

- ekotoksikološki rizici i metode ispitivanja
- regulatorni okviri.

S toksikološkog stajališta trebalo je odgovoriti na brojna pitanja¹¹ o glavnim izvorima izlaganja ljudi uz uzimanje u obzir činjenice da nanočestice nastaju i u prirodnim procesima. Koje se toksikološke metode mogu uporabiti za utvrđivanje učinaka nanomaterijala na ljudsko zdravlje? Bilo je važno utvrditi koji se štetni učinci potencijalno mogu pojaviti kod ljudi, koje se konvencionalne metode ispitivanja toksičnosti mogu primijeniti, a koje se nove metode trebaju uvesti, kakva je opća toksikokinetika nanomaterijala. Slična su se pitanja postavljala u vezi s ekotoksičnosti te praćenjem i nadgledanjem (monitoringom) nanočestica u okolišu. Predviđeno je nekoliko projekata opsežnih istraživanja, a svakako se moralo razmišljati i o regulativi. Poseban projekt posvećen je tom području, s posebnim naglaskom na nadzoru primjene ovih materijala, ispitivanju toksičnih svojstava itd. Kod toga je izrazito važno od samog početka ustrajati na DLP (*dobra laboratorijska praksa*). Znanstveni radovi često daju nedovoljno provjerene rezultate i izazvali su mnogo teškoća u ocjenama toksičnosti pojedinih kemikalija, a nerijetko su korišteni u velikim bitkama multinacionalnih kompanija za tržišta (npr. sladila). Jedan od prvih pravilnika vezan uz *Zakon o kemikalijama* u Hrvatskoj bio je *Pravilnik o DLP*¹². Osnovno je pravilo da se u ovom području vjeruje jedino i isključivo stalno nadziranim DLP laboratorijima i njihovim rezultatima, koji se mogu uvijek provjeriti već detaljnim pregledom laboratorijske dokumentacije. Na tome je posebno važno ustrajati kod ispitivanja nanomaterijala, ali je prije toga potrebno propisati metode ispitivanja. Na tome se uvelike radi u cijelom svijetu, a jasno je da već i danas neke od propisanih procedura za konvencionalne kemikalije dolaze u obzir (npr. akutna otrovnost, nagrizajuće djelovanje, nadraživanje, izazivanje preosjetljivosti itd.). Nerješiv problem vjerojatno nisu ni metode za ispitivanje mutagenosti, karcinogenosti i reproduktivne otrovnosti, ali posebni učinci djelovanja na dišne organe (npr. titanoze izazvane nanočesticama titanova dioksida u odnosu na mikročestice) očito zahtijevaju poseban trud stručnjaka. Očekuju se uskoro rezultati projekata iz 2006. godine u vidu direktiva, uredaba

i lista. Tehnološki razvoj nemoguće je zaustaviti, ali se rizici za ljudsko zdravlje i okoliš moraju smanjiti na najmanju moguću mjeru. Ne smije se dopustiti da bolesti koje izazivaju nanočestice, nanooze, budu još teže nego što je to danas slučaj s azbestozom.

LITERATURA / REFERENCES

1. National Center for Environmental Research, Science to Achieve Results Program: *Impacts of Manufactured Nanomaterials on Human Health and the Environment*, US Environmental Protection Agency, es.epa.gov/ncer/rfa/current/2003_nano.html, July 2003.
2. US Environmental Protection Agency, Proceedings: *EPA Nanotechnology and the Environment: Applications and Implications STAR Progress Review Workshop*. EPA Document Number: EPA/600/R-02/080, February 2003.
3. Hoet, Peter H. M. et al.: *Nanoparticles – known and unknown health risks*. *Journal of Nanobiotechnology* 2(2004)12, doi:10.1186/1477-3155-2-12. doi:10.1186/1477-3155-2-12.
4. Holsapple, M. P. et al.: *Research Strategies for Safety Evaluation of Nanomaterials, Part II: Toxicological and Safety Evaluation of Nanomaterials, Current Challenges and Data Needs*. *Toxicological Sciences* 88(2005)1, 12–17, (doi:10.1093/toxsci/kfi293. PMID 16120754, doi:10.1093/toxsci/kfi293).
5. Stöger, T.: *Mechanistic Aspects of Nanoparticle Toxicology-Particle Deposition and Clearance*, nanoparticles.org/pdf/stoeger.pdf.
6. Ryman-Rasmussen, J. P. et al.: *Penetration of Intact Skin by Quantum Dots with Diverse Physicochemical Properties*, *Toxicological Sciences* 91(2006)1, 159–165, (doi:10.1093/toxsci/kfj122. PMID 16443688, doi:10.1093/toxsci/kfj122).
7. Giser, M. et al.: *Ultrafine Particles Cross Cellular Membranes by Nanophagocytic Mechanisms in Lungs and in Cultured Cells*, *Environmental Health Perspectives* 113(2005)11, (1555–1560, doi:10.1289/ehp.8006).
8. Li, N. et al.: *Ultrafine particulate pollutants induce oxidative stress and mitochondrial damage*, *Environmental Health Perspectives* 111(2003)4, 455–460, [2].
9. Magrez, A. et al.: *Cellular Toxicity of Carbon-Based Nanomaterials*, *Nano Letters* 6(2006)6, 1121–1125, (doi:10.1021/nl060162e. doi:10.1021/nl060162e).
10. National Institute of Environment and Health, National Institutes of Health. *Substances Nominated to the NTP for Toxicological Studies and Testing Recommendations Made by the NTP Interagency Committee for Chemical Evaluation and Coordination (ICCEC) on June 10 2003.*, ntp-server.niehs.nih.gov/NomPage/2003Noms.html, ntp-server.niehs.nih.gov/htdocs/liason/Factsheets/FactsheetList.html.
11. *Pravilnik o dobroj laboratorijskoj praksi*, NN, (2007)69.

DOPISIVANJE / CONTACT

Prof. dr. sc. Franjo Plavšić
Hrvatski zavod za toksikologiju
Martićeva 63a, HR-10000 Zagreb
Tel.: +385-1-46-86-910, faks: +385-1-46-41-368
E-adresa: fplavsic@htz.hr

Talijanska industrija opreme za preradbu polimera u 2007.

Priredila: Gordana BARIĆ

Talijanska industrija opreme za polimerstvo svjetski je predvodnik po opsegu proizvodnje i izvoza. U 2007. godini taj je industrijski sektor proizveo opreme u vrijednosti od 4,25 milijardi eura, i od toga izveo opreme za gotovo 2,7 milijardi eura (ili blizu 65 %). Talijanski su prerađivači kupili opreme u vrijednosti od oko 2,2 milijarde, a uvezeno je opreme u vrijednosti od oko 600 milijuna eura. Stoga je, prema podacima udruženja *Asocomplast*, doprinos toga sektora talijanskoj platnoj bilanci u 2007. bio veći od 2 milijarde eura uz povećanje opsega proizvodnje za 9 % i izvoza za 15 % u odnosu

na 2006. Najveće iznenađenje su pokazatelji povećanja izvoza na rastuća tržišta Rusije (više od 90 %), Indije (više od 35 %) i Turske, ali ni tradicionalne zemlje partneri kao Njemačka (+ 22 %), Francuska (+ 11 %), Španjolska i SAD nisu podbacile. Najviše se izvozi oprema za fleksografski tisak, a slijede ubrizgavalice, ekstruder te pihalice, dok je najveće izvozno tržište i dalje Njemačka.

Asocomplast Press Release, 8/2008.