

# SOUHRN

**Rok 2023 byl z hlediska kvality ovzduší vyhovující. Prodloužil tak období od roku 2020, kdy lze konstatovat, že koncentrace látek znečišťujících ovzduší byly výrazně nižší než v předchozím období.**

**Koncentrace všech látek znečišťujících ovzduší, s výjimkou přízemního ozonu, za hodnocené období 2013–2023 statisticky významně klesají (Tab. 1). Hodnocené koncentrace některých látek (suspendované částice  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$ , oxid dusičitý ( $NO_2$ ), oxid siřičitý ( $SO_2$ ), oxid uhelnatý (CO), benzo[a]pyren, benzen a olovo) dosáhly v roce 2023 nejnižších hodnot za hodnocené období 2013–2023 (Obr. 2). Poprvé za celou historii měření nebyl na měřicích stanicích překročen žádný z imisních limitů pro suspendované částice  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$ . Navíc v roce 2023 nebyly překročeny, podobně jako v minulých letech, ani imisní limity pro  $NO_2$ ,  $SO_2$  a CO.**

Nicméně koncentrace některých znečišťujících látek se závažnými dopady na lidské zdraví stále překračují zákonem stanovené imisní limity v některých částech České republiky (ČR). V roce 2023 se jednalo zejména o karcinogenní benzo[a]pyren (0,9 % území ČR). K překročení imisního limitu přízemního  $O_3$  došlo ve tříletém období 2021–2023 na pouhých 0,1 % území ČR. V případě suspendovaných částice frakce  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  překročila zákonem stanovené imisní limity modelovaná 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace  $PM_{10}$  a modelovaná roční průměrná koncentrace  $PM_{2,5}$  (Tab. 1, Obr. 1) na 0,003 % a na 0,01 % území ČR.

Úroveň znečištění ovzduší v daném roce závisí na množství emisí a převažujících meteorologických a rozptylových podmínkách. V porovnání s normálem 1991–2020 **byl rok 2023 na území ČR teplotně silně nadnormální a srážkově normální a panovaly zlepšené rozptylové podmínky.**

**Vyhodnocení předběžných údajů za rok 2023 ukazuje meziroční pokles všech emisí znečišťujících látek, jejichž produkce tak byla nejnižší v celém hodnoceném období 2013–2023.**

**K relativně dobré kvalitě ovzduší v ČR, vyjma přízemního ozonu ( $O_3$ ), v roce 2023 přispěly zejména výrazně nižší koncentrace látek znečišťujících ovzduší během zimního období (leden–březen, říjen–prosinec), kdy z hlediska kvality ovzduší převažovaly příznivé meteorologické a rozptylové podmínky. Ve všech zimních měsících byla zaznamenána vyšší teplota v porovnání s normálem, vyšší úhrn srážek (s výjimkou nepatrného rozdílu v lednu a únoru) a standardní až výrazně lepší rozptylové podmínky. Pokles koncentrací byl výrazný zejména v lednu a v listopadu, kdy došlo – pro listopad atypicky – k výskytu pouze dobrých rozptylových podmínek; navíc byl v listopadu**

úhrn srážek silně nadnormální. Na zlepšování kvality ovzduší se dlouhodobě podílejí průběžně realizovaná opatření pro zlepšení kvality ovzduší (např. výměna kotlů v domácnostech, opatření na významných zdrojích nebo obnova vozového parku). Na výrazném meziročním poklesu koncentrací látek znečišťujících ovzduší v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek se kromě příznivých meteorologických podmínek a výše zmíněných opatření pravděpodobně projevilo i efekt odstavení výroby ve velké části hutního komplexu v Ostravě Kuncicích v závěru roku. Vliv omezení provozu ve společnosti Liberty Ostrava a. s. na konci roku 2023 na kvalitu ovzduší však nelze zatím z důvodu krátkého období blíže komentovat.

**Koncentrace přízemního ozonu jsou silně závislé na meteorologických podmínkách zejména teplého období roku (duben–září) a nevykazují od roku 2013 výrazný trend jako ostatní znečišťující látky.** Koncentrace v roce 2023 (maximální denní 8hodinové a 26. maximální denní 8hodinové průměrné koncentrace) byly v rámci jedenáctiletého období 2013–2023 čtvrté, resp. šesté nejnižší. Průměrné měsíční koncentrace  $O_3$  se od dubna do srpna roku 2023 pohybovaly mírně pod hodnotou měsíčního desetiletého průměru 2013–2022. V září byly koncentrace nadprůměrné, a to v souladu s meteorologickými podmínkami charakterizujícími toto září – mimořádně teplým a velmi suchým měsícem.

**Oblasti s překročením imisních limitů bez zahrnutí přízemního ozonu v roce 2023 představovaly 0,9 % území ČR, kde žije přibližně 5,9 % obyvatel.** Vymezení těchto oblastí je v naprosté většině zapříčiněno překročením ročního imisního limitu pro benzo[a]pyren. V minimální míře se na zařazení území do těchto oblastí podílelo v roce 2023 překročení 24hodinového imisního limitu pro suspendované částice  $PM_{10}$  a ročního imisního limitu  $PM_{2,5}$ . Nadlimitní oblasti zaujímaly největší plochu v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek a v zóně Moravskoslezsko. I přes zlepšení situace je stále v aglomeraci O/K/F-M nadlimitním koncentracím vystavena většina obyvatel a jedná se o dlouhodobě nejzatíženější oblast v ČR. **Po zahrnutí přízemního ozonu bylo oblastí s překročením alespoň jednoho imisního limitu v roce 2023 vymezeno 1 % území ČR, kde žije přibližně 6 % obyvatel.**

Tab. 1 Kvalita ovzduší v České republice v roce 2023 – klíčová sdělení



Znečišťující látka	Obyvatelstvo vystavené nadlimitní koncentraci	Území s nadlimitní koncentrací	Trend koncentrací za období 2013–2023
PM <sub>10</sub>	0,003 %	0,003 %	↓
PM <sub>2,5</sub>	0,01 %	0,01 %	↓
benzo[a]pyren	5,9 %	0,9 %	↓
NO <sub>2</sub>	0 %	0 %	↓
O <sub>3</sub>	0,1 %	0,1 %	↕
benzen	0 %	0 %	↓
As	0 %	0 %	↓
Cd	0 %	0 %	↓
Ni	0 %	0 %	↓
Pb	0 %	0 %	↓
SO <sub>2</sub>	0 %	0 %	↓
CO	0 %	0 %	↓

Pozn.:

Klíčová sdělení v tabulce jsou založena na následujících imisních charakteristikách:

PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, benzo[a]pyren, Pb, Ni, Cd, As, benzen – roční průměrná koncentrace; PM<sub>10</sub> – 36. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; O<sub>3</sub> – 26. nejvyšší max. denní 8hod. koncentrace; SO<sub>2</sub> – 4. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; CO – max. denní 8hod. koncentrace  
Časové trendy koncentrací byly analyzovány s využitím neparametrického Mann-Kendalova testu s hladinou významnosti p < 0,05 (Mann 1945; Kendall 1955).

V případě PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> se jedná se o zvýšené modelované koncentrace, z velké části lokalizované do průmyslového areálu Tříneckých železáren, a. s. Zdejší nadlimitní koncentrace je výsledkem výpočtů z modelu CAMx a odhadnutých fugitivních emisí z výroby železa a oceli.

## Kvalita ovzduší v roce 2023 vzhledem k imisním limitům pro ochranu lidského zdraví

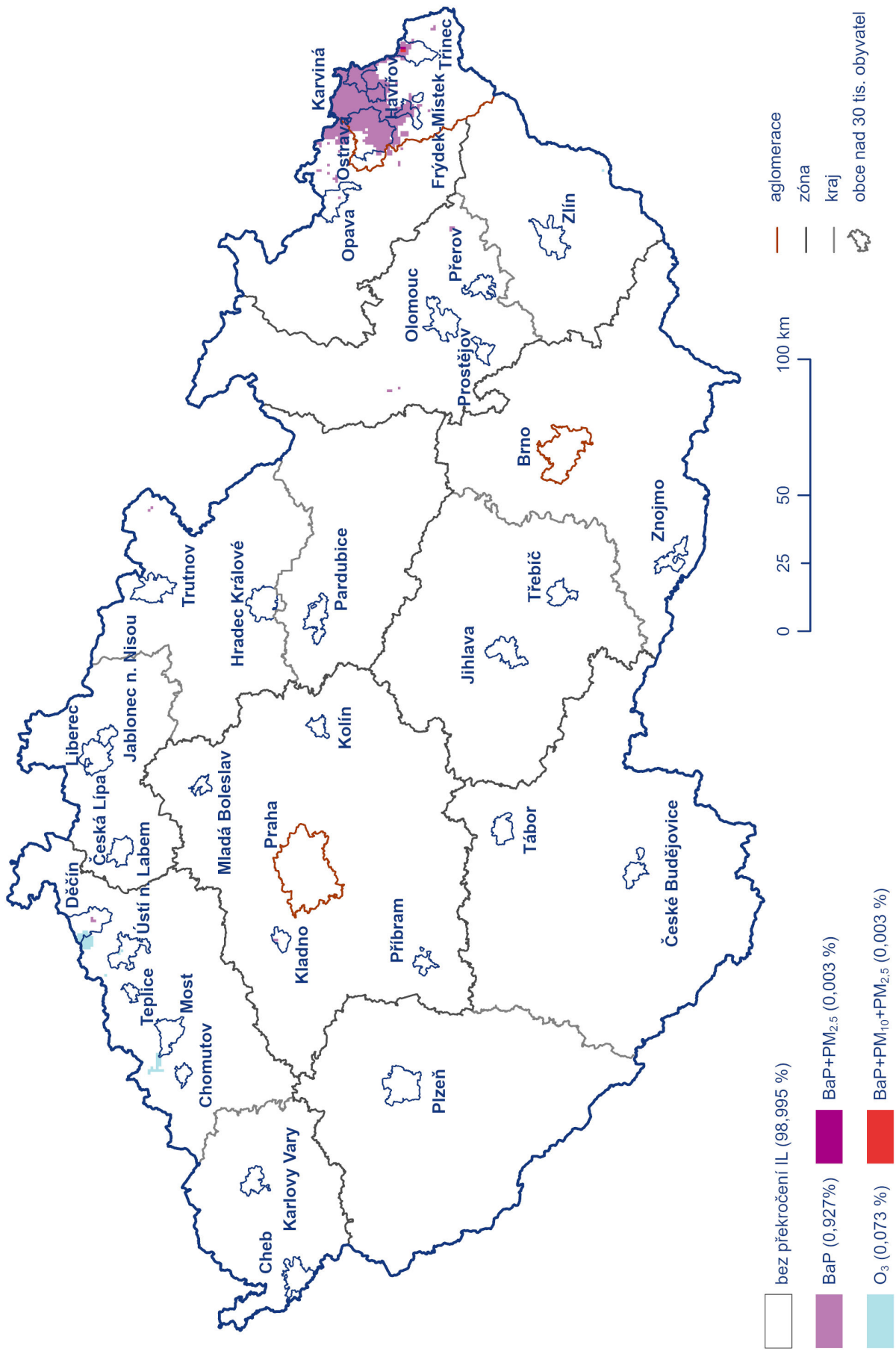
Denní imisní limit **suspendovaných částic PM<sub>10</sub>** byl překročen na 0,003 % území ČR s cca 0,003 % obyvatel. Rok 2023 prodloužil spojitou řadu let **bez překročení imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci PM<sub>10</sub>** počínající rokem 2019. Zároveň jde o jediné roky za celou historii měření PM<sub>10</sub> od 90. let minulého století, kdy roční imisní limit nebyl překročen. Roční imisní limit **suspendovaných částic PM<sub>2,5</sub>** byl překročen na 0,01 % území ČR s cca 0,01 % obyvatel (více kap. IV.1).

Roční imisní limit **benzo[a]pyrenu** byl překročen na 0,9 % plo-

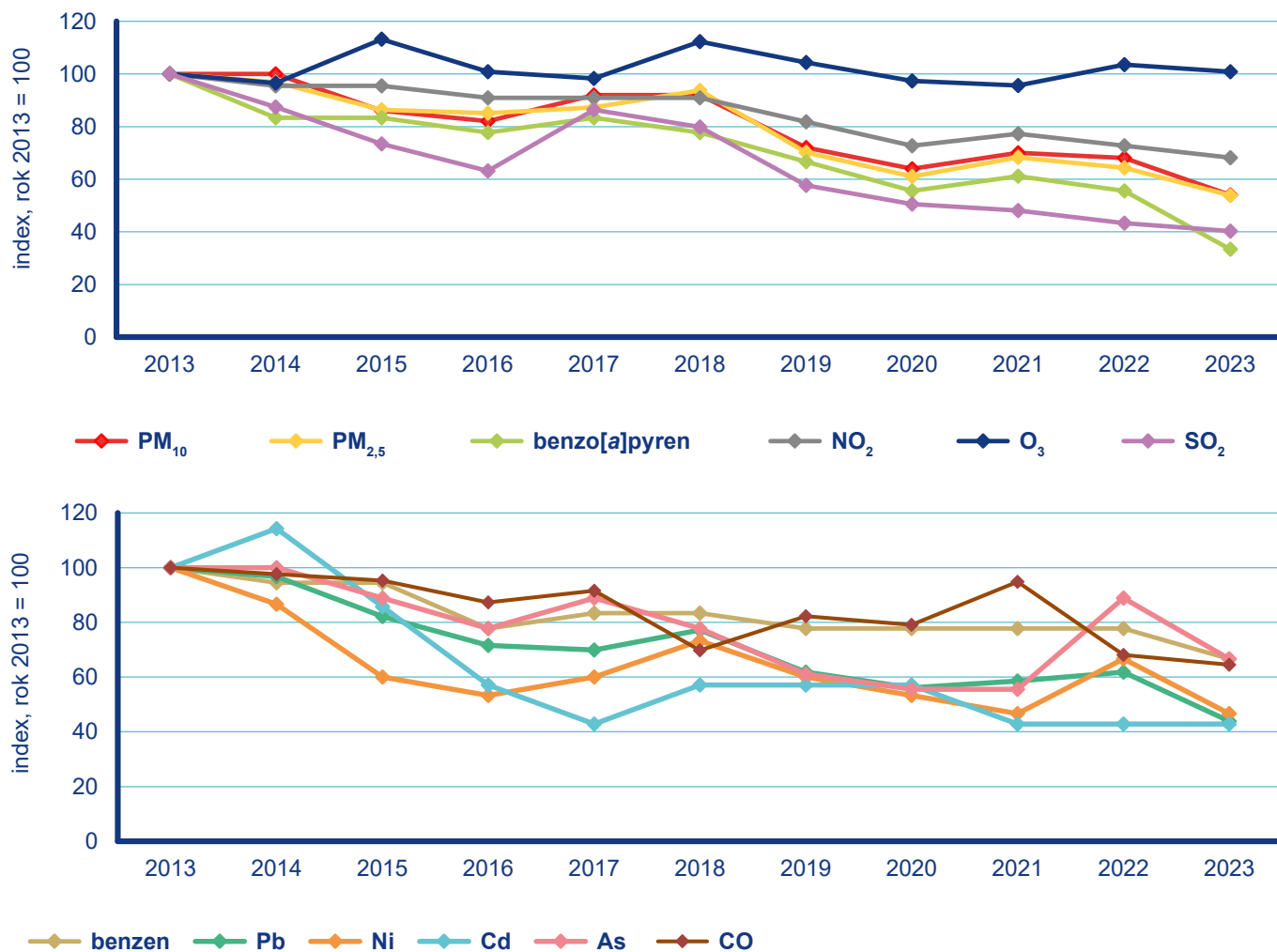
chy ČR s cca 5,9 % obyvatel. Odhad polí ročních průměrných koncentrací benzo[a]pyrenu je zatížen největšími nejistotami ve srovnání s ostatními mapovanými látkami. Na nejistotě mapy se podílí mj. omezený počet měření na venkovských regionálních stanicích a absence rozsáhlejších měření v malých sídlech ČR<sup>1</sup> (více kap. IV.2).

Imisní limit **přízemního ozonu** byl překročen na 0,1 % území ČR s cca 0,1 % obyvatel (průměr za období 2021–2023). V rámci hodnoceného tříletého období 2021–2023 se na počtu překročení imisního limitu nejvíce podílel rok 2022, a to 45 % ze součtu všech překročení na všech stanicích. Nejmenší podíl měl rok 2021 s 21 %, zatímco v roce 2023 byl podíl 34 % (více kap. IV.4).

1 Projekt TITSMZP704 Měření a analýza znečištění ovzduší s důrazem na vyhodnocení podílu jednotlivých skupin zdrojů financováním se státní podporou TAČR, [https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/nakladatelstvi/assets/td\\_000152.pdf](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/nakladatelstvi/assets/td_000152.pdf).



Obr. 1 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví vybraných skupin látek, 2023



**Obr. 2 Vývoj imisních charakteristik vybraných znečišťujících látek, 2013–2023**

Pozn.: V grafech je znázorněn vývoj následujících imisních charakteristik

(vyjádřeno jako relativní změna průměrné koncentrace pro všechny stanice oproti roku 2013): PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, benzo[a]pyren, Pb, Ni, Cd, As, benzen – roční průměrná koncentrace; PM<sub>10</sub> – 36. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; O<sub>3</sub> – 26. nejvyšší max. denní 8hod.; koncentrace; SO<sub>2</sub> – 4. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; CO – max. denní 8hod

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci **oxidu dusičitého** nebyl překročen na žádné stanici. Rok 2023 prodloužil spojitou řadu let bez překročení imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci oxidu dusičitého počínající rokem 2020. Zároveň jde o jediné roky za celou historii měření oxidu dusičitého od 90. let minulého století, kdy roční imisní limit nebyl překročen. Vyšší koncentrace oxidu dusičitého lze očekávat v blízkosti místních komunikací v obcích a ve městech s intenzivní dopravou, vyšší zástavbou a s hustou místní dopravní sítí, kde často dochází ke snížení plynulosti dopravy. Hodinový imisní limit oxidu dusičitého nebyl v roce 2023 překročen (více kap. IV.3).

Imisní limity **ostatních látek** znečišťujících ovzduší (benzenu, těžkých kovů (arsen, kadmium, nikl a olovo), oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého) nebyly v roce 2023, podobně jako v minulých letech, překročeny. Nadlimitní koncentrace kadmia byla naměřena naposledy v roce 2015 na Tanvaldsku, nadlimitní koncentrace arsenu byla naměřena naposledy v roce 2013 na Kladensku a nadlimitní koncentrace benzenu v roce 2018 na Ostravsku.

## Smogový varovný a regulační systém

V roce 2023 byla z důvodu překročení prahových hodnot přízemního ozonu vyhlášena jediná smogová situace, a to pro území Ústeckého kraje ve dnech 12.–13. 9. Její celková délka činila 16 h. Dále byly 7. 12. vyhlášeny celkem tři smogové situace z důvodu překročení prahových hodnot suspendovaných částic PM<sub>10</sub>, a to pro Třinecko a zónu Moravskoslezsko (v těchto oblastech trvala smogová situace do 8. 12.) a pro území aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek bez Třinecka (kde smogová situace trvala do 9. 12.). Jejich souhrnná délka činila 105 h. Podmínky pro vyhlášení smogové situace pro oxid dusičitý, oxid siřičitý, případně varování/regulace pro přízemní ozon, oxid dusičitý, oxid siřičitý a suspendované částice PM<sub>10</sub> nebyly splněny.

## Kvalita ovzduší v roce 2023 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

Imisní limit přízemního ozonu pro ochranu vegetace (expoziční index AOT40) byl překročen na 7 stanicích z celkového počtu 39 venkovských a předměstských stanic určených pro hodnocení vlivu kvality ovzduší na vegetaci. Imisní limity oxidu siřičitého a oxidů dusíku pro ochranu ekosystémů a vegetace nebyly překročeny na žádné venkovské lokalitě, kde se hodnotí úroveň ročních koncentrací  $\text{NO}_x$  vzhledem k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace.

## Regionální rozdíly kvality ovzduší

V rámci ČR existují značné regionální rozdíly v kvalitě ovzduší, které lze charakterizovat populací váženou koncentrací znečišťující látky<sup>2</sup>. V roce 2023 po čtvrté v řadě **průměrné roční koncentrace suspendovaných částic  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$  vážených populací v regionech nepřekročily nikde imisní limit**. Nejvyšší průměrné koncentraci jsou vystaveni lidé v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, dále v krajích Moravskoslezský bez aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, Olomoucký a v Brně. Nejnižší populací vážené koncentrace pro suspendované částice  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$  byly odhadnuty pro kraje Karlovarský, Jihočeský a Plzeňský.

Úrovně průměrných **populací vážených koncentrací oxidu dusičitého** v jednotlivých oblastech nepřekračují imisní limit. Nejvyšším koncentracím oxidu dusičitého jsou v souvislosti s intenzivní dopravou a s omezenou plynulostí provozu vystaveni lidé v aglomeracích Brno a Praha. Nejnižší průměrné populací vážené koncentrace pro oxid dusičitý v regionech byly v roce 2023 odhadnuty pro kraje Vysočina a Jihočeský.

V roce 2023 nebyly **průměrné populací vážené koncentrace přízemního ozonu** vyšší než je hodnota imisního limitu zaznamenány v žádném regionu. Nejvyšším populací váženým koncentracím přízemního ozonu na úrovni hodnoty imisního limitu byly v roce 2023 vystaveny obyvatelé v Ústeckém kraji a v Praze a v Brně. V případě  $\text{O}_3$  nejsou rozdíly mezi jednotlivými regiony tak zřetelné jako u ostatních znečišťujících látek.

Zhoršená kvalita ovzduší není jen problémem aglomerací a větších měst, ale i malých sídel, kde má na znečištění ovzduší suspendovanými částicemi a benzo[*a*]pyrenem velký podíl lokální vytápění. Lze předpokládat, že i v obcích, kde se tyto škodliviny kontinuálně neměří, mohou být jejich koncentrace zvýšené až nadlimitní, což dokazují např. kampaňová měření v osmi malých sídlech ČR nebo měření koncentrací benzo[*a*]pyrenu na různých stanicích dotovaných z rozpočtu Moravskoslezského kraje<sup>3</sup>.

## Emise znečišťujících látek

Vyhodnocení emisí za rok 2023 (předběžná data) ukazuje meziroční pokles u všech emisí. Pokles emisí bylo možné stejně jako v roce 2022 očekávat v návaznosti na příznivější podmínky topného období, které se promítají do modelového výpočtu emisí z vytápění domácností. K ještě většímu procentnímu snížení došlo u průmyslových zdrojů, mj. v souvislosti s poklesem produkce u energeticky a emisně náročných komodit. Podle předběžných údajů se výroba železa, oceli ale také cementu snížila meziročně o cca 20 %. Snížení početních stavů prasat a drůbeže i nižší spotřeba minerálních hnojiv jsou příčinou poklesu emisí  $\text{NH}_3$ . V roce 2023 došlo k nejnižší produkci všech sledovaných emisí v hodnoceném období 2013–2023.

Sektor Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření se i nadále významně podílí na znečišťování ovzduší, konkrétně na emisích primárních částic  $\text{PM}_{2,5}$  (83,1 %),  $\text{PM}_{10}$  (67,3 %), oxidu uhelnatého (71,5 %), TZL (59,6 %), NMVOC (55,2 %), kadmia (51,7 %), arsenu (33,4 %), a benzo[*a*]pyrenu (97,1 %). Sektor Veřejná energetika a výroba tepla je převažujícím zdrojem emisí oxidů síry (40,2 %), oxidů dusíku (20,2 %), rtuti (49,7 %) a niklu (33,4 %). Sektory silniční nákladní dopravy, osobní automobilové dopravy, nesilničních vozidel a ostatních strojů např. v zemědělství a lesnictví se v součtu podílejí nejvýznamněji na emisích oxidů dusíku (41,7 %). Tyto údaje jsou prezentovány za poslední dokončený rok, tj. 2022.

## Atmosférická depozice

V roce 2023 činila **celková depozice síry** 27 402 t, což je oproti roku 2022 (26 800 t) nárůst o 2 %. Vyšších hodnot bylo dosaženo v oblasti Krušných a Jizerských hor, Krkonoš, Orlických hor a Jeseníků, Ostravska a Moravskoslezských Beskyd.

**Celková depozice dusíku** na plochu ČR dosáhla v roce 2023 hodnoty 41 472 t. Ve srovnání s rokem 2022 (39 375 t) se jedná o nárůst o 5 %. Vyšších hodnot bylo dosaženo v oblasti Jizerských a Orlických hor, Krkonoš a Jeseníků.

**Celková depozice vodíkových iontů** na plochu ČR byla v roce 2023 rovna hodnotě 2 072 t. Oproti roku 2022 (2 125 t) se jedná o pokles o 3 %. Vyšších hodnot je dosahováno v Krušných horách a na Ostravsku.

**Suchá depozice kadmia** byla v roce 2023 (0,9 t) stejná jako v roce 2022 a 2021. Suchá depozice olova byla v roce 2023 (12 t) o 33 % nižší než v roce 2022. **Z důvodu poruchy přístroje nejsou k dispozici údaje o mokré depozici těžkých kovů na stanicích ČHMÚ. Množství dat ze stanic ostatních dodavatelů není dostatečné pro tvorbu depozičních map, proto nelze hodnotit mokrou a celkovou depozici těžkých kovů.**

2 Koncentrace vážené populací lze zjednodušeně charakterizovat jako průměrnou hodnotu koncentrace znečišťující látky, které je během určitého období (např. za kalendářní rok) vystaven obyvatel žijící v dané oblasti (např. region, město) s ohledem na hustotu zalidnění v jednotlivých částech této oblasti.

3 Podrobná každoroční vyhodnocení viz [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz), <https://air.zuova.cz/ovzdusi/article/detail/1>