

Zdravotné riziko spôsobené PCB na východnom Slovensku

Čo sú PCB

Polychlórované bifenyly (PCB) sú environmentálne stabilné chemické zlúčeniny vyznačujúce sa toxickými účinkami na živé organizmy, vrátane človeka. V súčasnosti sú prítomné vo všetkých zložkách životného prostredia, potravinách, živočíšnej a ľudskej populácii.

PCB sú veľká skupina látok odvodená od bifenyly. Bifenyly je aromatický uhlík, v ktorom sú spojené jednodu-

sa vyskytovali poškodenia kože (tmavá pigmentácia, chlórakné), zníženie imunitných schopností a s tým súvisiaci zvýšený výskyt rôznych infekčných ochorení, poškodenia neurologické, zažívacie ťažkosti, u žien poruchy menštruačného cyklu. Tehotným ženám, ktoré v priebehu tehotenstva požívali kontaminovaný olej, sa rodili deti s nižšou pôrodnou hmotnosťou, s pigmentáciami na koži a nechtoch, s opuchmi tváre, poruchami osifikácie lebečných kostí.

Výroba PCB

PCB sa začali vyrábať v USA v roku 1929 a neskôr ich nasledovali ďalšie vyspelé štáty sveta. Odhaduje sa, že na svete sa vyrobilo 1,5 milióna ton. Akútna toxicita vyrábaných zmesí PCB testovaná na pokusných zvieratách je veľmi nízka, čo až do 70. rokov postačovalo k tomu, že sa tieto zlúčeniny považovali za takmer netoxické a pridávali sa všade, kde zlepšovali úžitkové vlastnosti výrobkov, napr. ako náplne transformátorov, kondenzátorov, teplo výmenných a hydraulických systémov, prísady do náterových a plastických hmôt, tlačiarenských farieb, lepidiel, brúsnych kotúčov, cementov, omietok, kopírovacích papierov, ako mazivá, inhibítory horenia, ba dokonca existovali návrhy používať ich pri výrobe žuvačiek. Až neskôr sa ukázalo, že PCB aj pri veľmi nízkych dávkach poškodzujú zdravie.

V Československu sa tieto zlúčeniny s užitočnými technologickými vlastnosťami začali vyrábať v roku 1959 v chemickom závode Chemko v Strážskom. Pod rôznymi názvami – Delor 103, Delor 105, Delor 106, Delotherm, Hydeler, Delofet sa vyrobilo 21 500 ton PCB, z ktorých sa takmer polovica exportovala. Zvyšok sa použil v Československu najmä ako náplň do kondenzátorov, transformátorov, výmenníkov tepla a veľké množstvo Deloru 106 sa pridalo do náterových hmôt. Počas výroby však vznikol odpad, ktorý buď unikol priamo do životného prostredia (prevažne cez odpadový kanál podniku) alebo sa ukladal do sudov, vriec, ktoré sa uložili do skladovacích priestorov. Výroba sa skončila v januári 1984, keď sa začiatkom 80. rokov zistila kontaminácia podzemných vôd v okolí Laborca slúžiacich ako zdroj pitnej vody. Kým sa v polovici 70. rokov intenzita výroby PCB v Chemku viacnásobne zvyšovala, v roku 1977 sa musela výroba v USA zastaviť a v Japonsku už dokonca v roku 1972 (dôsledok intoxikácie obyvateľstva ryžovým olejom kontaminovaným PCB).

Kontaminácia PCB na Slovensku

Na území Slovenska sa neskončilo použitie PCB, ich nevhodné skladova-

nie, a tým aj unikanie do životného prostredia (niekoľko ton kontaminovalo pôdu a vodné toky). Prenosom vzduchom sa kontaminovali aj krmivá zvierat, konzumáciou ich mäsa, mlieka PCB prenikli do ľudí. Keďže sa v živých organizmoch kumulujú, spravidla sa v človeku, ako na vrchole potravinového reťazca, nachádzajú najvyššie hladiny týchto látok. PCB, podobne ako iné orgánochlórované zlúčeniny, uplatňujú svoje estrogénne účinky a narúšajú endokrinné funkcie. Kongenery PCB majú množstvo toxických účinkov, vrátane zapríčinenia porúch v imunitnom a nervovom systéme, reprodukčných anomálií, abnormality v správaní a karcinogenézy.

Výskumné projekty

V rokoch 1997 – 1998 sa riešil pilotný projekt *Zaťaženie životného prostredia a ľudskej populácie v oblasti kontaminovanej polychlórovanými bifenylymi*, ktorý ukázal, že životné prostredie okresu Michalovce je výrazne viac kontaminované PCB v porovnaní s okresom Stropkov, ktorý bol vybraný ako porovnávací oblasť. Priemerná hladina v telách obyvateľov okresu Michalovce bola takmer 4-krát vyššia oproti okresu Stropkov. Vyšetrenia štítnej žľazy poukázali na určitú súvislosť medzi zvýšenými hladinami PCB a zväčšenými objemami štítnej žľazy a ukazovateľmi narušenej štruktúry a funkcie štítnej žľazy. Potvrdilo sa, že následkom kontaminácie životného prostredia sa zvýšil obsah PCB v potravinovom reťazci, čo spôsobilo, že najvyššie hladiny sa zistili v ľuďoch konzumujúcich potraviny dochované a dopestované priamo v kontaminovanej oblasti. Prejavilo sa to hlavne u ľudí konzumujúcich ryby ulovené v Laborci a Zemplínskej šírave. V rokoch 2001 – 2004 sa riešil výskumný projekt *Hodnotenie rizika pre ľudské zdravie následkom nízkej a dlhotrvajúcej expozície polychlórovaným bifenylym (PCBRISK)*, ktorý spolufinancovala Európska komisia v rámci svojho 5. rámcového programu. Keďže najnovšie poznatky ukazujú, že určitému zdravotnému riziku sú vystavené už aj deti v prvých mesiacoch života, pretože prijímajú PCB počas vnútromaternicového vývoja a počas dojčenia, v rokoch 2002 – 2006 sa v spolupráci s Kalifornskou univerzitou v Davise, USA a SZU v Bratislave, s finančnou podporou národných ústavov zdravia USA, riešila epidemiologická štúdia *Ranný vývoj detí a expozícia PCB na Slovensku*. Cieľom projektov bolo zhodnotiť vplyv dlhodobej expozície nízkymi koncentraciami



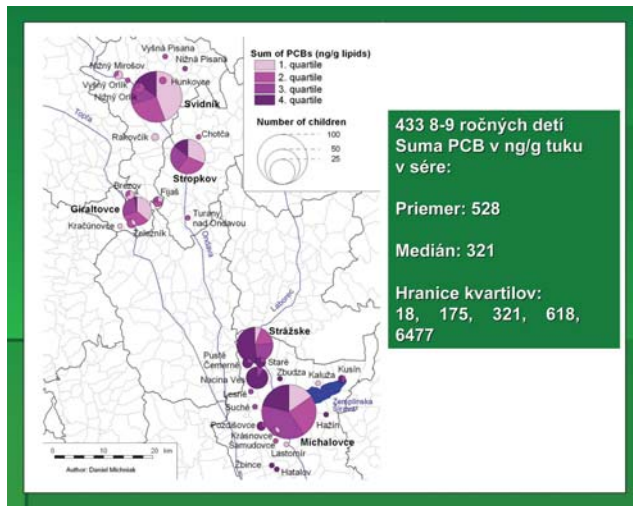
Dôležitý krok pri riešení zaťaženia tejto lokality sa podaril VÚC v Košiciach, ktorý z Operačného programu Životné prostredie Prioritnej osi 4 (Odpadové hospodárstvo), Operačného cieľa 4.3. (Nakladanie s nebezpečným odpadom spôsobom priaznivým pre životné prostredie) získal v tomto roku 1 milión eur na odstránenie PCB odpadu a prieskumné práce v areáli závodu Chemko Strážske (foto: archív SAŽP)

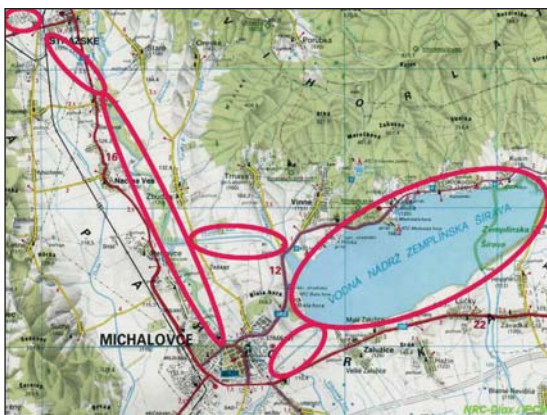
chou väzbou dve benzénové jadrá, ktoré môžu byť substituované jedným až desiatimi atómami chlóru. Týmto spôsobom môže vzniknúť až 209 kongenerov PCB. Technické zmesi polychlórovaných bifenylov sú olejovité, vysoko viace kvapaliny bielej až slabožltej farby. So stúpajúcim počtom chlórsubstituentov stúpa odolnosť kongenerov PCB voči chemickému a biologickému odbúraniu, čo znamená, že vzrastá ich perzistencia v životnom prostredí. PCB sú takmer nerozpustné v čistej vode a naopak dobre sa rozpúšťajú v organických rozpúšťadlách, vrátane olejov a živočíšnych tukov. PCB sa kumulujú v živých organizmoch, ľudí nevynímajúc.

PCB sú priemyslovo vyrábané látky, ktoré boli prvýkrát syntetizované už v roku 1881. V päťdesiatych a šesťdesiatych rokoch ich výroba vzhľadom na stále sa rozširujúce možnosti využitia narastala. Toto masívne rozšírenie výroby malo za následok, že začiatkom 70. rokov sa objavili prvé informácie o všeobecnej kontaminácii životného prostredia týmito látkami.

Prvé nálezy

Nález PCB v životnom prostredí preukázal Jensen už v roku 1964. Súčasne boli oznámené v odborných časopisoch aj podrobnosti o prvej epidemii otravy ľudí PCB, ktorá bola v Japonsku v roku 1968. Príčinou ochorenia asi 2 000 osôb bolo požitie ryžového oleja, ktorý bol pri výrobe kontaminovaný priemyslovým olejom. O desať rokov neskôr sa priemyslová havária zopakovala na ostrove Tajvan, kde bolo postihnutých tiež približne 2 000 ľudí každého veku. Chorí ľudia mali celý rad klinických príznakov. Najčastejšie





perzistentných organochlórovaných znečisťujúcich látok na zdravie ľudskej populácie východného Slovenska, s hlavným zameraním na ich možný karcinogénny, endokrinný, imunitný systém a možný neurotoxický účinok.

Výsledky

V štúdií PCBRIK sme v roku 2001 vyšetrili 2 478 osôb, z toho 2 047 dospelých a 431 8 - 9-ročných detí, ktoré žili v regiónoch Svidník (oblasť s nižšou expozíciou PCB) a Michalovce (oblasť s vyššou expozíciou PCB). U dospelých



Vývojové defekty zubnej skloviny mliečného a trvalého chrupu u detí populácie sme vyšetrili funkciu štítnej žľazy, metabolizmus glukózy a u 1 200 dospelých sa vykonal orálny glukózo-tolerančný test (test na diagnostiku porúch metabolizmu glukózy). Zistili sme významný vplyv koncentrácií PCB a im príbuzných látok na výskyt diabetes mellitus a iných porúch

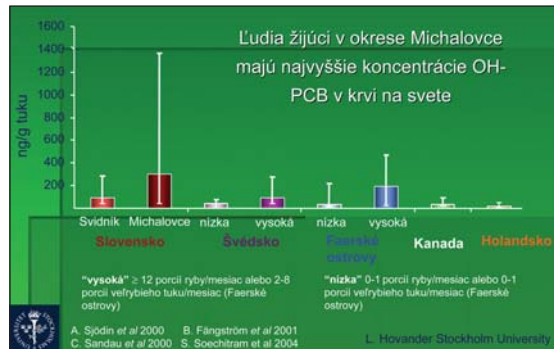
metabolizmu glukózy. U všetkých osôb zaradených do projektu pomocou ultrasonografie sme vyšetrili veľkosť štítnej žľazy. Veľkosť štítnej žľazy rástla so stúpajúcou hladinou PCB v krvnom sére a zároveň ľudia s vyššou koncentráciou PCB v krvi mali častejšie narušenú štruktúru štítnej žľazy a mali vyššiu hladinu anti-TPO protilátok (protilátok proti tyreó-peroxidáze, čo je enzým štítnej žľazy, ktorý má dôležitú úlohu pri produkcii hormónov štítnej žľazy v krvi). Tento nález poukazuje na možné poškodenie štítnej žľazy vlastným imunitným systémom.

U detí pri opakovanom vyšetrení po štyroch rokoch, teda vo veku 12 - 13 rokov, sme zistili, že síce u väčšiny z nich hladiny PCB v krvi poklesli, ale asi u 40 % detí nastal nárast koncentrácie PCB, čo dokazuje, že expozícia týmito toxickými látkami pokračuje aj v súčasnosti (pravdepodobne potravinovým reťazcom). Vyšetrením sluchu u detí sme našli zvýšenie prahu počutia v nízkych frekvenciách u detí s vyššou expozíciou PCB. Súčasne boli vyššie koncentrácie PCB vo vzduchu k zníženej hladine tranzitných evokovaných otoakustických emisií. Tieto výsledky poukazujú na možné poškodenie vývoja sluchu ako následok ich expozície PCB v období pred narodením i po narodení. Zistila sa zároveň závislosť medzi vyššou expozíciou PCB a poškodením zubnej skloviny trvalého chrupu a vznikom vývojových defektov skloviny mliečného a trvalého chrupu u detí. V psychologických testoch sme zistili významné ovplyvnenie expozície PCB na výkon detí v psychologických testoch. Deti s vyššími hladinami PCB mali predĺžený jednoduchý reakčný čas, zhoršený výkon v pamäťových testoch, v teste rozlišovania farieb a zhoršené skóre negatívnych aktivít správania v škole ako u detí s nižšou expozíciou PCB.

V štúdií *Ranný vývoj detí a expozícia PCB na Slovensku* sme vyšetrili celkovo 1 134 párov matka-dieťa z okresov Michalovce a Svidník. Koncentrácie OH-PCB metabolitov boli v materskej krvi dvakrát vyššie v oblasti Michaloviec ako v

oblasti Svidník. Ultrasonograficky sme vyšetrili u novorodencov thymus (detskú žľazu) a vypočítali sme thymusový index. Táto štúdia ako prvá na svete poskytla dôkaz o vzťahu medzi vyššou hladinou PCB a menšou veľkosťou thymusu, čo by v budúcnosti mohlo mať za následok poškodenie vývoja thymusu a imunitného systému. Ďalej sme sledovali vzťah pôrodnej hmotnosti k hladinám PCB, pohliaviu a etniku. Vyššie hladiny PCB v materskej krvi mali významný vplyv na zabránenie rastu u rómskych chlapcov viac ako u dievčat.

Existuje veľká pravdepodobnosť, že u jedného dieťaťa nastane kombinácia neurobehaviorálneho deficitu, poškodenia zubnej skloviny, subklinického poškodenia sluchu a zmenšeného thymusového indexu.



Hladiny 4-OH-CB187 u ľudí vo svete

V súčasnosti prebiehajú v michalovskom regióne ďalšie národné a medzinárodné projekty riešené v rámci Vedeckovýskumnej základne Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave a nadväzujúce na projekty Európskej únie a národných ústavov zdravia USA. Výsledky projektov doplnia a rozšíria vedecké poznatky o následkoch expozície PCB u detí a zároveň umožnia komplexne zhodnotiť vzťah medzi environmentálnou expozíciou detskej populácie PCB a ich zdravotným stavom.

MUDr. Dana Jurečková,
 Detské oddelenie NsP Š. Kukuřu, Michalovce, a. s.
 prof. MUDr. Tomáš Trnovec, DrSc., MUDr. Ľubica Palkovičová, PhD.,
 doc. PhDr. Eva Šovčíková, PhD., Ing. Anton Kočan, PhD.,
 SZU Bratislava

Likvidácia environmentálnych záťaž sa rieši v Európskej únii rôzne

Štáty Európskej únie riešia odstraňovanie starých environmentálnych záťaž rôzne. Napríklad v Nemecku, Holandsku a vo Švédsku sa ich odstraňovanie financuje zo štátneho rozpočtu v rámci všeobecného daňového zafáženia. Niektoré krajiny, ako napríklad Rakúsko a Francúzsko, používajú na financovanie nákladov súvisiacich s environmentálnymi záťažami špeciálny kompenzačný fond, ktorého príjmom sú poplatky za niektoré špecifické chemické látky, za nebezpečný odpad a iné.

Akým spôsobom sa bude tento problém riešiť na Slovensku, zatiaľ nie je úplne jasné. Odpoveď by mal poskytnúť nový zákon o starých environmentálnych záťažach, ktorý by mal byť podľa premiérky Ivety Radičovej do medzirezortného pripomienkového konania predložený do 15. novembra. Dokončeniu legislatívy, ktorá sa na Slovensku pripravuje už niekoľko rokov, pomohla aj ekologická katastrofa v Maďarsku, kde sa prethlo odkalisko s nebezpečným červeným kalom. Ten zaliel niekoľko obcí a vyžiadal si aj obeť na ľudských životoch.

Diskusia o problematike starých environmentálnych záťaž prebieha už asi 20 rokov. Od roku 1998 sa hovorí o príprave zákona, ktorý by túto oblasť upravil. V roku 2003 sa začali prípravné práce. V roku 2005 prebehlo prvýkrát medzirezortné pripomienkové konanie a zákon bol pripra-

vený na predloženie do Legislatívnej rady vlády. Právna norma sa však nepáčila zástupcom priemyslu a vznikla preto pracovná skupina zložená zo zástupcov odborných sekcií envirorezortu, chemických a farmaceutických spo-



Snina - Vihorlat - odkalisko

Odkalisko bývalého podniku Vihorlat Snina bolo vytvorené prehadzením údolia Magurického potoka. Bol tam pôvodne naplavovaný popolček z energetických zariadení, teraz je tam ukladaný pevný odpad - popol, troska a škvara z prevádzky spoločnosti ENERGY, a. s., Snina. Výluhy z týchto odpadov môžu ovplyvňovať kvalitu podzemných a povrchových vôd, avšak výsledky monitorovania neboli SAŽP dodané, lokalita je zatiaľ zaradená ako pravdepodobná environmentálna záťaž (foto: archív SAŽP, 2008)

ločností v rámci Zväzu chemického a farmaceutického priemyslu SR, Zväzu priemyslu SR a zástupcov mimovládnych organizácií. Pracovná skupina sa stretávala v rokoch 2006 a 2007.

Podľa plánu legislatívnych úloh Ministerstva životného prostredia SR na rok 2007 sa mal dostať zákon do vlády v apríli 2008. Pre nesúhlas zástupcov chemického priemyslu sa tak napokon nestalo. Vlní predloženie návrhu blokovalo memorandum medzi vládou a zamestnávateľskými zväzmi. V ňom sa kabinet zaviazal nepredkladať v dôsledku hospodárskej krízy zákony, ktoré by predstavovali finančnú záťaž pre zamestnávateľov.

Environmentálne záťaž sa nachádzajú najmä v areáloch priemyselných podnikov alebo veľkokapacitných poľnohospodárskych podnikov. K únikom nebezpečných látok dochádzalo aj na nekontrolovaných skládkach nebezpečného odpadu či v nebezpečných skladoch pesticídov. Znečistenie tiež spôsobila armáda a fažba nerastov. Pozostatok starých opustených skládok alebo odkalísk sa v niektorých lokalitách prejavuje zvýšenými hodnotami chloridov, kyanidov, ale aj ropných látok či arzenu v prostredí. Podľa odhadov zafážené územie predstavujú okolo desať percent rozlohy Slovenska.

Zdroj: TASR