

Zevní ovzduší a jeho nejčastější chemické kontaminanty

Marie Jirečková
Magda Večeřová

Co je vlastně ovzduší??

- směs plynů tvořící plynný obal Země - atmosféru - sahající až do výše asi 1000 km. Má vliv na všechny chemické proměny jak v neživé přírodě, tak i v živých organismech. Prakticky všechny živé organismy by bez kyslíku z ovzduší nemohly vůbec existovat. Má i své významné fyzikálně chemické vlastnosti, jedná se zejména o transport vody neboli koloběh vody v ovzduší. Kromě toho tepelná kapacita vzduchu udržuje na Zemi teplotu přijatelnou pro život, jinak by na noční straně naší planety byl mráz několika desítek stupňů, kdežto na denní straně by bylo více než stostupňové horko. Je také důležitou průmyslovou surovinou. Mimo jiné vzduch (resp. kyslík v něm obsažený) také slouží k oxidaci paliva ve všech běžných spalovacích motorech, k oxidaci paliva při výrobě elektrické energie v tepelných elektrárnách, dále při vytápění či ohřevu vody atd. Vzduch tedy slouží coby druhá (prakticky neviditelná) složka každého běžného fosilního paliva.

- Lidé dnes produkují na půlmilionu druhů chemických sloučenin
- Počet druhů cizorodých látek, s nimiž člověk víceméně denně přichází do kontaktu, lze odhadnout přinejmenším na desetitisíce
- Některé z nich jsou neškodné, značná část ale může poškozovat zdraví

Kvalita ovzduší

- Jako kvalitu vnějšího ovzduší označujeme úroveň znečištění vnějšího ovzduší, která může svými účinky ovlivňovat lidské zdraví, vegetaci, celé ekosystémy i materiály.
- Tato úroveň znečištění vnějšího ovzduší je způsobena vypouštěním znečišťujících látek z různých zdrojů v důsledku lidské činnosti (např. doprava, spalování, průmyslová výroba, a další).

Příklady chemické kontaminace

■ EMISE

V devadesátých letech 20. století bylo v České republice investováno mnoho finančních prostředků do snížení emisí (zejména z velkých elektráren), čímž došlo k výraznému zlepšení kvality ovzduší, která v některých regionech do té doby patřila k nejhorším na světě. Rozvoj průmyslu a nárůst dopravy po roce 2000 způsobily, že se kvalita ovzduší v České republice začala opět zhoršovat. V nezanedbatelné míře k tomu přispívá také neodpovědné chování lidí, kteří k topení v domácnostech používají nekvalitní paliva či dokonce komunální odpad a vypouští tak do ovzduší nebezpečné látky. Největší problém v současné době představuje jemný prach. Ministerstvo životního prostředí v roce 2007 zpracovalo Národní program snižování emisí ČR, který následně schválila vláda. Tento dokument obsahuje několik klíčových opatření, která přispějí ke zlepšení současného stavu a k ochraně životního prostředí a zdraví lidí.

Oxid uhličitý CO_2



- bezbarvý plyn bez chuti a zápachu; při vyšších koncentracích může v ústech mít slabě nakyslou chuť
- těžší než vzduch
- vzniká reakcí uhlíku s kyslíkem, hořením oxidu uhelnatého nebo organických látek (např. methanu), vždy za vzniku značného množství tepla
- je také produktem dýchání většiny živých organismů
- je běžnou součástí zemské atmosféry, tzv. skleníkový plyn
- vysoká koncentrace v místech výronu sopečných plynů ze země ve vulkanicky aktivních oblastech a v některých přírodních minerálních vodách

Účinky na zdraví

- ve vyšších koncentracích může způsobit ztrátu vědomí a smrt. Naruší totiž uhličitánovou rovnováhu v krvi. Stejně tak ovšem pokles pod jeho normální koncentraci může způsobit alkalosu.

Oxidy dusíku

- označujeme NO_x , řadíme mezi ně oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO_2)
- v současné době patří k hlavním problémům znečištění ovzduší. Důvodem je i to, že jsou součástí chemických reakcí vedoucích ke vzniku přízemního ozonu
- zdroji NO_x jsou jak průmyslové podniky, tak doprava (spalovací motory)
- Emise z rozhodujících zdrojů (energetika a doprava) sice klesají nebo zůstávají konstantní, obavy vzbuzuje rostoucí intenzita silniční dopravy.

Účinky na zdraví:

- záněty průdušek nebo plic, snížení imunity



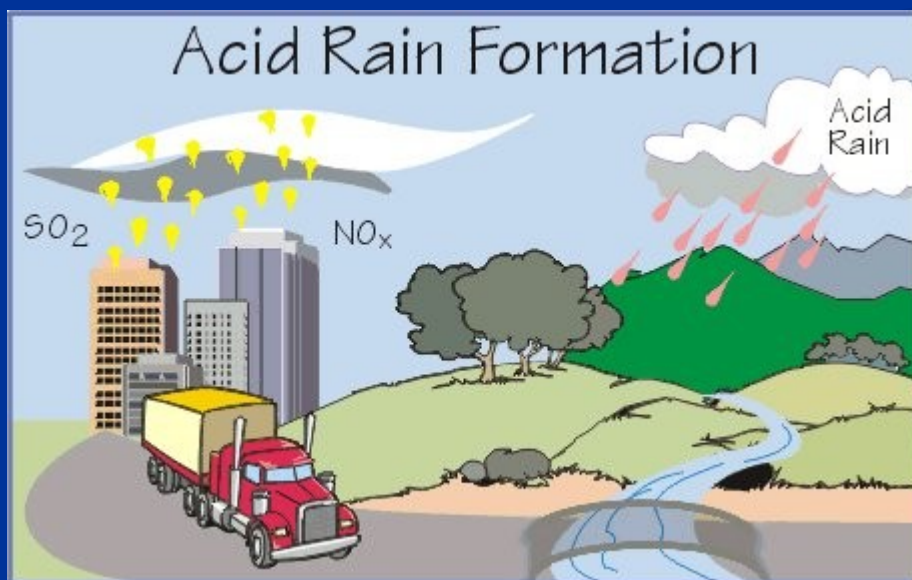
Oxidy síry

- označujeme SO_x, vznikají při spalování fosilních paliv
- jsou hlavními látkami, které znečišťují ovzduší v městských oblastech na celém světě
- Oxid siřičitý
- bezbarvý plyn, ostrý dráždivý zápach
- vzniká spalováním fosilních paliv obsahujících síru, tavením nerostných surovin obsahujících síru a při dalších průmyslových procesech, zdrojem emisí oxidu siřičitého může být rovněž vytápění domácností
- v posledních 10-20 letech dochází k poklesu emisí ve velké části evropského regionu v důsledku změn druhů a množství používaných paliv

Účinky na zdraví

- zánět průdušek, bronchiální astma, chronický ranní kašel

- Oxidy dusíku a síry ve vzduchu hydratují za vzniku silných kyselin, které spadnou na zem z části jako kyselá dešť, z části s mlhou, nebo se uchytí přímo na rostlinách. Kyselý déšť snižuje pH půdy a vodních ploch.



Olovo

- toxický kov
- uvolňuje se do atmosféry z olovnatého benzínu, při různých pracovních postupech ve slévárnách, dolech a při jiných průmyslových aktivitách

Účinky na zdraví

- v organismu se ukládá hlavně v kostech, zbytek zůstává v měkkých tkáních a krvi. Nejvíce je dnes studována prokázaná souvislost mezi hodnotami Pb v krvi a psychickými funkcemi u dětí
- zhoršení tělesné kondice, únavnost, poruchy spánku, bolesti kloubů a svalů, zácpa, bolesti žaludku

Arsen



- toxický polokovový prvek, jeho toxické vlastnosti známi již od starověku

Účinky na zdraví

- kovový arsen je netoxický, v organismu je však metabolizován na toxické látky, nejčastěji na oxid arsenitý
- akutní otravy se projevují zvracením, průjmy, svalovými křečemi, ochrnutím a zástavou srdce
- nízké dávky arsenu v přijímané potravě jsou důležité a prospěšné
- je však prokázáno, že trvalé vystavení organismu zvýšeným dávkám sloučenin arsenu vede k poškození zdraví:
- dermatologické poškození - změny na pokožce, vznik různých ekzémů a alergické dermatitidy
- zvýšený výskyt kardiovaskulárních chorob
- zvýšený výskyt potratů u žen trvale vystavených vysokým dávkám arsenu
- karcinogenita - zvýšený výskyt případů rakoviny plic a pokožky
- mutagenita - zvýšený výskyt novorozenců s vrozenými vadami

Přízemní ozon

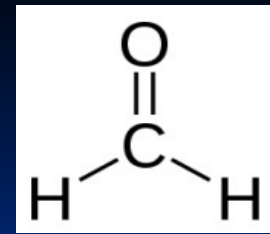
- je typickým produktem letního smogu
- V předprůmyslové době měl ozon průměrnou koncentraci 20 až 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Dnes se jeho průměrná koncentrace na severní polokouli pohybuje od 80 do 100 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Za nepříznivých podmínek v letních měsících vystoupí koncentrace vysoko nad 250 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

- Snižuje zemědělskou produkci

Účinky na zdraví:

- bolesti hlavy, podráždění očí, škodlivý hl. pro astmatiky

Formaldehyd



- nejhojněji zastoupená karbonylová sloučenina v atmosféře
- největšími antropogenními zdroji znečištění ovzduší formaldehydem jsou exhaláty dopravních prostředků (automobilová, lodní a letecká doprava) a průmyslové spalovací procesy (zpracování ropy, chemický a hutní průmysl)
- dalšími zdroji znečištění jsou spalovací procesy při vytápění budov, spalování odpadů a různé biochemické procesy využívané v zemědělství

Účinky na zdraví

- prvními příznaky zvýšené koncentrace formaldehydu je podráždění sliznic horních cest dýchacích a spojivek, pocit ovane subjektivně jako suchost, dráždění ke kašli, pálení očí a slzení
- měřitelná koncentrace formaldehydu se nachází především v krvi kuřáků, jimž negativně ovlivňuje především paměť

Vinylchlorid

- jedovatý, při pokojové teplotě bezbarvý plyn, nasládlé vůně s mírně narkotickými účinky
- vyšší pravděpodobnost výskytu vinyl chloridu je zejména v blízkosti továren na výrobu plastických hmot nebo skládek a to zejména skládek nebezpečného odpadu

Účinky na zdraví

- malátnost a ospalost, při velmi vysokých koncentracích je vinyl chlorid smrtelně jedovatý
- vysoké koncentrace vinylchloridu mohou poškodit některé orgány, zejména játra, plíce a ledviny. Dochází také k poškození srdce a snížení krevní srážlivosti.
- může také zvyšovat pravděpodobnost vzniku rakoviny. U zaměstnanců chemických provozů, kteří byli po dlouhou dobu vystaveni účinkům této látky byl pozorován zvýšený výskyt rakoviny jater.
- Dlouhodobé vdechování pravděpodobně zvyšuje riziko vzniku rakoviny mozku, plic a leukemie

Další chemické kontaminanty

- Toluén
- Benzen
- Kadmium
- Amoniak
- Aceton
- Pesticidy
-a další

Kde lze nalézt informace

- Koncentrace škodlivin v ovzduší a imisní limity pro vybrané látky stanovuje Nařízení vlády č. 597/2006 Sb.
- Monitoring kvality ovzduší v ČR zajišťuje Český hydrometeorologický ústav
- **Statistická ročenka životního prostředí ČR.** Vydává MŽP a ČSÚ. Vychází 1x ročně v tiště
- **Integrovaný registr znečišťování (IRZ)** představuje ojedinělou databázi informací o souhrnných ročních únicích nebezpečných látek z konkrétních průmyslových a zemědělských provozů, které do něj ohlašují informace od roku 2005. Je srovnatelný s americkým systémem TRI (Toxic Release Inventory). IRZ najdete na adrese <http://www.irz.cz>

Použitá literatura

- Primac Richard B. a kol: Biologické principy ochrany přírody, Praha 2001, Portál s. r. o., vyd 1.
- Kotulán J. a kol: Zdravotní nauky pro pedagogy, Brno 2005, ISBN 80-210-3844-6
- <http://www.nazeleno.cz/emise.dic>
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vzduch>
- http://www.mzp.cz/cz/kvalita_ovzdusi
- <http://vitejtenazemi.cenia.cz/vzduch/index.php?article=130>