA ALTUGLAS

je podigla cene za svoje livene ploče od polimetilmetakrilata, PMMA, za 90 €/t. Nove cene su stupile na snagu 1. novembra 2008. godine i odnose se na PMMA ploče pod oznakom «Atuglas» i «Repsol Glass». Nove cene važe za Evropu, Srednji Istok i Afriku. Firma Altuglas je u julu ove godine već povećala cene svojih proizvoda za 110 €/t. U oba slučaja povećanje cena je obrazloženo enormnim povećanjem cena osnovnih sirovina.

DUPONT PODIŽE CENU SVOJIM INŽENJERSKIM POLIMERIMA

Sa početkom važenja od 1. novembra 2008. Firma DuPont je podigla cene svojih proizvoda u Evropi, na Bliskom Istoku i Africi (EMEA – region). Cene po kilogramu proizvoda su povećane 0,10 € za Delrin poliacetale, 0,15 € za Crastin PBT, Hytrel – termoplastične elastomere i ETPV – tehničke termoplastične vulkanizate, kao i 0,20 € za Zytel HTN visoko kvalitetne poliamide i Rynite – PET. Predviđeni su takođe posebni dodaci od 0,30 € za Zytel i Minlon poliamide i 1,00 € za Zenite (LCP). Polimeri pripremljeni za specijalne namene npr. sa smanjenom zapaljivošću mogu da budu skuplji za 0,70 €.

KONCERN BASF SMANJUJE PROIZVODNJU MONOMERA I POLIMERA

U septembru 2008. godine firma BASF SE, Ludwigshafen (Nemačka) je u svim svojim pogonima redukovala proizvodnju kaprolaktama na 65% standardne proizvodnje. Proizvodnja je redukovana u pogonima u Freeport-u (USA), Antwerpen-u (Belgija) i Ludwigshafen-u (Nemačka).

Od 1. oktobra 2008. godine koncern BASF je u svojim pogonima u Nemačkoj i Belgiji smanjio i proizvodnju polistirena za 25%.

Ove mere predstavnici BASF-a su obrazložili povećanim cenama sirovina i energije, kao i smanjenom potražnjom ovih proizvoda izazvanom svetskom ekonomskom krizom. Predstavnici BASF-a tvrde da preduzete mere neće imati za posledicu otpuštanje radnika.

Krajem novembra 2008. godine rukovodstvo koncerna BASF, koji obuhvata oko 540 fabrika, odlučilo je da zbog značajnog pada porudžbina u tom mesecu privremeno zaustavi proizvodnju u oko 80 svojih pogona u svetu, a da u oko 100 pogona potpuno prekine proizvodnju. Ovim odlukama su posebno pogođeni pogoni koji proizvode materijale za automobilsku i tekstilnu industriju i građevinu, koje su najviše pogođene svetskom ekonomskom krizom. Navedenim merama može da bude ugrožena egzistencija oko 20000 radnika od kojih oko 5000 radi u Ludwigshafen-u.

TRŽIŠTE RECIKLATA

Prema mišljenju predstavnika firmi koje se u Nemačkoj bave recikliranjem polimernih materijala stanje na tržištu je zabrinjavajuće. Zbog finansijske krize od polovine oktobra 2008. godine počele su polako da padaju cene polimera na svetskom tržištu, što ima za posledicu značajno smanjenje potražnje recyklata. Očekuje se da će u decembru doći do drastičnog pada prodaje recyklata. Samo mali broj proizvođača recyklata prijavio

je da u decembru ima stabilno poslovanje. Veliki broj od njih se bori za opstanak na tržištu. Značajan broj proizvođača reciklata je najavio da će uobičajeni prekid proizvodnje zbog nastupajućih praznika produžiti bar do 12. januara 2009. godine, a neki su već u novembru uveli skraćeno radno vreme.

Veliki uticaj na ovo tržište ima i mnogo slabija potražnja kako polimernog otpada tako i reciklata od kupaca iz Azije. Proizvođači i trgovci se nadaju da će krajem januara 2009. godine doći do uspostavljanja ravnoteže između ponude i potražnje na tržištu polimernih reciklata

ali pri znatno redukovanim cenama proizvoda.

Prof. Slobodan Jovanović
Prof. Katarina Jeremić