

# Kvalita ovzduší v ČR 2023



Předběžné hodnocení

II. část

Hodnocení koncentrací benzo[a]pyrenu  
a benzenu

*Markéta Schreiberová, Hana Škáchová, Václav Novák (Informační systém kvality ovzduší)*

# Obsah

Shrnutí.....	3
Úvod.....	4
<b>Kvalita ovzduší na území České republiky v roce 2023 .....</b>	<b>5</b>
<i>Benzo[a]pyren</i> .....	5
<i>Benzen</i> .....	11

# SHRNUTÍ

Na základě předběžné analýzy dat z manuálního měřicího monitoringu benzo[*a*]pyrenu a benzenu, která doplňuje předběžnou analýzu dat ze stanic s automatizovaným měřicím programem (AIM) ČHMÚ<sup>1</sup>, lze konstatovat, že rok 2023 bude zařazen mezi roky s dobrou kvalitou ovzduší. Hodnocené koncentrace látek znečišťujících ovzduší vyjma přízemního ozonu dosáhly v roce 2023 nejnižších hodnot za dobu sledování. Poprvé za celou historii měření nebyl překročen žádný z imisních limitů pro suspendované částice PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>. Navíc v roce 2023 nebyly překročeny, podobně jako v minulých letech, ani imisní limity pro NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> a CO a benzen.

V případě benzo[*a*]pyrenu došlo v roce 2023 dle předběžných údajů k překročení ročního imisního limitu na cca 17 % stanic, tj. na 8 z celkového počtu 47 stanic s dostatečným počtem měření pro hodnocení. Nadlimitní hodnoty benzo[*a*]pyrenu byly naměřeny na sedmi stanicích v aglomeraci O/K/F-M<sup>2</sup> a na jedné ve Středočeském kraji (Kladno-Švermov). Nejvyšší roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu jsou dlouhodobě zaznamenávány na všech typech stanic na celém území aglomerace O/K/F-M. Vysoké nadlimitní koncentrace benzo[*a*]pyrenu se zde vyskytují ve spojitosti s nejvyšším emisním zatížením v rámci ČR z různých typů zdrojů a vlivu přeshraničního přenosu z Polska. Poprvé za dobu sledování (tj. od roku 2005) klesly koncentrace benzo[*a*]pyrenu v roce 2023 na některých městských stanicích v aglomeraci O/K/F-M pod imisní limit (Ostrava-Poruba DD, Ostrava-Poruba ČHMÚ a Ostrava-Mariánské Hory), stále ale patří ke stanicím s nejvyššími koncentracemi benzo[*a*]pyrenu v ČR.

V roce 2023 byl zaznamenán významný pokles koncentrací benzo[*a*]pyrenu v ovzduší, přičemž byly překonány rekordně nízké hodnoty z roku 2022. Jednalo se tak o nejnižší úroveň za celé období měření od roku 2005. K významnému poklesu koncentrace benzo[*a*]pyrenu v ovzduší přispěla zejména opatření ke zlepšení kvality ovzduší, např. obnova kotlů v domácnostech a přechod na alternativní zdroje tepla. Zákaz provozu kotlů na tuhá paliva emisní třídy 1 nebo 2 (tzv. neekologických kotlů) s platností od 1. září 2024 a energetická krize uspořádaly pořízení nových alternativních zdrojů tepla v domácnostech. K lepší kvalitě ovzduší přispěly také atypické meteorologické podmínky v zimních měsících (nadprůměrné teploty, dobré rozptylové podmínky).

Navzdory výraznému zlepšení kvality ovzduší překračují stále koncentrace benzo[*a*]pyrenu na některých stanicích povolený imisní limit. Nadlimitní koncentrace lze očekávat také v obcích s vyšším podílem vytápění domácností pevnými palivy, která jsou hlavním zdrojem benzo[*a*]pyrenu v ovzduší. Pokračující realizace opatření na zlepšení kvality ovzduší v dalších letech je proto více než žádoucí.

Imisní limit pro roční koncentraci benzenu nebyl v roce 2023 překročen na žádné z 35 stanic. Nejvyšších koncentrací bylo stejně jako v předešlých letech dosaženo na stanicích v aglomeraci O/K/F-M.

---

<sup>1</sup> [https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes\\_zpravy/Rocni\\_zprava\\_2023.pdf](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/Rocni_zprava_2023.pdf)

<sup>2</sup> aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

# ÚVOD

Z důvodů procesu zpracování dat jsou **do tohoto hodnocení zahrnuty pouze neverifikované údaje<sup>3</sup> ze stanic ČHMÚ a dalších příspěvatelů<sup>4</sup>**, dostupné v databázi ISKO ke dni 1. 5. 2024. Tato zpráva doplňuje předchozí zprávu o předběžném zhodnocení kvality ovzduší a rozptylových podmínkách na území České republiky za rok 2023<sup>1</sup>, do které nebylo možné zahrnout data znečišťujících látek, jejichž koncentrace jsou měřeny manuálními metodami, které jsou časově náročné na zpracování vzorků v laboratořích ČHMÚ a ostatních příspěvatelů. Hodnocení v této zprávě se týká benzo[*a*]pyrenu a benzenu. Ve zprávě nejsou vyhodnoceny koncentrace těžkých kovů za rok 2023, neboť z technických důvodů nejsou dosud k dispozici úplné výsledky ze všech stanic provozovaných ČHMÚ. Nicméně se u těchto látek neočekávají nadlimitní koncentrace.

Verifikované koncentrace všech škodlivin, které mají legislativou stanovený imisní limit, naměřené na stanicích imisního monitoringu, budou vyhodnoceny v rámci tabelární a grafické ročenky ČHMÚ, které budou vydány během léta resp. podzimu 2024.

Aktuální přehled počtu překročení imisních limitů znečišťujících látek je zveřejněn na internetových stránkách ČHMÚ<sup>5</sup>. Další detailnější informace podají zájemcům územně příslušná pracoviště ČHMÚ.

---

<sup>3</sup> Neverifikovaná data z manuálního imisního monitoringu mohou obsahovat chybné údaje a mohou být neúplná.

<sup>4</sup> Zdravotní ústavy a SZÚ

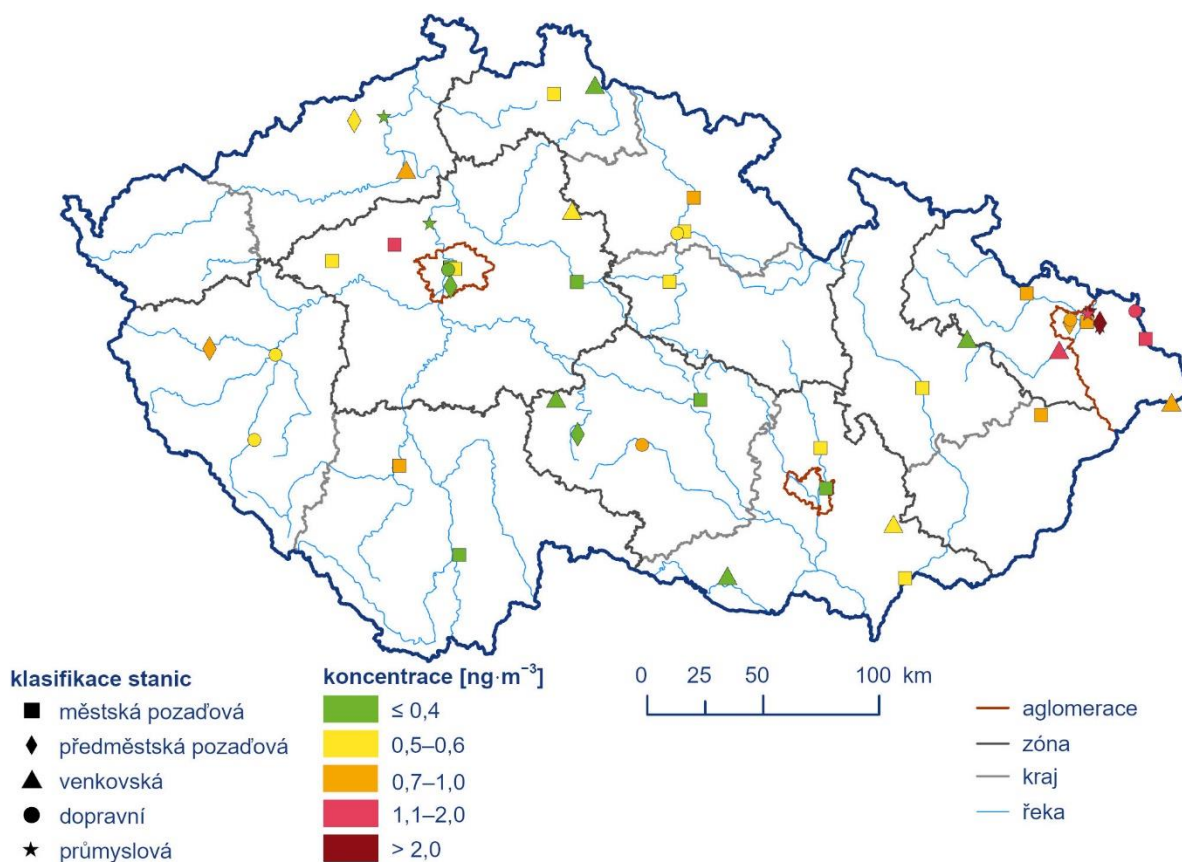
<sup>5</sup> [https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\\_generator/actual\\_hour\\_data\\_CZ.html](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_hour_data_CZ.html)

# KVALITA OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2023

## Benzo[a]pyren

Znečištění ovzduší benzo[a]pyrenem představuje dlouhodobě jednu z hlavních výzev týkajících se kvality ovzduší v České republice. Benzo[a]pyren má prokazatelně karcinogenní účinky a jeho roční imisní limit pro ochranu zdraví ( $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) je každoročně překračován na mnoha místech v republice. Do ovzduší se tato škodlivina dostává především z lokálního vytápění domácností, které se na celkových emisích benzo[a]pyrenu v celorepublikovém měřítku podílí více než 97 %. Okolo 3 % emisí pochází ze spalování rostlinného materiálu, z dopravy a z průmyslových zdrojů na Ostravsku. Hlavní příčinou vysokého podílu emisí z lokálního vytápění domácností je spalování pevných paliv, především uhlí, v kotlích starších typů (odhořivací, prohořivací).

V roce 2023 dle předběžných údajů došlo k výraznému poklesu počtu stanic, na kterých byly zaznamenány hodnoty benzo[a]pyrenu překračující roční imisní limit. Nadlimitní koncentrace benzo[a]pyrenu byly naměřeny na cca 17 % stanic, tj. na 8 z celkového počtu 47 stanic s dostatečným počtem měření pro hodnocení (Obr. 1). Naproti tomu, v předchozím roce 2022, překročily roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu imisní limit na cca 37 % stanic, což odpovídalo 19 z celkového počtu 52 stanic. Při porovnání překročení imisního limitu ze stejného souboru stanic je meziroční pokles méně výrazný. Z 35 stanic, které měřily v obou letech, byl v roce 2023 překročen imisní limit na 8 stanicích (29 %), zatímco v předchozím roce na 13 stanicích (37 %).



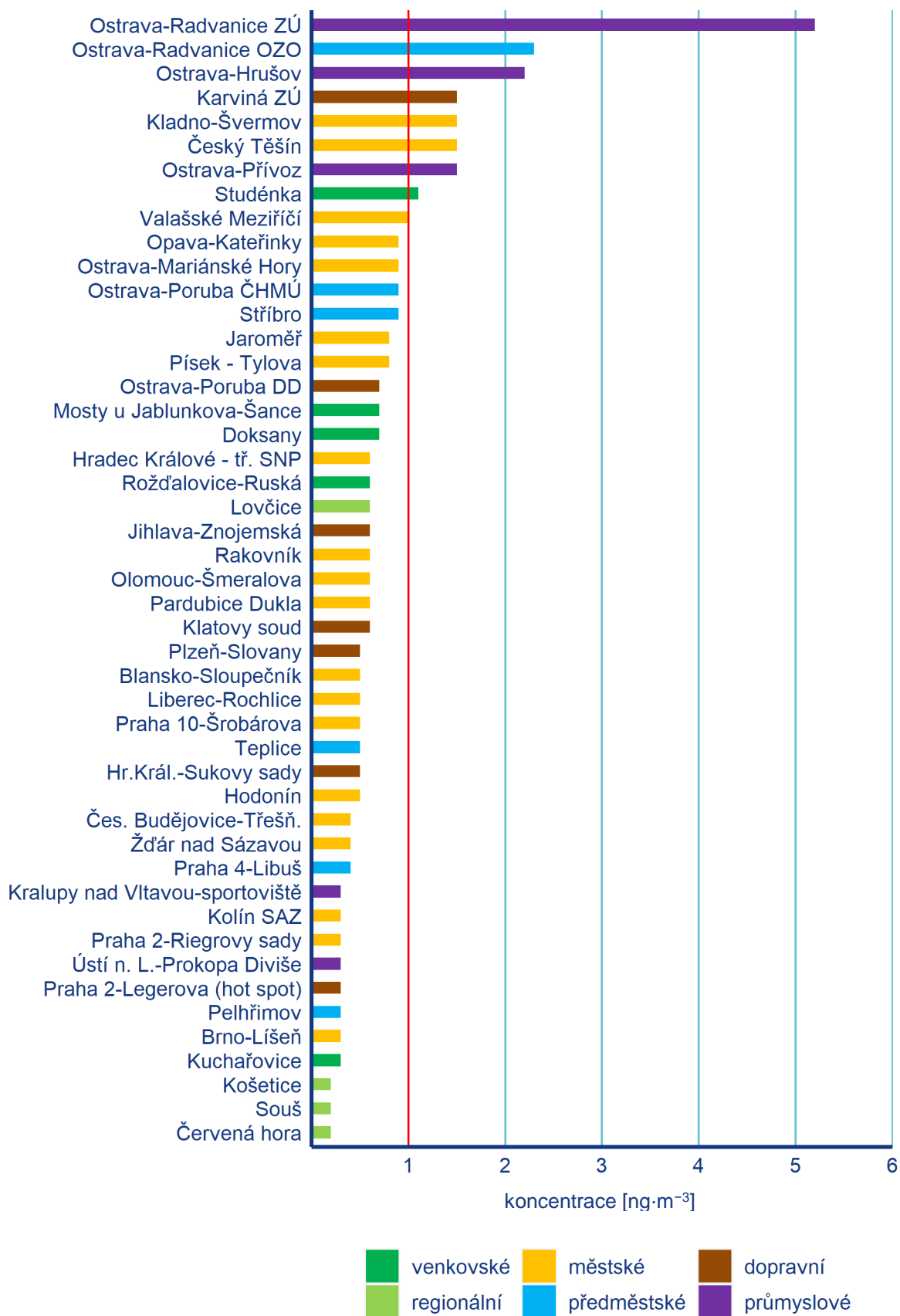
Obr. 1 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu v ČR, 2023

Nejvyšší roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu jsou dlouhodobě zaznamenávány na všech typech stanic na celém území aglomerace O/K/F-M. Vysoké nadlimitní koncentrace benzo[*a*]pyrenu se zde vyskytují ve spojitosti s nejvyšším emisním zatížením v rámci ČR (z různých typů zdrojů) a vlivu přeshraničního přenosu z Polska. Nachází se zde významné emisní zdroje benzo[*a*]pyrenu – OKK Koksovny, a.s. v Ostravě-Prívov, Koksovna Třinec a areál hutního podniku Liberty Ostrava a.s., který kvůli finančním potížím začal na konci září 2023 postupně omezovat svoji výrobu s úplným zastavením provozu ke konci prosince 2023.

Stejně jako v minulých letech, i v roce 2023 byla nejvyšší hodnota roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu ( $5,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) zaznamenána na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ, kde tak byl roční imisní limit benzo[*a*]pyrenu překročen pětinásobně (Obr. 2). Z výsledků provedené identifikace zdrojů znečišťování ovzduší s vyhodnocením příčin znečištění ovzduší ve východní části Ostravy v projektu ARAMIS – Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší (spolufinancován se státní podporou TA ČR v rámci programu Prostředí pro život)<sup>6</sup> vyplývá, že na této stanici s omezenou reprezentativností na řádově stovky metrů od stanice (odpovídající klasifikaci a účelu stanice) znečištění benzo[*a*]pyrenem pochází převážně z areálu hutního podniku Liberty Ostrava a.s. (asi dvě třetiny v chladné části roku) a téměř celá zbývající část připadá na vytápění domácností<sup>6</sup>. Nadlimitní hodnoty benzo[*a*]pyrenu byly naměřeny na sedmi stanicích v aglomeraci O/K/F-M a na jedné stanici ve Středočeském kraji (Kladno-Švermov). Vysoké koncentrace benzo[*a*]pyrenu na této kladenské stanici souvisí s hustou zástavbou rodinných domů vytápěných pevnými palivy a se zhoršenými podmínkami provětrávání vzhledem k umístění v údolí Týneckého potoka. Poprvé za dobu sledování (tj. od roku 2005) klesly koncentrace benzo[*a*]pyrenu na některých městských stanicích v aglomeraci O/K/F-M pod imisní limit (Ostrava-Poruba DD, Ostrava-Poruba ČHMÚ a Ostrava-Mariánské Hory), přesto ale stále patří ke stanicím s nejvyššími koncentracemi benzo[*a*]pyrenu v ČR. Vyšší hodnoty lze očekávat i v dalších obcích s vyšším podílem vytápění domácností pevnými palivy, kde se benzo[*a*]pyren rutinně neměří. Příkladem mohou být lokality Stříbro a Jaroměř s ročními průměrnými koncentracemi benzo[*a*]pyrenu  $0,9$  a  $0,8 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ . Zmíněné obce byly proměřeny během putovního měření ČHMÚ, které je zacíleno na znečištění ovzduší pocházejícího převážně z lokálního vytápění. Nízké roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu byly zjištěny opětovně v aglomeracích Brno a Praha, dále v Jihočeském kraji a v kraji Vysočina. Podlimitní hodnoty koncentrací benzo[*a*]pyrenu jsou zaznamenávány i v centrech velkých měst (Praha, Brno, Plzeň) mimo zástavbu rodinných domů, tedy v místech s vysokým podílem dálkového centrálního vytápění. Nejnížší průměrná roční koncentrace benzo[*a*]pyrenu byla naměřena na regionálních venkovských stanicích Červená hora, Souš a Košetice ( $0,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Regionální lokality nejsou přímo ovlivněny místními emisními zdroji, ale jsou ovlivňovány pouze dálkovým transportem znečišťujících látek v kombinaci s meteorologickými a rozptylovými podmínkami. Nízké koncentrace benzo[*a*]pyrenu lze tedy očekávat i v místech vzdálených od přímého působení emisních zdrojů a na dobře provětrávaných lokalitách (např. přírodní horské oblasti).

---

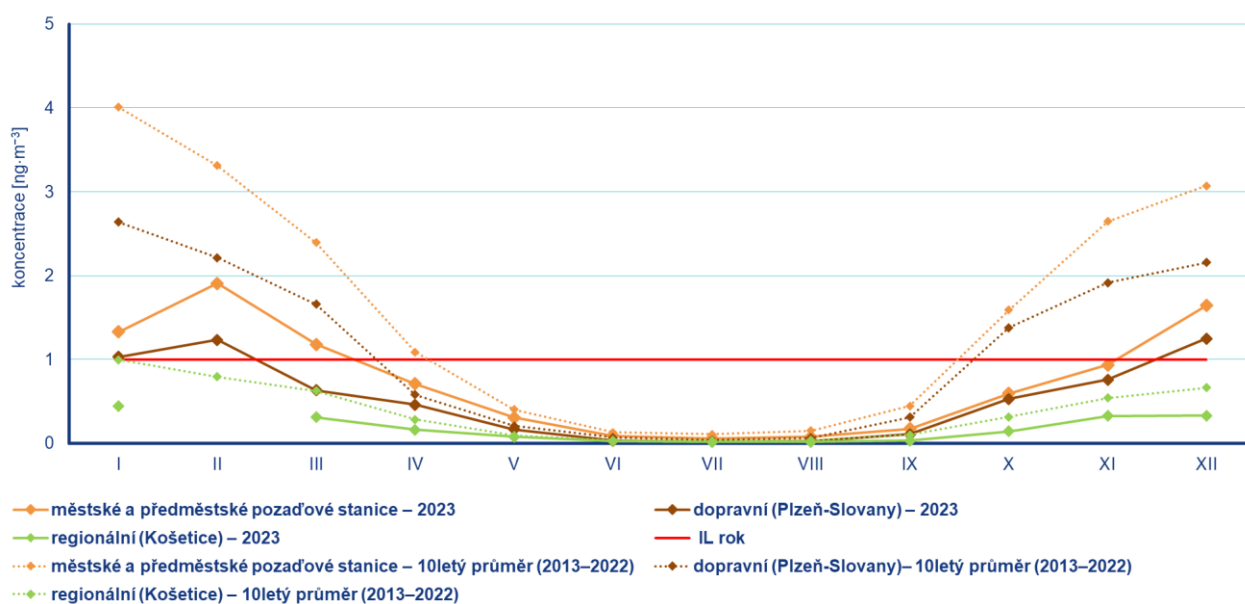
<sup>6</sup> <https://www.projekt-aramis.cz/results/result6.html>



Obr. 2 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na měřicích stanicích, 2023

Koncentrace benzo[*a*]pyrenu vykazují výrazný roční chod s nejvyššími hodnotami v zimním období (Obr. 3 a Obr. 4). Důvodem vysokých koncentrací benzo[*a*]pyrenu v chladné části roku jsou emise ze sezónních antropogenních zdrojů – z lokálních topenišť, které jsou navíc umocněny působením nepříznivých meteorologických podmínek v tomto období. Roční chod měsíčních koncentrací benzo[*a*]pyrenu jasně kopíruje působení emisí z lokálního vytápění, jejichž míru (nebo intenzitu) ovlivňuje počet topných dnů během topné sezóny (Obr. 5), který určuje spotřebu paliv. Topné dny lze vyjádřit pomocí tzv. denostupňů. Na hodnotu roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu na všech stanicích, která má stanovený imisní limit, mají zásadní vliv úrovně koncentrací v měsících během chladného období roku, jelikož v letních měsících jsou koncentrace benzo[*a*]pyrenu minimální – vyjma průmyslových stanic v aglomeraci O/K/F-M (Obr. 4). V letním období dochází k poklesu koncentrací díky zlepšení rozptylových podmínek, zvýšení chemického a fotochemického rozkladu PAH za vyšší intenzity slunečního záření a vysokých teplot a samozřejmě hlavně díky razantnímu poklesu emisí z antropogenních zdrojů.

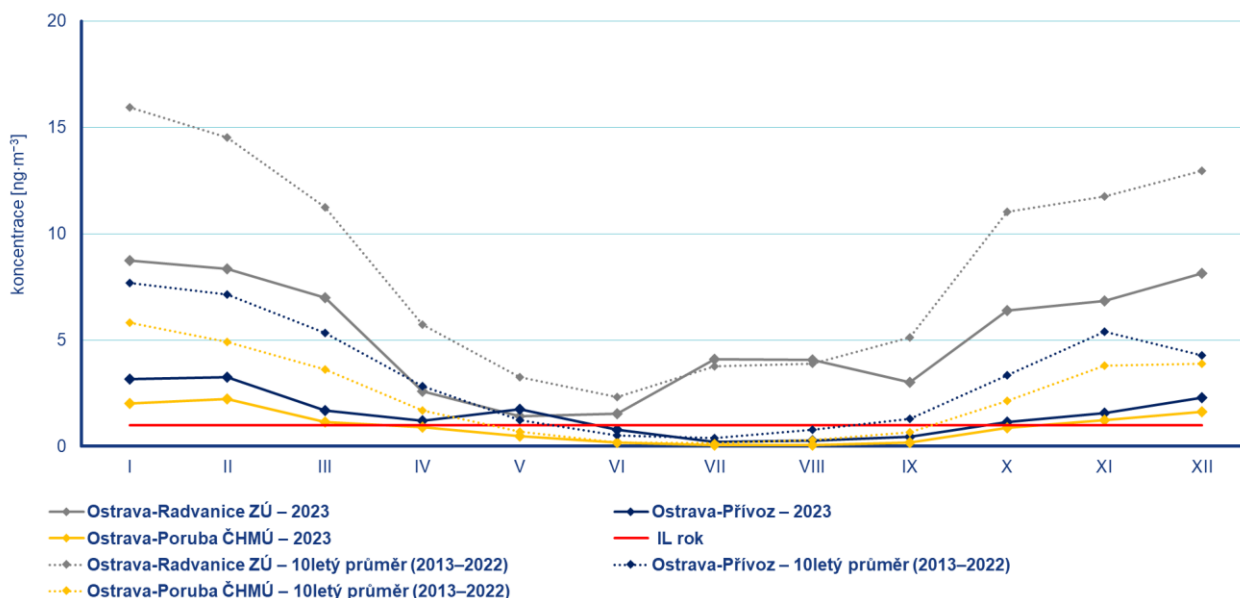
V roce 2023 byly nejvyšší měsíční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu na městských a předměstských lokalitách zaznamenány v únoru a v prosinci. Všechny měsíční průměrné koncentrace byly nižší než desetiletý průměr (2013–2022). Kvalita ovzduší se dlouhodobě zlepšuje díky opatřením, jako je např. výměna kotlů v domácnostech. Výraznější změny koncentrací benzo[*a*]pyrenu jsou však také ovlivněny působením meteorologických podmínek. V lednu a v listopadu byly zjištěny výrazně nižší koncentrace benzo[*a*]pyrenu oproti desetiletému průměru (2013–2022) na městských a předměstských pozadových stanicích (téměř o  $1,3 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. 67 % respektive o  $0,9 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. 65 %). K nízkým koncentracím v lednu přispěly nadnormální teploty spojené s nižší potřebou vytápění domácností, a tím menší produkcí emisí z lokálních topenišť. V listopadu byly nezvykle dobré rozptylové podmínky během celého měsíce, a navíc často přišlo (silně nadnormální úhrn srážek, 200 % normálu). Roční chod měsíčních koncentrací benzo[*a*]pyrenu na regionální stanici Košetice je podobný jako na předměstských a městských stanicích, ale s výrazně nižšími hodnotami koncentrací benzo[*a*]pyrenu.



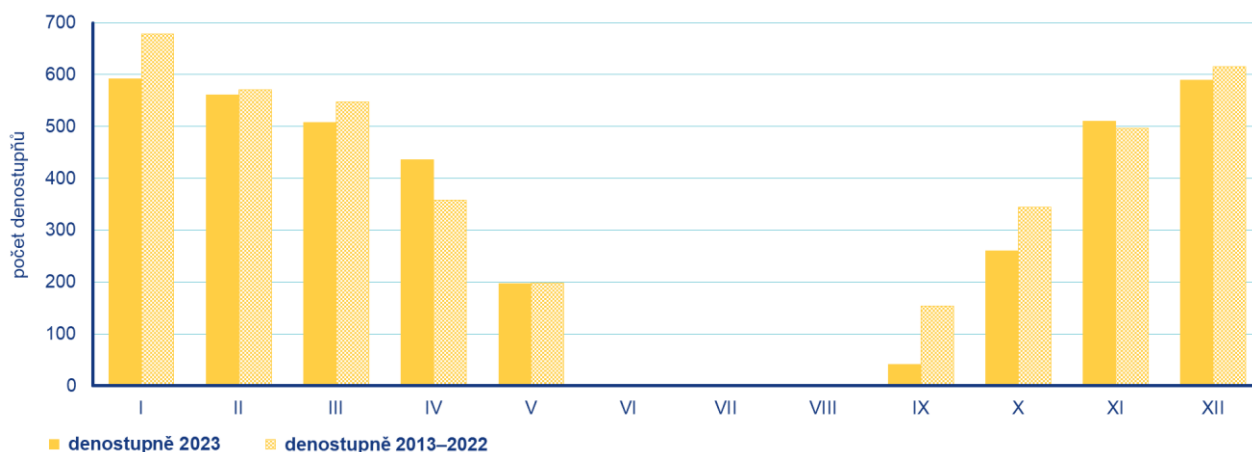
Obr. 3 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací benzo[*a*]pyrenu (průměry pro daný typ stanice), 2023 a v průměru let 2013–2022



Na Obr. 4 je znázorněn roční chod na průmyslových stanicích Ostrava-Přívoz a Ostrava-Radvanice, kde se kromě přeshraničního přenosu znečištění, typického pro celou oblast Ostravsko-Karvinska, projevuje enormní emisní zátěž kombinace emisních zdrojů pocházejících z lokálního vytápění a z průmyslu (zejména výše zmíněný areál hutního podniku Liberty Ostrava a.s.). Pro porovnání je v grafu také uvedena pozad'ová městská stanice Ostrava-Poruba ČHMÚ. Na stanici Ostrava-Přívoz byly měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu oproti dlouhodobému průměru ve všech měsících, vyjma května a června, nižší. Při porovnání s městskou pozad'ovou stanicí Ostrava-Poruba ČHMÚ jsou hodnoty na stanici Ostrava-Přívoz nepatrně vyšší, nicméně roční chod je na obou stanicích obdobný. Hodnoty měsíčních koncentrací benzo[a]pyrenu na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ jsou několikanásobně vyšší než na stanici Ostrava-Přívoz i Ostrava-Poruba ČHMÚ a mají mírně odlišný průběh. Oproti jiným stanicím jsou na této lokalitě zaznamenávány vyšší koncentrace benzo[a]pyrenu nejen v zimním, ale v letním období. Denní koncentrace nad  $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  se zde vyskytují v průběhu celého roku, včetně letních měsíců, což dokládá celoroční vliv emisí z průmyslu v této lokalitě. V porovnání s dlouhodobým průměrem 2013–2022 koncentrace benzo[a]pyrenu na stanici Ostrava-Radvanice ZÚ byly výrazně nižší v lednu ( $7,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. o 45 % nižší) a v únoru ( $6,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. o 42 % nižší). Hodnoty desetiletých průměrů (2013–2023) pro měsíční průměrné koncentrace byly mírně překročeny v letních měsících (červenec a srpen). Zároveň se jednalo o poměrně vysoké hodnoty pro toto období (3,8 a  $3,9 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Vliv omezení provozu areálu hutního podniku Liberty Ostrava a.s. na konci roku 2023 na kvalitu ovzduší nelze zatím z důvodu krátkého časového omezení výroby a nízkého počtu dat benzo[a]pyrenu blíže komentovat. K této problematice bude provedena analýza, až budou k dispozici data za delší období roku 2024.

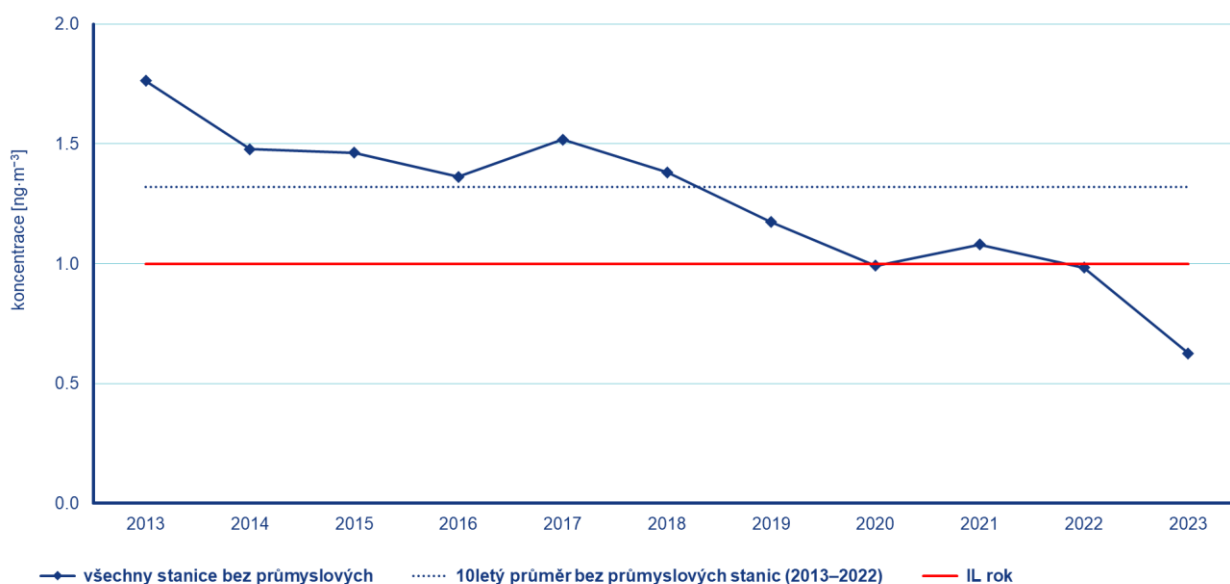


Obr. 4 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací benzo[a]pyrenu na Ostrava-Poruba ČHMÚ a na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M, 2023 a v průměru let 2013–2022



Obr. 5 Roční chod denostupňů na území ČR v topné sezoně 2023 (I–V, IX–XII) v porovnání s průměrem 2013–2022

Vývoj průměrných ročních koncentrací benzo[a]pyrenu na všech stanicích je hodnocen za období posledních 11 let, tj. 2013–2023. Průměrné roční koncentrace benzo[a]pyrenu v hodnoceném období vykazují klesající trend (Obr. 6). Roční průměrná koncentrace benzo[a]pyrenu v průměru pro všechny stanice v roce 2023 svým výrazným poklesem překonala rekordně nízké koncentrace v roce 2022, a byla tedy nejnižší za celou dobu měření, tj. od roku 2005. Roční průměrná koncentrace poklesla oproti roku 2022 o cca 36 % (o 0,4 ng·m<sup>-3</sup>). Oproti desetiletému průměru (2013–2022) byla roční koncentrace benzo[a]pyrenu nižší o 53 % (o 0,7 ng·m<sup>-3</sup>). Navíc se roční průměrná koncentrace pro stanice, které měřily ve všech letech, dostala pod úroveň ročního imisního limitu. K výraznému poklesu roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu v ovzduší v roce 2023 v porovnání s předchozím rokem a s desetiletým průměrem 2013–2023 přispěla realizovaná opatření ke zlepšení kvality ovzduší na všech typech zdrojů, zejména ovšem obnova kotlů v domácnostech a přechod domácností na vytápění alternativními způsoby<sup>7</sup>. Zákaz provozu kotlů na tuhá paliva emisní třídy 1 nebo 2 (tzv. neekologických kotlů) s platností od 1. září 2024 a energetická krize uspíšily pořízení nových alternativních zdrojů tepla v domácnostech. Data Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO)<sup>8</sup> ukazují, že rozvoj obnovitelných zdrojů energie v České republice výrazně zrychlil. Zatímco na začátku roku 2022 bylo v České republice do sítě zapojeno okolo 50 tisíc fotovoltaických elektráren, v polovině roku 2023 je to už přes 130 tisíc fotovoltaických elektráren. Zároveň v letech 2022 a 2023 bylo prodáno rekordních 115 tisíc tepelných čerpadel<sup>9</sup>. K nižšímu znečištění ovzduší napomohl i výskyt atypických meteorologických podmínek (nadprůměrné teploty a srážky a dobré rozptylové podmínky) v zimních měsících, zejména v lednu a v listopadu. Teplejší zimy spolu s postupným zateplováním domů snižují potřebu vytápění a dochází tak také ke snižování znečišťování ovzduší z lokálních topenišť.



Obr. 6 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu v České republice, 2013–2023

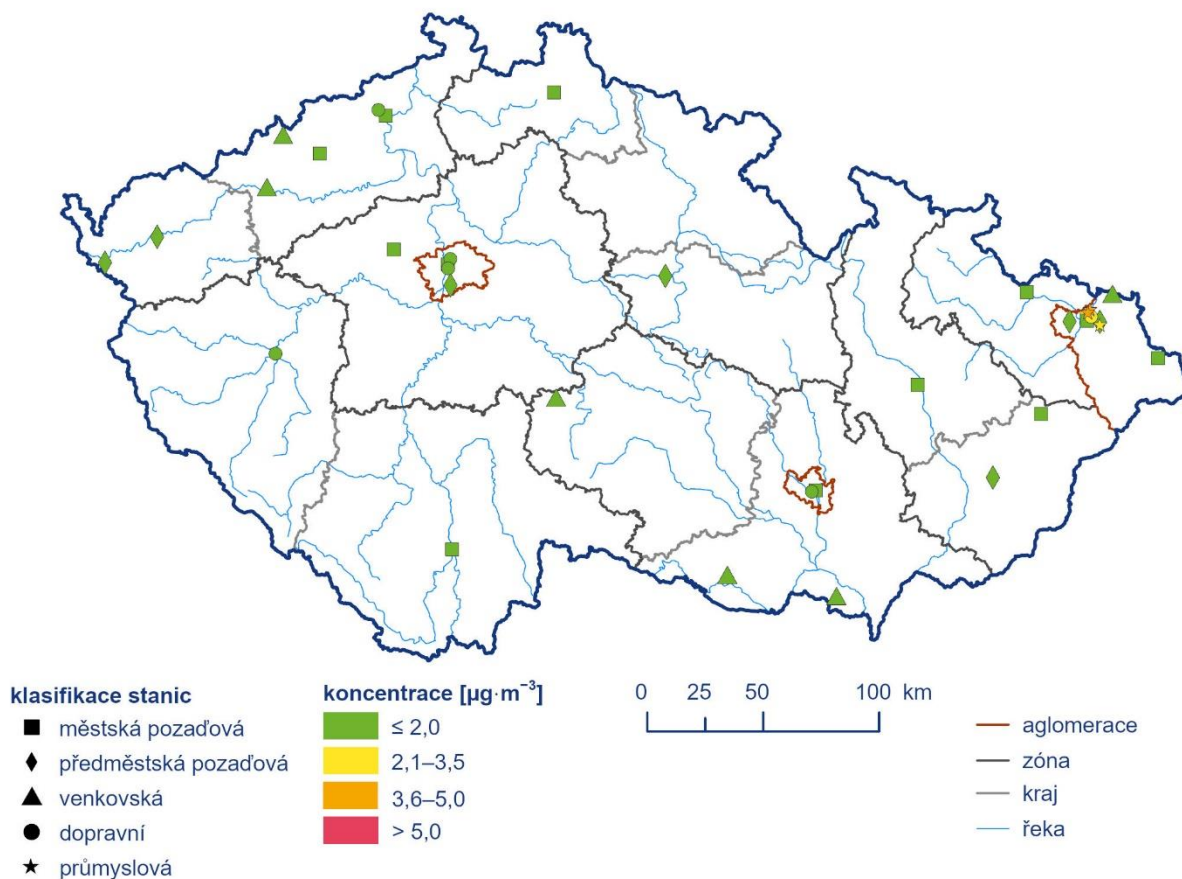
<sup>7</sup> [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/projekty\\_TP\\_OPZP\\_OPST/\\$FILE/ofeu-monitoring\\_kvality\\_ovzduzi-20240112.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/projekty_TP_OPZP_OPST/$FILE/ofeu-monitoring_kvality_ovzduzi-20240112.pdf)

<sup>8</sup> <https://www.mpo.gov.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/pocet-fotovoltackych-elektren-zapojenych-do-site-se-od-zacatku-roku-2022-vice-nez-zdvojnasoil--mpo-pracuje-na-zjednoduseni-jejich-povolovani--275690/>

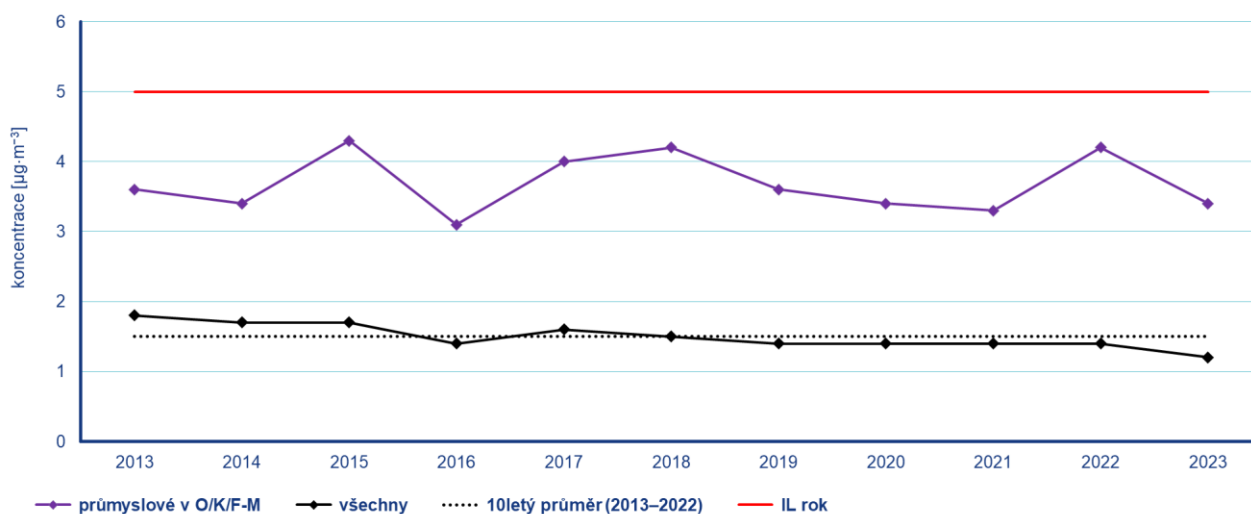
<sup>9</sup> [https://www.mpo.gov.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2024/4/Tepelna-čerpadla-2010-2023-ROK\\_uprava-na-web.pdf](https://www.mpo.gov.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2024/4/Tepelna-čerpadla-2010-2023-ROK_uprava-na-web.pdf)

# Benzen

Hodnota ročního imisního limitu pro benzen ( $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) nebyla v roce 2023 překročena na žádné z 35 stanic (Obr. 7). Nejvyšších koncentrací bylo dosaženo stejně jako v předešlých letech na stanicích v aglomeraci O/K/F-M. Nejzatíženější stanicí byla Ostrava-Přivoz ( $3,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), což je o  $0,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  méně, než v předchozím roce 2022 (Obr. 8). Dlouhodobě vyšší koncentrace benzenu v aglomeraci O/K/F-M souvisejí především s průmyslovou činností, a to s výrobou koksu a se zpracováním chemických produktů.



Obr. 7 Roční průměrné koncentrace benzenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2023



Obr. 8 Roční průměrné koncentrace benzenu, 2013–2023

## Kontakty

### Odborní garanti

**RNDr. Markéta Schreiberová**, [marketa.schreiberova@chmi.cz](mailto:marketa.schreiberova@chmi.cz)

Oddělení Informační systém kvality ovzduší (hodnocení kvality ovzduší)

tel.: 244 032 406

**Ing. Václav Novák**, e-mail: [vaclav.novak@chmi.cz](mailto:vaclav.novak@chmi.cz)

Vedoucí oddělení Informační systém kvality ovzduší (hodnocení kvality ovzduší)

tel.: 244 032 402

### Tiskové a informační oddělení

**MgA. Aneta Beránková**

e-mail [aneta.berankova@chmi.cz](mailto:aneta.berankova@chmi.cz), [info@chmi.cz](mailto:info@chmi.cz)

tel.: 244 032 800, 735 794 383

[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)