

### Aspen Tech

Moćan softver koji nudi rešenja za ceo proizvodni ciklus.

Obuhvata segmente komercijalnog poslovanja oslanjajući se na tzv. eBusiness (poslovanje preko elektronske pošte), zatim planiranja proizvodnje, optimizacije, kontrole. Pored izrazito komercijalnog aspekta sadrži i programe za projektovanje, inženjering, razvoj, te je pogodan za edukacione i istraživačke delatnosti.

Aspen Tech nudi sledeće proizvode:

1. Aspen Engineering Suite™
2. Aspen Manufacturing Suite™
3. Aspen eSupply Chain Suite™
4. Aspen Plantelligence™
5. Aspen Enterprise Optimisation™

*Aspen Engineering Suite™* pomaže kompanijama pri projektovanju procesa u svim fazama projekta i obuhvata:

- sintezu i analizu procesa
- fizičke parametre i modele
- dinamičku simulaciju i optimizaciju

• projektovanje opreme

- simulatore za obuku operatera
- inženjerski menadžment
- standarde
- podršku preko interneta

*Aspen Manufacturing Suite™* predstavlja nekoliko familija programa koji pomažu proizvođačima da naprave specifične proizvode:

- *Advanced Control Family* – za upravljanje: minimizira nestabilnost, povećava produktivnost i omogućava odgovor u realnom vremenu na dinamičke promene.

- *Information Management Family* – pretvara podatke u korisne informacije olakšavajući pristup i donošenje odluka.

- *Production Management Family* – optimizuje proizvodne operacije birajući najekonomičniji način kako bi se ispunili tekući zahtevi.

*Aspen eSupply Chain Suite™* je jedinstven, integrisani sistem za optimizaciju globalnog lanca nabavke. Ovaj integrisani pristup redukuje potrebno vreme i na taj način donosi veći profit kupcima. Sistem podrazumeva praviljenje globalne strategije, planiranja nabavke, rasporeda i plana proizvodnih operacija.

Sadrži nekoliko varijanti:

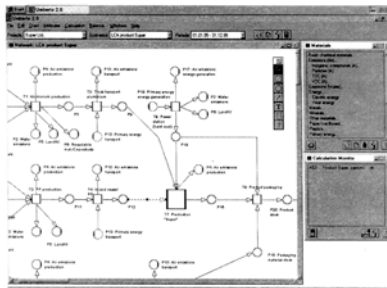
- *Aspen PIMS* – za rafinerije i petrohemiju
- *Polymers Scheduling* – za kontinualna i polukontinualna postrojenja za proizvodnju polimera

- *Aspen Strategic Analyzer* – strategijsko planiranje za sve industrije

Internet: [www.aspentech.com](http://www.aspentech.com)

### Umberto

Multi-funkcionalan program za ekobilanse i prirodne cikluse (Life Cycle Assessment – LCE). Pregledano korisničko okruženje sa mrežnim tokom omogućuje lakše razumevanje procesnog lanca, odnosno prirodnog ciklusa.



*Umberto – multifunkcionalni program*

Program se može koristiti za:

- modelovanje pojedinačnih prirodnih ciklusa

- analizu materijalnih i energetskih bilansa u kompaniji ili postrojenju
- optimizaciju materijalnih i energetskih tokova u cilju zaštite životne sredine

- dostizanje ekološke optimizacije proizvoda

- pripremu i ažuriranje ekoloških izveštaja

Za izračunavanje materijalnih bilansa program koristi pristup Petrijevih mreža.

Internet: [www.umberto.de](http://www.umberto.de)

### VisiMix 2000

Program za operacije mešanja namenjen potrebama hemijskih inženjera. Simulira različite procesne uslove pri mešanju i homogenizaciji tečnih emulzija, čvrstih suspenzija, gasnih disperzija, homogenih hemijskih reakcija i pri razmeni toplote, i dr. Računa preko 500 procesnih parametara za različite tipove posuda, propelera, turbinskih lopatica, ... Tretira niskoviskozne i visokoviskozne medijume kako njutnovskih tako i nenjutnovskih fluida. Posедуje pregledno Windows okruženje.

Prednosti programa su:

- znatno smanjuje korišćenje metode probe i greške

- redukuje potrebno vreme
- povećava produktivnost optimalnim vođenjem procesa i izborom opreme

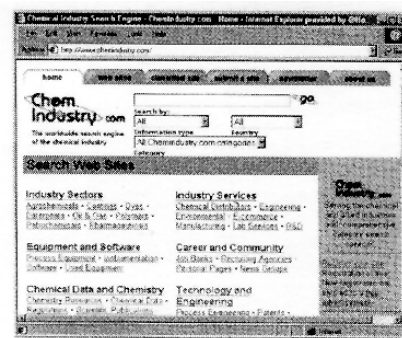
- poboljšava kvalitet proizvoda
- obezbeđuje sigurnost pri radu

Internet: [www.visimix.com](http://www.visimix.com)

### ChemIndustry.com

Internet pretraživač specijalizovan za hemijsku, petrohemijsku, biohemijsku, farmaceutsku i srodne industrije. Posедуje veliku bazu internet strana relevantnih kompanija. Pretraživanje je besplatno i može biti opšte ili po specifičnim kategorijama i ključnim rečima. Rezultati pretraživanja pored kratkog opisa internet strane sadrže i listu svih kategorija gde se traženi pojam nalazi što olakšava traženje bliskih kompanija. Registracija i uvrštavanje internet strane u bazu podataka je besplatno i traje jedan minut.

Internet: [www.chemindustry.com](http://www.chemindustry.com)



*ChemIndustry – Internet pretraživač specijalizovan za pojedine oblasti industrije*

### MathSoft

Kompanija koja nudi programe:

*Mathcad 2000* Tehnički program koji se koristi za različita izračunavanja. Pogodan je kako za industriju, tako i za univerzitet i institute. Napravljen je za inženjere, naučnike i tehničko osoblje. Korisnički prozori su lako dostupni, pregledni, i podrazumevaju interaktivno korišćenje. Najrazličitiji matematički simboli i operacije, numeričke i simboličke funkcije nalaze se na "plivajućim" paletama i dostupne su na klik miša. Uz pomoć Mathcad-a mogu se rešavati diferencijalne jednačine, numeričke procedure, složene operacije sa matricama i optimizovati krive kojima se korelišu eksperimentalni podaci. Rezultati se predstavljaju u tabelama, na graficima, a tražene funkcije se trenutno prikazuju na 2D ili 3D grafovima koji se jednostavno mogu rotirati. Program je kompatibilan sa drugim Windows aplikacijama (Excel, MATLAB, AutoCAD, Visio), a takođe i sa internet servisom.

*Solving & Optimisation Extension Pack* Dodatak Mathcad-u za brže rešavanje veoma kompleksnih kako linearnih tako i nelinearnih problema. Sadrži dodatne algoritme za inženjerske i finansijske probleme i optimizaciju.

*Mathcad 2000 Treasury* Pomoćni program za učenje i lakše korišćenje Mathcad-a.

*Axum* Tehnički grafički program. Sadrži veliki broj različitih tipova grafova u dve i u tri dimenzije. Postoji mogućnost pregleda i kontrole najsitnijih detalja. Sve funkcioniše po principu izbora i klika. Axum je u potpunosti integrisan sa Mathcad-om, ali i pored toga sadrži preko 100 funkcija i operacija.

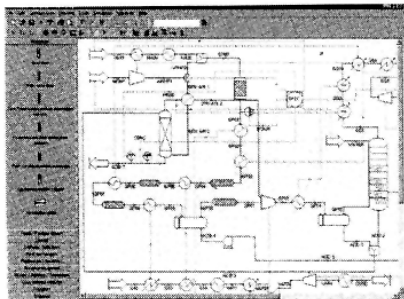
*SmartSketch* Program za inženjersko modelovanje i konstrukciju. Sadrži veliku bazu standardnih delova industrijske opreme i simbola (preko 7500, sa mogućnošću dopunjavanja sa interneta). Za modelovanje 2D crteža potrebno je samo izabrati oblike, povezati ih, zadati dimenzije, parametre, ponašanja. Postoji mogućnost da se unesu podaci dobijeni proračunom u Mathcad-u.

Internet: [www.mathsoft.co.uk](http://www.mathsoft.co.uk)

### ProSim Plus

Komputerska aplikacija za projektovanje hemijskih, petrohemijskih i rafinerijskih procesa. Procesna šema nastaje izborom i jednostavnim "prevlačenjem" simbola na ekranu. Posедуje preko 70 modela za osnovne tehnološke operacije i projektovanje opreme (posude, separatori, razmenjivači toplote, reaktori, kolone). Sadrži i poseban paket za procese sa azotnom i sumpornom kiselinom. Baza podataka obuhvata preko 1500 čistih supstanci sa raznim termodinamičkim parametrima, kao i parametrima mešanja. Postoji mogućnost korelisanja eksperimentalnih podataka i korišćenja različitih termodinamičkih modela u pojedinim fazama procesa. Program je efikasan za veoma kompleksne simulacije (jako neidealne smeše, veliki broj recikla, velike procesne šeme), a brza konvergencija je postignuta zahvaljujući specifičnom pristupu prioriteta algoritama. Postoji mogućnost višeparameterske regulacije, zatim optimizacije procesa po ekonomskim i tehničkim kriterijumima.

Internet : [www.prosim.net](http://www.prosim.net)



*ProSim Plus komputerska aplikacija za projektovanje hemijskih, petrohemijskih i rafinerijskih procesa*

### Chemie.de

Internet vodič i informaciona baza na CD rom-u. Napisan je kao Internet Explorer dokument i sadrži veliki broj linkova za oblast hemije i inženjerstva. Linkovi su razvrstani po kategorijama: analitička hemija, tehnička hemija, ekologija i sigurnost pri radu, stručna literatura, patenti, supstance i strukture, spektroskopija, internet trgovina, novosti, enciklopedije. Sadrži i korisne savete o korišćenju Interneta i bržem i efikasnijem pretraživanju. Na CD-u se takođe nalaze informacije o programima za hemiju koje su takođe razvrstane na: plug-in-ovi, baze podataka, hemija na kompjuteru, analitika, alati, grafika, laboratorija, tehnika, operativni sistemi. Svi programi imaju i kratka ali i opsežna objašnjenja, a označeni su oni koji se mogu "skinuti" sa Interneta. Za veći broj programa nalaze se demo verzije. Neki manji programi se mogu instalirati i koristiti, na pr.: CambridgeSoft ChemOffice Net, LiteRat, Labcontrol Speed, ACD ChemSketch, ACD ChemBasic, Acrobat Reader 4.0. Tekuća verzija CD rom-a je na nemačkom jeziku.

Internet: [www@chemie.de](http://www@chemie.de)

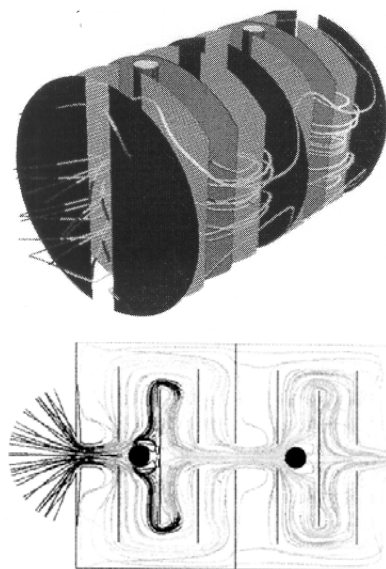
### FLUENT

Lider u oblasti simulacija dinamičke fluida nudi sledeće programe:

*FLUENT 5.1* Glavni proizvod kompanije. Moćan program za hidrodinamičke i aerodinamičke simulacije. Ima veoma veliki broj korisnika u raznim oblastima, na pr.: hemijska i naftna industrija, reaktorsko inženjerstvo, energetika, mašinska industrija, auto, avio i raketna industrija, genetika i medicina i dr. Poseduje veliki broj fizičkih modela i numeričkih algoritama koji pružaju mogućnost modelovanja, validacije i optimizacije. Vizualizacije kretanja fluida su atraktivne i pružaju mogućnost sagledavanja kako fenomenoloških tako i tehničkih problema što vodi povećavanju efikasnosti uređaja. Program radi na o.s Windows, a nova verzija će raditi i na o.s. Linux. Dijagrami i grafovi rezultata su pregledni, lako čitljivi.

*FIDAP 8.5* Program za proračune, simulacije i modelovanje. Prednost ove aplikacije je što sve probleme rešava (procesira) paralelno, a to brže dovodi do rezultata. Sadrži jedinstvene fizičke modele kao na pr.: za rast kristala, za simulacije operacija mešanja, formiranja, presovanja, za elektrohodinamičke probleme u biomedicini i dr.

*POLYFLOW 3.7* Program specijalizovan za procese dobijanja polimera. Obradeno je kompleksno neizotermno



*FLUENT5.1: Program za simulaciju dinamičke fluida*

ponašanje polimera. U procesima ekstruzije uzeta je u obzir nelinearna mehanička ili termička zavisnost.

*GAMBIT 1.1* Grafički program za modelovanje. Integrisan je sa ostalim CAD sistemima kao što su Pro/ENGINEER, Unigraphics, I-DEAS čiji se crteži jednostavno mogu uneti u program. Sadrži mogućnost automatskog virtuelnog "čišćenja" uvezenih CAD modela. Rotiranje modela je brzo i u realnom vremenu.

Internet: [www.fluent.com](http://www.fluent.com)

### HTC

Program za simulacije operacija razmene toplote. Koristan za hemijske i procesne inženjere. Svim menijima se pristupa na izbor i klik. Rešava razne probleme grejanja i hlađenja kao na pr.: da li oprema odgovara procesu, koliko će grejanje/hlađenje da traje, koji pomoćni fluid najviše odgovara datom procesu, koliko je pare potrebno za dati proces, tip izolacije i debljina, pod kakvim uslovima je posuda, kako izbeći neželjene reakcije, da li mešanje povećava razmenu toplote u datom procesu i dr.

Internet: [www.jsi.co.il/htc](http://www.jsi.co.il/htc)

### ProcessCity.com

Internet strana specijalizovana za procesne industrije: hemijsku, petrohemijsku, naftnu, polimernu, i dr. Obezbeđuje bolji i brži pristup pomenutim oblastima na Internetu. Sadrži informacije o novostima, događajima, kompanijama, berzama, konferencijama. Podstiče stvaranje virtualnih zajednica individua sa sličnim interesovanjima i poslovnim potrebama. Obezbeđuje

povezivanje sa ekspertima, pristup aplikacijama na Internetu, berzi zapošljavanja. Pristup firmi i pojedinačno kao i korišćenje usluga je besplatno.

Internet : [www.processcity.com](http://www.processcity.com)

### **BIGMACHINES.COM**

Kompanija koja se bavi trgovinom na Internetu, tzv. eBusiness-om. Internet strana predstavlja veliko tržište mašina, uređaja i opreme za različite industrije. Posедуje pretraživač gde kupci mogu potražiti potreban proizvod zadajući zahtevane operativne karakteristike. Postoji mogućnost nabavke delova za reparaciju mašina. Proizvođačima ovaj servis nudi brz, efikasan izlazak na svetsko tržište, a time im obezbeđuje nove trgovinske kanale bez posrednika. Osim toga servis sadži i Internet linkove proizvođača, zatim industrijske novosti i pristup virtualnim diskusijama eksperata.

Internet : [www.bigmachines.com](http://www.bigmachines.com)

### **Karlsruhe FIZ**

Informacioni servis na Internetu. Orijentisan je ka hemiji, biotehnologiji i patentiranju. Sadrži više od 210 baza podataka.

Internet : [www.fiz-karlsruhe.de](http://www.fiz-karlsruhe.de)

### **FEMLAB**

Program za matematičko modelovanje u nauci i inženjerstvu. Sadrži veliki broj fizičkih modela i numeričkih algoritama za simulacije i veoma složenih sistema.

Polja na koje se FEMLAB može primeniti su: elektromagnetika, dinamika fluida, prenos toplote, hemijske reakcije, akustika, difuzija, tok kroz poroznu sredinu, fizika čvrstog stanja, i dr. Jednostavno rešava sisteme parcijalnih diferencijalnih jednačina, linearnih i nelinearnih. Postoji mogućnost kombinovanja postojećih fizičkih modela, kao i unošenja novih u jedinstveni model za opisivanje sistema. Značajan deo FEMLAB-a je napisan na MATLAB programskom jeziku, tako da je program usko povezan sa MATLAB-om. Dokumenta, odnosno modeli se snimaju kao M-failovi ili MAT-failovi iz MATLAB-a, što ih čini čitljivim u svim MATLAB programima sa mogućnošću naknadne modifikacije, postprocesiranja (Integriran je sa Simulink i Control System Toolbox programom). Korisničko okruženje je interaktivno i pogodno za pisanje modela, a moćna vizualizacija verno opisuje problematiku. Za korišćenje programa neophodno je posedovanje MATLAB programa.

Internet : [www.femlab.com](http://www.femlab.com)

### **PSE – Process Systems Enterprise**

Kompanija nudi sledeće proizvode:

**gBSS** Program za optimalno planiranje proizvodnje. Može se primeniti kako na kontinualne, tako i na šaržne procese. Termin planovi treba da ispunje kriterijume maksimalne proizvodnje, minimalnih troškova i zahtevanih rokova. Program je u dinamičkoj vezi sa kontrolnim centrom u fabrici, te se nakon prijema podataka prilagođava novonastaloj situaciji i po potrebi menja termin plan.

**SUPERBATCH** Program za planiranje proizvodnje, specializovan za šaržne i polukontinualne procese. Radi on-line, odnosno konstantno, automatski i trenutno koriguje plan u zavisnosti od eventualnih promena u pogonu. Program uključuje izradu plana pakovanja proizvoda. Za procese koji između šarži imaju pražnjenje i čišćenje neophodno je izabrati ovaj program, a ne gBSS.

**gPROMS** Program za projektovanje procesa. Koristan je za razne industrije, a procesi mogu biti kako kontinualni tako i šaržni. Jedinstven matematički model može biti iskorišćen za unapređenje koncepta, simulaciju sistema, optimizaciju procesa, predskazivanje nepoznatih parametara, kontrolu opreme i performansi.

Internet : [www.psenterprise.com](http://www.psenterprise.com)

### **CEA**

Program *Plant-4D* služi za projektovanje i konstrukciju postrojenja. Ovaj 4D program posebno je pogodan za posude pod pritiskom i razmenjivače toplote. Plant-4D je objektno orijentisan program. Pogodnosti ovog programa su: mogućnost rada sa više CAD sistema na jednom projektu, mogućnost prebacivanja na preferirani CAD sistem, prikazivanje projekta na preferiranom CAD sistemu dok program radi na drugom sistemu i dr. Program konstantno nadgleda i kontroliše rad na projektu čime se izbegavaju krupne greške. Automatski pravi izveštaje, liste opreme. Sistem je u konstantnoj Internet vezi sa drugim bazama podataka i tako optimizira čitavu organizaciju.

Internet : [www.cea-int.com](http://www.cea-int.com)

### **Chemstations**

Kompjuterska kompanija nudi proizvode:

**DCOLUMN** Program za dinamičke simulacije kolona za destilaciju. Ko-

ristan je za procesne inženjere i inženjere regulacije. Za kontrolu sistema simuliraju se PID regulatori. Radi na operativnom sistemu Windows. Sve rezultate prikazuje grafički.

**CHEMCAD 5.0** Program za projektovanje procesa. Procesna šema nastaje izborom i klikom na simbol u palete osnovnih operacija. Ova nova verzija sadži poboljšanja u simulaciji i predstavljanju rezultata. Programiranje je na VC++, Excel-u i Visual Basic-u. Sada postoji mogućnost proračuna kolona sa podovima ili punjenjem.

Internet : [www.chemstations-eu.com](http://www.chemstations-eu.com)

### **DDBST**

Kompanija nudi proizvode:

**DDB– Dortmund Data Base** Kompjuterska termodinamička baza podataka. Sadrži veliki broj termodinamičkih parametara za čiste supstance kao i za smeše. Savremenim metodama proračunava različite fazne ravnoteže. Internet verziju (DETERM) obezbeđuju: STN Internacional, AspenTech i DECHEMA.

**DDBSP** Programski paket za korelisanje eksperimentalnih podataka i predskazivanje parametara. Program radi na operativnom sistemu MS-DOS, a nova verzija će raditi i na o.s. Windows. Program sadži: deo za korelisanje i procesiranje podataka za čiste komponente, deo za korelisanje i procesiranje podataka za smeše, deo za predskazivanje svojstava na osnovu molekulske strukture.

Internet : [www.ddbst.de](http://www.ddbst.de)

### **labworld-online**

Informaciona baza za laboratorije na Internetu. Sadrži informacije o proizvodima, novostima, kao i veliku bazu podataka proizvođača. Takođe obezbeđuje program za merenja, kontrolu i regulaciju operacija sa laboratorijskom opremom.

Internet : [www.labworld-online.com](http://www.labworld-online.com)

### **BioSe@rch**

Naučni informacioni servis. Fokusan je posebno na biologiju, biotehnologiju, biohemiju. Servis nudi Internet stranu i CD rom sa informacijama o kompanijama, proizvodima i drugim servisima.

Internet : [www.biosearch.de](http://www.biosearch.de)

Pregled pripremio:  
Nikola Nikačević

**IZGRADNJA INDUSTRIJE  
POLIMERA U SVETU**

Firma "Anwil" povećava kapacitet svog postrojenja za proizvodnju vinilhlorida u Poljskoj od 200 na 300 kt/god koje treba da se završi sredinom 2001.

Firma "Elanac" gradi u Francuskoj postrojenje za proizvodnju 320 kt/god PE koje treba da se završi sredinom 2000.

Finska firma "Neste Polyester" povećava proizvodni kapacitet za nezasićene poliestarske smole u Finskoj od 20 na 40 kt/god koji treba da se završi 2000; firma takođe ima proizvodna postrojenja u Francuskoj, Austriji, SAD i Kanadi a sa kapacitetom za poliestarske prevlake od 3000 t/god glavni je snabdevač nordijskog tržišta.

Holandska firma DSM gradi u Holandiji postrojenje za proizvodnju 85 kt/god najlona 6 koje treba da zameni postojeće od 80 kt/god i da se završi sredinom 2000; ista firma izgradila je u Holandiji 1999. postrojenje za dobijanje reciklovanog kaprolaktama iz starih najlonskih tepiha i 2000. će pustiti u rad postrojenje za proizvodnju najlona 6 od reciklovanog kaprolaktama.

"DuPont Dow Elastomers", zajedničko preduzeće "DuPonta" i "Dow Chemical", predviđa u toku sledeće 3 godine utrošavanje proizvodnje poliolefinских elastomera Engage na ukupno oko 230 kt/god povećanjem postojećeg i izgradnjom novog kapaciteta od 136 kt/god u Teksasu; prema navodu firme elastomeri Engage su proizvod sa velikim povećanjem potrošnje koja se udvostručuje svake godine od njihove pojave na tržištu 1994.

Nemačka firma "Ticona Plastics" planira puštanje u rad 2000. u Nemačkoj postrojenje za proizvodnju 30 kt/god. cikloolefinskih polimera Topas.

**PRESTRUKTURISANJE U  
INDUSTRIJI POLIMERA**

Američke firme "Phillips Petroleum" i "Chevron Chemical" planiraju osnivanje zajedničkog preduzeća (učešće 50:50) kojim bi povezale svoje hemijske proizvode u jednog od najvećih svetskih proizvođača olefina, poliolefina, aromata i stirenskih proizvoda sa ukupnom godišnjom prodajom od 6 mlrd. dolara. "Chevron Chemical" proizvodi i prodaje u 80 zemalja veći broj petrohemijskih, poseduje vodeće postupke u proizvodnji aromata uključujući Aramax (za benzen) i Eluxyl (za p-ksilen velike čistoće). "Phillips Petroleum" proizvodi veći broj tipova linearnih polietilena, a 1/3 svetske i oko 50% američ-

ke proizvodnje PEVG koristi "Phillipsove" katalizatore i postupke. Zajedničko preduzeće biće jedan od 5 najvećih svetskih proizvođača olefina i poliolefina sa ukupnim godišnjim kapacitetom za proizvodnju 3,72 Mt etilena i 2,5 Mt PE kao i kapacitete za godišnju proizvodnju 3,36 Mt aromata, oko 770 kt stirena, 720 kt alfa-olefina i 18 kt specijalnih hemikalija.

"Bayer" je od američke firme "Lyondell Chemicals" otkupio poslovanje sa poliolima uključujući 2 proizvodna postrojenja u SAD, po jedno u Belgiji i Francuskoj, i većinsko učešće u zajedničkim preduzećima u Indoneziji i Tajvanu, sa ukupnim kapacitetom od 700 kt/god. Ovaj otkup ojačava "Bayerovo" poslovanje sa PU jer, pošto potrošače već snabdeva izocijanatima, moći će da im isporučuje sve potrebne sirovine. Otkup obuhvata i obavezu "Lyondella" na isporuku propilenoksida, sirovine za polirole, za koji je on vodeći svetski proizvođač sa proizvodnim postrojenjima u 15 zemalja.

U zajedničko preduzeće za polikarbonate "Makroform", firmi "Bayer" i "Röhm", partneri predviđaju uključjenje svoje evropske proizvodnje polikarbonata i termoplastičnih poliestarskih folija. "Bayer" će u zajedničko preduzeće uključiti preduzeća za proizvodnju folija "Axis" u Belgiji i "Carbolux" u Italiji, a "Röhm" svoju evropsku proizvodnju polikarbonata.

"Bayer" koji proizvodi oko 500 kt/god polikarbonatnih smola otkupio je od holandske firme DSM njeno globalno poslovanje sa transparentnim plastičnim pločama. DSM ima proizvodna postrojenja u Belgiji i SAD, proizvodi transparentne polikarbonatne i poliestarske ploče za upotrebu u građevinarstvu, komunikacionim uređajima i drugim industrijskim proizvodima, a ostvaruje godišnju prodaju od oko 135 mil. dolara.

Britanska firma "BP Amoco", koja je otkupom nemačke firme "Styrenix Kunststoffe" od "Hülsa" postala drugi najveći proizvođač PST u Evropi, posle BASF-a, predviđa veliku reorganizaciju ove proizvodnje koja obuhvata zatvaranje postrojenja za proizvodnju 285 kt/god stirena u V. Britaniji i 3 postrojenja za penasti PST u Francuskoj.

BASF predviđa otkup od švajcarske firme "Clariant" njeno poslovanje sa umreženim poliakrilatima, koje je 1997. imalo prodaju od 190 mil. dolara, a obuhvata proizvodno postrojenje u SAD i uslužnu proizvodnju u postrojenju u Nemačkoj. BASF proizvodi od ovih proizvode u Nemačkoj superapsorpcione

materijale koji se koriste prvenstveno za pelene i druge sanitarne svrhe.

BASF je otkupio poslovanja sa ABS-kaučukom od holandske firme DSM koja raspolaže sa nekoliko postrojenja za proizvodnju i mešanje u Holandiji ukupnog kapaciteta 60 kt/god i ostvarila je 1997. prodaju od oko 112 mil. dolara. BASF je jedan od vodećih svetskih proizvođača ABS i drugih stirenskih kopolimera sa ukupnim postrojenjima u 4 zemlje i ukupnim kapacitetom od oko 400 kt/god.

Švajcarska firma "Ciba Speciality Chemicals" prodala je jednoj britansko-nemačkoj investicionoj firmi svoj sektor tehničkih polimera čime nastavlja strategiju firme da se orijentiše na proizvodnju specijalnih hemikalija, a ne i specijalnih materijala. Sektor tehničkih hemikalija "Ciba"-e je jedan od 3 najvećih svetskih proizvođača epoksi-smola sa vodećim tehnološkim položajem i velikim potencijalom rasta, ima preko 3100 zaposlenih širom sveta i postigao je u prvoj polovini 2000. obrt od oko 500 mil. dolara. Ista firma osnovala je sa američkom firmom "Nalco/Exxon" stratešku globalnu alijansu za hemijske procese i rafinerije nafte. Po ovom ugovoru "Nalco/Exxon" će preuzeti formulacije i marketing "Cibine" grupe proizvoda Prostab koji se koriste za sprečavanje degradacije i stvaranja neželjenih polimera u stirenu, etilenu, butadienu, akrilatima i drugim petrohemijskim proizvodima. Alijansa takođe obuhvata i zajednički program razvoja i uvođenja novih postupaka u procesnoj industriji i rafinerijama nafte.

**SVETSKO TRŽIŠTE  
OTVRDNJAVANJA PROIZVODA  
RADIJACIJOM**

Svetsko tržište za otvrdnjavanje radijacijom UV-svetlošću ili snopom elektrona proizvoda procenjeno je 1999. na 137 kt/god a do 2003. predviđa se povećanje za 43% na 196 kt/god. što po vrednosti predstavlja povećanje za 46% od 1,3 na 1,9 mlrd. dolara. U 1998. učešće geografskih regiona je iznosilo (%): Evropa 41, S. Amerika 30, Japan 15 i ostali 14 (skoro isključivo zemlje Dalekog Istoka). Svetska potrošnja sirovina otvrdnjenih radijacijom se očekuje da se poveća za 50% od 118 u 1998. na 176 kt/god. u 2003. i da će neakrilatni sistemi (nezasićeni poliestri, epoksidi, viniletri i fotoinicijatori) nadmašiti akrilatne oligomere i rastvarače (epoksi, polietar, poliestar, uretani i dr.) koji su 1998. zauzimali vodeće mesto. Glavni sektor finalne primene u svim regionima su prevlake na drvenoj podlozi.

**POLIMERNO-SILIKATNI KOMPOZITI**

Polimerno-silikatni kompoziti, grupa polimernih proizvoda ojačanih disperzijom čestica modifikovane gline nano-veličine unutar polimerne matrice, omogućuju proizvodnju jačih folija za pakovanje i epoksida. Dodatkom malih količina gline (2–5 mas. %), u obliku pločica tipične debljine 1 nm i prečnika 20–5000 nm (u zavisnosti od vrste gline) poboljšavaju se mehaničke, termičke i permeabilne osobine, otpor na rastvorljivost i zapaljivost različitih polimera npr. PP, PST, fluoropolimera i epoksida ne menjajući njihove polimerne osobine kao što su jačina na udar, žilavost i providnost. Tako je osobina sprečavanja prodora kiseonika folija ovih kompozita 5–15 puta veća od čistih polimera ili onih sa puniocima koji često sadrže 20–30% silicijum-dioksida, liskuna ili talka, a brzina otpuštanja toplote nanokompozita sa 2–5% modifikovane gline (mera potencijalne opasnosti od zapaljivosti) je 60–80% manja u poređenju sa čistim polimerom. U razvoju ovih kompozita učestvuju više firme. Američka firma "Nanocor" razvija prvenstveno folije za pakovanje, sa "Bayerom" saraduje na osvajanju najlonskih kompozita za folije male propustljivosti kiseonika, a sa firmom "Eastman Chemical" na razvoju termoplastičnih nanokompozita za PET. "Nanocor" je izgradila postrojenje od 10 kt/god modifikovanih glina za nanokompozite čiji se kapacitet može povećati na 26 kt/god; modifikovanje najvećeg dela glina je neophodno da bi se postigla kompaktnost između gline i polimera, a ona se vrši dodatkom različitih tenzida (obično katjonskih) raznim glinama. Firma "Claytec" razvija nanokompozite na bazi epoksida koji dodatkom 5–10% modifikovanog monmorionita mogu biti 40–50% jači, krući i tvrdi od epoksida dobijenih iz čistih polimera. Ova firma radi takođe sa sintetičkim glinama čija homogenost daje uniformnije slojeve gline unutar polimera. Iako se kod većine postupaka za nanokompozite koriste polarni polimeri, kao najlon, razvijaju se i oni sa nepolarnim kao što su PP, PE i PST. Tako su firme "Montel" i "General Motors" razvile nanokompozit na bazi elastomera disperzijom 5 mas.% monmorionita u termoplastični poliolefin, čija je krutost ekvivalentna proizvodu sa punjenjem od 25–30% talka a 30% lakša od podudarnog polimera npr. PE; proizvod je razvijen za proizvodnju autodelova i pakovanje namirnica koje propušta vazduh. Za proizvodnju nanokompozita "Nanocor" je patentirao postupak interkalacije koji omogućuje da se modifikovana glina disperguje u monomer pre

polimerizacije ili u polimernu matricu korišćenjem ekstruzionog mešača. Početkom 1999. američka firma RTP počela je industrijsku proizvodnju prvog najlonskog nanokompozita korišćenjem standardne opreme za umešavanje što eliminiše potrebu izmene reaktora i omogućuje istovremeno mešanje, ekstrudiranje i proizvodnju folija.

**KOMPRESIONI ZAPTIVAČI SA PTFE-VLAKNIMA**

Austrijska firma "Lenzing" proizvodi seriju proizvoda od PTFE koja obuhvata vlakna, pređu i folije za pletene kompresione zaptivače, visokotemperaturne filtre i različite tehničke i medicinske proizvode. Za dobijanje jakih i trajnih proizvoda firma već 25 godina koristi sopstveni proces čija je osnova monoakcijalno istezanje polimera. Kompresioni zaptivači univerzalne hemijske otpornosti, kvaliteta, pouzdanosti i dugotrajnosti prvenstveno se koriste za zaptivanje u vrlo korozivnim sredinama a, dodatkom grafita, i za savremene brzohodne pumpe. Zaptivači sa PTFE-vlaknima pružaju veći otpor ekstruziji usled vrlo orijentisanog baznog proizvodnog materijala, te se koriste i za rad sa kiseonikom kao i u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Firma takođe proizvodi i P84 polimidna vlakna koja, pored velike termostabilnosti, kombinuju izrazitu hemijsku sa velikom otpornošću na pritisak te se koriste kao veoma dobri zaptivači uz minimalno habanje osovine. Proizvodnja PTFE je deo sektora za proizvodnju plastičnih folija, tkanina i traka sa 250 zaposlenih, ukupnom proizvodnjom od 9.000 t/god i uspešnom prodajom širom sveta. Ovaj sektor je u sastavu "Lenzing" – grupacije koja je vodeći svetski proizvođač veštačkih vlakana, viskoze, modalnih i liocelnih, koja se prvenstveno koriste u tekstilnoj industriji a specijalna vlakna za higijenske i medicinske primene, i takođe proizvodi i prodaje celulozu, primarnu sirovinu za ovu proizvodnju. Osnovni cilj "Lenzing" – grupacije je ojačanje njenog položaja na tržištu prisustvom širom sveta i kontinualnim usavršavanjem tehnologije i kvaliteta uz istovremeno povećanje produktivnosti, efikasnosti, bezbednosti rada i mera zaštite životne sredine. Za postizanje ovog cilja "Lenzing" koristi menadžment kvaliteta prema zahtevima ISO 9000 u svim poslovnim oblastima, a dobila je odgovarajući sertifikat.

**SREDSTVA ZA UKLANJANJE KISEONIKA U AMBALAŽI**

Sredstva za uklanjanje kiseonika koriste se godinama za zaštitu upako-

vanih kvarljivih namirnica i medicinskih proizvoda, najčešće stavljanjem kesica sa tim sredstvom u ambalažu, što je nepogodno za primenu kod tečnosti i dovodi do mešanja "strane materije" s proizvodom. Danas se folije sa sredstvom za uklanjanje kiseonika ugrađuju u višeslojne materijale za izradu plastičnih sudova i zatvarača, čime se sprečava njihov direktni dodir sa proizvodom, a vezuje kiseonik koji može da prodre u sud ili se on sakuplja u njihovom gornjem delu. Najčešće korišćeno sredstvo je spraseni fero-oksidi, koji se oksidise kiseonikom u feri-oksidi a najčešće mora aktivirati vodom ili svetlošću. Mana ovog rešenja je da su korišćeni materijali skupi, ali se smatra da bi se to prevazišlo povećanom zaštitom proizvoda i jeftinom industrijskom proizvodnjom. Više firmi radi na različitim proizvodima za ovu svrhu. Britanska firma "BP Amoco" proizvodi Amosorb 2000 na bazi gvožđa u poliolefinskoj foliji koja se ugrađuje u laminat za sudove ili u kese za hleb od četvoroslojne folije. Firma "Tri-Seal" razvija materijal, takođe sa Amosorbom, za izradu zatvarača i poklopaca različitih sudova kod kojih je potrebno uklanjanje kiseonika. Firma "Sealed Air Corp." proizvodi folije za vezivanje kiseonika Cryovac na bazi polimera aktiviranih UV-svetlošću. Za razliku od folija na bazi gvožđa koje teže da budu neprozirne, Cryovac folije su prozirne tako da proizvedena ambalaža izgleda kao standardna. Proizvođač piva "Miller Brewing" vrši od kraja 1998. test-marketing nekih od vrsta piva u bocama od 0,5 l, a ove firme "Continental PET Technologies" radi od laminiranog PET koji sadrži sloj m-kisilendiamin-adipinske kiseline aktiviran Co-katalizatorom. Ispitivanja pokazuju da rok upotrebe piva u ovim bocama iznosi 120 dana dok on u standardnim PET-bocama iznosi samo 7 dana. Francuska firma "Sidel" razvila je postupak za prevlaku unutrašnjosti standardnih PET-boca za pivo slojem hidrogenovanog amorfno ugljenika dopingovanog azotom. Nanošenje se vrši postupkom sa plazmom prehrambeno-bezbednog gasa a, u poređenju sa bocama od standardnog PET, sprečava se propustljivost kiseonika za faktor 30 i migracija aldehida, koja može da utiče na ukus, na 1/6 normalne. Firma procenjuje da nanošenje sloja malo povećava cenu PET pivskih boca, dok višeslojne mogu da budu i 80% skuplje. Ovlašćena organizacija EU je utvrdila da je prevlaka prehrambeno-bezbedna, očekuje se odluka američke FDA, a prva industrijska proba izvršena je u jednoj pivari u Francuskoj.

### AUTOMATSKI UREĐAJ ZA RAZVOJ PROCESA

Američka firma "Argonaut Technologies" osnovala je konzorcijum sa 5 farmaceutskih i agrohemijskih preduzeća za razvoj novog automatskog uređaja za sintezu hemijskih jedinjenja. Cilj jednogodišnjeg projekta je sistem koji bi omogućio korisniku otpimzaciju procesnih parametara automatskim određivanjem serije promenljivih, kao što su vreme i temperatura. Uređaj uključuje i automatsko dodavanje reagenata u toku reakcije i on-line analizu uzorka.

### INSTRUMENT ZA POBOLJŠANU KONTROLU MAGNEZIJUMOVIH LEGURA

Firma "Applied Research Laboratories" (ARL) proizvodi novi instrument za analizu magnezijuma i njegovih legura ARL 4460 koji poboljšava rezultate dobijene optičkom emisionom spektroskopijom. Magnezijum je lakši od aluminijuma, može da se lije, izvlači i laminira, a ima tipičnu primenu u automobilskoj, aeronautičkoj i vojnoj industriji. Otporan na koroziju ako je sadržaj nečistoće nikla, bakra i gvožđa vrlo mali a mora se kontrolisati da toksični elementi, kao olovo i kalaj, budu sa vrlo malom koncentracijom. Proizvode se sve više legura magnezijuma što znači da je potrebna poboljšana tačnost optičkih emisionih spektrometara, a firma tvrdi da ARL 4460 povećava tačnost u proseku za faktor 3. Sa instrumentom se isporučuju mnogobrojna kalibraciona sredstva kao: čist magnezijum, legure Mg-Al-Zn, Mg-Cu i Mg-Ag i ukupan kalibracioni sistem za sve legure. Instrument je vrlo stabilan i, pored poboljšanih analitičkih karakteristika, smanjuje potrebno vreme za 4% te se može ostvariti značajna ušteda radnih troškova, a nije potreban sistem za neutralizaciju prašine.

### EKSTRUZIJA VIŠESLOJNIH KOMPOZITNIH FOLIJA

Nemačka firma "Reifenhäuser" proizvodi nove matrice sa horizontalnim distribucionim sistemom za ekstruziju višeslojnih kompozitnih folija koje, pored optičkih i mehaničkih osobina, su nepropustljive za gasove, arome i vodenu paru te se koriste za pakovanje namirnica i visokokvalitetnih medicinskih i higijenskih proizvoda. Ove folije sa 5 i više slojeva se proizvode npr. od poliamida i EVOH koji se mogu idealno ekstrudirati samo pod posebnim uslovima. Nove matrice su kompaktne, modularne konstrukcije sa horizontalno naslaganim raspodeljivačima rastopa čiji se broj, kao i raspodela slojeva, mo-

gu jednostavno izvršiti zamenom modula, tako da je ceo sistem vrlo fleksibilan s obzirom na sirovinu i proizvedene kompozitne folije. U poređenju sa uobičajenom spiralnom vretenastom matricom uređaj ima sledeće prednosti:

- posebnim zagrevanjem raspodeljivača rastopa i dopunskim internim zagrevanjem može se ostvariti idealna procesna temperatura za svaku sirovinu, a relativno dugi protok rastopa sprečava termičku degradaciju osetljivih sirovina,

- postoji široki interni prostor za efikasnu izmenu vazduha a, usled konstrukcionog rešenja i preliminarne raspodele rastopa, mogu se lako kontrolisati pritisci rastopa do 550 bara,

- kompaktna konstrukcija omogućuje jednostavnu demontažu i čišćenje,

- s obzirom na modularnu konstrukciju cena uređaja i proizvodni troškovi su povoljniji u poređenju sa uobičajenim rešenjima. Veličina elementa sistema je 300-500 mm, najmanja debljina pojedinih slojeva kompozita iznosi 1-2 µm a cele kompozitne folije 15-250 µm; efikasna izmena vazduha sa elementom od 500 mm omogućuje kapacitet do 550 kg/h. Za proizvodnju višeslojnih folija sa novom matricom prilagođeni su ekstruderi ove firme serije 60, 70 i 80 mm, a moguća je proizvodnja kompozitnih folija od poliamida, EVOH i svih uobičajenih PE-materijala uključujući i metalocenske. Razvoj nove matrice doprinosi ekonomičnoj proizvodnji folija za pakovanje i daljem razvoju tržišta kompozitnih folija.

Primeri proizvoda:

- kombinacija 1 sa slojevima (µm): PENG 10, adheziv 0,5, EVOH 1, adheziv 0,5 i PENG 13 - primena kao folija sa velikom nepropustljivošću gasa i dobrim osobinama zaptivanja,

- kombinacija 2 sa slojevima (µm): PENG 60, adheziv 0,5, poliamid 60, adheziv 5 i PENG 60 - osobine folije su velika stabilnost zaptivanja, naročito u prisustvu masti i vode, i temperaturna stabilnost od -40° do 110° te se koriste za vakuum pakovanja dimljenih mesnih proizvoda, ribe, suvih kobasica, topljenog sira i pakovanja za kasnije duboko smrzavanje.

### VENTILI SA POLIMERNO-ELASTOMERNOM DIJAFRAGMOM

Luksemburška firma "Sisto Armaturen", iz nemačke grupe KSB, razvila je proces povezivanja vulkanizacijom modifikovanog teflona (TFM) dijafragmom od elastomera EPDM te njeni ventili mogu da se koriste za higijenske primene sa čestom sterilizacijom. Kod

uobičajenih proizvoda koristi se folija od teflona (PTFE) sa dotočne strane kao zaštitni sloj, ali on nije povezan sa elastomerom tako da tečnost koja se pumpa može ući između folije i elastomera te ventil postaje nesterizabilan. Da bi se dobio TFM otporan na pojave malih pukotina, do kojih može doći u toku normalnog rada, vrši se toplotna obrada teflonskih folija. Jedna strana TFM folije se natapa u specijalno kiselo kupatilo da bi se ostvarila veza između 2 materijala koja se uspostavlja na oko 190. Elastomer povezan sa TFM traje približno 2 puta duže od uobičajenih proizvoda, a testovi ukazuju na povoljne rezultate za preko 100.000 okreta. Dijafragma od kombinacije TFM-elastomer je 30% skuplja od jednoslojne.

### HROMATOGRAFSKA ANALIZA POLIMERA

Firma "ThermoQuest Chromatography Supplies" proizvodi HyperGel hromatografske kolone za preciznu analizu polimera. Kolone se mogu koristiti za organske ili vodene rastvore, omogućuju ispitivanje od malih prepolimera do velikih polimera, a upotrebljene u seriji jednom analizom kvantitativno određuju oblast molekularnih masa. Model HyperGel OP se koristi za polimere rastvorene u organskim rastvaračima i predstavlja poroznu smolu PS-DVB koja sa veličinom čestica od 5 i 10 µm i 7 veličina pora; pogodna je za mnoge rastvarače a firma navodi da ima neprevaziđenu fizičku krutost. Model HyperGel AP se koristi za vodene rastvore polimera i predstavlja makroporozni hidrofilni polimer sa veličinom čestica 8 i 15 µm i 4 veličina pora; pogodan je za upotrebu sa 5 M pufernim rastvorima u pH oblasti 2-10 i 50%-nom metanolu. HyperGelovi OP i AP imaju veliku zapreminu pora i mogu efikasno da postignu maksimalnu osetljivost. Kolone se proizvode veličine 300 x 7,7 i 50 x 7,7 mm.

### UREĐAJ ZA TESTOVE JAČINE ELASTOMERA I POLIMERA

Nemačka firma "Gabo Qualimeter Testanlagen" proizvodi novi uređaj za testove elastomera i polimernih proizvoda koji sadrži izmenljivi sistem za smeštaj 50-150 uzoraka. Uređaj se koristi za testove savijanja i smicanja u oblasti sile 0-500 N, po zahtevu do maksimum 1500 N, radi na temperaturama od normalne do 500° i može da vrši testove jačine elastomera na frekvencijama od 0,0001 do 100 Hz.

### KOMPJUTERSKI MODEL ZAGAĐENJA OKOLINE HEMIKALIJAMA

Američki Sekretarijat za zaštitu okoline (EPA) izradio je kompjuterski model kojim se određuje relativan rizik izlaganja stanovnika toksičnim hemikalijama jer samo njihova količina nije dovoljna indikacija rizika. Firme mogu primenom modela da dobiju uvid o vrsti rizika izlaganja koje postoji u ugroženoj oblasti, i da odrede prioritete oblasti ulaganja sredstava radi sprečavanja kontaminacije koja se sada ocenjuje samo na bazi ispuštene količine. Model kombinuje tip i količinu ispuštenih hemikalija sa hemijskim i patološkim podacima, potencijal izlaganja i informacije o izloženom stanovništvu. Postojeći modeli sadrže samo indikatore o hroničnim humanim oboljenjima i modelovanje ispuštanja u vazduh 576 odabranih hemikalija i 28 hemijskih kategorija iz datoteke EPA o ispuštanju toksičnih proizvoda. U toku 2000. predviđa se da se modelu doda kontaminacija vode, čvrst otpad i 3 druga indikatora.

### NOVI POSTUPAK ZA RECIKLOVANJE PET

Američka firma "Eastman Chemical" razvila je postupak reciklovanja polietilentereftalatnog (PET) otpada kojim se dobijaju različiti tipovi PET, među njima i kvaliteta za prehrambene proizvode, a hemijskim procesom se ljušpičasti PET rastvara i depolimerizuje dajući monomere koji mogu zameniti sveže sirovine za proizvodnju. Smatra se da se sada u Evropi i S. Americi sakuplja oko 480 kt/god PET-proizvoda radi reciklovanja, ali pošto postoji malo ekonomičnih postupaka za dobijanje PET kvaliteta za prehrambene proizvode, oni se obično koriste za poliestarska vlakna ili folije. Postupak reciklovanja obuhvata i mehaničke postupke kao što su sortiranje po boji, seckanje i ponovno topljenje. Predviđa se da se novim postupkom prerađuju prevlake, kompoziti i ojačani zaštitni materijal za sprečavanje prodiranja kiseonika razvijen za boce za pivo i druge napitke. Postupak je ispitan u pilot-postrojenju radi dobijanja podataka za projektovanje industrijskog postrojenja, a očekuje se da cena reciklovanog PET bude uporediva sa svežim polimerom.

### ZABRANA MEKOG PVC-a ZA IZRADU IGRAČAKA

Kao što je objavljeno (HI 1999, br. 6) komisija EU je odlučila da donese zakon o hitnoj zabrani korišćenja PVC-a, koji sadrži ftalate kao omekšivače, za

izradu igraćaka za malu decu. Uprkos sumnjama o njegovom riziku za zdravlje, Komitet o bezbednosti proizvoda EU potvrdio je 1.12.1999. ovu zabranu i očekuje se da se ona formalno usvoji u roku od nekoliko dana. Zabrana se odnosi na iznošenje na tržište igraćaka i proizvoda za dečiju negu, koje deca ispod 3 godine mogu da stave u usta, a izrađena su od mekog PVC-a sa sadržajem jednog ili više sledećih ftalata: diizononil (DINP), di(2-etilheksil) (DEHP), dibutil (DBP), diizodecil (DIDP), di (n-oktil) (DNOP) i butil-benzil (BBP). Evropska komisija takođe predlaže definitivne propise za opštu zabranu upotrebe ovih supstanci u igračkama, ali je bilo neophodno doneći navedenu hitnu zabranu jer bi sprovođenje opšte trajalo 2-3 godine. Zabrana pogađa proizvođače ftalata i predstavnici industrije je smatraju za "potpuno neopravdanu" i optužuju organizaciju Greenpeace da širi alarmantne i potpuno neopravdane priče o ftalatima. Takođe, razumljivo je da su roditelje zabrinule tvrdnje Greenpeaca, ali mnogi smatraju vrlo zabrinjavajućim da Evropska komisija podleđe pritisku i stavi politiku ispred nauke. S druge strane, Greenpeace iznosi da je zabrana potvrdila njihove navode iznete u toku više od poslednje 2 godine kako su igračke od mekog PVC-a opasne, a nastaviće kontrolu da li prodavnice igraćaka drže ove predmete.

### UTICAJ PVC-OTPADNA NA KOMUNALNE DEPONIJE

Više evropskih industrijskih udruženja iniciralo je 1996. trogodišnji istraživački projekat u kojem je trebalo utvrditi da li PVC izbačen na komunalne deponije predstavlja rizik za životnu sredinu. Nezavisna istraživanja izvršili su eksperti sa jednog nemačkog i 2 švedska univerziteta koji su ispitivali dugotrajno ponašanje različitih PVC-proizvoda u laboratorijskoj simulaciji uslova na deponiji i analizirali izlučine iz velikih komunalnih deponija. Tri glavna zadatka istraživanja su bila: mogućnost degradacije PVC-proizvoda koja bi dovela do pojave vinilhlorida u gasu iz deponije, moguće oslobađanje aditiva iz PVC-a u toku degradacije i, sa time povezani, ekološki rizici i prihvatljivost korišćenja komunalnih deponija za izbacivanje PVC-otpada. Istraživanja su pokazala da je PVC otporan na degradaciju u uslovima deponija i da, iako može doći do izvesnog gubitka plastifikatora i stabilizatora, nivo ovih supstanci u izlučinama ne predstavlja rizik za životnu sredinu. Pored toga, navedeno je da prisustvo PVC-a ne utiče na

nivo metana i na pojavu vinilhlorida u gasu iz deponije.

### RECIKLOVANJE STARIH TEPIHA OD SINTETIČKIH VLAKANA

Svake godine oko 3 Mt starih tepiha se samo u S. Americi i Z. Evropi izbaci na deponije ili spaljuje kao otpad, što predstavlja ekološki problem koji je doveo do promene zakonskih propisa u nekim zemljama. Tako će npr. u Nemačkoj od 2005. biti zabranjeni korišćenje deponija i spaljivanje starih tepiha, a slične propise rasmatra i EU što je dovelo do potrebe industrijske prerade ovog otpada, pri čemu njegovo sakupljanje predstavlja veliku prepreku racionalnom rešenju. Početkom 90-ih italijanska firma "EniChem" izgradila je ogledno postrojenje kapaciteta prerade 3 kg/h za razvoj postupka konverzije starih poliolefinskih i elastomernih tepiha u sirovinu za kreking radi dobijanja propilena; firma rasmatra izgradnju industrijskog postrojenja. BASF je 1992. patentirao svoj postupak za preradu starih tepiha koji sadrže najlon-6 i izgradio u Kanadi postrojenje za depolimerizaciju i reciklovanje dobijenog kaprolaktama iz tepiha za koje su korišćena BASF-ova vlakna. Krajem 1999. počelo je s radom u SAD veliko industrijsko postrojenje zajedničkog preduzeća američkih firmi "DSM Chemicals" i "AlliedSignal" za preradu oko 100 kt/god starih tepiha izrađenih od najlona-6 i dobijanje oko 45 kt/god kaprolaktama (HI 1998, br. 12); za identifikaciju korišćenih vlakana koristi se IR-instrument CarPID, a za preradu patentirani postupak firme DSM. Nemačka firma "Lurgi" ulaže oko 200 mil. dolara u izradnju u Nemačkoj postrojenja za preradu 120 kt/god starih tepiha i predviđa rekuperaciju 10 kt/god kaprolaktama od tepiha izrađenih od najlona-6, radi njegovog ponovnog korišćenja za izradu tepiha i tekstilnih proizvoda, i 13 kt/god najlona-6,6 iz tepiha od ovih vlakana i njegovo ponovno korišćenje za dobijanje tehničkih polimernih proizvoda i auto delova. Za identifikaciju upotrebljenih vlakana koristi se spektroskopija i, posle sortiranja, za depolimerizaciju najlona-6 "Lurgiev" katalitički postupak, a dobijeni kaprolaktam se prečišćava destilacijom i ponovo koristi za dobijanje polimernih proizvoda. Čist najlon-6,6 dobija se topljenjem depolimerizovanih vlakana i njihovim mešanjem sa aditivima. Postrojenje treba da se završi 2000. a nereciklabilni materijal biće spaljivan radi dobijanja vodene pare za obližnju termocentralu koja će snabdevati preduzeće električnom energijom.





