

Ovzduší

Údaje o znečištění ovzduší použité pro hodnocení vlivu na zdraví pocházejí ze 17 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 – 2013 - Srovnání průměrných ročních hmotnostních koncentrací některých látek v Praze s odhadem průměrné hodnoty v městském prostředí v ČR a s hodnotami měřenými na pozadových stanicích ČR (*Data benzenu za rok 2013 v Praze nejsou k dispozici*).

2013	NO ₂ (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2,5} (μg/m ³)	BaP (ng/m ³)	Ni (v PM ₁₀) (ng/m ³)	As (v PM ₁₀) (ng/m ³)
městské lokality v ČR	20,6	25,3	20,2	1,60	0,85	1,60
Praha	32,4	27,1	18,1	1,12	1,73	1,64
Pozadové stanice ČR	8,0	17,9	15,3	0,70	0,38	0,90

Proti roku 2012 se ve většině sledovaných parametrů kvality venkovního ovzduší situace v roce 2013 mírně zhoršila, 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 2013 byly v Praze imisní limity překračovány u suspendovaných částic frakce PM₁₀ (5stanic), NO₂ (2 stanice) a benzo[*a*]pyrenu (PAU) (1 stanice). V pražské aglomeraci významnou, i když ne nadlimitní, je zátěž venkovního ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM_{2,5} a pravděpodobně i benzenem. 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 hodnoty arsenu (Řeporyje) a benzo[*a*]pyrenu. Přitom se jedná o zdravotně nejzávažnější polutanty, u kterých navíc dochází k nejvýznamnějšímu čerpání imisního (potenciálně expozičního) limitu.

Expozice obyvatel ozónu (v rozmezí 32 až 49 μg/m³/rok), oxidu uhelnatému (na úrovni 450 až 800 μg/m³/rok, kde výjimku tvoří významně dopravně exponované lokality – dopravní HOT-SPOTS) a/nebo oxidu siřičitému (4 až 5 μg/m³/rok) z venkovního ovzduší je v Praze již dlouhodobě, tedy i v roce 2013, víceméně zdravotně nevýznamná. V případě ozónu tvoří výjimku případná letní dlouhodobější období nepříznivých rozptylových podmínek.

- Hodnoty ročních aritmetických průměrů **oxidu dusičitého (NO₂)** se na pražských stanicích pohybovaly od 20 až 30 μg/m³ v méně dopravou zatížených lokalitách, přes 23 až 40 μg/m³ ročního průměru v dopravně významně zatížených lokalitách až k cca 54 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 2013 byl v pražské aglomeraci roční imisní limit (40 μg/m³) překročen na 2 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 2013 v rozpětí od 16 do 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kritérium překročení ročního imisního limitu ($> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nebo více než 35 překročení $50 \mu\text{g}/\text{m}^3/24$ hodin za rok) bylo naplněno na 5 ze 17 do hodnocení zahrnutých měřicích stanic, a to především v dopravně exploatovaných lokalitách (Legerova ulice, Průmyslová ul. Svornosti ...).

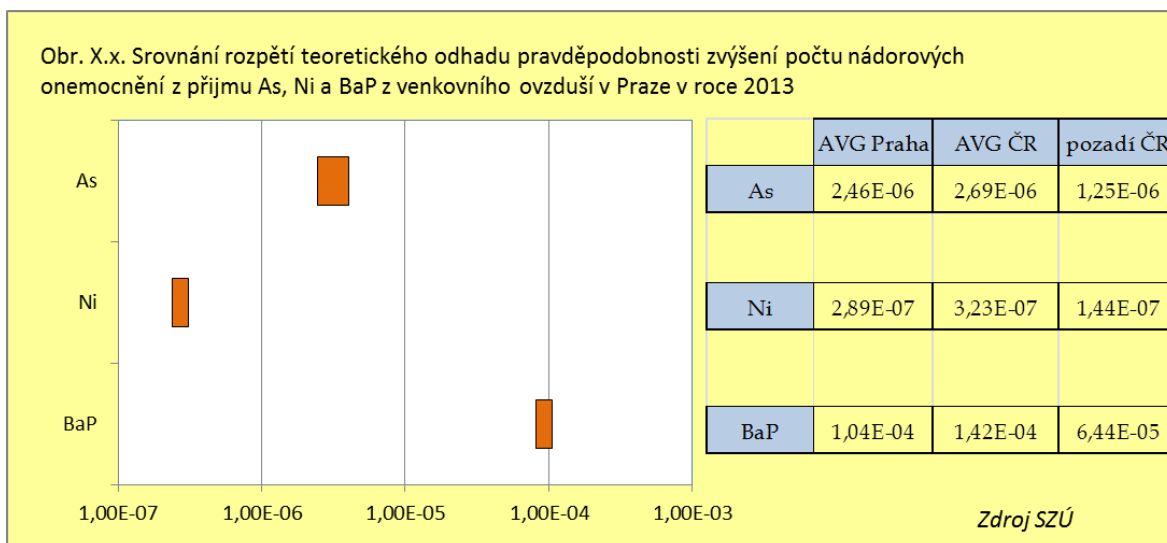
Překročení ročního limitu, a to nejenom v Praze, způsobuje právě vyšší četnost překračování 24 hodinových imisních limitů. Přitom je prokázáno, že krátkodobě zvýšené denní koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ způsobují nárůst celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, zvýšení 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 $27,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, po vyloučení zemřelých na vnější příčiny) představuje v Praze více než 6 %, což odpovídá přibližně 700 osobám (což je srovnatelné s rokem 2012).

- Hmotnostní koncentrace vybraných **polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)**, byly v roce 2013 hodnoceny na dvou pražských stanicích (dopravně a lokálními topeništi zatížená stanice v Praze 10 v areálu SZÚ a městská požadová 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 2013 srovnatelné s rokem 2010 a 2011 (aritmetický průměr 0,9 až $1,2 \text{ ng}/\text{m}^3$), hodnota imisního limitu $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ byla přesto na městské stanici v Praze 4 v Libuši překročena. Referenční roční koncentrace stanovená SZÚ pro benzo[*a*]antracen ($10 \text{ ng}/\text{m}^3$) byla naplněna v rozsahu 8 (stanice v SZÚ) až 18 % (stanice v Praze 4 Libuši).

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 požadových stanicích v ČR (v roce 2013 1,4 až $2,0$ proti $1,28 \text{ ng}/\text{m}^3$). Zároveň je srovnatelný s hodnotami nalézány na ostatních městských stanicích v ČR a je až řádově nižší než na stanici v průmyslové Ostravsko-karvinské oblasti Moravskoslezského kraje.

- Úroveň znečištění ovzduší těžkými kovy v období 1995 až 2013 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 $3,6 \text{ ng As}/\text{m}^3/\text{rok}$ dosáhla 60 % stanoveného imisního limitu ($IL = 6 \text{ ng}/\text{m}^3/\text{rok}$).

- Teoretické zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění v důsledku expozice karcinogenním látkám v pražském ovzduší bylo hodnoceno pro celoživotní expozici arzenu, niklu, a polycyklickým aromatickým uhlovodíkům (data k benzenu nejsou k dispozici). Odhad zvýšení individuálního karcinogenního rizika v důsledku znečištění ovzduší v pražské aglomeraci v roce 2013 se pohyboval na úrovni $1,1 \times 10^{-4}$ (cca 11 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, 244 762 – střední hodnota v roce 2013) se celkové karcinogenní riziko vyjádřené jako pravděpodobné zvýšení počtu nádorových onemocnění v důsledku znečištění ovzduší, shodně s lety 2011 a 2012, pohybuje v rozmezí 1,8 – 1,95, tj. jedná se přibližně o 2 přídavné případy za rok.



Pozn: AVG – roční aritmetický průměr koncentrace v ovzduší

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