

Chemické riziká a zdravie človeka

Niet pochybností o tom, že chemické látky zohrali významnú úlohu v rozvoji ľudskej spoločnosti, v ochrane zdravia, v poľnohospodárstve, v priemysle, doprave, bývaní a vo výrobe konzumných chemikálií. Nebývalé množstvo sa ich vyrába, dopravuje, predáva, uskladňuje a zneškodňuje.

Výroba chemikálií sa zvýšila exponenciálne práve tak, ako aj ich použitie. Technologický pokrok priniesol nové materiály, nové metódy, nové procesy a podnietil vznik celkom nových odvetví priemyslu. Ale aj podstatne zvýšil počet ľudí vystavených chemickým škodlivinám, nielen pri výrobe, vzrástlo riziko expozície širokej populácie.

Koncentrácie a spektrum chemikálií z priemyselných zdrojov a iných činností sa zvýšili vo vzduchu, vode, pôde i v potravinách. Bioakumulácia niektorých z nich má účinky na biotické i abiotické prostredie.

Poznáme viac ako 11 mil. chemických látok, 60-70 tisíc z nich sa pravidelne používa (iba 2 % sú preskúmané komplexne), avšak iba 3000 tvorí 50 hmotnostných % z celkového použitia. 200-1000 týchto látok sa vyrába ročne v množstvách nad 1 t. Osobitnú pozornosť si podľa nášho odhadu zasluhuje približne 5000 chemikálií. Z toho vyplýva naliehavá potreba výmeny informácií o nových i jestvujúcich látkach pre racionálne hodnotenie (risk assessment) a manažment chemikálií (risk management). Umožní to minimalizovať riziko a zabezpečiť udržateľný sociálny a ekonomický rozvoj.

Ukazovatele zdravotného stavu obyvateľstva Slovenska sú veľmi nepriaznivé. Ide najmä o strednú dĺžku života pri narodení, ktorá sa skrátila o 5-7 rokov a riziko smrti vo veku 15-60 rokov života v porovnaní s vyspelými krajinami (Zdravotnícka ročenka, 1992), čo súvisí najmä s úmrtnosťou na kardiovaskulárne choroby a rakovinu. Výrazné zhoršenie zdravotného stavu obyvateľstva nastalo koncom 60. rokov, keď sa zaznamenal prudký pokles kvality životného prostredia, dôsledky pretrvávajú do súčasnosti.

Zdravotný stav obyvateľstva je v podstate výslednicou komplexného pôsobenia štyroch základných faktorov: genetického základu, prostredia, spôsobu života a zdravotníckej starostlivosti s celospoločenskými opatreniami. Spôsob života je pritom synonymom pre dve zložky - prostredie a správanie sa človeka. Ak prostredie obsahuje zložku, ktorá podnecuje vznik choroby, determinuje jej frekvenciu zväčša genetická konštitúcia. Akokoľvek by však bol jednotlivec geneticky vnímavý, ovplyvnený je iba v príslušnom prostredí. Týka sa to nielen rakoviny pľúc, cirhózy pečene, ale i tuberkulózy a iných infekčných chorôb.

Vo vzájomnom vzťahu človeka a jeho prostredia premietajú sa do ľudského zdravia niekedy viac jeho subjektívne stránky, inokedy prevažuje vplyv komponentov bio--psycho--sociálneho prostredia, napr. výživa, vzdelá-

nie, ovzdušie atď. Z doterajšej analýzy vyplýva, že aj sociálno--demografické parametre sú významné determinanty zdravotného stavu obyvateľstva. Vedie to k hypotéze, že u nás najmä dva závažné faktory vplyvajú na zdravotný stav obyvateľstva. Prvý z nich charakterizuje vysoká detská úmrtnosť, resp. vysoká chorobnosť a úmrtnosť na respiračné choroby. Druhý vyplýva z vysokej mortality na kardiovaskulárne a onkologické choroby. Možno predpokladať, že tento obraz výrazne ovplyvňujú synergické účinky znečisteného životného prostredia, sociálno--demografických faktorov a životného štýlu, preto je ich hodnotenie veľmi náročné.

Celková situácia Slovenska

Biosféra je vážne ohrozená nielen znečistením, ale aj nevhodnými technologickými postupmi v poľnohospodárskej praxi (kultivácie, meliorácie a "regenerácie" pôdy). Znečistenie ovzdušia sa považuje za hlavnú príčinu poškodenia viac ako jednej tretiny lesov. Dobre dokumentované sú zdroje znečistenia ovzdušia predovšetkým z oblastí tepelných elektrární a hlavných výrobných odvetví. V mesiacoch sa k týmto zdrojom pripája aj lokálne vykurovanie domácností a automobilová doprava. Zdroje znečistenia vody sú rozptýlenejšie, ale hlavnými bodovými zdrojmi sú mestá a priemyselné oblasti a hlavným rozptýleným zdrojom je poľnohospodárstvo. Veľa miest vypúšťa do riek neupravené odpady, väčšina ich čistí a spracúva len čiastočne. Slovensko je "dovozcom" i "vývozcom" látok znečisťujúcich ovzdušie a vody.

Celkom zodpovedajúce je monitorovanie obmedzeného počtu škodlivín, ako SO₂, NO_x a častíc (vo vzduchu), deficitu biochemického kyslíka (BSK), deficitu chemického kyslíka (CHSK) a celkových rozpustených tuhých častíc vo vode. Monitoring podzemných vôd a pôdy je však veľmi obmedzený. Kontaminácia potravín sa sleduje pomerne dobre, ale chýba komplexná interpretácia podľa údajov z rozličných zdrojov a odhadu expozície človeka.

S týmito problémami úzko súvisí ekotoxikologický odhad rizika, dôležitý pri skúmaní účinkov chemických látok na jednotlivé druhy, biocenózy a celé ekosystémy. Rozvoj náročných experimentálnych systémov biomonitoringu má u nás dlhoročnú tradíciu a veľmi cenné výsledky.

Z hľadiska ľudského zdravia sú dostupné rozličné údaje, ale existuje veľmi málo hlbokých a dôkladných analýz.

Vplyv expozície a analýza rizík sa doteraz na Slovensku všeobecne nepoužívali, i keď je o to veľký záujem. Výskum v oblasti zdravia a životného prostredia treba zamerať na jasnejšie definované oblasti so vzťahom k vytypovaným prioritám (WHO, 1993a; WHO, 1993b).

Ovzdušie

Za posledných 30 rokov sme zaznamenali závažné pokroky v porozumení účinkom radu škodlivín vo vonkajšom ovzduší. Tieto účinky sa prejavili v reverzibilných zmenách respiračných príznakov a funkcie pľúc, v zmenách reaktivity dýchacích ciest, poruchami obranných mechanizmov organizmu, a najmä vo zvýšení počtu respiračných ochorení. Dizajn štúdií mal však aj nedostatky, lebo nebolo špičkovej meracej techniky a zabezpečenia kontroly kvality (quality assurance). Nebolo tiež účinnej koordinácie činnosti rezortov, integrácie výsledkov a náročnej konfrontácie tvorby so zahraničím. V súčasnosti prebieha komplexné prehodnotenie situácie a realizácia projektov v prioritných regiónoch Slovenska v spolupráci s WHO a ďalšími medzinárodnými organizáciami.

Tab. 1. Koncentrácie hlavných škodlivín na Slovensku (Závodský, 1992)

Oblasť	Škodlivá látka				
	SO ₂ [µg.m ⁻³]	CSC ^x [µg.m ⁻³]	NO _x [µg.m ⁻³]	Pb [ng.m ⁻³]	Cd [ng.m ⁻³]
Mesto	25-70	50-100	25-60	80-600	2-12
Predmestie	15-25	40-50	15-25	50-80	2-3
Pozadie	5-15	20-40	5-15	20-50	1-2
Chopok (2000 m)	4	15	4	12	0,8

CSC^x - celkové suspendované častice

Voda

Kontrola akosti pitnej vody sa nevykonáva v plnom rozsahu. Najväčšmi absentuje stanovenie kovov a špecifických organických látok, z ktorých mnohé sú potenciálne karcinogény, teratogény a mutagény. Za posledných päť rokov sa zvýšil počet zdrojov s prekročenou limitnou koncentráciou, ktorú predpisuje ČSN v ukazovateli amónnych iónov 1,68-krát, železa 1,62, mangánu 1,26, chloridov 3,5 a nepolárnych uhľovodíkov až 10,6 násobne. Kým r. 1985 sa voda mohla dodávať do siete bez úpravy z 34 % vodných zdrojov, r. 1989 to bolo už len 22 %.

Pôda

Ako kľúčový prírodný zdroj má závažné vzťahy k ovzdušiu, vode, potravinovému reťazcu i k živým tvorom.

Imisiami sa znečisťuje viac ako 400 000 ha poľnohospodárskej pôdy, najmä v ohrozených regiónoch. Pôdu znečisťujú i agrochemikálie (pesticídy a rizikové prvky v hnojivách), melioračné hmoty na báze odpadov atď., negatívny vplyv majú aj znečistené závlahové vody. Zásobné hnojenie fosforečnými hnojivami a vápnenie kyslých pôd zapríčiniť plošnú kontamináciu toxickými prvkami (Pb, Cd, Cr, As, V atď.). Aplikovanie dusíkatých hnojív spôsobuje nielen rizikový obsah dusičnanov v niektorých poľnohospodárskych produktoch, ale aj v podzemných vodách. Medzi závažné znečisteniny pre pôdu a potom pre plodiny a zdravie človeka patria aj polycyklické aromatické uhľovodíky, polychlórované bifenylly, polychlórované dibenzodioxíny a polychlórované dibenzofurány. Zlepšenie situácie možno očakávať od zavedenia nových kritérií pre zataženie pôdy chemickými látkami.

Odpady

Odpadové hospodárstvo patrí na Slovensku medzi najzanedbanejšiu oblasť životného prostredia. Vyplývajú z toho nielen ekologické, estetické a technologické nedostatky, ale aj ohrozenie zdravia obyvateľstva prienikom rizikových látok do pôdy, vody a potravinového reťazca. S tým súvisia problémy triedenia odpadu a jeho využitie, riadne skládky a skladovanie nebezpečných odpadov, ktoré vznikli v dôsledku toho, že desiatročia sa nerešpektovala zásada "od kolísky po hrob".

Riešenie bude mimoriadne náročné, pretože na Slovensku sa dnes eviduje 7204 skládok, z toho iba 335 povolených. Na 128 skládkach sú uložené nebezpečné odpady (3,3 mil. t z celkových 34 mil. t odpadov). Program odpadového hospodárstva schválila vláda SR 13. júla 1993.

Potraviny

Zdroje výživy pochádzajú z prostredia. Každý faktor, zavedený do produkcie potravín, ktorý má vzťah k prostrediu, vplyva spätne na človeka. Systematickou kontrolou sa sleduje v potravinovom reťazci obsah rizikových prvkov (najmä kadmia, olova a ortuti), dusičnanov a dusitanov, rezíduí pesticídov, chlórovaných uhľovodíkov vrátane polychlórovaných bifenyllov (PCB), inhibičných látok a mykotoxínov.

Z hľadiska rezíduí pesticídov a iných chemikálií v plodinách, potravinách a vode javí sa u nás situácia takto:

- *dusičnany* sú problémom najmä v údoliach riek, ich koncentrácie v rastlinách prevyšujú maximálne limity rezíduí približne v 10 %,
- *pesticídy* vykazujú nadlimitné hodnoty do 1 % vzoriek,
- *PCB* sa dostávajú do potravín iba vo forme "carry-over" z prostredia, percento nadlimitných vzoriek potravín sa za posledných 5 rokov znižuje, problémom však ostávajú ich pomerne vysoké hladiny v materskom mlieku a v ľudskom tuku,

- *toxické kovy všeobecne* sú najväčším problémom v potravinách živočíšneho pôvodu; percento vzoriek prevyšujúcich limit sa v posledných rokoch pohybuje v rozpätí 10-25,
- *niektoré toxické kovy* (ortuť, olovo, nikel a chróm) sú problémom v regiónoch s priemyselným znečistením, kde sa zaznamenali zvýšené hodnoty v rastlinných produktoch (Kovačičová, Šalgovičová, 1922).

Hodnotenie rizika (risk assessment)

je odhad pravdepodobnosti a veľkosti zdravotných účinkov pri expozícii škodlivým látkam. K najdôležitejším úlohám v tejto oblasti patrí:

- *Vývoj ďalších monitorovacích kapacít* (napr. emisií škodlivín) v rámci jednotného monitoringu a zriadenie sietí na získavanie informácií o škodlivinách v prostredí podľa koncepcie MŽP SR. Tento systém by sa mal integrovať s hodnotením zdravotného stavu obyvateľstva;
- *Vývoj štandardizovaných postupov* pre zber, ukladanie, analýzu a oznamovanie dát, resp. hodnotenie súčasného stavu a trendov expozície za 5-10 rokov;
- *Hodnotenie aktuálnych expozícií* rozličných, najmä vysoko rizikových skupín obyvateľstva, s cieľom vytvárať "profily regiónov" a "diagnózy populácie" v rámci vzájomnej výskumnej spolupráce ústavov hygieny a epidemiológie a účasti v projektoch medzinárodnej spolupráce.

Riadenie rizika (risk management)

zahrňuje tri typy rozhodovacích procesov:

- *stanovenie neprijateľných rizík,*
- *výber najekonomickejších metód pre prevenciu alebo zníženie neprijateľných rizík,*
- *vyhodnotenie úsilia na zmiernenie rizík.*

Z doterajších poznatkov vyplýva, že osobitne naliehavé je komplexné hodnotenie expozície jednotlivcov v rozličných mikroprostrediach, zlepšenie charakteristiky rozpätia expozícií populácií, najmä ich rizikových skupín. Popri tom je aktuálne monitorovanie trendov expozície a informovanie širokej verejnosti o rizikách chemických látok.

Z celospoločenských opatrení majú rozhodujúcu úlohu zákonodarné úpravy, ktoré sa vykonali na úseku chemických látok v posledných rokoch. Bude však treba prehodnotiť aj približne 3000 technických noriem pre chemikálie, aby zodpovedali kritériám Európskej únie (EÚ) a ISO. Nevyhnutne sa musia novelizovať i najvyššie prípustné koncentrácie škodlivín vo vonkajšom ovzduší a vnútornom prostredí budov, v pracovnom prostredí a maximálne limity rezíduí chemických látok v potravinách. Opatrenia v oblasti pitnej vody sa opierajú o normy, ktoré zodpovedajú prísnyim medzinárodným požiadavkám. Zásadný obrat v zákonodárstve má priniesť nový zákon o chemických látkach, ktorý by sa mal uplatniť od r. 1994.

Rozhodnutia, ktoré sa vykonajú v najbližších rokoch, ovplyvnia vývoj u nás na viaceré desaťročia. Prišiel čas zmeniť trendy minulosti. Pokusy udržať sociálnu a ekologickú stabilitu starými prístupmi len zvýšia nestabilitu. Prechod k trhovej ekonomike môže priniesť nové zdravotné riziká, čo vyplýva aj z potenciálnych ekonomických kríz. Tieto riziká treba v predstihu podchytiť a kontrolovať, kým nedosiahnu neprijateľné rozmery. Je to v záujme súčasných i budúcich generácií. Aj v našej krajine treba prejsť od liečby k predvídaní a prevencii ako súčasťi globálnej charty zdravia a kvality života.

Literatúra

- Environmental health status of the Žiar basin, 1993a: WHO European centre for environmental and health, Bilthoven, p. 47-49.
 Kovačičová, J., Šalgovičová, D., 1992: Sympóziu SECOTOX, Nitra.
 The effects of environmental factors on the health status of the population in the eastern Slovakia lowland. WHO European centre for environment and health, Bilthoven, 1993b, p. 1-5.
 Závodský, V., 1992: Sympóziu SECOTOX, Nitra.
 Zdravotnícka ročenka ČSFR, 1992: ÚZIS Praha, ÚZIS Bratislava, p. 26.

Vyschnuté studničky

**Ako keď zomrie psík -
tak zhasne prameň.
A nemá voda,
po roky nemo verná, odíde od nás.
Preč, do nedozema.
A budeš máme odvalovať kameň,
jej hrob je prázdny.**

**A čo sme mali, už nemáme,
len vieme.
A vietor, prach a hlina zatlačia
tie vylúpené očné jamky do zeme.**

**Milan Rúfus
(zo zbierky Prísny chlieb)**