

Tražimo istinito upoznavanje javnosti s rizikom proizvodnje poli(vinil-klorida)

Katolički tjednik Glas koncila objavio je 16. listopada 2005. članak pod nazivom PVC i rak na Krku?. Članak je potpisala stručnoj javnosti skupina nepoznatih autora, koja piše pod skupnim imenom Kršćanska inicijativa Pro scientia. Pojava članka podudara se s odlukom posloводства tvrtke DIOKI da obnovi na Krku proizvodnju vinil-klorida (VC) i započne proizvodnju suspenzijskoga poli(vinil-klorida) (PVC). Namjera je autora jasna, potaknuti zabrinuto, a potpuno neobaviješteno pučanstvo, da spriječi te planove. Zašto, nejasno je. Očekujući takve reakcije, posloводство DIOKI-ja organiziralo je za mjesno pučanstvo i istinske zaštitare okoliša i prirode predstavljanje proizvodnje PVC-a sa svim prednostima i nedostacima. Predavači su bili ugledni članovi DPG-a, prof. I. Čatić i prof. T. Kovačić. U nemogućnosti da objave odgovor na stranicama Glasa Koncila, jer to ne prihvaća njegov glavni urednik, spomenuti članovi DPG-a obratili su se najširoj javnosti putem tiskovina. Kako su u javnom obraćanju bili ograničeni prostorom, proširili su svoje izlaganje za potrebe ovoga časopisa kao glasila Društva za plastiku i gumu, koristeći se i znanjem i spoznajama stručnog tima DINA - Petrokemije iz Omišlja s Mihom Vukovićem na čelu. Stoga je i povećan broj autora ovoga teksta.

Uredništvo

Opće netočnosti

Sve svjesniji građani, ekologisti, pa tako i oni koji pišu u katoličkom tjedniku Glas koncila, opravdano su zabrinuti zbog štetnih posljedica svake proizvodnje, pa tako i PVC-a (GK, 16. 10. 2005.). Problem se javlja zbog dvije činjenice. Prvo, pišu pod skupnim imenom Kršćanska inicijativa Pro scientia pa je nemoguće provjeriti koja je njihova osposobljenost za takve (pri)govore znanosti. Njihova je zabrinutost opravdana, jer nema proizvodnje bez rizika, ali njihova je argumentacija, nažalost, tek djelomično točna. Najčešće je izvučena iz konteksta, pri čemu uživaju punu podršku glavnoga urednika koji nije spreman objaviti suprotno mišljenje. Čini se da im je cilj obustaviti svekoliku proizvodnju u Hrvatskoj, a posebno spriječiti novu proizvodnju. Posebno su osjetljivi na plastiku u cjelini, jer su tijekom 2004. objavili nekoliko vrlo oštih napada na plastiku, proglašivši praktički sve polimere otrovnima ili tek nešto manje otrovnima. Začuduje kako je to cijeli nepoučeni svijet, osim njih, proizveo te godine više od 225 milijuna tona plastike. U tome je ukupno plastike široke primjene gotovo 85 %, a PVC-a oko 17 %.

Zbog interesa stručne javnosti za tekst koji su I. Čatić i T. Kovačić uputili hrvatskoj javnosti, dogovoreno je s Uredništvom časopisa Polimeri da se isti proširi s dovoljno argumenata kako bi čitateljstvo ovoga časopisa moglo suvereno ući u raspravu o PVC-u. Tekst je podijeljen u dva dijela. Prvi se odnosi na opće netočnosti, a drugi na uže područje zaštite okoliša i čovjeka od utjecaja PVC-a.

Tekst PVC i rak na Krku? vrhunski je napisan, ali to je red stvarnosti, red odstupanja od nje. Početni iskaz S obzirom na nedostatak stručnjaka i nepouzdanu zakonsku regulativu, nisu uvjerljive tvrdnje predstavnika grupe DIOKI da će pogon za proizvodnju PVC-a u Omišlju biti bez posljedica za okoliš i ljudsko zdravlje, pravi je primjer toga.

DIOKI trenutno raspolaže s dovoljno stručnjaka za potrebe obnove proizvodnje 160 000 tona vinil-klorida (VC) na godinu i uvođenja proizvodnje poli(vinil-klorida) od 75 000 tona. Problem stručnjaka nije samo problem DINE na Krku već je znatno širi. Oni koji već petnaestak godina u Hrvatskoj zatiru proizvodnju doveli su do toga da sada na tržištu nedostaje potrebnih stručnjaka, osobito mladih: kemijskih inženjera i tehnologa te inženjera strojarstva. Stvarno je stanje da oni trebaju zamijeniti sadašnje znalce, ali tek za nekoliko godina. Zato DIOKI usporedno rješava problem nedostatka mlađeg kadra, ponajprije s Tehničkim fakultetom Sveučilišta u Rijeci. Tvrdnja da su tvornice u Kaštel Sućurcu i Zadru zatvorene zbog problema sa zaštitom okoliša i zdravljem čovjeka netočna je; zatvorene su iz potpuno drugih razloga.

Konačno, još jedan netočan podatak u navedenom tekstu. DIOKI će do kraja 2005. obnoviti jednu drugu proizvodnju, onu pjenecga polistirena, a ne VC-a i PVC-a, kako pišu autori. Na okruglom stolu u Omišlju javnosti i lokalnoj zajednici predstavljen je plan pokretanja proizvodnje VC/PVC-a potkraj 2007., odnosno početkom 2008. godine, i to korištenjem energije prirodnoga plina.

Osposobljenost DINE za obnovu proizvodnje VC-a i PVC-a

Znajući sve probleme u prošlosti s proizvodnjom PVC-a, od sirovina do granulata, pri izgradnji postrojenja za proizvodnju VC-a investitori su uložili 30 % investicije u zaštitu okoliša i čovjeka. To su tvrdili navedeni predavači na skupu, a ne predstavnici DIOKI-ja, kako piše u članku nepotpisanih autora.

Od 1986. godine do danas u DINA - Petrokemiji kontinuirano se prati utjecaj proizvodnoga procesa na okoliš. U cjelokupnom razdoblju nositelj ispitivanja je Zavod za zaštitu zdravlja Županije primorsko-goranske, a osim Zavoda u izvođenju programa sudjelovali su Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Prirodoslovni muzej Rijeka, Institut «Ruđer Bošković» – Centar za ispitivanje mora, Rovinj, Služba zaštite okoliša – DINA, Omišalj, ADRIA LAB, Pula, te Specijalistička ordinacija medicine rada Omišalj, lokacija DINA.

Program praćenja mogućeg utjecaja DINE na okoliš i zdravlje čovjeka izradila je stručna komisija koju je imenovala Zajednica općina Rijeke 1985. godine. Program se u proteklom periodu kontinuirano provodio, uz stalna unapređenja sadržaja i vrste ispitivanja. Izvješće o godišnjim rezultatima prezentira se institucijama državne i lokalne samouprave te javnim medijima. Članovi su stručne komisije stručnjaci i djelatnici državnih institucija (ministarstva, uprave) i lokalne samouprave. Program praćenja utjecaja DINE na okoliš obuhvaća:

- ispitivanje onečišćenja zraka
- ispitivanje voda i mora
- procjenu genotoksičnosti djelovanja otpadnih voda
- biomonitoring *in situ* eksponiranih organizama
- ispitivanje komunalne buke u Omišlju (1986. – 1989.)
- program ispitivanja kloriranih ugljikovodika u radnoj atmosferi DINE

- praćenje zdravstvenih pokazatelja zaposlenika *DINE*
- praćenje zdravstvenog stanja stanovništva.

Pri svakodnevnom ispitivanju na postajama Omišalj, jezero Njivice i jezero Ponikve u cijelom razdoblju praćenja utjecaja *DINE* na okoliš nije zabilježen utjecaj na kvalitetu zraka. Ispitivanjem voda jezera Njivice i jezera Ponikve, koja su izvori pitke vode za okolno stanovništvo, nikada nije zabilježena prisutnost kloriranih ugljikovodika – moguće posljedice rada *DINE*. Pokazatelji kvalitete obrađene otpadne industrijske vode koja se ispušta u more znatno su bolji od dopuštenih vrijednosti koje propisuju državne institucije. Procjenom genotoksičnosti djelovanja otpadnih voda nikada nije zabilježena prisutnost mutagenih tvari u sedimentu morskoga dna u zoni ispusta otpadnih voda *DINE*, kao ni moguće mutagene promjene na jetrima ispitanih riba ulovljenih u zoni potencijalnoga onečišćenja.

Kvaliteta atmosfere kontrolira se kontinuirano u postrojenju za proizvodnju VC-a, ponajprije radi zaštite zdravlja djelatnika, ali i pravodobnog otkrivanja mogućih propusta u procesu proizvodnje. Dodatno se prati osobna izloženost radnika kloriranim ugljikovodicima. Ispitivanje zraka (e. *air monitoring*) na procesnim postrojenjima (20 stalnih pozicija) provodi se plinskom kromatografijom. Ispituju se sljedeći parametri: vinil-klorid, etilendiklorid (EDC), diklormetan i etilen. Za svaku komponentu na mjesec se načini oko 40 000 analiza, ili oko 500 000 na godinu. Sustav za uzbunjivanje namješten je na 50 % maksimalno dopuštene koncentracije (MDK) za pojedinu komponentu.

Osobni monitoring dnevne izloženosti radnika parama VC-a i EDC-a kontinuirano se provodi (prema posebnom pogonskom programu) nošenjem i analizom osobnih dozimetara. U cijelom razdoblju praćenja kvalitete zraka radne okoline, na postrojenju za proizvodnju VC-a i osobnom monitoringu zaposlenika, koncentracije VC-a i EDC-a bile su mnogo niže od propisanih normi *DINE* i Republike Hrvatske. Praćenjem zdravstvenih pokazatelja zaposlenika u proizvodnji *DINE* pokazalo se da nije bilo povišenog rizika od štetnog djelovanja na zdravlje zaposlenika. Do sada nije utvrđen niti jedan slučaj profesionalne bolesti vezane uz moguću izloženost kloriranim ugljikovodicima, poglavito VC-u. Rezultati praćenja zdravstvenog stanja stanovništva šireg područja u okolici *DINE* pokazuju da nije registriran niti jedan slučaj bolesti uzrokovan proizvodnjom *DINA* - *Petrokemije*.

Tijekom proizvodnje koja je trajala 15 godina, proizvedeno je 1 475 000 tona VC-a, bez ikakvih incidenata.

Srednja godišnja količina emisije VC-a samo je 0,1 ppm

Tvrđnja anonimnih autora da tijekom proizvodnje VC-a i njegove polimerizacije u PVC konstantno dolazi do štetnih emisija VC-a, netočna je budući da je planirana proizvodnja VC/PVC-a u *DINI* zatvoren, integriran sustav. U sklopu pogona za proizvodnju VC-a i EDC-a postoji postrojenje *Ekologija*, kojega je zadatak sve opasne plinovite i kapljevite otpadne komponente obraditi na vrijednosti prihvatljive za okoliš. To se provodi spaljivanjem otpadnih plinova i kapljevih sastojaka pri temperaturi od 1 300 °C te naknadnom obradom nastalih plinova vodom i lužinom. Pročišćeni plinovi se uz monitoring ispuštaju u atmosferu, a otpadne vode odvođe do središnjeg uređaja za obradbu voda *DINE*. Prigodom *Svjetskog dana zaštite okoliša 2002. DINA – Omišalj* dobila je od *Ministarstva zaštite okoliša i prostornoga uređenja RH priznanje godine* za dostignuća na području *POSTUPANJA S OTPADOM* – u kategoriji *Proizvodne tvrtke*.

Vrhunska oprema i najsuvremeniji postupci te odgovarajuće izobraženi stručnjaci zaduženi su za sprječavanje nekontrolirane emisije VC-a i EDC-a. MDK za VC u *DINI* (1 ppm) upola je manji od zakonom dopuštenoga (2 ppm). Alarmi na uređajima za kontrolu zraka

na 20 pozicija u postrojenju postavljeni su na koncentraciju od 0,5 ppm VC-a, što je četverostruko niža granica MDK od zakonom dopuštene. Stvarne srednje godišnje vrijednosti (MDK) tijekom cijelog razdoblja proizvodnje VC-a bile su oko 0,1 ppm, što su vrijednosti koje danas nijedna zdravstvena organizacija ne može proglasiti opasnim i štetnim.



Pogoni *DINA* - *Petrokemije* u Omišlju

Neke od netočnih tvrdnja

Jedna je od tvrdnja da je učestalost i smrtnost od rijetkoga oblika raka – *angiosarkoma* 5 puta veća kod radnika u industriji polimera nego kod ostale populacije.¹ Kao izvor, navedena je studija koja se u cijelosti može pročitati na *webu*², a odnosi se na proizvodnju PVC-a na Tajvanu u razdoblju od 1950. do 1997. Među ostalim piše: *Rizik od učestalosti i smrtnosti radnika 5 puta je veći ukoliko je prva izloženost VC-u bila prije 1970. godine*. Navedeno je da su promatrani radnici bili izloženi koncentraciji VC-a koja je iznosila između 1 000 i 2 000 ppm. To je točan podatak, ali to je prošlost. Do 1973. nije bila poznata opasnost od produljene izloženosti čistača autoklava pri proizvodnji PVC-a tadašnjim proizvodnim postupcima, uz uvjet da su na tome radnome mjestu radili dulje od 20 godina. U tim uvjetima koncentracija VCM-a bila je veća i od 1 000 ppm. Tek je tada ustanovljeno da je uzrok *angiosarkomu* VC, koji se do tada smatrao bezopasnim za zdravlje ljudi. VC je čak jedno vrijeme bio, i to u visokim koncentracijama, upotrebljavan u smjesi narkotičkog plina korištenoga pri anesteziji pacijenata. Ali i to je od sredine sedamdesetih godina prošloga stoljeća prošlost.

I u Hrvatskoj su radnici oboljeli i umrli od *angiosarkoma*, o čemu je pisao i I. Ružička 1994., uz iznošenje podatka da je od te zloćudne bolesti umrlo 10 radnika.³ Ali usporediti koncentracije 1 000 – 2 000 ppm s onima u *DINI*, od 0,02 ppm (1987.) do 0,3 ppm (1988.), neprimjereno je. To je jedan od primjera manipulacije podacima kojoj su skloni svi ekologisti, pa ni ovi javnosti nepoznati autori nisu iznimka.

Međutim, suvremeni postupak suspenzijske polimerizacije ne zahtijeva ručno čišćenje reaktora te je tako onemogućen dodir radnika s većom koncentracijom VC-a.

Podatak da pri niskim koncentracijama dolazi do povećane opasnosti od hepatocelularnog karcinoma, raka mozga i pluća, malignih oboljenja limfnog i krvnog sustava također je netočan. U tekstu⁴ piše suprotno, navedene bolesti *nisu* povezane s proizvodnjom VC-a.

Konačno, vrlo je zanimljiva tvrdnja da se tijekom proizvodnje PVC-a, osim vinil-klorida, ispuštaju u atmosferu i znatne količine otrovnog dikloretana, dioksina, furana, vrlo korozivne klorne kiseline, olova i kroma. Iz dikloretana sintetizira se vinil-klorid, pa se male količine neproreagirano EDC-a nakupljaju u rekuperiranom VC-u, dok se izlazni plinovi pročišćavaju prije ispuštanja u atmosferu, u koju odlaze samo inertni plinovi. Dioksini i furani mogu nastati kao nusprodukti nekih kemijskih procesa u koje su uključeni kisik, vodik, ugljik i klor. Teorijski, mogu nastati pri proizvodnji VC-a i PVC-a, ali ako i nastanu, njihove su količine zanemarive jer se u publikacijama o VC-u i PVC-u ne spominje njihova prisutnost ili nastale količine. Zato je pretpostavka da su autori moguće razvijanje dioksina i furana preuzeli iz faze spaljivanja odbačenih proizvoda od PVC-a. To je stara tvrdnja ekologista, ali još je 1994. priopćeno da je 48 njemačkih spalionica emitiralo na godinu između 40 i 400 g tih tvari. Iz toga nije moguć zaključak da postoji akutna opasnost za pučanstvo. A od tada su razvijena tehnička rješenja koja su dodatno snizila te vrijednosti. Zaključak je glasilo, nema akutne opasnosti u Njemačkoj. Odakle onda opasnost u Hrvatskoj?⁵ Tijekom četiriju velikih ispitivanja dokazano je da na količine polikloriranih dibenzo-p-dioksina (PCDD) i polikloriranih dibenzo-p-furana (PCDF) ne utječe prisutnost PVC-a. Planiranje, gradnja i pogon spalionica predviđenih za spaljivanje otpada jednaki su bez obzira na to sadržavaju li PVC ili ne. Prema tome, promicati ideju o povezanosti PVC-a, dioksina i furana nije održiva teza (P. Eyerer). Čini se da se pri spaljivanju nekih drugih, *prirodnih* materijala, a drvo jest prirodni materijal, razvijaju veće količine dioksina nego spaljivanjem PVC-a. Primjerice, pokusi provedeni u Bayreuthu pokazali su da se pri spaljivanju drva u kući razvija 100 puta više dioksina od onih količina koje se razvijaju spaljivanjem loživa ulja u postrojenju za centralno grijanje.⁵ Olovni stabilizatori koriste se kao dodatci pri proizvodnji

PVC materijala, a ne pri proizvodnji PVC polimerizata, što je osnovni proizvod polimerizacije.

Zaključak

Na temelju svih raspoloživih izvora, uključivo one koje su naveli nepoznati autori, tvrdimo da će buduća proizvodnja VC-a i PVC-a s gledišta zaštite okoliša i prirode biti barem na istoj, ako ne i višoj razini. Među ostalim, predviđen je najmoderniji sustav vođenja procesa i kontrole svih relevantnih parametara povezanih sa zaštitom zdravlja i okoliša.

Stoga se postavlja pitanje, u čijoj je funkciji takav način pisanja. Sigurno nije usmjeren dobrobiti Hrvatske i njezina pučanstva.

Igor ČATIĆ,
Fakultet strojarstva i brodogradnje,
Sveučilište u Zagrebu

Tonka KOVAČIĆ,
Kemijско-tehnološki fakultet,
Sveučilište u Splitu

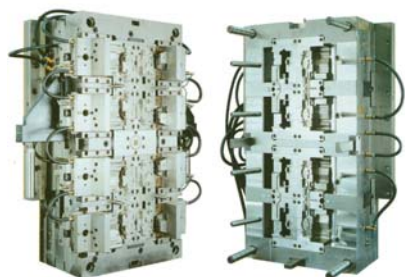
Miho VUKOVIĆ,
DIOKI d.d.

LITERATURA

1. Occup. Environ. Med., 59(2002), 405.
2. oem.bmjournals.com/cgi/content/full/59/6/405
3. Ružička, I.: INA-Vjesnik, rujan 1994.
4. ehp.niehs.nih.gov/docs/2000/108p579-588kielhorn/abstract.html
5. Čatić, I.: *Dobre perspektive za poli(vinil-klorid) usprkos pritisku ekologista*, Polimeri 15(1994)6, 224-229.

VIJESTI

Posjet tvrtki Engel



Studenti i nastavnici FSB-a u posjetu tvrtki Engel

Studenti pete godine Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu u sklopu terenske nastave iz kolegija koji se predaju na Katedri za preradu polimera ove su godine posjetili proizvodne pogone tvrtke Engel. To je bila savršena prigoda da teorijska znanja koja su stekli na predavanjima i vježbama studenti združe s

praktičnim primjerima iz prakse. U dva dana trajanja posjeta studenti su razgledali Englove proizvodne pogone na tri različite lokacije (Schwertberg - izrada malih i srednjih ubrizgavalica, St. Valentin - izrada velikih ubrizgavalica, Dietach - izrada manipulatora) te nazočili kratkome seminaru na kojem su bili upoznati s radom i poviješću tvrtke te s najsuvremenijim postupcima i opremom za injekcijsko prešanje.

Tvrtka Engel jedan je od najvećih i najpoznatijih svjetskih proizvođača ubrizgavalica i popratne opreme za injekcijsko prešanje. Osnovana je 1945., a zanimljivo je da je njezin osnivač rodom iz Osijeka. Danas se tvrtka sastoji od 12 tvornica raspoređenih diljem svijeta, od Kanade do Kine. Osim proizvodnje ubrizgavalica u tri varijante, i to potpuno hidrauličkih, hibridnih i potpuno električnih ubrizgavalica, proizvodni program ove tvrtke upotpunjen je i proizvodnjom manipulatora te kalupa za injekcijsko prešanje. Također je važno spomenuti da tvrtka Engel čak 95 % svih potrebnih dijelova izrađuje unutar svojih proizvodnih pogona, u čemu se razlikuje od konkurentskih tvrtki.

Ovaj se posjet ne bi mogao ostvariti bez pomoći Uprave FSB-a i susretljivosti tvrtke Engel, a posebno gospodina H. Kaindla, kojima i ovom prigodom najsrdačnije zahvaljujemo.

Božo BUJANIĆ