

Ovzduší

Údaje o znečištění ovzduší použité pro hodnocení vlivu na zdraví pocházejí z 21 pražské měřicí stanice (provozované hygienickou službou a ČHMÚ), na kterých jsou v antropogenní vrstvě atmosféry sledovány koncentrace škodlivin.

I přes spíše příznivý vývoj znečištění ovzduší v roce 2010 odpovídají imisní charakteristiky většiny měřených škodlivin stabilizovanému stavu, v některých případech (PM₁₀, NO₂) byly proti roku 2009 mírně navýšeny. Tento vývoj je možno připsat pozvolnému nárůstu vlivu dopravy a lokálně působícím zdrojům. Dlouhodobě přetrvávajícím problémem jsou látky, jejichž emise do ovzduší jsou přímo svázány s dopravou a s procesy s ní spojenými tj. primární spalovací a ostatní emise (resuspenze, ořez, koroze...). Imisní a cílové imisní limity byly v roce 2010 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, Sokolovská, Muzeum) zůstávají na dlouhodobě zvýšené úrovni. Přes významný podíl plynofikace zůstává nezanedbatelnou, zvláště v okrajových městských částech, zátěž ovzduší z lokálních malých zdrojů (< 0,2 MW), kdy jsou v Praze i mimo dopravou exponované oblasti lokálně nalézány zvýšené hodnoty arsenu a benzo[*a*]pyrenu (PAU). Přitom se jedná o zdravotně nejzávažnější polutanty, u kterých navíc dochází k nejméně významnému čerpání imisního (potenciálně expozičního) limitu.

Zatímco expozice obyvatel těkavými organickými látkami (VOC) reprezentovanými benzenem, ozónem, oxidem uhelnatým nebo oxidem siřičitým z venkovního ovzduší je v Praze již dlouhodobě, tedy i v roce 2010 víceméně zdravotně nevýznamná, pak:

- hodnoty ročních aritmetických průměrů **oxidu dusičitého (NO₂)** se na pražských stanicích pohybovaly od 23 až 26 µg/m³ v méně dopravou zatížených lokalitách, přes 30 až 45 µg/m³ ročního průměru v dopravně významně zatížených lokalitách až k 60 až 67 µg/m³ na dopravních „hot spots“ stanicích (Praha 2 Legerova, Praha 5 Svornosti). Pole zvýšených hodnot má, zvláště ve středu města, kde je vyšší hustota komunikací a dopravní infrastruktury plošný charakter. V roce 2010 v pražské aglomeraci byl roční imisní limit (40 µg/m³) na 6 stanicích, na dalších 7 stanicích se roční střední hodnoty pohybovaly mezi 35 až 40 µg/m³. Roční aritmetický průměr koncentrací **suspendovaných částic frakce PM₁₀** byl v roce 2010 v rozpětí od 23 do 42 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 12 z 19 zahrnutých měřicích stanic, a to jak v dopravně exploatovaných lokalitách (Legerova ulice, Strahovský tunel, Svornosti), v centru města (Libuš, na Praze 6, a Praze 10) tak, v kombinaci s vyšší četností malých zdrojů lokálního vytápění, i v příměstských částech Řeporyje nebo na měřicí stanici v Suchdole.

Překročení limitu 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 počtu předčasně zemřelých v důsledku znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM₁₀ vychází z doporučení WHO upraveného na české národní podmínky (průměrný podíl frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ je přibližně 75 %). Roční střední hodnoty v rozsahu 22,8 až 41,5 µg/m³ ročních průměrů, při střední „Pražské“ hodnotě 30,4 µg/m³ a při celkovém počtu 12 266 zemřelých v Praze v roce 2010 (Zdroj: <http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/krajp/101421-11-xa>) představuje nárůst počtu o 6,75 % což může odpovídat až 775 osobám.

- Hmotnostní koncentrace vybraných **polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)**, byly v roce 2010 hodnoceny na dvou pražských stanicích (dopravně a lokálními topeništi zatížená stanice č. 457 v Praze 10 v areálu SZÚ a městská pozadřová stanice č. 774 v Praze 4 v Libuši – ČHMÚ). Monitorována je směs látek významná z hlediska potenciálního zdravotního rizika. Roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu se v roce 2010 opět spíše mírně snížily (aritmetický průměr 0,89 až 1,08 ng/m³), hodnota cílového imisního limitu 1 ng/m³ byla přesto na městské, dopravně a lokálními topeništi zatížené, stanici č. 457 v Praze 10 v areálu SZÚ překročena. Referenční koncentrace stanovená SZÚ pro benzo[*a*]antracen (10 ng/m³) byla naplněna v rozsahu 12 až 15 %.

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 pozadřové stanici EMEP v Košeticích (1,5 až 1,7 proti 0,87 ng/m³). Zároveň je srovnatelný s hodnotami nalézány na ostatních městských stanicích v ČR a je tři až pětkrát nižší než na stanicích v průmyslové Ostravsko-karvinské oblasti.

- Úroveň znečištění ovzduší těžkými kovy v období 1995 až 2009 je dlouhodobě, snad až na hodnoty As v některých okrajových částech města stabilní bez významnějších výkyvů. Dobrá shoda hodnot ročního aritmetického a geometrického průměru u chromu, 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 nárůst významu spalování fosilních paliv, viz vývoj ročních středních hodnot na stanici č. 629 v Praze 5 ovlivněný zátěží ovzduší v Řeporyjích (kde hodnota 5,18 ng/m³/rok v roce 2010 naplnila stanovený CIL z více než 85 %).
- 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 2010 se pohyboval okolo 9 až 10 x 10⁻⁵ (9 až 10 případů na 100 000 obyvatel a 70 let). Největší příspěvek k riziku představuje expozice benzo[*a*]pyrenu (90 až 95 % podíl na celkovém karcinogenním riziku). Pro celkový počet obyvatel Prahy (1, 251 726 – střední hodnota v roce 2010) lze toto riziko vyjádřit jako pravděpodobné zvýšení počtu nádorových onemocnění v důsledku znečištění ovzduší o 1,6 až 1,8 případů za rok.

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

Obr. X.x. Srovnání rozpětí teoretického odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu As, Ni, benzenu a BaP z venkovního ovzduší v Praze v roce 2010

