

Vybrané nebezpečné látky podľa SEVESO II (4.)

Formaldehyd (CH₂O)

Všeobecne o formaldehyde

Formaldehyd, tiež nazývaný metanál, je pri normálnej izbovej teplote a tlaku bezfarebný, horľavý plyn so zreteľným, štipľavým zápachom. Používa sa pri výrobe umelých hnojív, papiera, preglejek (formaldehydová živica), kobercov, poťahových látok a tiež v chemickom priemysle. Vzhľadom na jeho vlastnosti sa využíva aj ako konzervačný prostriedok pri niektorých potravinách pre zvieratá a v koncentráciách nižších ako 1 % je súčasťou mnohých produktov používaných v domácnostiach (antiseptiká, lieky a kozmetické výrobky). Používa sa aj ako dezinfekčný prostriedok proti rôznym vírusom, baktériám, hubám a parazitom, efektívny je však len pri vysokých koncentráciách. Jeho produkcia sa odhaduje na 12 miliónov ton ročne. Zdrojom formaldehydu môžu byť aj emisie z dopravy, zemný plyn, rafinérie, spaľovne odpadov, niektoré stavebné materiály, tabakový dym. Na základe elaborátu III. Register uvoľňovania a prenosu znečisťujúcich chemických látok v Slovenskej republike (PRTR, údaje za rok 1999, vydané Ústavom preventívnej a klinickej medicíny v spolupráci s SHMÚ, SAŽP a ZCHaFP v roku 2001) je na Slovensku odhadované množstvo emitovaného množstva formaldehydu do ovzdušia 48 323 kg/rok a do vody 97 000 kg/rok (celkový).

Vo vzťahu k životnému prostrediu

Formaldehyd je ľahkorozpustný vo vode, nezostáva v nej však dlhý čas. Väčšina formaldehydu v ovzduší sa rozloží počas dňa a neukladá sa v telách rastlín ani živočíchov. Formaldehyd je síce toxický pre niektoré akvatické organizmy, ale pretože je rýchlo biodegradabilný a nízko bioakumulovateľný, nepredstavuje pre ne vážne poškodenie, samozrejme, s výnimkou havarijných stavov. Podobne to platí aj pre terestrické organizmy. Úroveň formaldehydu vo vonkajšom ovzduší sa pohybuje pod 0,001 mg/m³ vo vidieckych oblastiach a 0,02 mg/m³ v oblastiach priemyselných. Vo vnútornom prostredí sa hodnoty pohybujú v intervale od 0,01 do 4 mg/m³, v prípade nemocničných zariadení, kde sa manipuluje s formaldehydom ako dezinfekčným prostriedkom, bola zistená jeho koncentrácia až 20 mg/m³.

Odhaduje sa, že vyfajčením 20 cigariet denne sa do organizmu dostáva dávka cca 1 mg/deň. Priemerná denná koncentrácia formaldehydu v pitných vodách sa odhaduje na 0,1 mg/l, čo korešponduje s denným príjmom 0,2 mg/deň. Množstvo prijatého formaldehydu v potravinách varíruje v závislosti od typu potravín. Pre dospelého jedinca toto množstvo predstavuje hodnotu 1,5 – 14 mg/deň.

Účinky formaldehydu na experimentálnych zvieratách

Akútna inhalácia formaldehydu u myši a potkanov pri veľmi vysokej koncentrácii (120 mg/m³) spôsobila nadmerné slinenie, dýchavičnosť, zvracanie, kŕče až smrť. Pri koncentráciách 1,2 mg/m³ zase poškodenie očí, pokles pľúcnej kapacity a iné. V prípade krátkodobej opakovanej expozície boli v prípade potkanov zistené histologické zmeny nosného epitelu. S cieľom zistiť karcinogénne účinky na zvieratách boli uskutočnené testy inhalačnej expozície na myšiach, potkanoch a škrečkoch, orálnej expozície pitnou vodou u potkanov a dermálnej expozícii u myši a subakútne testy u potkanoch. Niekoľko štúdií v prípade inhalácie formaldehydu u potkanov pri vysokej expozícii poukázalo na vznik možného karcinómu nosných dutín, podobné štúdie u škrečkov a myši to však nepotvrdili. V prípade

príjmu formaldehydu pitnou vodou boli pozorované príznaky vzniku leukémie a nádoru v zažívacom trakte potkanov, ďalšie dve štúdie to však nepotvrdili. Podobne v štúdiách pri aplikovaní formaldehydu subakútne injekčne a kožou výsledky neboli adekvátne na potvrdenie jeho prípadných karcinogénnych účinkov.

Formaldehyd vo vzťahu k zdraviu

Formaldehyd je rýchlo absorbovaný cez respiračný a gastrointestinálny trakt. Bolo zistené, že koncentrácia formaldehydu v krvi sa pohybuje na úrovni 2 - 3 mg/l, podobné koncentrácie boli zistené aj v krvi opíc a myši. Pri vystavení ľudí, opíc a potkanov expozícii formaldehydu inhalačnou cestou neboli zistené zmeny v krvi. V pracovnom prostredí boli síce pozorované poškodenia nosnej sliznice, tieto zistenia však môžu súvisieť aj s expozíciou pracovníkov iným chemickým látkam. Neexistujú presvedčivé údaje, ktoré by jednoznačne poukázali na fakt, že formaldehyd je toxický pre imunitný a reprodukčný systém alebo negatívne ovplyvňoval vývoj plodu. Už nízka úroveň formaldehydu môže u ľudí zapríčiniť podráždenie očí, nosa, hrdla a kože. Hlavné astmatici môžu byť pri inhalačnej expozícii formaldehydu voči nemu senzitivnejší. Kožná senzitivita je pozorovaná v prípade kontaktu kože s roztokom väčším ako 2 %. Vysoká koncentrácia formaldehydu v pitných vodách môže spôsobiť bolesti, zvracanie, kómu a dokonca smrť.

Formaldehyd nespôsobuje škodlivé účinky na reprodukciu a nie je ani teratogénny. Bolo uskutočnených niekoľko štúdií s cieľom zistiť možné karcinogénne účinky na ľudí, na ich základe Medzinárodná agentúra pre výskyt rakoviny IARC (International Agency for Research on Cancer) zaradila formaldehyd medzi látky s limitovanými dôkazmi karcinogénnych účinkov na človeka (Kategória 2A) a Americká agentúra pre ochranu životného prostredia US EPA (US Environmental Protection Agency) ho klasifikuje v kategórii B1 ako pravdepodobný ľudský karcinogén.

Formaldehyd a situácia na Slovensku

V zmysle zákona č. 261/2002 o prevencii závažných havárií a doplnení niektorých zákonov je podľa prílohy 1 prahová hodnota formaldehydu (≈90 %) pre zaradenie podniku do kategórie A rovná 5 tonám a pre kategóriu B 50 tonám. Na Slovensku nie je stanovená limitná hodnota formaldehydu pre vonkajšie prostredie v ovzduší a ani sa neuskutočňujú jeho merania. V pracovnom prostredí sú na základe nariadenia vlády SR č. 45/2002 o ochrane zdravia pri práci s chemickými faktormi stanovené nasledujúce limitné hodnoty:

- NPHV (najvyššia prípustná hodnota vystavenia) – priemerná predstavuje hodnotu 0,37 mg/m³
- NPHV (najvyššia prípustná hodnota vystavenia) – hraničná predstavuje hodnotu VI, t. z. faktor zaradený do Kategórie 3-možný karcinogén, pri krátkodobom vystavení je povolená hodnota 5x NPHV počas 15 minút priemernej hodnoty.

(Pozn.: Najvyššie prípustné hodnoty sú stanovené



priemernou hodnotou a hraničnou hodnotou. Najvyššia prípustná hodnota priemerná sa nesmie prekročiť v celozmennom priemere. Celozmenovým priemerom sa rozumie časovo vážený priemer hodnôt koncentrácií nameraných počas referenčného časového intervalu v dýchacej zóne zamestnanca. Najvyššie prípustné hodnoty priemerné sa vzťahujú na osemhodinovú pracovnú zmenu a 40-hodinový pracovný týždeň. Najvyššia hraničná hodnota sa nesmie prekročiť vôbec. Hodnoty vystavenia sa určujú pri niektorých látkach uvedením kategórie I - IV alebo koncentrácie látky v pracovnom ovzduší.)

Podľa citovaného nariadenia je formaldehyd ľahko absorbovaný kožou s označením K. (Pozn.: označenie K znamená, že faktory, ktoré ľahko prenikajú kožou, môžu spôsobovať až smrteľné otravy, často bez varovných príznakov. Pri látkach s významným prienikom cez kožu, či už v podobe kvapalín alebo pár, je osobitne dôležité zabrániť kožnému kontaktu). Formaldehyd je označený aj písmenom S, t. z. môže spôsobiť senzibilizáciu (Pozn.: označenie S, znamená, že niektoré faktory spôsobujú vyšší výskyt precitlivlosti alergického typu. Pri práci s nimi je potrebná osobitná opatnosť. Dodržiavanie najvyšších prípustných hodnôt vystavenia nezabezpečí, že nevzniknú u vnímavých osôb alergické reakcie.)

V pitných vodách ani v pôde nie je na Slovensku určená limitná koncentrácia.

(Zdroje: databázy: ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), IPCS INCHEM, ITER (International Toxicity Estimates for Risk Database), IARC (International Agency for Research on Cancer) – Summary & Evaluation, nariadenie vlády SR č. 45/2002 o ochrane zdravia pri práci s chemickými faktormi)

Ing. Katarína Palúchová

Ilustračné foto: Stanislav Hupian