

Ovzduší

Údaje o znečištění ovzduší použité pro hodnocení vlivu na zdraví pocházejí z 18 pražských měřicích stanic (provozovaných hygienickou službou a ČHMÚ), na kterých jsou v antropogenní vrstvě atmosféry sledovány koncentrace škodlivin.

Dlouhodobě přetrvávajícím problémem jsou v pražské aglomeraci především látky, jejichž emise do ovzduší jsou přímo svázány s dopravou a s procesy s ní spojenými, tj. primární spalovací a ostatní emise (resuspenze, otěry, koroze...), v sídlištních celcích jsou pak tyto emise kombinovány například s CZT a v okrajových částech města se může přidávat vliv lokálních topenišť.

Tabulka - Srovnání průměrných ročních hmotnostních koncentrací některých látek v Praze s odhadem průměrné hodnoty v městském prostředí v ČR a s hodnotami měření na pozad'ových stanicích ČR.

2012	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	benzen (µg/m ³)	BaP (ng/m ³)	Ni (ng/m ³)	As (ng/m ³)
městské lokality v ČR	19,8	23,3	15,7	1,67	0,75	1,73	1,60
Praha	33,4	26,9	16,4	0,91	1,04	0,63	1,87
Pozad'ové stanice ČR	8,3	17,7	12,7	0,42	0,59	0,46	0,96

Přestože se proti roku 2011 ve většině sledovaných parametrů kvality venkovního ovzduší situace v roce 2012 opět mírně zlepšila, přetrvává dlouhodobý trend. Kvalita ovzduší je, při víceméně stabilizované emisní zátěži, významněji ovlivňována meteorologickými podmínkami s vyšší četností excesů a rychlých změn počasí zahrnujících dlouhodobější suchá období vysokých teplot, krátká období intenzivních srážek či zimní inverzní situace až plošného charakteru.

V roce 2012 byly imisní limity překračovány u suspendovaných částic frakce PM₁₀, NO₂ a benzo[*a*]pyrenu (PAU). V pražské aglomeraci významnou, i když ne nadlimitní, je zátěž venkovního ovzduší benzenem a suspendovanými částicemi frakce PM_{2,5}. Hodnoty měřené na dopravně exponovaných stanicích (Legerova, Strahovský tunel, Svornosti) dlouhodobě zůstávají na zvýšené úrovni. Přes významný podíl plynofikace zůstává nezanedbatelnou, zvláště v okrajových městských částech, zátěž ovzduší z lokálních malých zdrojů, kdy jsou v Praze lokálně nalézány zvýšené, až nadlimitní hodnoty arsenu (Řeporyje) a benzo[*a*]pyrenu (PAU). Přitom se jedná o zdravotně nejzávažnější polutanty, u kterých navíc dochází k nejvýznamnějšímu čerpání imisního (potenciálně expozičního) limitu.

Zatímco expozice obyvatel ozónu (v rozmezí 30 až 50 µg/m³/rok), oxidem uhelnatým (na úrovni 400 až 700 µg/m³/rok, kde výjimku tvoří významně dopravně exponované lokality – dopravní HOT-SPOTs) a/nebo oxidem siřičitým (3 až 5 µg/m³/rok) z venkovního ovzduší je v Praze již dlouhodobě, tedy i v roce 2012, víceméně zdravotně nevýznamná, pak:

- Hodnoty ročních aritmetických průměrů **oxidu dusičitého (NO₂)** se na pražských stanicích pohybovaly od 21 až 30 µg/m³ v méně dopravou zatížených lokalitách, přes 28 až 42 µg/m³ ročního průměru v dopravně významně zatížených lokalitách až k cca 60 µg/m³ na dopravní „hot spots“ stanici (Praha 2 Legerova). Pole zvýšených hodnot má, zvláště ve středu města, kde je vyšší hustota komunikací a dopravní infrastruktury, plošný charakter. V roce 2012 byl v pražské aglomeraci roční imisní limit (40 µg/m³) překročen na 3 stanicích, na dalších 3 stanicích se roční střední hodnoty pohybovaly mezi 35 až 40 µg/m³.
- Roční aritmetický průměr koncentrací **suspendovaných částic frakce PM₁₀** byl v roce 2012 v rozpětí od 20 do 37 µg/m³. Kritérium překročení ročního imisního limitu (> 40 µg/m³ nebo více než 35 překročení 50 µg/m³/24 hodin za rok) bylo naplněno na 4 z 18 do hodnocení zahrnutých

měřicích stanic, a to především v dopravně exploatovaných lokalitách (Legerova ulice, Průmyslová ul.).

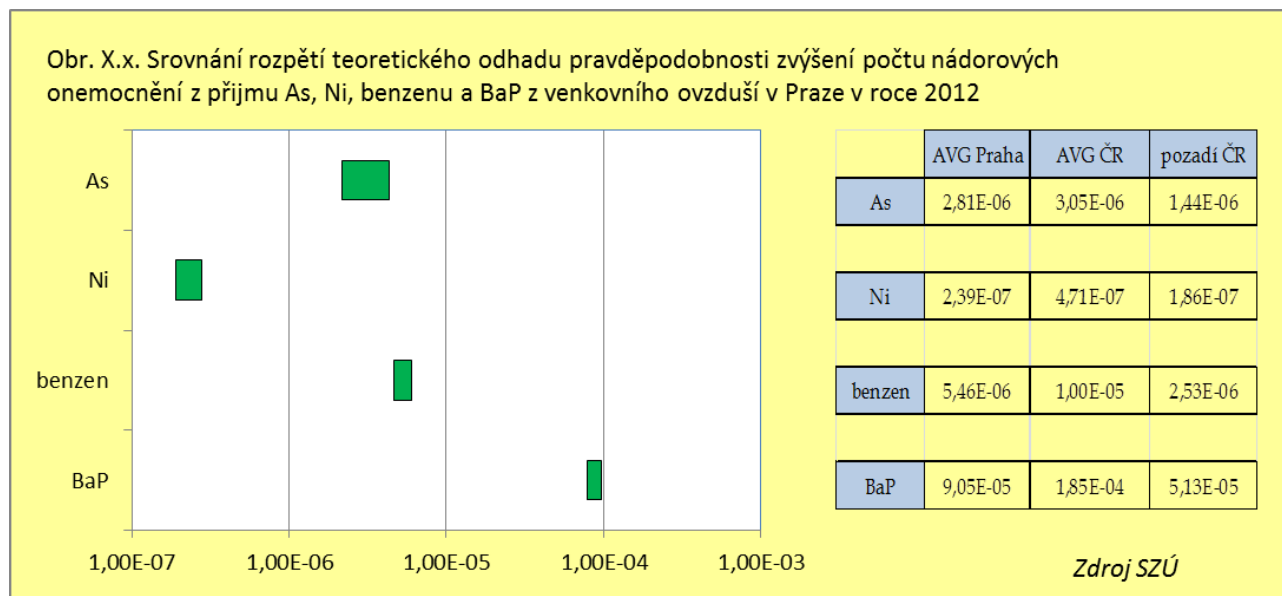
Překročení ročního limitu, a to nejenom v Praze, způsobuje právě vyšší četnost překračování 24 hodinových imisních limitů. Přitom je prokázáno, že krátkodobě zvýšené denní koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ způsobují nárůst celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání, zejména u astmatiků. Mezi prokázané účinky dlouhodobě zvýšených koncentrací patří snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí a výskytu symptomů chronického zánětu průdušek, zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév, a pravděpodobně i na rakovinu plic. Na základě hodnocení vlivu znečištěného ovzduší na zdraví obyvatel Prahy lze odhadovat, že znečištění suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ přispívá ke zvýšení výskytu příznaků zánětu průdušek a dalších respiračních symptomů u dětí. Odhad podílu předčasně zemřelých v důsledku znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM₁₀ (při střední „pražské“ hodnotě 26,9 µg/m³, po vyloučení zemřelých na vnější příčiny) představuje v Praze více než 6 %, což odpovídá přibližně 700 osobám.

- Těkavé organické látky (VOC) zastoupené **benzenem** (roční průměry na úrovni ≈ 1 µg/m³/rok) nepředstavují v pražském ovzduší zásadní zdravotní problém, význam vlivu liniových zdrojů ale potvrzuje přibližně dvojnásobné navýšení proti republikovému pozadí (0,4 µg/m³/rok).
- Hmotnostní koncentrace vybraných **polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)**, byly v roce 2012 hodnoceny na dvou pražských stanicích (dopravně a lokálními topeništi zatížená stanice v Praze 10 v areálu SZÚ a městská požad'ová stanice v Praze 4 v Libuši). Monitorována je směs látek významná z hlediska potenciálního zdravotního rizika. Roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu byly v roce 2012 srovnatelné s rokem 2010 a 2011 (aritmetický průměr 0,9 až 1,2 ng/m³), hodnota imisního limitu 1 ng/m³ byla přesto na městské stanici v Praze 4 v Libuši překročena. Referenční roční koncentrace stanovená SZÚ pro benzo[*a*]antracen (10 ng/m³) byla naplněna v rozsahu 14 až 16 %.

Porovnáním potenciálního karcinogenního účinku (IARC, WHO) zjištěných koncentrací různých zástupců měřené směsi polycyklických aromatických uhlovodíků se zdravotní závažností jednoho z nejtoxičtějších a nejlépe prozkoumaných karcinogenních PAU – benzo[*a*]pyrenu (BaP), lze vyjádřit karcinogenní potenciál směsi v ovzduší pomocí toxického ekvivalentu (TEQ BaP). Karcinogenní potenciál PAU spočtený pro pražské stanice je dlouhodobě přibližně dvojnásobný proti hodnotě stanovené na požad'ové stanici EMEP v Košeticích (1,33 až 1,8 proti 1,05 ng/m³). Zároveň je srovnatelný s hodnotami nalézanými na ostatních městských stanicích v ČR a je až řádově nižší než na stanicích v průmyslové Ostravsko-karvinské oblasti Moravskoslezského kraje.

- Úroveň znečištění ovzduší těžkými kovy v období 1995 až 2012 je dlouhodobě, snad až na hodnoty As v některých okrajových částech města a postupný pokles hodnot niklu stabilní bez významnějších výkyvů. Dobrá shoda hodnot ročního aritmetického a geometrického průměru u **chrómu, manganu, niklu, kadmia a olova** svědčí o relativní stabilitě a homogenitě měřených imisních hodnot. Specifickým případem je vývoj plnění ročního imisního limitu pro **arzen**, který indikuje v lokalitách s majoritním zastoupením domácích topenišť přetrvávající význam spalování fosilních paliv, viz roční střední hodnota na stanici v Praze 5 v Řeporyjích, kde hodnota 4,4 ng As/m³/rok dosáhla téměř 80 % stanoveného imisního limitu (IL = 6 ng/m³/rok).

- Teoretické zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění v důsledku expozice karcinogenním látkám v pražském ovzduší bylo hodnoceno pro celoživotní expozici arzenu, niklu, benzenu a polycyklickým aromatickým uhlovodíkům. Odhad zvýšení individuálního karcinogenního rizika v důsledku znečištění ovzduší v pražské aglomeraci v roce 2012 se pohyboval okolo 1×10^{-4} (cca 10 případů na 100 000 obyvatel) pro celoživotní expozici této koncentrační hladině (70 let). Největší příspěvek k riziku představuje expozice benzo[*a*]pyrenu (přibližně 90 % podíl na celkovém karcinogenním riziku). Pro celkový počet obyvatel Prahy (1, 246 780 – střední hodnota v roce 2012) lze toto riziko vyjádřit jako pravděpodobné zvýšení počtu nádorových onemocnění v důsledku znečištění ovzduší, shodně s rokem 2011, hodnotou 1,8 případů za rok.



Pozn: AVG – roční aritmetický průměr koncentrace v ovzduší

Příspěvek zpracovali MUDr. H. Kazmarová a RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D.