

**PRESTRUKTURISANJE U INDUSTRIJI**

"Hoechst" nastavlja sa realizacijom svog dugoročnog cilja napuštanja hemijske proizvodnje i orijentacije na proizvode za zdravstvo i ishranu u kom cilju je ugovoreno više prodaja iz sastava kompanije. Sa konzorcijumom 1 američke i 1 meksičke firme ugovorena je prodaja svetskog poslovanja poliestrima (Trevira), koje obuhvata 11 proizvodnih postrojenja u SAD, Evropi i Meksiku kao i učešće u zajedničkim preduzećima u Kini i Turskoj, sa ukupnim proizvodnim kapacitetom od 2 Mt/god i prodajom od oko 2,7 mlrd. dolara. Sa američkom firmom "Johns Manville" ugovorena je prodaja globalnog poslovanja sa tehničkim PET vlaknima koja uključuje proizvodna postrojenja u SAD, Nemačkoj i Severnoj Irskoj čija je prodaja 1997. bila oko 250 mil.dolara; ova vlakna se prvenstveno koriste u građevinarstvu i proizvodnji hartije. Sa japanskom firmom "Mitsubishi Chemicals" ugovorena je prodaja učešća u 2 od 3 zajednička preduzeća za proizvodnju PET-folija u Nemačkoj (učešće "Hoechsta 2/3), SAD (učešće 2/3) i Japanu (učešće 1/3). Sa ovim otkupom "Mitsubishi Chemicals" postaje drugi najveći svetski proizvođač ovih folija, posle "DuPonta", sa ukupnim kapacitetom od 170 kt/god i godišnjom prodajom od 600 mil.dolara. Sa firmom "Elenac", zajedničkim preduzećem BASF-a i "Shella", ugovorena je prodaja poslovanja sa PE (Hostalen) sa proizvodnim kapacitetima od oko 500 kt/god u Nemačkoj i Španiji uključujući i postupke sa metalocenskim katalizatorima; ovom kupovinom "Elenac" povećava svoj ukupni kapacitet na oko 1,9 Mt/god i očekuje 1998. prodaju od 1,7 mlrd.dolara. Britanskoj firmi "Morgan/Grenfell" prodaje "Hoechstov" proizvođač sintetičkih smola "Vianova Resins" koja je 1997. ostvarila prodaju od skoro 250 mil.dolara, uglavnom u Evropi; ove smole se koriste za premazna sredstva, štamparske boje, adhezive i konstrukcione materijale. "Hoechst" je sa "DuPontom" ugovorio prodaju svoje firme "Herberts", najvećeg evropskog proizvođača premaznih sredstava sa prodajom 1997. od 1,5 mlrd.dolara i 4 glavne grupe proizvoda: autopremazi, reparacioni autopremazi, praškasta premazna sredstva i tečna industrijska premazna sredstva. "DuPont" je najveći proizvođač autopremaza u S. i J.Americi i predviđa se da njegova kombinovana prodaja dostigne 1998. oko 3,7 mlrd.dolara čime bi "DuPont" postao 3. najveći svetski proizvođač premaznih sredstava.

Poznata američka firma "Perkin Elmer" prodala je firmi EG&G svoj sektor proizvodnje analitičkih instrumenata, koji je imao godišnju prodaju od oko 600 mil.dolara, uključujući nazive instrumenata, obaveze proizvođača i distribucionu mrežu. "Perkin Elmer" je

od 50-tih bio jedan od najpoznatijih svetskih proizvođača instrumenata kao što su gasni hromatografi, maseni spektrometri, spektroskopi, spektrofotometri i drugi specijalni instrumenti. Firma je pre 3 godine počela prestrukturisanje sa težištem na proizvode za zdravstvo kao značajan izvor genetskih informacija i servisa sa ciljem ubrzanja njihove primene. Otkupom 2 biotehnološke firme i osnivanjem zajedničkog preduzeća sa jednim univerzitetskim institutom za genomska istraživanja težište daljeg rada i razvoja je stavljeno na biomedicinske i genomske instrumente, kompjuterske programe i reagense za ovu oblast. Novi naziv firme je "PE Corp", sa sektorima "PE Biosystems" i "Celera Genomics". Firma EG&G proizvodi instrumente i delove za njih i 1998. je ostvarila prodaju od 800 mil.dolara.

**OTKUP SLOVAČKE FIRME**

Francuska firma "Rhodia", iz grupe "Rhone-Poulenc" potpuno je otkupila slovačku firmu "Chemlon" proizvođača najlona sa kapacitetom od 45 kt/god vlakna, 2.500 radnika i godišnjom prodajom od oko 145 mil.dolara. "Rhodia" je od 1992. imala učešće u vlasništvu od 57% a sada je otkupila ostatak od 43% u državnoj svojini u toku privatizacije. "Rhodia" planira u "Chemlonu" investicije za izgradnju novog postrojenja za proizvodnju najlon vlakana za vazdušne jastuke, modernizaciju postrojenja za proizvodnju industrijskih vlakana za autogume i povećanje kapaciteta postrojenja za proizvodnju tekstilnih vlakana.

**PROIZVODNJA I POTROŠNJA POLIKARBONATA**

Svetska potrošnja polikarbonata 1997. procenjuje se na oko 1,2 Mt/god sa učešćem pojedinih grupa proizvoda od (%): sredstva široke potrošnje 16, autoindustrija 15, ploče 15, transport 15, kompaktni diskovi 12, razni uređaji 10 i ostalo 17. Svetski proizvodni kapaciteti procenjuju se 1998. na oko 1,45 Mt/god uz učešće malog broja firmi (%): "General Electric" 43, "Bayer" 29, "Dow Chemical" 12, "Teijin Chemicals" 7, "Mitsubishi Gas Chemical" 3 i ostale 6. Polikarbonati su proizvod sa brzim rastom potrošnje tako da se do 2002. očekuje globalno povećanje od oko 10% godišnje a u glavnim industrijskim regionima: Japanu 9%, Z.Evropi 8% i SAD 6%; kombinovana potrošnja u ova 3 regiona skoro je utrošena u poslednjih 10 godina. Pored raznolike primene smatra se da postoje 2 značajne mogućnosti za povećanje potrošnje polikarbonata. Jedna je njihova primena za optičke diskove-kompaktne (CD) i novije digitalne versatilne diskove (DVD) koji su, za manje od 10 godina, postali jedan od proizvoda sa najbržim rastom. Druga velika, danas praktično nepostojeća, tržišna mogućnost je njihova upotreba kao zamene stakla za

prozore automobila za koju se predviđa da do 2009. može dostići svetsku potrošnju od 600 kt/god. Ova primena može da smanji težinu automobila, poveća mogućnost novih rešenja i obezbedi veću sigurnost i bezbednost putnika u vozilu, iako postoje i druga mišljenja u pogledu mogućnosti zamenjene stakla za većinu autoprozora. U cilju razvoja ove primene veliki proizvođači "General Electric" i "Bayer" osnovali su 1998. sa učešćem 50:50 zajedničko preduzeće "Exatec" u koje će uložiti oko 40 mil. dolara za sledećih nekoliko godina. "Exatec" će raditi na razvojnom istraživanju tehnologije i opreme koji bi omogućili proizvodnju autoprozora otpornih na abraziju i predviđa da će korišćenje za veliki broj automobila postići za 7-8 godina. Sa ovakvom perspektivom povećanja potrošnje veliki proizvođači povećavaju kapacitete svojih proizvodnih postrojenja. "General Electric" planira da udvostruči predviđeni kapacitet postrojenja u izgradnji u Španiji na 260 kt/god koje treba da se završi 2002. "Bayer" je 1998. povećao kapacitet svog postrojenja u Teksasu na oko 180 kt/god, proizvodi takođe u Nemačkoj i Belgiji, gradi postrojenje u Tajlandu a planira izgradnju u Kini. "Dow Chemical" proizvodi u SAD, Evropi i, u zajedničkom preduzeću sa "Sumitomo Chemical" u Japanu a sa južnokorejskom firmom "LD Chemical" osnovao je zajedničko preduzeće za izgradnju postrojenja kapaciteta 130 kt/god koje treba da se završi 2001. i bude jedno od najvećih u azijsko-pacifičkom regionu u kojem se očekuje dvocifreni godišnji porast potrošnje. Firma "Teijin Polycarbonate Singapore", zajedničko preduzeće japanskih firmi "Teijin" i "Teijin Chemicals" treba da 1999. pusti u rad novo postrojenje kapaciteta 60 kt/god u Singapuru a "Bayer" i "Teijin" osnovale su zajedničko preduzeće za razvoj novih polikarbonata za sisteme čuvanja podataka.

**PROIZVODNJA I POTROŠNJA POLISTIRENA**

Svetska potrošnja PST se obično povećava brže od porasta bruto-nacionalnog dohotka te se u periodu 1993/97. povećala 2 puta brže dok se za naredni period, usled usporavanja ekonomskog rasta naročito u Aziji i Istočnoj Evropi, predviđa oko 1,5 puta brži porast. Potrošnja je 1997. iznosila oko 9,7 Mt, što je u odnosu na prethodnu godinu povećanje od 0,5% u čemu su učestvovali (%): Severoistočna Azija 32,3, Severna Amerika 28,8, Zapadna Evropa 21,2, Jugoistočna Azija 5,1 i Indija i Srednji Istok po 2,4%. Predviđa se da ukupna svetska potrošnja do 2003. premaši 12 Mt uz racionalizaciju kapaciteta i organizaciono prestrukturisanje koje je već u toku u industrijski razvijenim zemljama.

### SAJAM SYSKEVASIA (PAKOVANJE) 2000.

Grčka firma "Klakides Emporikes Ektheseis" organizuje 7-21. marta 7. Internacionalni sajam mašina za pakovanje, štampanje i skladištenje SYSKEVASIA (pakovanje) 2000 u izložbenom centru M.E.C.; do promene datuma i lokacije sajma došlo je usled nedavnog zemljotresa u Atini i oštećenja planiranog izložbenog centra; M.E.C. se nalazi u blizini industrijske zone Koropi, oko 16 km od centra Atine, i ima 3 izložbene hale sa ukupno 16.500 m<sup>2</sup> izložbenog prostora. Očekuje se da će na sajmu izlagati najmanje 300 firmi iz oblasti proizvodnje sirovina i dopunskih materijala, poluzavršene i završene ambalaže svih tipova, mašina za pakovanje, materijala i mašina za štampanje ambalaže, transport, automatizaciju, kontrolu kvaliteta, reciklovanje ambalaže itd. i odgovarajućih servisa. Organizator očekuje oko 15.000 posetilaca, predstavnike proizvođača, uvoznika, izvoznika i potrošača iz svih firmi koje se bave pakovanjem industrijskih, poljoprivrednih, prerađivačkih, ručno-rađanih itd. proizvoda kao i onih za široku potrošnju.

Dalje informacije za izlaganje i posetioce daje organizator: Klakides Emporikes Ektheseis (Branch Commercial Exhibition) fax 0031/68-41-796, e-mail: kee-expo...otenet.gr. ili na Website http://www.kee-exhibition.gr.

### PROIZVODNJA ULTRA-ČISTOG VODONIKA

Američke firme "Johnson Matthey Catalytic Systems (JM) i "Air Products and Chemicals" razvile su proces proizvodnje ultra-čistog vodonika, sa nivoom nečistoća manjim od 1 ppb, iz vrlo čistog vodonika proizvedenog sistemom sa paladijumskom difuzionom membranom firme "JM". U novom procesu koristi se, ispred difuzione membrane, katalizator za metanaciju platinske grupe koji prevodi zaostali CO i CO<sub>2</sub> u ulaznom gasu u metan koji ne može da prođe kroz membranu. S druge strane, ugljenični molekuli mogu da prođu kroz membranu i reaguju sa vodonikom dajući metan u tragovima koji utiče na epitaksijalni rast silicijuma na poluprovodničkom uređaju. Novi postupak proveren je u 2 velika uređaja za prečišćavanje vodonika firme "Air Products" kapaciteta preko 500 l/min a u izgradnji je treći od 2.500 l/min.

### NOVI TERMOPLASTIČNI POLIMERI

"Dow Plastics" razvila je postupak za proizvodnju termoplastičnih polimera, nazvanih Index, dobijenih kopolimerizacijom etilena i stirena. Korišćenje postupka Insite sa metalocenskim katalizatorom omogućuje dobijanje kopolimera sa 25-80% stirena, dok je sa uobičajenim katalizatorima tipa Ziegler-Natta kopolimerizacija sa preko 10% stirena bila praktično nemoguća usled razlike u veličini molekula monomera. Proizvodi E-serije novih polimera sa oko 80% stirena, su semikristalinični i elastomerni, a proizvodi S-serije sa oko 25% etilena su amorfni i semikruti. Ovi polimeri se mogu mešati sa PP, PE, PST, PVC i etilvinilacetatom a mogu da zamene stirenske blok-kopolimere i fleksibilni PVC sa kojima je njihova cena uporediva. "Dow" sada proizvodi Index-polimere u pilot-postrojenju kapacitetu oko 450 t/god u Teksasu, gradi postrojenje kapaciteta oko 23 kt/god u Kanadi koje treba da se završi 1999, a do 2001. planira izgradnju postrojenja kapaciteta oko 160 kt/god na za sada nenavedenoj lokaciji. Proizvodi su reciklabilni jer ne sadrže plastifikatore, a prednost im je oko 40% manja težina od fleksibilnog PVC-a.

### NOVI POSTUPAK ZA POLIETAR-POLIOLE

Američka firma "Lyondell Chemical" pustila je u rad krajem 1998. u Belgiji prvo industrijsko postrojenje za proizvodnju polietar-poliola po svom postupku nazvanom Impact, a zajedno sa rekonstruisanim demonstracionim postrojenjem u SAD proizvođače ukupno oko 90 kt/god. U postupku se koriste dvostruki metal-cijanidni katalizatori i dobijaju "ultra-čisti" polietar-polioli sa malim sadržajem monomera, što omogućuje dobijanje poliola veće molekulske mase konkurentne skupljim polietar-poliolima. U poređenju sa molekulskom masom od 4-5000 dobijenom uobičajenim, novim postupkom može se postići do 20.000. Izgrađeno postrojenje je deo petogodišnjeg programa od 75-100 mil. dolara kojim "Lyondell" predviđa da do 2003. ostvari svoj ukupan svetski kapacitet poliola od 910 kt/god od kojih će se oko 70% proizvoditi Impact-postupkom.

### PREČIŠĆAVANJE SINTEZNOG GASA

Američka firma "Westinghouse" razvila je sistem za filtraciju sa slojem pokretnih granula koji radi na 800-1000° i 15-20 bara i koristi se za prečišćavanje sinteznog gasa dobijenog gasifikacijom uglja. Filtracijom se uklanja 99,9% prašine tako da gas može da se koristi za gasne turbine i druge industrijske procese. U postupku se tablete od letećeg pepela ili lomljenog krečnjaka ubacuju istosmerno sa vrelim gasom u vertikalnu cev. Sloj se kreće nadole brzinom oko 5-10 mm/min a istosmerno kretanje omogućuje brzine gasa od 90-150 cm/s prema suprotno-

smernom od 30-60 cm/s i nekoliko cm/min za uobičajene filtre; za suprotnosmerno kretanje potrebna je najmanje dvostruka zapremina sloja. Testovi su izvođeni sa cevi prečnika 30 cm a u toku su pregovori za demonstraciono ispitivanje u Kini. Navodi se da filter neće koštati više od drugih sistema i da će imati manje troškova rada i održavanja.

### PRERADA RAFINERIJSKIH OSTATAKA

Nemačka firma "Lurgi Umwelt" gradi u rafineriji "Esso" u Ingolstadtu (Nemačka) postrojenje za preradu rafinerijskih ostataka u proizvod koji se potom mogu prerađivati u tečno gorivo. Postrojenje, za koje su predviđene investicije od 29 mil. dolara predstavlja prvu industrijsku primenu procesa Satcon koji su zajedno razvile ove dve firme. Ključni deo postrojenja je "Lurgiev" LR-postupak koksovanja u kojem se čvrsta ili tečna sirovina naglo zagreva sa predgrejanim, fino granulisanim koksom koji se recikluje u toku procesa. Sirovina i koks se mešaju pomoću dvojnih valjaka koji rotiraju unutar reaktora pa se vrši fleš-destilacija na 500-550°. Kratko vreme zadržavanja (manje od 1s) smanjuju termičku degradaciju ili polimerizaciju isparelog ulja. Potencijal tržišta za preradu rafinerijskih ostataka je ogroman jer se njihova svetska proizvodnja procenjuje na 250 Mt/god.

### UZROK KATASTROFE PUTNIČKOG CEPELINA "HINDENBURG" 1937.

Prema studiji na Univerzitetu Kalifornije (UCLA) vodonik nije izazvao požar koji je uništio veliki putnički cepelin "Hindenburg" pri njegovom spuštanju u SAD 1937. posle preletanja Atlanskog okeana. Pošto je cepelin bio napunjen vodonikom 2 grupe ispitivača nesreće su svojevremeno zaključile da je do požara došlo ispuštanjem vodonika i njegovim elektrostatičkim paljenjem. Prema novoj studiji, na osnovu snimanja požara i izveštaja, zaključak o paljenju vodonika je netačan jer bi plamen išao samo nagore, dok snimci pokazuju njegovo kretanje nadole, a takođe vodonik sagoreva bezbojnim plamenom dok su očevidci uporedili plamen sa vatrometom. U studiji se tvrdi da su 2 faktora izazvala požar. Jedan je da je pamučno platno trupa cepelina bilo tretirano kombinacijom oksida i praha gvožđa i celuloznog acetata koja bi čak mogla da posluži kao raketno pogonsko sredstvo. Drugi je što je platno trupa bilo tako povezano sa metalnom konstrukcijom letilice da je omogućavalo stvaranje velikog elektrostatičnog naboja koji je i izazvao požar.

### POSTROJENJA ZA AGLOMERIZACIJU

Holandska firma "Hosokawa Schugi", u sastavu "Hosokawa Micron Co." je specijalista za kontinualne postupke mešanja i aglomeracije finih prahova. Skoro svaki prah ili fino granulisan čvrst materijal može se aglomerirati dodatkom određene količine tečnosti, ali su za kvalitet dobijenih granulata kritični uslovi mešanja. Jedinstvenim, patentiranim postupkom mešanje/aglomeracija/trajanje postiže se perfektna disperzija tečnosti u celoj količini praha, a kratko trajanje mešanja, 1 sec ili manje, eliminiše povećanje temperature proizvoda. "Schugi" je vodeći proizvođač kompletnih kontinualnih aglomeracionih postrojenja, kapaciteta od 0,1 do preko 40 t/h finalnog proizvoda, prilagođenih potrebama korisnika u mnogim industrijskim granama uključujući proizvodnju prehrambenih proizvoda, stočne hrane, deterdženata i vesačkih đubriva. Postrojenja "ključ u ruke" obično obuhvataju dozirne sisteme za tečnosti i prahove, mesać/aglomerator, sušionik/hladnjak sa fluidizovanim slojem, vrećasti filter ili separator prašine i klasifikator radi uklanjanja čestica iznad određene veličine. Pri izgradnji postrojenja saradnja sa kupcem počinje u fazi planiranja i obuhvata jasnu definiciju kapaciteta postrojenja, investicione troškove i osobine praha, uključujući testove u pilot-postrojenju firme. Potpuna kontrola projektovanja i izgradnje postrojenja "ključ u ruke" omogućuje firmi davanje jedinstvenih garancija za proces i proizvode uključujući detalje kao što su granulometrijski sastav i zapreminska težina proizvoda i potrošnja energije.

### USAVRŠENI REAKTOR ZA HIDROGENOVANJE

Američka firma "Lightnin" proizvodi specijalno projektovani impeler koji može petostruko da produži trajnost katalizatora u procesu hidrogenovanja, a pri njegovoj industrijskoj primeni skraćen je šaržni postupak do 50% i istovremeno eliminisano začepljivanje izmenjivača toplote. U reaktoru serija impelera duž osovine mešalice potiskuje tečnost u pravcu gasa koji struji nagore. Impeler na vrhu stvara radialni tok, mešajući tečnost sa vodonikom koji ulazi u gornji deo reaktora potiskujući smešu duž zidova do dna, a odatle donji impeleri potiskuju tok nagore. Navodi se da je brzina prenosa mase po jedinici utroška energije skoro dvostruka nego kod uobičajenih mešaća za hidrogenovanje. Projektovani impeler je prvobitno korišćen za ekstrakciju rastvaračem u preradi bakra kao i za fer-

mentaciju, a do sada su 4 preduzeća u Italiji, SAD i Velikoj Britaniji izvršila rekonstrukciju reaktora za hidrogenovanje ugradnjom impelera, uključujući preduzeće za proizvodnju jestivog uglja. Novi mešaći su skuplji od uobičajenih jer su neophodna jača ležišta za zupčanike.

### INSTRUMENT ZA MERENJE DEBLJINE VATROSTALNIH OBLOGA

Britanska firma "Teledictor", proizvođač mernih instrumenata, i "Sheffield Refractories", proizvođač vatrostalnih opeka, proizvode novi instrument kojim se meri debljina vatrostalnih obloga u pećima što pomaže sprečavanju oštećenja opreme i smanjuje troškove održavanja. Debljina novih vatrostalnih cigli, koje se koriste za oblaganje cementnih peći i drugih uređaja za sagorevanje, iznosi do 200 mm ali korozija, abrazija i termički šokovi mogu da je prepolove za manje od 1 godine. Ove cigle se u zoni sagorevanja cementnih peći obično zamenjuju kad im se debljina smanji na 100 mm uz visoke troškove, ali suviše dugo odlaganje zamene može da dovede do oštećenja čeličnog zida peći. Operatori sada mere debljinu vatrostalne obloge bušenjem rupa i uzimanjem mehaničkog uzorka, što je težak postupak i oštećuje oblogu, a neki put dovodi do probijanja čeličnog zida. Novi instrument se jednostavno koristi i ne oštećuje vatrostalnu oblogu a predstavlja u osnovi metalni detektor kojim se struja indukovana u čelični zid peći koristi za ocenu debljine vatrostalnih cigli. Detektor može da se montira na sondu da bi se doprlo do svih delova peći koja može da bude prečnika do 6 m.

### NOVI MERNI INSTRUMENTI

Nemačka firma "Haake" uvela je nove kompjuterske programe na bazi Windows koji pojednostavljaju rad njenih viskozimetara i reometara. Program RheoWin koristi Windows 95 ili Windows NT, ekvivalentan je ranije korišćenom programu na bazi DOS a lakši za upotrebu. Korisnici mogu da sastave kompletne test-metode upotrebom prethodno definisanog postupka, a ekran predstavlja pomoćno sredstvo za sastavljanje metoda. Višestruka namena omogućuje sistemu da istovremeno kontroliše više viskozimetara i reometara.

Britanska firma "Infrared Engineering" proizvodi nove NIR-analizatore, koji su jednostavniji za postavljanje, korišćenje i održavanje od ranijih tog tipa, a koriste se u prehrambenoj, duvanskoj, polimernoj i procesnoj industriji za beskontaktno merenje vlage, masti, proteina i debljine folija. Nasuprot uobičajenim analizatorima, za koje je potrebno brižljivo kalibrisanje pre i u toku

korišćenja, novi analizator je sa samokalibrisanjem i sadrži usavršene sisteme za prikaz i rukovanje.

Nemačka firma "Monitek" proizvodi optički instrument za merenje koncentracije biomase namenjen za kontrolu fermentacije i drugih biotehnoških procesa, naročito u industriji pića. Kombinacijom biosenzora i centralne jedinice za monitoring dobijen je instrument koji se lako koristi i zahteva samo 2 kalibracione tačke. Sistem radi na temperaturama do 120° i pritiscima do 21 bar, sadrži samodijagnozu i može da memorise kalibracione krive do 6 proizvoda.

Američka firma "Omega Engineering" proizvodi ručni merač pH koji sadrži nesalomljivu pH-elektrodu izrađenu od epoksi-smole koja se direktno uvrće u laki džepni uređaj. Uprkos svoje izrade i jednostavnosti na ekranu merača prikazuju se tačne vrednosti sa rezolucijom od 0,01 pH.

Američka firma "Panametrics" proizvodi 2 prenosna modela sertifikovanih sigurnih hidrometara koji rade na baterije. Jedan je potpuno samostalan instrument sa sistemom za uzorke, koji sadrži filter, sondu za vlagu, izolacione ventile i veze sa procesom. Drugi model koristi eksternu sondu za vlagu kablom povezanu sa sondom analizatora (do 550 m udaljenosti). Nivo vlage meri se u koncentracijama od okolne do ppb.

Britanska firma "Servomex" proizvodi novi senzor na bazi kalorimetrije koji omogućuje da se vrši analiza gasova sagorevanja radi određivanja sagorljivih sastojaka u oblasti 0-50 ppm, tačnošću koja se ranije mogla postići samo sa mnogo skupljim instrumentom. U poređenju sa uređajem sa vrelom žicom, senzor je mnogo stabilniji na uticaj vodene pare i CO<sub>2</sub>. Slično kao drugi senzor za sagorevanje firme, instrument sadrži sondu of cirkonijuma za merenje koncentracije kiseonika do 1800°. Instrument se koristi za termoelektrane, procesne grejače, peći za spaljivanje otpada i rotacione peći.

### MONTAŽNE ČISTE PROSTORIJE

Nemačka firma GWE proizvodi montažne čiste prostorije koje se sastoje od semopridržavajuće tavanice opremljene ventilatorima, zidni paneli, ugrađene opreme, kao što su vage i komore za sušenje, i centralne kontrole protoka i pritiska vazduha. Ove modularno konstruisane čiste prostorije predstavljaju fleksibilno rešenje za farmaceutsku industriju uz očuvanje njihovih karakteristika. Mogu se jednostavno postaviti unutar veće radne prostorije, a veličina se može prilagoditi predviđenom radu u njima.

## STROŽIJI STANDARDI ZA MOTORNA GORIVA U EU

Kao deo stalnih napora za smanjenje zagađenja vazduha od motornih vozila, EU je usvojila strožije standarde za benzin i dizel-goriva. Od 1.1.2000. u EU će se prodavati samo bezolovni benzin sa ispod 150 mg/kg sumpora, 1 zapr.% benzena i 42 zapr.% aromata, a u dizel-gorivu se maksimalni sadržaj sumpora ograničava na 350 umesto sadašnjih 500 mg/kg. Do 2005. maksimalni sadržaj sumpora u benzinu i u dizel-gorivu biće smanjen na 50 mg/kg, sadržaj aromata u benzinu na 35 zapr.% a poliaromata u dizel-gorivu na 11 zapr.%. Udruženje evropske naftne industrije procenjuje da će ispunjavanje ovih standarda koštati evropske rafinerije 33–38 mlrd. dolara.

## PROIZVODI IZUZETI IZ GRUPE OPASNOG OTPADA

Američka Agencija za zaštitu okoline (EPA) izuzela je tri tipa sekundarnih proizvoda rafinerija nafte i petrohemijskih preduzeća od zakonske obaveze da budu izbačeni na deponiju kao opasni otpad pod uslovom da budu reciklovani. Ova odluka doneta je posle višegodišnjeg insistiranja Američkog instituta za naftu da ovi proizvodi nisu otpad pošto još uvek sadrže početnu sirovinu. Odluka se odnosi na: sekundarne rafinerijske proizvode koji sadrže naftu a koriste se kao sirovina za dalju rafinaciju radi dobijanja ugljovodonika, neke tipove rekuperisanih proizvoda koji se recikluju iz petrohemijskih postrojenja u obližnje rafinerije i otpadne rafinerijski kaustične rastvore koji se koriste kao hemijska sirovina.

## PREČIŠĆAVANJE PODZEMNIH VODA

Nacionalna laboratorija Pacific Northwest američkog Sekretarijata za energiju razvila je novu metodu za in-situ prečišćavanje zagađenih podzemnih voda, čijom je primenom u terenskom testu sadržaj hromata redukovana od nemerljivog nivoa. Metoda nazvana "In-situ Redox" može se primeniti na sve zagađivače koji se mogu redukovati uključujući hlorovanje rastvarača, hromate, uranijum i tehnecijum. U postupku se vodeni rastvor sa 0,8 mas.% natrijum-ditionita, koji sadrži kalijum-karbonat i bikarbonat kao pufere, injektuje u podzemnu vodu. Ditionit reaguje sa gvožđem, uobičajenim elementom u zemljištu, redukujući feri- u fero-oblik koji stvara katalitičku prepreku za koju se očekuje da nastavi da redukuje zagađivače u tekućoj podzemnoj vodi u toku 30 godina. Planiraju se novi terenski testovi za uklanjanje hlorovanih ugljovodonika, a

predviđa se da troškovi u toku 10 godina budu do 60% manji nego za sisteme pumpanja sa prečišćavanjem vode.

## POSTUPAK ZA PREČIŠĆAVANJE INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA

Japanska firma "Konica" razvila je elektrolitički sistem sa fluidizovanim slojem za izdvajanje teških i plemenitih metala iz industrijskih otpadnih voda. Navodi se da je postupak jednostavniji i jeftiniji od onih sa izmenjivačima jona ili hemijskim taloženjem a veće je električne efikasnosti od uobičajenih električnih sistema sa pločama. U postupku jednosmernom strujom od 20 B prolazi između 2 elektrode u sudu sa fluidizovanim slojem. Tečnost koja sadrži metale protiče kroz donji deo suda dok se čestice ugljenika prečnika 8 mm unose na vrhu sloja i stvaraju fluidizovani sloj. Čestice naelektrisane dodiranjem sa negativnom elektrodom vezuju metalne jone iz tečnosti stvarajući talog koji se povremeno uklanja. U testovima u jednoj rafineriji bakra sadržaj selena u otpadnoj vodi smanjen je od 20 ppm na ispod 0,1 ppm, a procenjuje se da su troškovi 1/20 onih za uobičajeni postupak sa izmenom jona. Prvo industrijsko postrojenje kapaciteta prečišćavanja 50 m<sup>3</sup>/dan otpadnih voda izgrađeno je u jednoj rafineriji bakra u Japanu.

## PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH KAUSTIČNIH RASTVORA

Američka firma "Nuron Tech" razvila je elektrohemiju ćeliju, unutra izdijelenu membranama, za oksidaciju otpadnih i dobijanje čistih kaustičnih rastvora radi njihove ponovne upotrebe. Industrija celuloze i hartije proizvodi velike količine ovih rastvora a manje nastaju u preradi ugljovodonika pri prečišćavanju kiselog i uklanjanja sumpornih jedinjenja iz otpadnih gasova. U postupku se otpadni kaustični rastvor, koji sadrži sulfide i merkaptane, uvodi u anodnu a dejonizovana voda u katodnu komoru ćelije. Na katodi se proizvodi vodonik, sumporna jedinjenja se oksidišu na anodi, joni natrijuma se potiskuju kroz membranu ćelije do katode gde reaguju sa hidroksilnim jonima (oslobođenih elektrolizom) dajući rastvor 15–20 mas.% natrijum-hidroksida. Postupak je ispitan u uređaju kapaciteta 3,8–7,6 l/min sa otpadnim rastvorom iz proizvodnje celuloze a sada se ispituje sa otpadom iz rafinerije nafte. Uređaj može da bude kapaciteta oko 2–190 l/min a procenjuje se da su investicioni troškovi 50% onih za postupak u kojem se alternativno koriste vlažan vazduh i hemijska oksidacija. Prva industrijska primena uređaja kapaciteta oko 70 l/min predviđena je u jednoj rafineriji nafte.

## UKLANJANJE NEČISTOĆA IZ RASTVORA ZA HLORALKALNU ELEKTROLIZU

Japanska firma "Nippon Rensui" proizvodi amfotermne jonoizmenjivačke smole koje se koriste za uklanjanje nečistoća, kao što su natrijum-sulfat i hlorat, iz slanog rastvora postrojenja za hloralkanu elektrolizu. Smole su namenjene za postrojenja sa membranama koja, najčešće, prevode oko pola hlorida iz sirovine u hlor dok se nečistoće sakupljaju u reciklovanom rastvoru kojem se dodaje sveži rastvor natrijum-hlorida. Nečistoće se sada uklanjaju taloženjem sa barijum-hloridom ili izbacivanjem dela rastvora ali to dovodi do ekoloških problema a višak barijum-hlorida može da ošteti membrane. Nove smole se koriste za hromatografski postupak: osiromašeni rastvor se zadržava oko 20–30 min u koloni napunjenoj česticama jonoizmenjivačke smole i, pošto se soli adsorbuju na njoj, dobijena meka voda se koristi za selektivno eluiranje natrijum-sulfata, hlorida i hlorata, jednog za drugim. Rastvor natrijum-hlorida se odvaja od nečistoća radi reciklovanja. Firma je ispitala postupak u postrojenju za proizvodnju 80 kt/god natrijum-hidroksida i navodi da su troškovi, uključujući amortizaciju investicije, ispod 50% onih za izbacivanje i nešto veći od 30% onih za taloženje barijum-hloridom.

## SOLUBILIZACIJA ZAOSTALOG U POSTUPKU SA AKTIVIRANIM MULJEM

Japanska firma "Shinko Pantec" razvila je proces nazvan "Solubilizacija termofilnim enzimima" koji praktično sprečava stvaranje zaostalog u postupku sa aktiviranim muljem. U uobičajenom postupku organski materijal u otpadnim vodama se biološki razgrađuje u aeracionim sudovima, ali tom prilikom nastaje otpadni zaostali mulj. U novom postupku se koristi termootporni bakterija (*Bacillus Stearothermophilus*) koji na 65° solubilizira mulj proizvodeći enzime kao amilazu i proteazu. Solubilizirani mulj se vraća u aeracioni sud gde se razlaže. Postupak je ispitan u pilot-postrojenju sa aeracionim sudom od 4,5 m<sup>3</sup> i sudom za solubilizaciju od 0,5 m<sup>3</sup>, sadržaj suspendovanih čestica u aeracionom sudu održavan je na oko 3.000 mg/l sa biohemijskom potrebom kiseonika od 0,8 kg/m<sup>3</sup>/dan. Proizvodni troškovi po kilogramu suvog mulja su oko 50% manji od uobičajenog postupka jer nisu potrebni obezvodnjavanje i odlaganje zaostalog mulja, a troškovi dodatka uređaja za solubilizaciju postrojenju sa aktiviranim muljem mogu da se isplate za 2 godine.



**NOVE KNJIGE**

---

