

CIVILIZAČNÍ PROCESY A POHYB RTUTI V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ

SAMEK Miroslav¹, ZARSKI Tadeusz², MARVAN František¹

¹ČZU v Praze

²SGGW Varšava

ÚVOD

Rtuť již podle svého postavení v systému prvků má předpoklad výjimečných fyzikálních a chemických vlastností. Svými toxikologickými vlastnostmi se rovněž odlišuje od ostatních těžkých kovů, což nebývá zcela přijatelně akceptováno při posuzování zátěže prostředí tímto prvkem. Historicky dané aspekty užívání rtuti e jejich rozličných sloučeninách je rovněž téměř románovou selankou.

V našem referátu chceme poukázat nejen na globální aspekty v civilizační historii, ale především na zkušenostech sledování v průběhu pěti let v okolí podniku zpracovávajícího rtuť do světelných zdrojů.

LITERATURA

Na rozdíl od mnoha literárních údajů, které operují s pantoxemickými případy, kterými byly otravy z ryb kontaminovaných rtutí z elektrotechnického průmyslu, nebo tragédií v Iráku po použití seťového obilí (mořeného alkyl rtuťnatým přípravkem) pro přímou spotřebu, nebo že krmení hospodářských zvířat, jsou reprodukovatelné toxikologické studie poznamenány výraznou variační šíří výsledků. To svědčí nejen o významné individuální citlivosti, ale i o polyfaktoriálních systémech ovlivňující projevy toxických účinků. Obsáhlou kompilaci v problematice pohybu těžkých kovů v životním prostředí představuje CIBULKA a kol. (1989). Jako příklad sledování interakcí rtuti s prostředím je problém vztahu mezi rtutí a selenem (DEBSKY a kol., 1985).

Složitosti kolem toxicity rtuti vedly však i významným ekologickým studiím, které na základě obsahu rtuti ve vrstvách ledovců podle jejich stáří určují zatížení atmosféry rtutí s přesností i jednotek let. Je jistě zajímavé, že různé civilizační epochy významně koncentraci tohoto prvku ovlivnily. Projevuje se rozšiřování zemědělství, zvláště orba půdy, kde rtuť v ní obsažená se při obdělávání dostává z části do ovzduší (přirozená koncentrace Hg v půdě se pohybuje v desetinách ppm (BENEŠ 1989). Rovněž zavedení těžby zlata amalgamací zvýšilo v atmosféře její obsah. Zanedbatelné nejsou ani geomorfologické procesy, především dobře bylo možné zaznamenat od počátku 14. století výraznou vulkanickou činnost.

Zvláště studovaným objektem bylo používání mořidel seťového obilí na bázi sloučenin rtuti. Tato problematika byla sledována již dříve než došlo ke zmiňované hromadné otravě lidí v Iráku. Jen v našich podmínkách je dokazováno, že Agronalem (1,8 % fenymerkurichloridu) se ročně dostávalo do půdy 4 g Hg na hektar. Přes 30 let od zákazu používání rtuťových pesticidů však dosud ve Švédsku nevede ke snížení kontaminace dravců (ZARSKI a kol., 1994). Rovněž autoři tohoto příspěvku nezaznamenali změnu obsahu rtuti v orgánech lovné zvěře za 6 let od zákazu jejich používání v Polsku (ZARSKI a kol., 1995).

Jako významný a prokazatelný je obsah rtuti lovné zvěře v oblastech s odlišnou antropogenní aktivitou v důlní a hutní činnosti. Ve srovnání s rozdílným obsahem rtuti geochemicky daným v matečné hornině rájónu, není významnějších rozdílných nálezů i tehdy, liší-li se i rádo- vě (viz výskyt rumělky HgS).

Zdá se být prokázáno, že bodový zdroj masy s vlastnostmi, které jsou pro rtuť charakteristické, má povahu mraku ve kterém emitovaná rtuť (převážně atomární) rychle reaguje a jako imise ve formě pevných sloučenin vypadá z atmosféry.

Prokazatelným zdrojem rtuti byly považovány podniky na výrobu rtuťových výbojek. Zde se kovová rtuť adjustuje do skleněných tvarovek a po odsátí vzduchu na určitý podtlak se provede zavaření. Vzhledem k tomu, že v současné době jsou do výbojek vkládány kapsle s potřebnou dávkou rtuti, její přímé dávkování již odpadá. Přesto při výrobě vzniká tak zvaný zlom, který tvoří vadné výrobky jež jsou nefunkční. Likvidace tohoto zlomu byla a je přiměřeně obtížná, přestože je v současné době již vlastně také vyřešena termickou refrakcí. Zůstává problém se zlomem, který byl skládkován a tyto deponace zůstávají stálým zdrojem nebezpečí kontaminace prostředí.

MATERIÁL A METODY

Před nahrazením přímého dávkování kovové rtuti kapslemi bylo po dobu pěti let měsíčně prováděno monitorování oblasti kolem závodu na rtuťové výbojky na obsah tohoto prvku. Byla sledována kontaminace srážek, rostlin, půdy, domácích hospodářských zvířat a obsah v moči pracovníků závodu i obyvatel.

Byla vypracována metodika přípravy vzorků pro analýzy. Vlastní stanovení prováděno na přístroji TMA 254, založeného na principu atomové absorpce.

Výsledky byly ročně předkládány výrobnímu podniku, hygienické službě a místnímu úřadu státní správy.

VÝSLEDKY DISKUSE

Sledování obsahu rtuti v stanovených pásmech okolí výrobního závodu a rekultivované skládky odpadu z výroby probíhalo 5 let. To umožnilo nejen stanovit průměrné hodnoty v jednotlivých materiálech v závislosti na vzdálenosti a směru od předpokládaného zdroje, ale také dynamiku změn a zohlednit i obsah rtuti v rostlinném materiálu při závislosti na fenologickém stadiu.

Obsah rtuti v půdě s výjimkou zeminy na rekultivované skládce nevybočoval z rozmezí údajů udávaných BENEŠEM (1990). Prokazatelně byl zaznamenán vyšší obsah rtuti v orničních půdách proti půdě pod drny tradičně trvalých porostů. Jiná významnost rozdílů nebyla potvrzena. Zemina na rekultivované skládce měla obsah rtuti až o 2 řády vyšší a tato signifikance byla zjištěna i když koeficient variance přesahoval 100 %. V rostlinném materiálu opět s výjimkou porostu na skládce, byla zaznamenána značná variace především na stadiu růstu, druhového složení, ale bez významnosti na vzdálenosti a směrové orientace.

Sledováním koncentrace rtuti v orgánech skotu odchovaného v provozech zemědělského podniku hospodařícího na pozemcích bezprostředně sousedících se zdroji potvrdil známé skutečnosti vyšších obsahů v parenchymatozních tkáních (CIBULKA a kol., 1990). Nevyřešená a nevysvětlená byla skutečnost vyšších nálezů rtuti v tukové tkáni. Porovnání výsledků získaných ze skotu z jiných oblastí (Kardašova Řečice, Mělnicko, Praha východ, Tachov) neprokázalo rozdíl v žádné ze sledovaných tkání. U volně žijící zvěře byl značný rozptyl hodnot, který svou variací neumožnil při dané četnosti pozorování potvrdit rozdílnost kontaminace.

Kontaminace sněhové pokrývky byla prokazatelně závislá na vzdálenostech od frekventovaných komunikací, nikoliv na vzdálenosti od zdrojů.

ZÁVĚRY

Antropogenní vliv na pohyb rtuti v životním prostředí je možné kvantitativně srovnávat (na příklad) s vulkanickou činností.

V orniční půdě se vyšší obsah rtuti proti půdě na trvalých loukách, může přičítat dlouhodobému užívání pesticidů obsahujícím rtuť.

Na základě předkládaného sledování obsahu rtuti v okolí bodového zdroje rtuti je možné pouze prokazovat omezeně lokální kontaminaci. Je předpoklad, že spalování fosilních paliv je zdrojem mnohem rozsáhlejších kontaminací.