

# Pregled zakona Europske unije na području zaštite okoliša i zdravlja ljudi vezanih uz plastičarsku i gumarsku industriju

Priredili: Maja RUJNIĆ-SOKELE i Dario ŠUMIGA

Godine 1930. svjetska proizvodnja kemikalija iznosila je milijun tona na godinu, a 70 godina poslije proizvodnja je porasla više od tisuću puta. Kemijska industrija je treća industrijska grana europske privrede, a na godinu se proizvode više od 100 000 različitih vrsta kemikalija u količinama od 400 milijuna tona.<sup>1</sup> Suvremena industrija ne može bez kemikalija, a uz njihovu uporabu obično se vežu pojmovi sigurnosti i neškodljivosti za ljudsko zdravlje i okoliš te je stroga regulacija i kontrola ovoga područja iznimno važna. U Europskoj su uniji mjere kontrole u području kemikalija, prihvaćanjem i zaživljavanjem novih smjernica, pretrpjele bitne promjene. Najviše je promjena unijela smjernica *REACH* (e. *Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals*).<sup>2</sup> Kako je polimerstvo čvrsto vezano uz kemijsku industriju, ovom je prilikom načinjen pregled utjecaja novih zakona na to područje.

I utjecaj otpada na zaštitu i očuvanje okoliša iznimno je negativan, stoga je problematika gospodarenja otpadom i legislativa kojom je to područje regulirano veoma važna. Kako plastični i gumeni otpad nerijetko stvara negativnu sliku o tim materijalima, obrađena je europska legislativa koja se odnosi na gospodarenje tim vrstama otpada.

## Odredbe *REACH*-a vezane za polimere

Polimeri su, prema prijedlogu *REACH* sustava, oslobođeni od popisivanja i procjene, ali mogu biti podvrgnuti postupku odobrenja i ograničenja primjene kada za to postoje čvrsti znanstveni dokazi.

Odobranju se podvrgavaju tvari koje imaju neka štetna svojstva. Time postaje vrlo važna njihova regulacija mehanizmom koji osigurava da rizici njihove uporabe budu procijenjeni i *izvagani*, nakon čega se donosi odluka o njihovoj uporabi. Za tvari podvrgnute odobranju bit će potrebno pokazati da su rizici njihove uporabe pod odgovarajućom kontrolom. Mjere ograničenja primjene su sigurnosni mehanizam za cijeli *REACH* sustav. Ograničenja propisuju slijed aktivnosti za regulaciju proizvodnje,

odnosno stavljanja u prodaju određenih opasnih tvari.<sup>2</sup>

S obzirom na velik broj različitih polimera, javio bi se velik broj upisa polimera. Budući da uporaba najvećega dijela polimera donosi malen ili nikakav rizik, oni su izuzeti iz popisivanja. Jedan od razloga je i obradivost podataka vezanih uz polimere pa se *REACH*-om ponajprije obuhvaćaju tvari koje imaju veću potencijalnu štetnost za ljudsko zdravlje i okoliš.<sup>2</sup> Hoće li *REACH* jednom obuhvatiti i polimere, odredit će se u budućnosti.

Kada se pojavi prijedlog da se neki polimer uputi u postupak popisivanja, pripremit će se izvješće o riziku koji njegova uporaba donosi u usporedbi s drugim tvarima. Razmotrit će se ravnoteža između zaštite ljudskoga zdravlja i okoliša s jedne strane i osiguravanja konkurentnosti i inovativnosti s druge strane, te na temelju toga donijeti odluku.

Vjerojatno najveću pozornost javnosti izaziva proizvodnja vinil-klorida, za koji je 1973. objavljeno da je kancerogen. Međutim, ne ulazeći u raspravu o njegovoj kancerogenosti, sa sigurnošću se može tvrditi da njegova *proizvodnja danas nije štetna* ni za ljude ni za okoliš. Naime, pronađena su rješenja kojima je uklonjena opasnost od emisije monomera tijekom procesa proizvodnje, izloženost radnika vinil-kloridu i opasnost od visoke koncentracije ostatnog monomera u polimerizatu. Definirane su i maksimalne dopuštene koncentracije vinil-klorida.

Suvremeni postupak proizvodnje, uz otpinjavanje i rekuperiranje neizreagirana vinil-klorida, demonomerizaciju polimerne suspenzije i obradu otpadnih voda te dobru kontrolu proizvodnih procesa, omogućuje siguran rad postrojenja i uporabu tako proizvedenoga PVC-a u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji te za medicinske potrebe.<sup>3</sup>

Velik je i broj studija o utjecaju dodataka u PVC-u, posebice ftalatnih omeškavala (PEHP) i spojeva teških metala na zdravlje čovjeka. Prema podacima *Svjetske zdravstvene organizacije*, PEHP se ne smatra kancerogenom tvari. EU je, nakon desetogo-

dišnjih ispitivanja, dva najrasprostranjenija ftalata - diisonomil-ftalat (DINP) i diisodocil-ftalat (DIDP) - proglasio neškodljivima, čak i za igračke za djecu. O tome se nije ništa čulo ni čitalo. Jedan od ftalata, DEHP (di (2-etilheksil ftalat), djelomično je rizičan, ali je i dalje nezamjenjiv u medicini. Najveći je problem što određeni krugovi krivo informiraju javnost, objavljujući neutemeljene tekstove ili one temeljene na zastarjelim podacima, izazivajući nepotrebnu zabrinutost među pučanstvom.<sup>4</sup>

*REACH*-om je strogo propisano da je svaki proizvod napravljen od polimera ili kopolimera vinil-klorida stabiliziranog tvarima koje sadržavaju kadmij zabranjen ako udio kadmija u masi polimera prelazi 0,01 %.<sup>2</sup>

## Utjecaj *REACH*-a na proizvođače plastičnih i gumenih tvorevina

Prije samog prijedloga *REACH*-a izrađena je i studija o mogućem utjecaju toga sustava na poboljšanje zdravstvenog stanja ljudi, očuvanje okoliša te na troškove kemijske industrije. Ukupni troškovi primjene *REACH*-a procijenjeni su na između 2,8 i 5,2 milijarde eura u idućih 11 do 15 godina.<sup>2</sup>

*REACH* neće izravno utjecati na plastičarsku i gumarsku industriju kao što će utjecati na proizvođače kemikalija. Međutim, budući da plastičarska i gumarska industrija primjenjuje različite kemikalije u proizvodnji svojih proizvoda, ipak će, posredno, osjetiti posljedice uvođenja tog zakona. Najviše utjecaja dolazi iz područja koje se odnosi na zaštitu okoliša, a usmjereno je na provedbu određenih tehničkih rješenja u proizvodnji radi očuvanja okoliša.

Kao primjer poslužiti će visoko aromatska ulja koja su tradicionalno najviše upotrebljavani dodatak u proizvodnji gumenih proizvoda, čija se popularnost objašnjava njihovom visokom kompatibilnošću s najvećim dijelom sintetskih i prirodnih kaučuka i - ne manje važno - njihovom niskom cijenom. Naftna omeškavala su ekološki povoljnija alternativa aromatskim uljima. Njihova kemij-

ska svojstva očituju se u visokoj sposobnosti otapanja i kompatibilnosti s većinom gumarskih sirovina. Učinkovitost naftnih omekšavala u industrijskim kaučukovim smjesama bit će uspoređena s učinkovitošću aromatskih ekstrakata i drugih alternativnih omekšavala. Međutim, takve zamjene, usporedbe i procjene povlače za sobom i visoke troškove.<sup>5</sup>

Sljedeći pritisak na gumarsku industriju bit će zahtjev za sniženje udjela cinka u smjesama, zbog zabrinutosti da cinkovi spojevi štetno djeluju na okoliš, posebno na vodene tokove.

Projekt *Ecozinc*, koji je podržala Europska unija, pokrenut je kako bi se odredile mjere za smanjenje uporabe, pa čak i uklanjanje cinkovih spojeva, osobito cinkova oksida koji se dodaje u proizvodnji široke palete proizvoda od kaučukovih smjesa. U budućnosti će se najviše pozornosti posvećivati recikliranju gumenih proizvoda, počevši s izradom zakonske regulative temeljene na smjernicama Europske unije, preko tehničkih rješenja do industrijske primjene.

Što se tiče hrvatskih tvrtki, u HUP-u ističu da su one upoznate s europskim propisima. Budući da veći broj tvrtki već posluje na europskim tržištima, kao uvjet poslovanja morale su prihvatiti velik dio europskih normi, tako da im prilagođavanje europskim normama neće biti problem.

## EU regulativa vezana uz ambalažu i ambalažni otpad<sup>6</sup>

Uredba o otpadu nastalom od ambalažnih materijala (e. *P&PW - Packaging & Packaging Waste*) rezultat je stalnih nastojanja Europske komisije usmjerenih smanjenju količina otpada i njegova negativnog utjecaja na okoliš. Ova uredba stupila je na snagu potkraj 1994. i temeljni joj je cilj usklađivanje gospodarenja ambalažnim otpadom u Europskoj uniji te smanjenje njegova utjecaja na okoliš. Iako je primarni cilj povećati udio oporabljena otpada, prioritet je dan smanjivanju količine ambalažnih materijala i njihovoj ponovnoj uporabi.

Europska komisija postavila je i određene norme koje se izravno odnose na proizvođače. Postavljene norme ponajprije se odnose na funkcionalnu ambalažu, komponente te ambalažne materijale, i tek kada su zadovoljene, moguće je proizvod plasirati na tržište EU.

Preporučene metode kojima bi se svaka pojedina zemlja trebala služiti kako bi uspješno

riješila pitanje otpada nastalog od ambalažnih materijala, jesu:

- recikliranje - određeni udio materijala upotrijebljenog u proizvodnji mora se moći ponovno upotrijebiti
- povrat energije – ambalažni materijali trebali bi imati određenu minimalnu ogrjevnju vrijednost kako bi pri spaljivanju u spalionicu otpada omogućili toplinski dobitak (toplino oslobođenu povrhu energije koja je potrebna za izgaranje)
- kompostiranje - ambalažni materijali moraju biti takva sastava da ne sprječavaju proces kompostiranja u kompostu za koji su namijenjeni
- biorazgradnja - proizvod bi trebao biti takve prirode da proizvodi njegove razgradnje budu ugljikov dioksid, biomasa i/ili voda.
- svaka tvrtka koja troši više od 50 t ambalažnih materijala na godinu dužna je držati se te odredbe ako se bavi jednom od sljedećih aktivnosti:
  - proizvodnjom ambalažnih materijala i ambalaže
  - pakiranjem (stavljanje proizvoda u ambalažu)
  - prodavanjem zapakirane robe krajnjem korisniku - trgovina
  - uvozom ambalažnih materijala, ambalaže i/ili zapakiranih proizvoda.

## Zakon o zbrinjavanju dotrajalih vozila

Nakon rezolucije Vijeća Europe o gospodarenju otpadom iz 1990., Europska komisija predložila je različite mjere za zbrinjavanje pojedinih kategorija otpada. Pristup Europske komisije tom problemu temeljio se na dva načela:

- izbjegavanje opasnog otpada pri konstrukciji proizvoda
- povećanje recikliranja i uporabe proizvoda.\*

Na tim načelima nastala je Smjernica o zbrinjavanju dotrajalih vozila (e. *ELV - End of Life Vehicles*), koja utvrđuje uvjete prema kojima proizvođači vozila te proizvođači materijala i opreme za vozila moraju smanjiti uporabu štetnih tvari pri konstrukciji vozila, konstruirati i proizvoditi vozila kod kojih će biti olakšana demontaža i recikliranje dotrajalih vozila te povećati uporabu recikliranih materijala u proizvodnji vozila.

Na svakoj je pojedinoj zemlji da osmisli mehanizam kojim će se ovakav zakon provesti. Tim se mehanizmom mora obuhvatiti sustav prikupljanja dotrajalih vozila, osigurati da sva takva vozila dospiju u ovlaštene tvrtke koje će se pobrinuti za recikliranje i ostale

načine uporabe te osmisli sustav deregistracije uz potvrdu o uništenju vozila. Takve potvrde moraju se dobiti pri predaji vozila tvrtki koja će ga dalje zbrinuti, bez naplate. Najvažnije je da se ta vozila mogu besplatno predati na uporabu, a proizvođači vozila moraju barem u većem dijelu osigurati provođenje takve mjere. Skladištenje i obrada dotrajalih vozila također moraju biti pod strogom kontrolom u skladu sa zahtjevima zakona. Vrlo je važno da se tijekom obrade dotrajalih vozila odstrane sve za okoliš štetne tvari, npr. akumulatori, razna ulja itd.

Cilj je zakona povećati rast uporabe vozila (tu se ponajprije misli na metalne dijelove), koja trenutačno iznosi oko 85 % prosječne mase vozila. Zakon također predviđa norme kvalifikacije materijala koje će omogućiti lakše identificiranje materijala tijekom demontaže.

## EU regulativa o zbrinjavanju električnog i elektroničkog otpada te zabrani uporabe štetnih tvari<sup>8</sup>

Smjernice Europske unije o zbrinjavanju električnog i elektroničkog otpada (e. *WEEE - Waste Electric & Electronic Equipment*) te zabrani uporabe štetnih tvari (e. *RoHS - Restrictions of Hazardous Substances*) međusobno su blisko povezane jer je najveći dio za okoliš opasnih tvari upotrebljavan upravo u proizvodnji elektroničkih komponenti. Za bolje razumijevanje smjernica, potrebno je definirati električni i elektronički otpad. Čine ga kućanski aparati, informatička i telekomunikacijska oprema, audio, video i rasvjetna oprema, električni i elektronički alat, igračke i sportska oprema, medicinska oprema itd.

Navedene smjernice osobito naglašavaju nužnost smanjenja količine elektroničkog otpada i u skladu s time potiču njegovu primjerenu uporabu. Nadalje, smjernice su stvorene na način da se uveća ekološka djelatnost svih koji su na bilo koji način uključeni u životni ciklus električne i elektroničke opreme, a to su proizvođači, uključivo prerađivače polimernih materijala, distributeri i potrošači.

Temeljne značajke ovih smjernica su da svatko tko posjeduje elektronički otpad može taj otpad odnijeti u za to određena prikupljališta bez naplate, a proizvođači i distributeri električnih i elektroničkih uređaja bit će zaduženi za njegovo preuzimanje i uporabu. Pritom se od proizvođača zahtijeva da poduzmu cijeli niz poteza namijenjenih uporabi u različitim kategorijama primjene.

Što se tiče zabrane uporabe štetnih tvari, zakonom je propisana dopuštena količina od

\*Udruga proizvođača plastike u Europi, *PlasticsEurope*, razradila je novu strategiju zbrinjavanja plastičnog otpada, prednost se daje energijskoj uporabi.

0,1 % mase homogenog materijala za sljedeće tvari: olovo, živu, šesterovalentni krom, polibromirani bifenil (PBB), polibromirani difenil eter (PBDE) i kadmij. Pod nazivom homogeni materijal razumijeva se onaj koji se ne može mehanički razdvojiti na različite materijale. Kao primjer homogenih materijala u smjernici se navode: plastika, keramika, staklo, metali, legure, papir itd.

## Zaključak

Pitanje nadzora nad kemikalijama jedno je od najkompliciranijih i najkompleksnijih pitanja kojima se bavilo europsko zakonodavstvo, a cilj ustanovljenoga REACH sustava je stvoriti europski nadzorni okvir za kemijske proizvode. Time se provodi u život VDI-smjernica 3 870 *Vrednovanje tehnike*, o čemu je na ovim prostorima prvu informaciju objavio upravo ovaj časopis.<sup>9</sup> Strogo uzevši, sve su te smjernice provedba u život

više od dvije stotine godina stare izvorne definicije tehnologije. Njemački znanstvenik J. Beckmann je 1777. definirao tehnologiju kao sveobuhvatnu znanost o isprepletenosti tehnike, gospodarstva i društva. Društvo sada inzistira na dva društvena kriterija prosudbe inovativnosti i tehničnosti novih proizvoda. To su: zaštita okoliša i prirode te zdravlje ljudi.

Što se tiče plastičarske i gumarske industrije, zaključak je da se nekakve kapitalne i radikalne promjene neće dogoditi u skorije vrijeme. Ekonomičnost proizvodnje i nadalje će ostati glavni pokretač razvoja i napretka u ovoj industrijskoj grani. No, u svakom slučaju, pitanja zaštite okoliša i prirode te zdravlje ljudi imat će jači utjecaj nego što je to bilo dosad.

Iz tih razloga i u vezi s novim zakonom europska očekivanja su sljedeća: ulagat će se veliki naponi kako bi se smanjila potrošnje

energije u proizvodnji, razvili materijala boljih svojstava i povoljnijeg utjecaja na okoliš, a dodaci sa štetnim utjecajem na okoliš mijenjat će se onima koji su ekološki povoljniji.

## KORIŠTENA LITERATURA

1. Knight, D. J.: *EU Regulation of Chemicals*, Rapra Technology Ltd., Shawbury, 2005.
2. Wolf-Čoporda, A.: *Zakon o kemikalijama i REACH*, *Polimeri* 26(2005)3, 133-134.
3. Kovačić, T., Andričić, B.: *Suspenzijski poli(vinil-klorid) i rizici njegove proizvodnje*, *Polimeri* 26(2005)3, 128-132.
4. Čatić, I., Kovačić, T., Vuković, M.: *Tražimo istinito upoznavanje javnosti s rizikom proizvodnje poli(vinil-klorida)*, *Polimeri* 26(2005)3, 135-137.
5. Dučaček, V., Kuta, A.: *Quo vadis processing of elastomers*, Conference paper, Zagreb, April 2006.
6. www.europa.eu.int, 3. 6. 2006.
7. www.defra.gov.uk, 3. 6. 2006.
8. www.obelis.net, 4. 6. 2006.
9. Čatić, I.: *Vrednovanje tehnike pri razvoju proizvoda*, *Polimeri* 11(1990)9-12, 229-234.

# Potruga za informacijama: TechXtra i Google Scholar

Priredila: Tamara KRAJNA

U svakodnevnoj potrazi za (znanstvenim) informacijama na *webu* rabe se različite vrste pretraživačkog alata, a svi pretraživači imaju jedno zajedničko obilježje. Prema zadanim ključnim riječima ne pretražuju informacije izravno na *webu* (što je i razumljivo s obzirom na broj internetskih stranica), već pretražuju svoje prethodno oblikovane indekse, odnosno kazala. Kako je riječ o automatskom indeksiranju, informacije nisu posložene prema tematskim područjima. Rezultat su takvih pretraživanja velike količine informacija koje nisu vrednovane te se od korisnika očekuje da je sposoban sam procijeniti njihovu vjerodostojnost i važnost. Tematski direktoriji su ručno odabrane i od predmetnih stručnjaka vrednovane informacije pa je i ishod njihova pretraživanja bitno manji broj rezultata.

To nameće neke zahtjeve na pretraživače. Pri svakom pretraživanju, bez obzira na to kojim se alatom služi, veliku pozornost treba posvetiti kreiranju strategije pretraživanja. U ovom su prikazu opisani pretraživački alati *TechXtra* i *Google Scholar*, pri čemu se nastojala izbjeći njihova usporedba.

## Pretraživački alat TechXtra

Zainteresiranima za informacije iz područja tehnike, matematike ili računarstva pretraživački alat *TechXtra* (www.techxtra.ac.uk)

dobro je polazno mjesto. Pomoći će u traženju članaka, knjiga, *web*-stranica, tehničkih izvješća, doktorskih disertacija... Istodobno pretražuje 25 različitih zbirki koje su relevantne za navedena područja (www.techxtra.ac.uk/index.html?action=collectiondetails). Svaka je zbirka kratko opisana

te je navedeno kako doći do cjelovitog teksta dokumenta. U nekoliko zbirki cjeloviti je tekst dostupan slobodno (*arXiv*, *CiteSeer*, *CSA Discovery Guides*, *EEVL Ejournal Search Engine*, *ePrints UK*, *EEVL Website Search Engine*, *NACA*, *NASA*, *OneStep Jobs*, *OneStep Industry News*). *TechXtra* (slika 1) nudi

Results Summary	Search status	No of results
Aeronautical Research Council Technical Reports	Finished	0 records
Australian Research Repositories Online to the World (ARROW)	Finished	11 records - <a href="#">go to results</a>
arXiv - ePrint Archive	Finished	15 records - <a href="#">go to results</a>
Caltech Earthquake Engineering Research Laboratory Technical Reports	Finished	0 records
CISTI - Canada Institute for Scientific and Technical Information	Finished	3265 records - <a href="#">go to results</a>
CiteSeer - Computer and Information Science Articles	Finished	397 records - <a href="#">go to results</a>
Copac - Library Catalogues	Finished	19787 records - <a href="#">go to results</a>
...	...	...

SLIKA 1. *TechXtra* - popis pretraženih zbirki s brojem rezultata za svaku