

Kvalita ovzduší v ČR 2024

Předběžné hodnocení

I. část

Hodnocení koncentrací PM₁₀, PM_{2,5},
O₃, NO₂, SO₂ a CO

Leona Vlasáková, Hana Škáchová, Markéta Schreiberová (Informační systém kvality ovzduší)

Lenka Stašová, Lenka Crhová (Oddělení všeobecné klimatologie)

Radim Seibert (Oddělení kvality ovzduší Pobočka Ostrava)

Jáchym Brzezina (Oddělení kvality ovzduší Pobočka Brno)



Obsah

Shrnutí.....	3
1 Meteorologické a rozptylové podmínky	8
2 Kvalita ovzduší na území České republiky v roce 2024.....	12
2.1 Suspendované částice PM_{10}	12
2.2 Suspendované částice $PM_{2,5}$	18
2.3 Oxid dusičitý (NO_2)	22
2.4 Přízemní ozon (O_3).....	26
2.5 Oxid siřičitý (SO_2)	30
2.6 Oxid uhelnatý (CO)	32
2.7 Index kvality ovzduší.....	33
3 Smogový a varovný regulační systém	34
3.1 Synoptická situace v době vyhlášení signálů SVRS	34
4 Vliv omezení provozu společnosti Liberty Ostrava a. s. na kvalitu ovzduší v Ostravě	37
5 Dopad epizody přechodu saharského písečného prachu přes ČR na kvalitu ovzduší	39

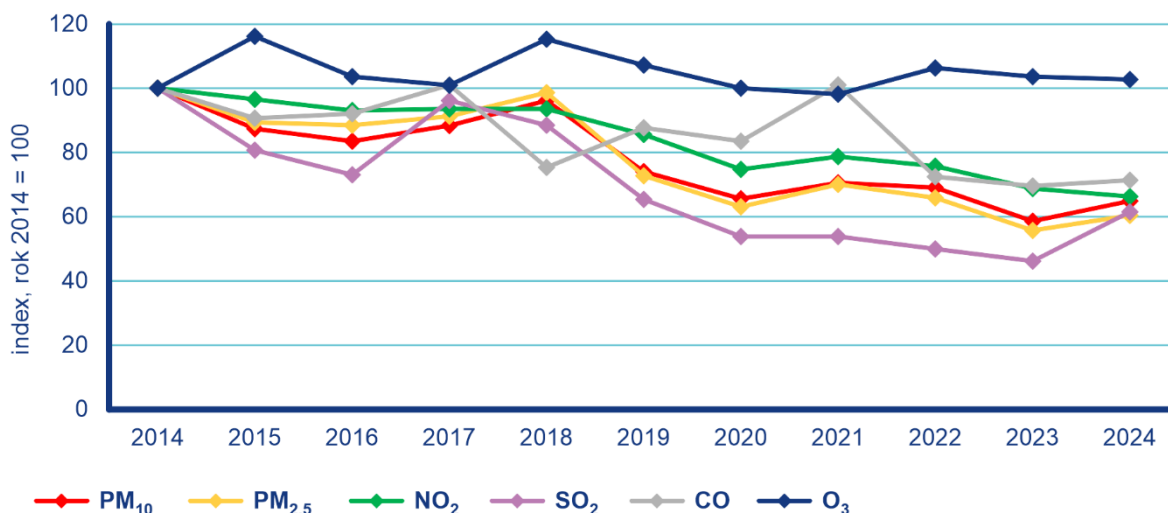
SHRNUTÍ

Rok 2024 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. U některých látek (suspendované částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ a oxid uhelnatý (CO)) se však oproti historickým minimům v roce 2023 koncentrace mírně zvýšily a v roce 2024 dosáhly druhých nejnižších hodnot. Koncentrace oxidu dusičitého (NO_2) opět nepatrně klesly a dosáhly v roce 2024 nejnižších hodnot jak za hodnocené období 2014–2024, tak za celou historii měření. U koncentrací oxidu siřičitého (SO_2) došlo v roce 2024 k navýšení celorepublikového průměru koncentrací, což bylo způsobeno vyššími koncentracemi v Ústeckém kraji; koncentrace SO_2 v roce 2024 byly páté nejnižší za hodnocené období 2014–2024. Koncentrace přízemního ozonu (O_3) v roce 2024 byly v rámci jedenáctiletého období 2014–2024 páté nejvyšší (Obr. 1).

V roce 2024 splnily všechny hodnocené znečišťující látky, s výjimkou přízemního O_3 , imisní limity podle současně platné legislativy. Imisní limit přízemního O_3 (v průměru za tři roky 2022–2024) byl překročen na 10 % stanic, tj. na 7 z 68 stanic. K překročení současných imisních limitů suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ nedošlo podruhé v řadě, k překročení současných imisních limitů pro NO_2 , SO_2 a CO nedochází již řadu let.

K relativně dobré kvalitě ovzduší v ČR v roce 2024, s výjimkou přízemního O_3 , **přispěly zejména nižší koncentrace látek znečišťujících ovzduší během některých měsíců zimního období. Zejména v únoru převažovaly z pohledu kvality ovzduší příznivé meteorologické podmínky, jako byly zlepšené rozptylové podmínky, mimořádně nadnormální teploty a nadnormální srážky.** Výrazně nižší koncentrace ve srovnání s desetiletým průměrem 2014–2023 byly v případě suspendovaných částic zaznamenány nejen v únoru, ale i v lednu a dubnu. Na dlouhodobém zlepšování kvality ovzduší se podílejí průběžně realizovaná opatření. Jedná se například o výměnu kotlů v domácnostech, opatření na významných zdrojích emisí nebo obnovu vozového parku. Nezanedbatelný lokální vliv na snížení koncentrací suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ i dalších látek v části Ostravska mělo odstavení významné části průmyslových zdrojů v areálu společnosti Liberty Ostrava, a. s.

Koncentrace přízemního O_3 jsou silně ovlivněny meteorologickými podmínkami, zejména v teplém období roku (duben–září), a na rozdíl od ostatních znečišťujících látek nevykazují od roku 2014 výrazný vzestupný či sestupný trend. V období od dubna do června 2024 byly koncentrace mírně pod hodnotami měsíčního desetiletého průměru (2014–2023). V červenci a srpnu se průměrné koncentrace O_3 pohybovaly na úrovni desetiletého průměru, přičemž právě v těchto měsících dosáhly v roce 2024 nejvyšších hodnot.



V grafu je znázorněn vývoj následujících imisních charakteristik (vyjádřeno jako relativní změna průměrné koncentrace pro všechny stanice oproti roku 2014): PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ – roční průměrná koncentrace; SO₂ – 4. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; CO – max. denní 8hod. koncentrace; O₃ – 26. nejvyšší max. denní 8hod. koncentrace

Obr. 1 Vývoj imisních charakteristik vybraných znečišťujících látek, 2014–2024

Kvalita ovzduší byla v roce 2024 příznivá z hlediska aktuálně hodnocených látek (PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, SO₂, a CO) vyjma přízemního O₃. Je však třeba připomenout, že zatím nebyla vyhodnocena data všech znečišťujících látek. V dubnu bude zveřejněna II. část této předběžné zprávy, v rámci které budou hodnoceny celorepublikové koncentrace látek, které jsou zjišťovány manuálními metodami. Jedná se především o benzo[a]pyren, u kterého lze, stejně jako v minulých letech, předpokládat překročení ročního imisního limitu na řadě lokalit.

Zároveň je také důležité zdůraznit, že v roce 2024 byla přijata revidovaná směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/2881 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu¹. Cílem této revize je od roku 2030 progresivně zpřísnovat imisní limity v souladu s vědeckými poznatky a nejnovějšími doporučeními Světové zdravotnické organizace, ale také pravidelně revidovat tyto hodnoty v souladu s aktuálními vědeckými důkazy a k roku 2050 dosáhnout nulového znečištění ovzduší, které již nebude škodlivé pro lidské zdraví a ekosystémy dle vize Akčního plánu EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“².

¹ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52021DC0400>

Kvalita ovzduší v České republice v roce 2024 vzhledem k imisním limitům vyhlášeným pro ochranu lidského zdraví

Úroveň znečištění ovzduší závisí v daném roce na množství emisí znečišťujících látek a charakteru meteorologických a rozptylových podmínek. Rok 2024 byl na území ČR **teplotně mimořádně nadnormální** (nejteplejší rok zaznamenaný v řadě od roku 1961) a **srážkově nadnormální**. V porovnání s 30letým průměrem 1991–2020 lze měsíce roku 2024 hodnotit jako měsíce s výrazně lepšími až výrazně horšími rozptylovými podmínkami; celkově rok 2024 hodnotíme z **hlediska rozptylových podmínek jako standardní**.

Imisní limit pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM_{10} nebyl v roce 2024 překročen na žádné stanici s automatizovaným měřením. Stalo se tak podruhé v celé historii měření PM_{10} od 90. let 20. století. Poprvé nebyl tento limit překročen v roce 2023.

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} nebyl v roce 2024 překročen na žádné stanici s automatizovaným měřicím programem. Rok 2024 prodloužil souvislou řadu let bez překročení imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} počínající rokem 2019.

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci $PM_{2,5}$ nebyl v roce 2024 překročen na žádné stanici s automatizovaným měřicím programem. Stalo se tak podruhé od zavedení tohoto limitu v roce 2005, který byl navíc v roce 2020 zpřísněn. Poprvé nebyl tento limit překročen v roce 2023.

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci NO_2 nebyl překročen na žádné stanici ČR popáté v řadě od roku 2020. K překročení imisních limitů pro SO_2 již nedochází od roku 2010 a pro CO od roku 2005.

Imisní limit O_3 byl v roce 2024 (hodnoceno za tříleté období 2022–2024) **překročen na 10 % stanic** (7 z 68 stanic).

Index kvality ovzduší

Kvalita ovzduší byla v roce 2024 převážně velmi dobrá až dobrá. Hodnocení je založené na indexu kvality ovzduší (IKO), přičemž velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší (první stupeň IKO) byla na městských a předměstských stanicích nejčastěji zaznamenána v Jihočeském kraji (72 %) a na venkovských stanicích v Moravskoslezském kraji bez O/K/F-M (73 %).

Smogový varovný a regulační systém

V roce 2024 bylo vyhlášeno 18 smogových situací a jedna regulace kvůli vysokým koncentracím PM_{10} v celkové délce 821 h (34,2 dní) a tři smogové situace kvůli vysokým koncentracím přízemního O_3 v celkové délce 15 h (0,6 dní). Smogová situace na přelomu března a dubna byla vyhlášena z důvodu výrazného navýšení koncentrací PM_{10} při přechodu saharského písečného prachu přes ČR.

Vliv omezení provozu společnosti Liberty Ostrava, a. s. na kvalitu ovzduší

Zastavení provozu hutní prvovýroby v podniku společnosti Liberty Ostrava, a. s. způsobilo významný pokles průmyslových emisí tuhých znečišťujících látek do ovzduší. Jednalo se především o důsledek zastavení provozu koksovny v září 2023 a aglomerace a ocelárny v prosinci 2023. Změny ve společnosti Liberty Ostrava, a. s. měly na kvalitu ovzduší prokazatelně významný vliv. Zatímco v minulosti byla úroveň znečištění suspendovanými částicemi v městském obvodu Radvanice a Bartovice dlouhodobě nejvyšší v rámci Ostravy a patřila k nejvyšším v celé České republice, po zastavení provozu hutní prvovýroby zde byly naměřeny stejné (Ostrava-Radvanice OZO) nebo dokonce nižší (Ostrava-Radvanice ZÚ) koncentrace PM_{10} než na většině území města.

Dopad epizody přechodu saharského písečného prachu přes ČR na kvalitu ovzduší

Epizoda přechodu saharského písečného prachu přes území České republiky na přelomu března a dubna 2024 přinesla nejvýraznější zhoršení kvality ovzduší v důsledku tohoto jevu v novodobé historii měření kvality ovzduší na našem území. Hodnoty koncentrací částic PM byly plošně velmi výrazně zvýšené prakticky ve všech krajích a téměř na celém území vyústily až k vyhlášení smogové situace z důvodu překročení prahové hodnoty na více než polovině reprezentativních stanic v jednotlivých krajích. Z analýzy dat vyplynulo, že nejvíce vzrostl počet částic s průměrem velikosti v intervalu 2,5 až 4 μm . Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} byly naměřeny hned na začátku epizody na jihozápadě území, odkud se saharský písečný prach začal na území České republiky nasouvat.

Datová základna a metodika pro předběžné vyhodnocení

Z důvodů procesu zpracování dat jsou do tohoto hodnocení zahrnuty pouze neverifikované údaje³ převážně ze stanic s automatizovaným měřicím programem (AIM) ČHMÚ a dalších přispěvatelů⁴, na kterých byla splněna podmínka dostatečného množství dat daná legislativou, dostupné v databázi Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) ke dni 8. 1. 2025. Hodnocení se tedy týká suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$, přízemního ozonu (O_3), oxidu siřičitého (SO_2), oxidu dusičitého (NO_2) a oxidu uhelnatého (CO). V hodnocení nejsou zahrnuty koncentrace látek z manuálního měření, tzn. koncentrace benzo[a]pyrenu, těžkých kovů a benzenu. Ty budou vyhodnoceny v rámci II. části předběžného zhodnocení, které bude vydáno během dubna 2025.

Do tohoto hodnocení není možné z důvodu zpracování dat zahrnout ani výsledky měření suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ z celoročního manuálního měření; v závěrečném hodnocení verifikovaných dat během podzimu 2025 tak může dojít ke změně některých hodnot koncentrací (ročenka Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2024). Hodnocení kvality ovzduší z hlediska imisních limitů pro ochranu ekosystémů a vegetace bude vyhodnoceno v závěrečném hodnocení verifikovaných dat během podzimu 2025. Další detailnější informace podají zájemcům pracovníci ČHMÚ (viz Kontakty na konci tohoto dokumentu).

³ Neverifikovaná data ze stanic s automatizovaným měřicím programem mohou obsahovat chybné údaje a mohou být neúplná.

⁴ Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, SZÚ, město Plzeň, MÚ Trinec, město Šumperk, město Zlín, Statutární město Brno, město Otrokovice, město Hranice, město Štětí, obec Loštice, obec Nošovice, Letiště Praha, a. s., CEMTECH, a. s., Vápenka Čertovy schody, a. s., spoluvlastníci Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě + Statutární město Ostrava. Moravskoslezský kraj, Statutární město Havířov

Hodnocení rozptylových podmínek se od 1. 1. 2025 mění v souvislosti s novou metodikou, která je založena na vztahu ventilačního indexu a suspendovaných částic PM_{10} . Nová metodika je rozdělena na čtyři třídy rozptylových podmínek, a to nepříznivé, mírně nepříznivé, dobré a velmi dobré. Dlouhodobý průměr, vůči kterému je hodnoceno aktuální období, je sjednocen s klimatologickými normály, tj. aktuálně 30leté období 1991–2020. Metodika je podrobně popsána v článku Škáchová, Keder (2025)⁵.

⁵ ŠKÁCHOVÁ, H., KEDER. J., 2025. Nová metodika pro stanovení rozptylových podmínek pomocí ventilačního indexu. *Meteorologické zprávy*, roč. 78, č. 1. ISSN 0026-1173 (v tisku).

1 METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY

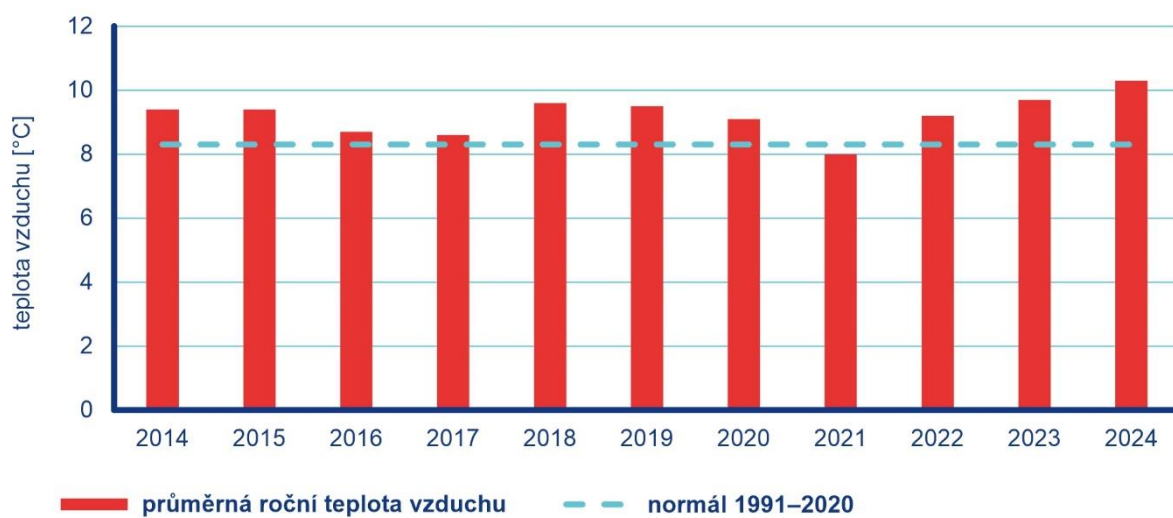
Rok 2024 byl na území ČR teplotně mimořádně nadnormální a stal se vůbec nejteplejším rokem v řadě od roku 1961 (Obr. 2). Průměrná roční teplota vzduchu 10,3 °C byla o 2,0 °C vyšší než normál 1991–2020. Hodnota pro doposud nejteplejší rok 2023 (9,7 °C) tak byla překonána velmi výrazně, následují roky 2018 (9,6 °C), 2019 (9,5 °C), 2014 a 2015 (9,4 °C). U všech měsíců roku, kromě listopadu, byla zaznamenána kladná odchylka průměrné měsíční teploty vzduchu na území ČR od normálu 1991–2020. Mimořádně teplé byly měsíce únor (odchylka +6,1 °C) a březen (odchylka +3,8 °C). Tyto měsíce byly vůbec nejteplejším únorem a březnem zaznamenaným na území ČR v období od roku 1961, v únoru se jednalo o rekordně vysokou odchylku průměrné měsíční teploty od normálu 1991–2020. Následující měsíce duben až říjen byly hodnoceny jako teplotně nadnormální až silně nadnormální (odchylka +1,4 až +2,3 °C). Závěrečné měsíce roku listopad a prosinec pak hodnotíme jako teplotně normální (Obr. 5).

Srážkově byl rok 2024 na území ČR nadnormální. Předběžný průměrný roční úhrn srážek na našem území 776 mm představuje 113 % normálu 1991–2020 (Obr. 3). Jedná se tak o 9. nejvyšší roční úhrn zaznamenaný v období od roku 1961. v průběhu roku se střídaly na srážky bohatší a chudší měsíce. Srážkově mimořádně nadnormální bylo září, kdy byl na našem území zaznamenan rekordně vysoký srážkový úhrn (179 mm, 298 % normálu) spojený s extrémní srážkovou situací z 11.–16. září vedoucí k ničivé povodni. Srážkově nadnormální byly dále měsíce leden, únor a květen s úhrnem 55 mm (125 % normálu), 57 mm (154 % normálu) a 92 mm (131 % normálu). Naopak srážkově podnormální byl březen, kdy na území ČR spadlo v průměru 27 mm srážek (59 % normálu; Obr. 6).

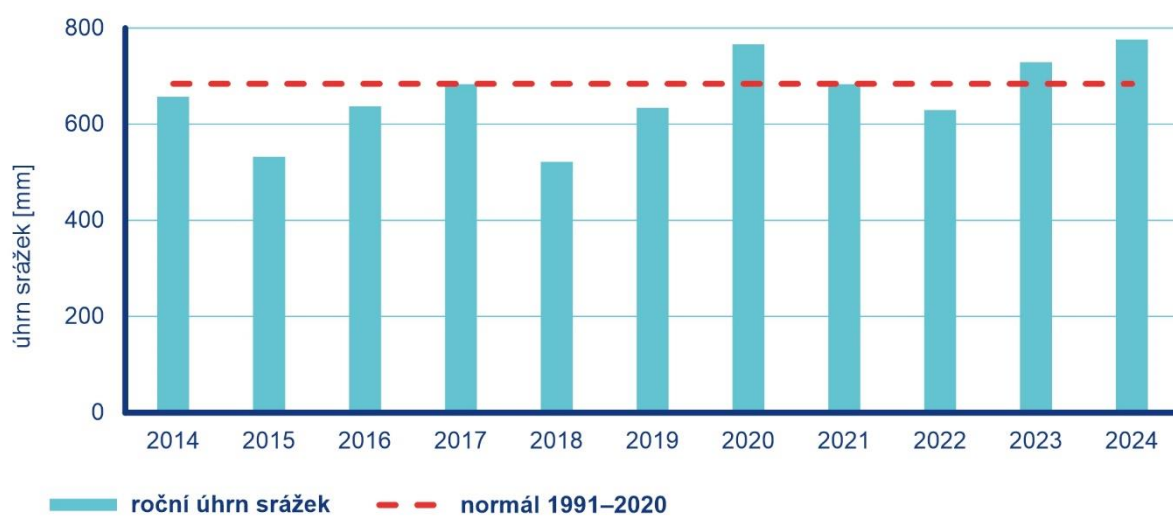
Z hlediska rozptylových podmínek (RP) byl rok 2024 v ČR standardní (Obr. 4) a jedná se o 13. nejlepší rok od roku 1991. Nejlepší rozptylové podmínky byly zaznamenány v roce 2023, naopak nejhorší v roce 1997. Velmi dobré rozptylové podmínky, vyjádřené pomocí ventilačního indexu⁶ pro celou ČR, byly zaznamenány ve 135 dnech (37 %), dobré rozptylové podmínky ve 154 dnech (42 %), mírně nepříznivé rozptylové podmínky ve 40 dnech (11 %) a nepříznivé rozptylové podmínky ve 37 dnech (10 %). Únor byl hodnocen jako měsíc se zlepšenými RP, duben a září pak s výrazně lepšími RP. Naopak květen a prosinec byly hodnoceny jako měsíce se zhoršenými RP, srpen a listopad dokonce s výrazně horšími RP. Červenec se pohyboval na hranici mezi standardními a zhoršenými RP, ostatní měsíce pak byly standardní (Obr. 7).

Celkově byly v jednotlivých regionech rozptylové podmínky standardní (Obr. 8). Dva měsíce byly v roce 2024 výjimečné, neboť ve všech regionech byly zaznamenány stejné rozptylové podmínky, a to v srpnu pouze výrazně horší RP a v září pouze výrazně lepší RP. V ostatních měsících se rozptylové podmínky v jednotlivých regionech liší. Největší rozdíly nastaly v červnu, kdy v Čechách převládaly standardní až výrazně lepší RP, naopak na Moravě a ve Slezsku standardní až výrazně horší RP. Menší rozdíly pak nastaly v lednu až dubnu, kdy ve všech regionech převládaly výrazně lepší až standardní RP a v květnu, srpnu a říjnu až prosinci, kdy převládaly výrazně horší až standardní RP.

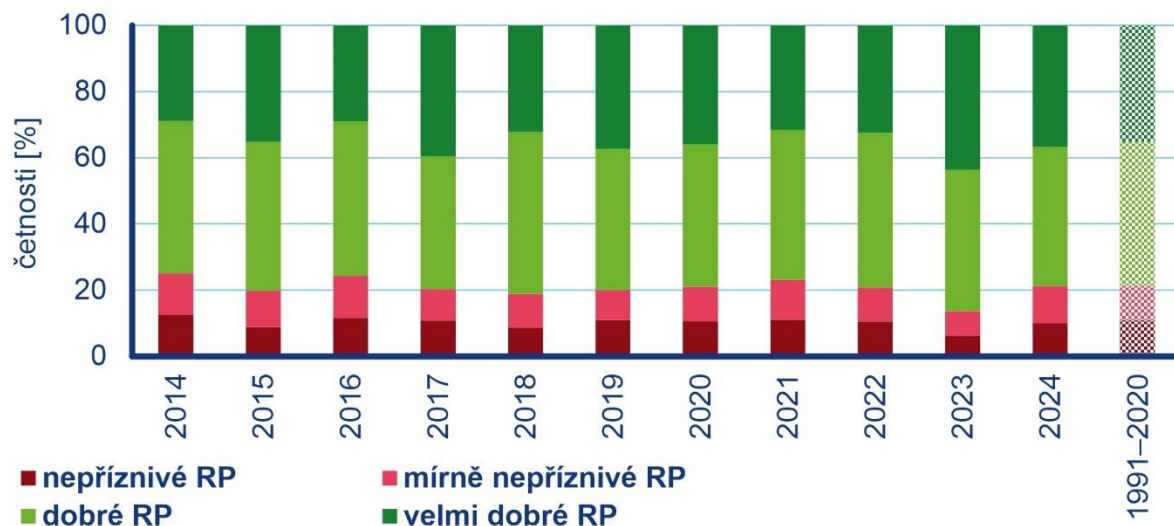
⁶ http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/mesprehledy.html#ventindex



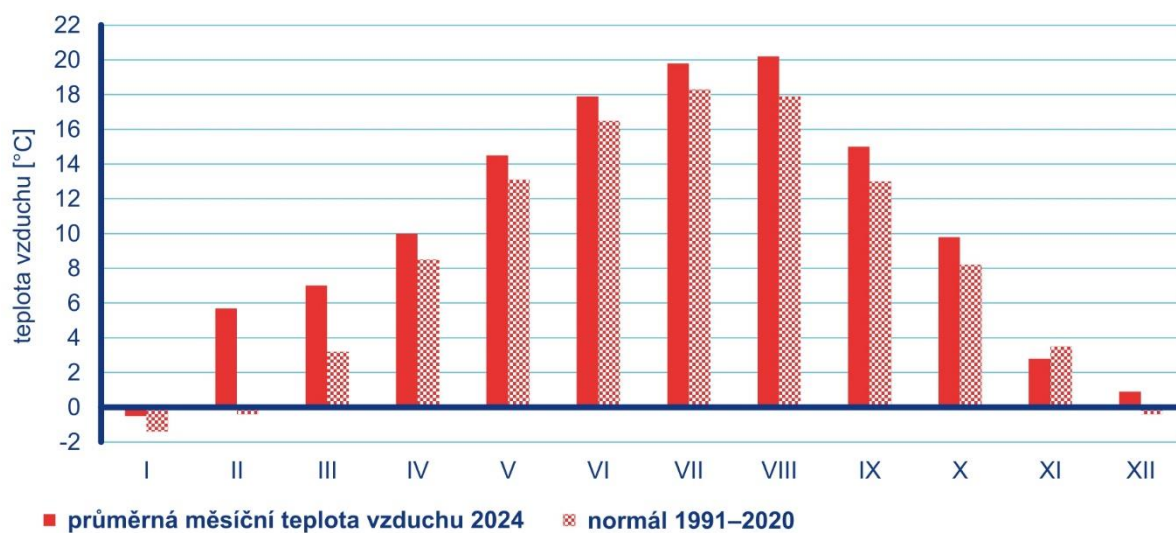
Obr. 2 Průměrná roční teplota vzduchu, 2014–2024



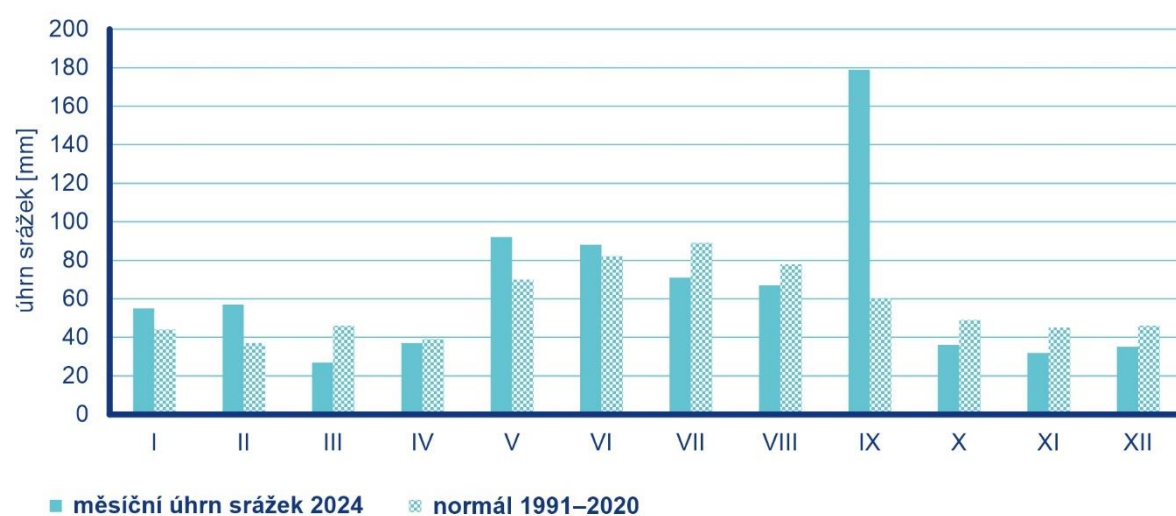
Obr. 3 Roční úhrn srážek, 2014–2024



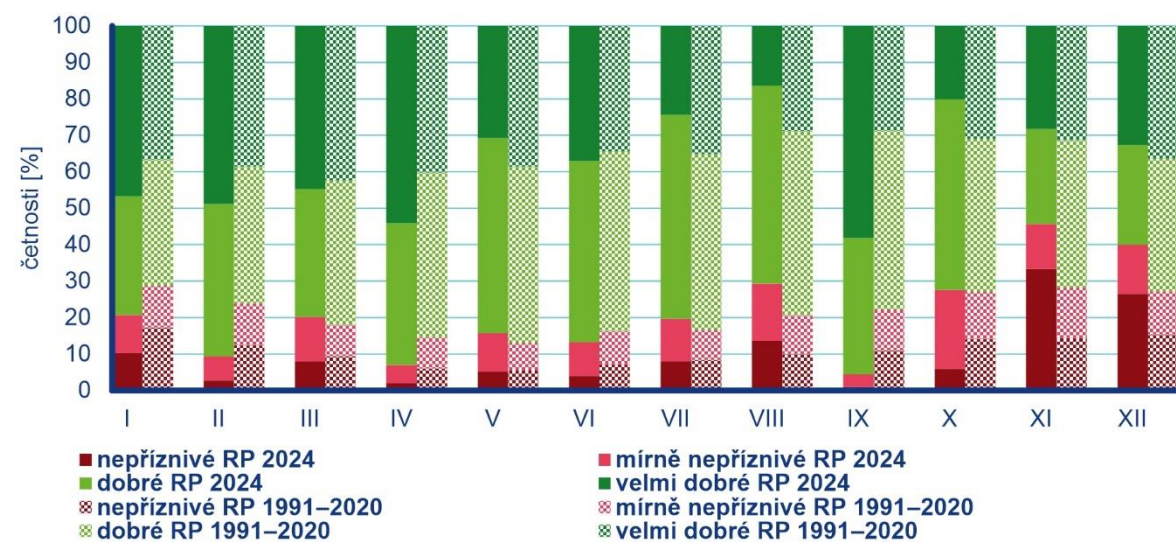
Obr. 4 Rozptylové podmínky, 2014–2024



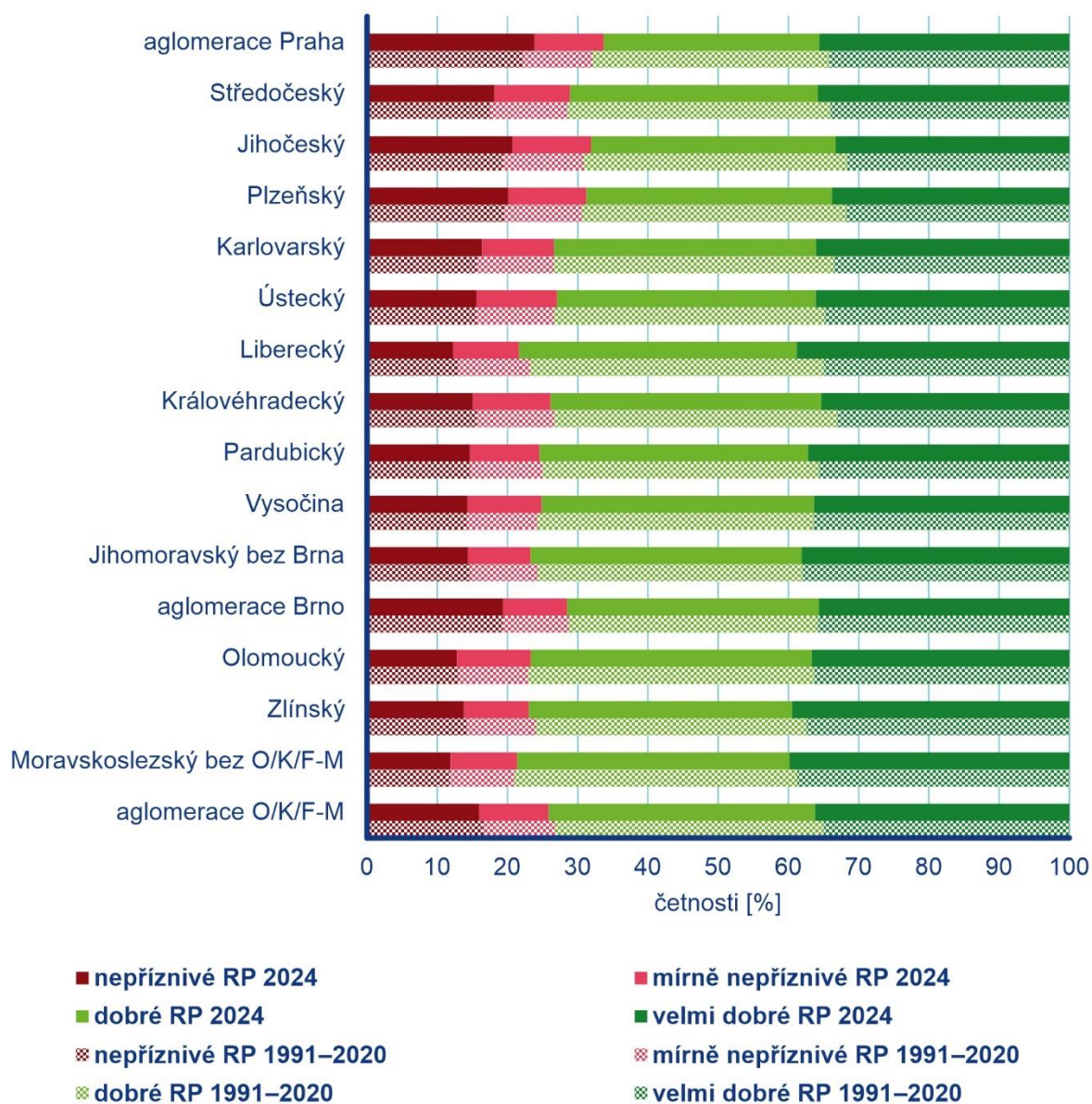
Obr. 5 Průměrné měsíční teploty vzduchu v roce 2024 v porovnání s normálem 1991–2020



Obr. 6 Měsíční úhrny srážek v roce 2024 v porovnání s normálem 1991–2020



Obr. 7 Rozptylové podmínky v roce 2024 v porovnání s 30letým průměrem 1991–2020



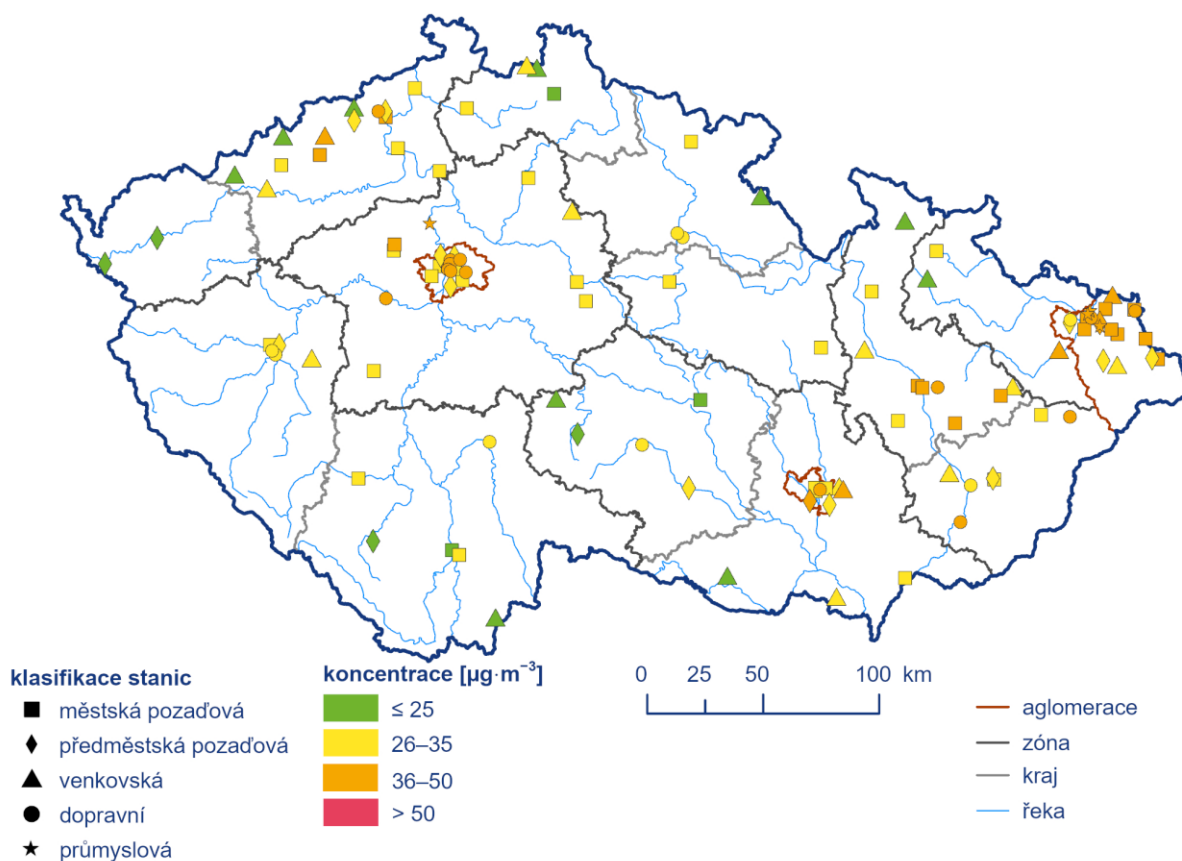
Obr. 8 Rozptylové podmínky v roce 2024 v porovnání s 30letým průměrem 1991–2020 v jednotlivých regionech ČR

2 KVALITA OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2024

2.1 Suspendované částice PM₁₀

Suspendované částice jsou tvořeny směsí pevných a kapalných částic o aerodynamickém průměru menším než 10 μm (PM₁₀), resp. 2,5 μm (PM_{2,5}). Suspendované částice mají široké spektrum účinků na kardiovaskulární a respirační systémy. Od roku 2013 jsou zařazeny mezi prokázané lidské karcinogeny⁷. Jejich vliv na lidské zdraví závisí na jejich velikosti, tvaru a složení. Jejich součástí mohou být i polycyklické aromatické uhlovodíky a těžké kovy⁸.

K překročení 24hodinového imisního limitu PM₁₀ (50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, povolený počet překročení 35× za kalendářní rok) v roce 2024 nedošlo (Obr. 9). Jedná se tak o druhý rok po roce 2023 za celou historii měření PM₁₀ od 90. let minulého století, kdy 24hodinový imisní limit nebyl překročen. V posledních letech docházelo k překročení imisního limitu zejména na území aglomerace O/K/F-M.



Obr. 9 36. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace PM₁₀ na měřicích stanicích AIM, 2024

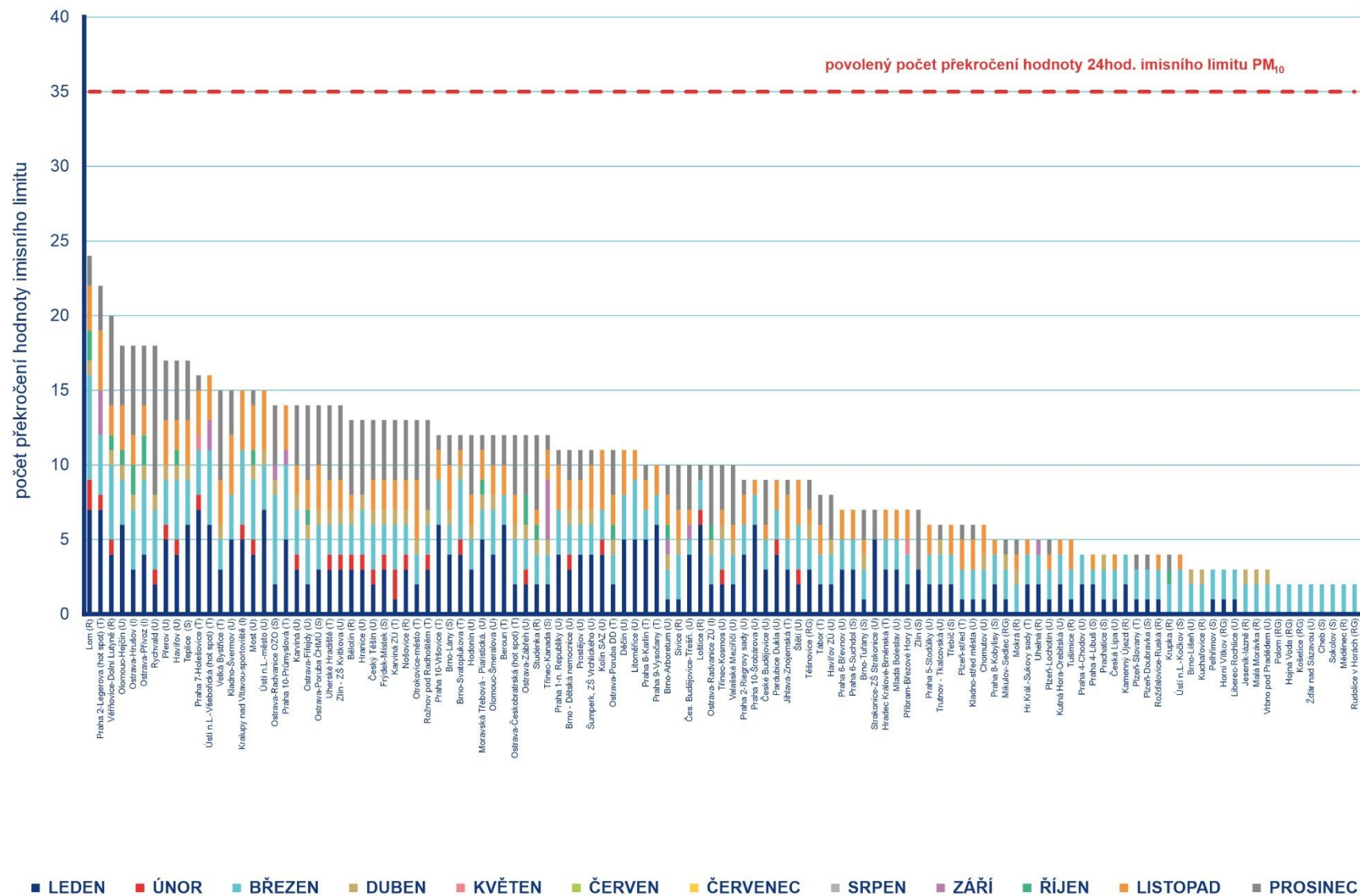
⁷ IARC, 2015. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: „Outdoor air pollution“, Vol. 109. A review of human carcinogens. Lyon, France – 2015. [online]. [cit. 11. 1. 2023]. Dostupné z WWW: <https://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol109/mono109.pdf>.

⁸ EEA, 2013b. Every breath we take. Improving air quality in Europe. Copenhagen: EEA. [online]. [cit. 11. 1. 2023]. Dostupné z WWW: <http://www.eea.europa.eu/publications/eea-signals-2013>.

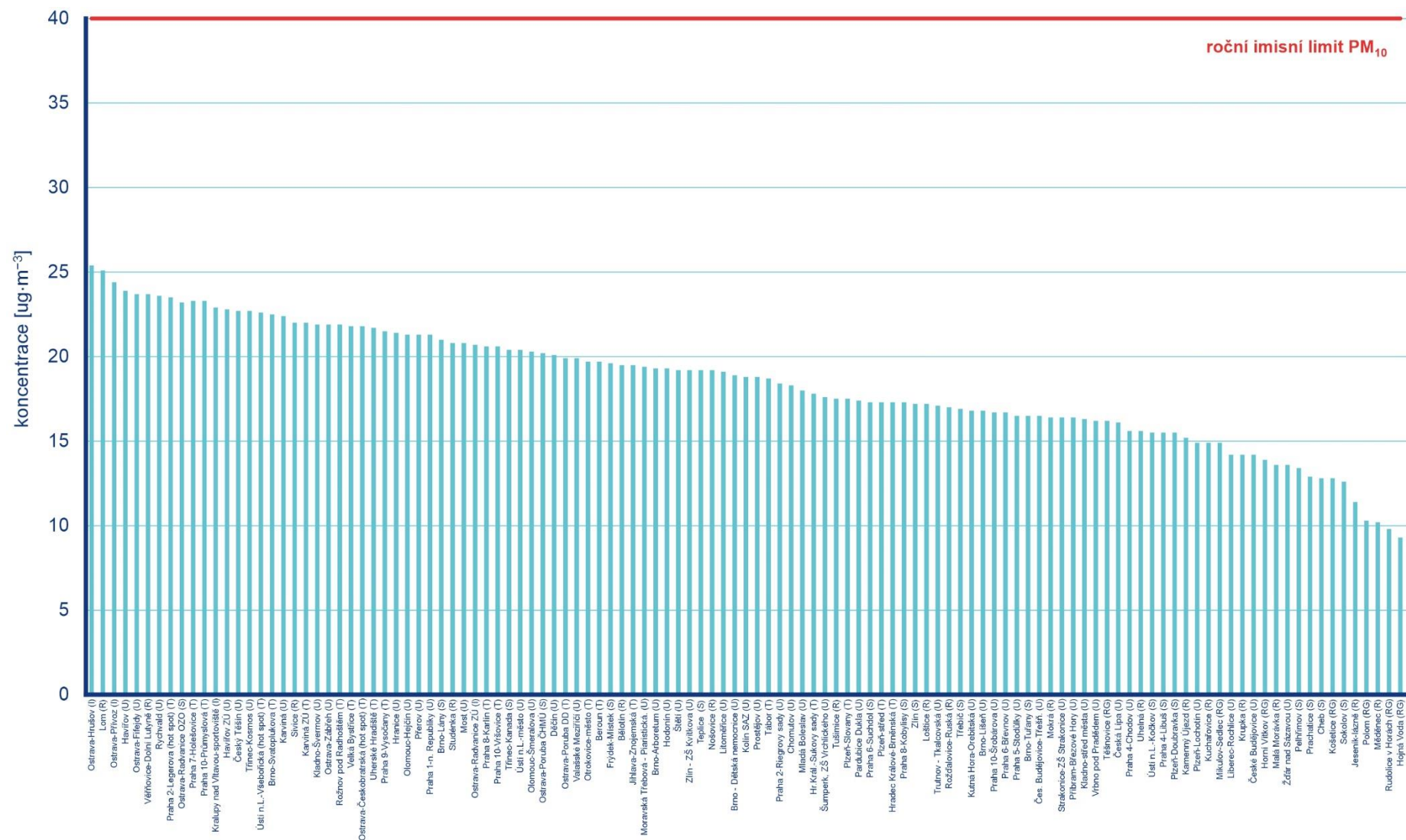
V roce 2024 byl nejvyšší počet překročení hodnoty 24hodinového imisního limitu PM_{10} zaznamenán na venkovské stanici Lom v Ústeckém kraji (24× povolený počet překročení). Stanice Lom patří mezi specifické stanice, kde se kromě vlivu emisí z důlní a průmyslové činnosti projevuje i vliv lokálního vytápění z blízkých rodinných domků. Z tohoto důvodu nejsou výsledky měření z této stanice zahrnuty v dalších charakteristikách (roční chod měsíčních koncentrací a vývoj koncentrací). Dále došlo k překročení hodnoty 24hodinového imisního limitu PM_{10} (22× povolený počet překročení) na dopravní stanici Praha 2-Legerova (hot spot). Dále byla hodnota 24hodinového imisního limitu PM_{10} překročena na stanicích v aglomeraci O/K/F-M (venkovská stanice Věřňovice-Dolní Lutyně (20×), městská pozad'ová stanice Olomouc-Hejčín (18×), průmyslové stanice Ostrava-Hrušov (18×) a Ostrava-Přívov (18×) a městská pozad'ová stanice Rychvald (18×) (Obr. 10). Stanice v aglomeraci O/K/F-M jsou dlouhodobě ovlivněny mimo jiné dálkovým transportem znečištění z Polska. Na stanici Věřňovice-Dolní Lutyně se projevuje kombinace vlivu znečištění ovzduší z jižního Polska a vesnické zástavby na české straně hranice spolu se specifickými meteorologickými podmínkami v údolí Olše. Reprezentativnost stanice Věřňovice-Dolní Lutyně pro český venkov je proto omezená a výsledky měření z této stanice nejsou zahrnuty v dalších charakteristikách. Vliv omezení provozu areálu hutního podniku Liberty Ostrava a. s. na konci roku 2023 na kvalitu ovzduší v roce 2024 v blízkém okolí areálu je podrobněji vyhodnocen v Příloze I.

K překračování hodnoty imisního limitu docházelo nejčastěji v lednu, březnu, listopadu a prosinci (89 % z celkového počtu překročení hodnoty imisního limitu v součtu pro všechny stanice). V lednu byla hodnota imisního limitu překročena alespoň jednou na 101 stanicích, v březnu na 115 stanicích, v listopadu na 82 a v prosinci na 70 stanicích, z celkového počtu 117 stanic (Obr. 10). V březnu docházelo k překročení hodnoty imisního limitu zejména na jeho konci, a to v souvislosti s přenosem částic ze Sahary (více viz Příloha II). V lednu, březnu a v prosinci byly také vyhlášeny na území ČR smogové situace (více viz kapitola Smogový a varovný regulační systém), v březnu v souvislosti s již zmíněným navýšením koncentrací v důsledku přechodu saharského písečného prachu nad Evropou. V meziročním porovnání s historicky nejnižšími koncentracemi v roce 2023 došlo na většině měřicích stanic k mírnému nárůstu koncentrací počtů překročení denního imisního limitu PM_{10} (maximálně o 14 případů na dopravní stanici Praha 2-Legerova (hot spot)).

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} ($40 \mu g \cdot m^{-3}$) nebyl v roce 2024 překročen (Obr. 11). Rok 2024 prodloužil spojitou řadu let bez překročení imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} počínající rokem 2019. Zároveň jde o jediné roky za celou historii měření PM_{10} od 90. let minulého století, kdy roční imisní limit nebyl překročen. Nejvyšší roční průměrné koncentrace byly naměřeny na stanicích na území aglomerace O/K/F-M (průmyslové stanice Ostrava-Hrušov ($25,4 \mu g \cdot m^{-3}$) a Ostrava-Přívov ($24,4 \mu g \cdot m^{-3}$) a městská pozad'ová stanice Havířov ($23,9 \mu g \cdot m^{-3}$). Vyšší roční průměrná koncentrace byla zaznamenána i na venkovské stanici Lom v Ústeckém kraji ($25,1 \mu g \cdot m^{-3}$) a na dopravních stanicích v Praze (Praha 2-Legerova (hot spot) ($23,5 \mu g \cdot m^{-3}$), Praha 7-Holešovice ($23,3 \mu g \cdot m^{-3}$), Praha 10-Průmyslová ($23,3 \mu g \cdot m^{-3}$)).



Obr. 10 Počet překročení hodnoty imisního limitu PM_{10} (24h průměr) na měřicích stanicích AIM, 2024



Obr. 11 Roční průměrné koncentrace PM₁₀ na měřicích stanicích AIM, 2024

Koncentrace PM_{10} vykazují zřetelný roční chod s nejvyššími hodnotami v chladných měsících roku. Vyšší koncentrace PM_{10} v ovzduší během chladného období roku souvisejí jak s vyššími hodnotami emisí částic ze sezonně provozovaných tepelných zdrojů, tak i s častějším výskytem zhoršených rozptylových podmínek v této části roku. Nicméně cca od roku 2019 se rozdíl mezi průměrnými měsíčními koncentracemi v zimním (leden–březen, říjen–prosinec) a letním období (duben–září) zmenšují a výjimkou nejsou významné propady průměrných měsíčních koncentrací v zimních měsících v porovnání s desetiletým průměrem. I v roce 2024 vykazuje roční chod koncentrací PM_{10} , v porovnání s desetiletým průměrem, méně výrazný roční chod (Obr. 12). Nejnížší koncentrace PM_{10} byly v roce 2024 naměřeny v únoru, kdy byly zaznamenány zlepšené rozptylové podmínky, mimořádně nadnormální teploty a nadnormální srážky (více viz kapitola Meteorologické a rozptylové podmínky). Nejvyšší koncentrace byly zaznamenány v březnu a lednu.

Průměrné měsíční koncentrace PM_{10} v roce 2024 v porovnání s desetiletým průměrem (2014–2023) byly nižší ve všech měsících roku s výjimkou září, kdy měsíční koncentrace byly na úrovni desetiletého průměru. Největší pokles byl zaznamenán v únoru (pokles o $14 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 48 %), dále v dubnu (pokles o $7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 32 %) a lednu (pokles o $6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 21 %) v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023. Zanedbatelný není ani pokles v zimních měsících ke konci roku (2014–2023). Příčinou poklesu koncentrací v zimním období jsou normální až mimořádně nadnormální teploty, normální až nadnormální srážky (s výjimkou podnormálního března) a standardní až zlepšené rozptylové podmínky v lednu až březnu a v říjnu. V důsledku vyšších teplot lze předpokládat nižší spotřebu paliv spojenou s nižšími emisemi znečišťujících látek do venkovního ovzduší, navíc podmínky pro samočištění atmosféry byly v zimním období roku 2024 příznivé.

Relativně nízké koncentrace suspendovaných částic PM_{10} lze přisoudit i snížení emisí díky již realizovaným opatřením pro zlepšení kvality ovzduší (výměna kotlů, postupující obnova vozového parku a opatření na významných zdrojích). Toto lze usuzovat na základě výsledků pro měsíce listopad a prosinec, kdy teploty a srážky byly normální a rozptylové podmínky výrazně horší a zhoršené, přesto byly průměrné listopadové a prosincové koncentrace nižší v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023.

Pro letní období roku (duben–září) jsou typické koncentrace na nižší úrovni, kdy dochází k útlumu sezónních zdrojů. Koncentrace jsou ovlivněny zejména výskytem sucha, které vede k prašnosti a následnému navýšení koncentrací částic v ovzduší. V letním období roku 2024 panovaly nadnormální až silně nadnormální teploty a normální až mimořádně nadnormální úhrny srážek. Rozptylově lze toto období charakterizovat jako výrazně lepší a zhoršené. Průměrné měsíční koncentrace tohoto období se pohybovaly pod úrovní desetiletého průměru, s výjimkou září. V měsíci září sice došlo k výraznému poklesu koncentrací PM_{10} během extrémní srážkové situace ve dnech 11.–16. 9. 2024, ale v první dekádě a v druhé polovině měsíce byly měřeny koncentrace zvýšené a z hlediska průměrné měsíční zářijové koncentrace byly čtvrté nejvyšší za období 2014–2024⁹.

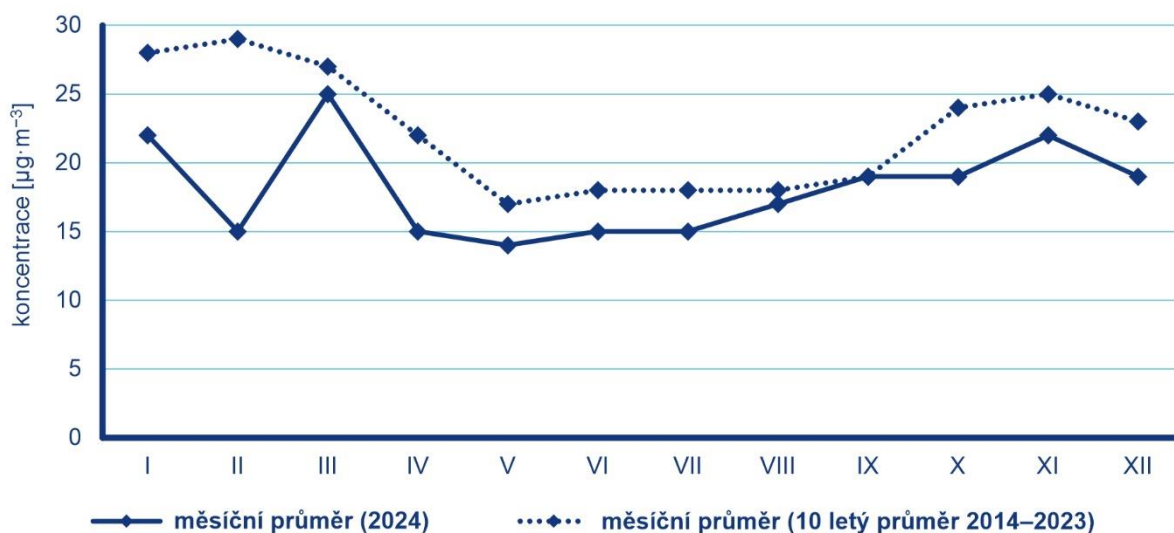
Vývoj koncentrací suspendovaných částic PM_{10} je hodnocen za období 2014–2024 (Obr. 13). Roční průměrné koncentrace PM_{10} (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2014–2024 pohybovala v rozmezí od $16,7$ v roce 2023 do $28,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2014.

V letech 2014–2016 bylo pozorováno postupné snižování ročních průměrných koncentrací PM_{10} , zatímco v letech 2017 a 2018 došlo k nárůstu. Následně, během let 2019 a 2020, koncentrace opět postupně klesaly, přičemž nejvýraznější pokles byl zaznamenán mezi roky 2018 a 2019. Od roku 2019 se koncentrace ustálily na nižších úrovních a pohybovaly se mezi $16,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2023, kdy byly dosaženy zatím nejnížší hodnoty za hodnocené období i za celou historii měření, a $21,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2019. Třetí nejnížší hodnoty za hodnocené období byly naměřeny v roce 2020. V následujících letech 2021 a 2022 byly koncentrace vyšší. V aktuálně hodnoceném roce 2024 byly zaznamenány vyšší koncentrace ve srovnání s historickým minimem dosaženým v roce 2023. Při meziročním srovnání, vyhodnoceném pro stejný soubor 76 stanic s dostatečným počtem dat pro hodnocení za roky 2023 a 2024, byly na 94 % stanicích naměřeny vyšší koncentrace v roce 2024, a to o $0,5$ až $5,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($22,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) poklesla

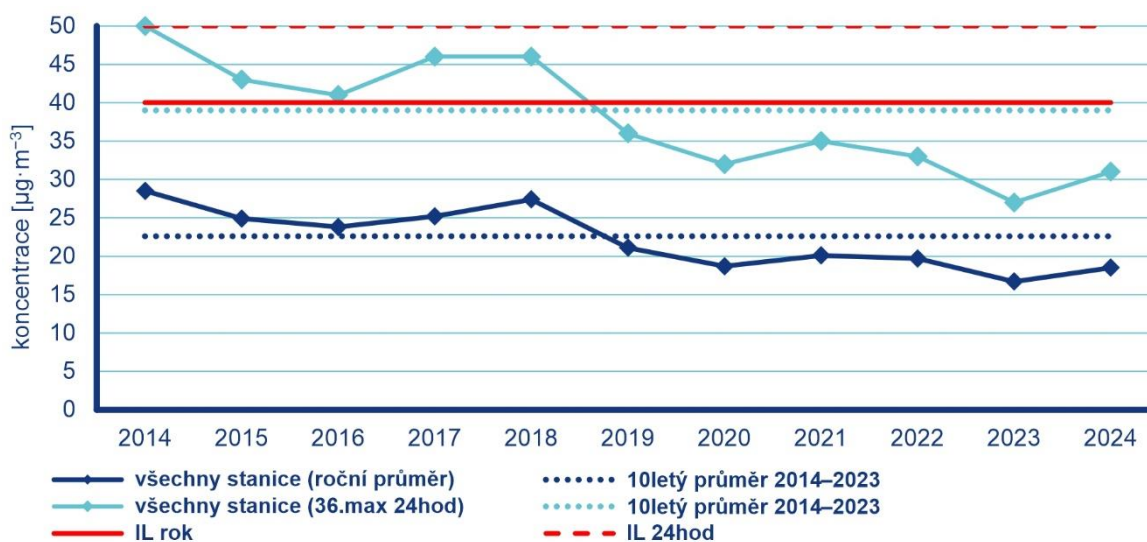
⁹ ČHMÚ 2024. Měsíční zpráva. Počasí, voda a ovzduší v ČR. Září 2024 [online]. [cit. 8. 1. 2025] Dostupné z WWW: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/aktuality/2024/Mesicni_zprava_2024-09.pdf

roční průměrná koncentrace PM_{10} v roce 2024 ($18,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 18 % a v rámci hodnoceného období 2014–2024 je druhá nejnižší.

36. nejvyšší 24hodinové koncentrace PM_{10} v letech 2014–2024 vykazují podobný trend jako roční průměrné koncentrace PM_{10} . V aktuálně hodnoceném roce 2024 byly zaznamenány vyšší koncentrace ve srovnání s historickým minimem dosaženým v roce 2023. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($39 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) poklesla 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM_{10} v roce 2024 ($31 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 21 % a v rámci hodnoceného období 2014–2024 je druhá nejnižší.



Obr. 12 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM_{10} (průměry pro všechny stanice AIM), 2024

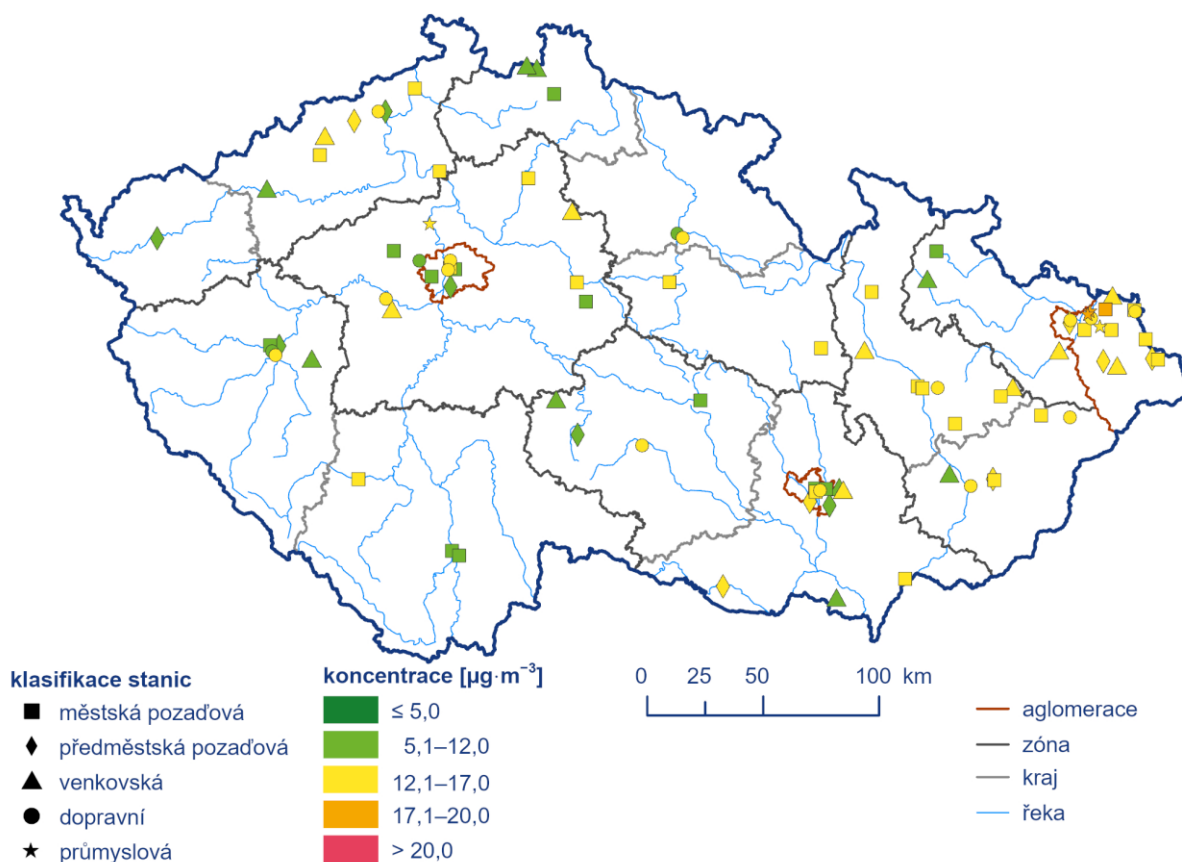


Obr. 13 Roční průměrné koncentrace PM_{10} (průměry pro všechny stanice AIM), 2014–2024

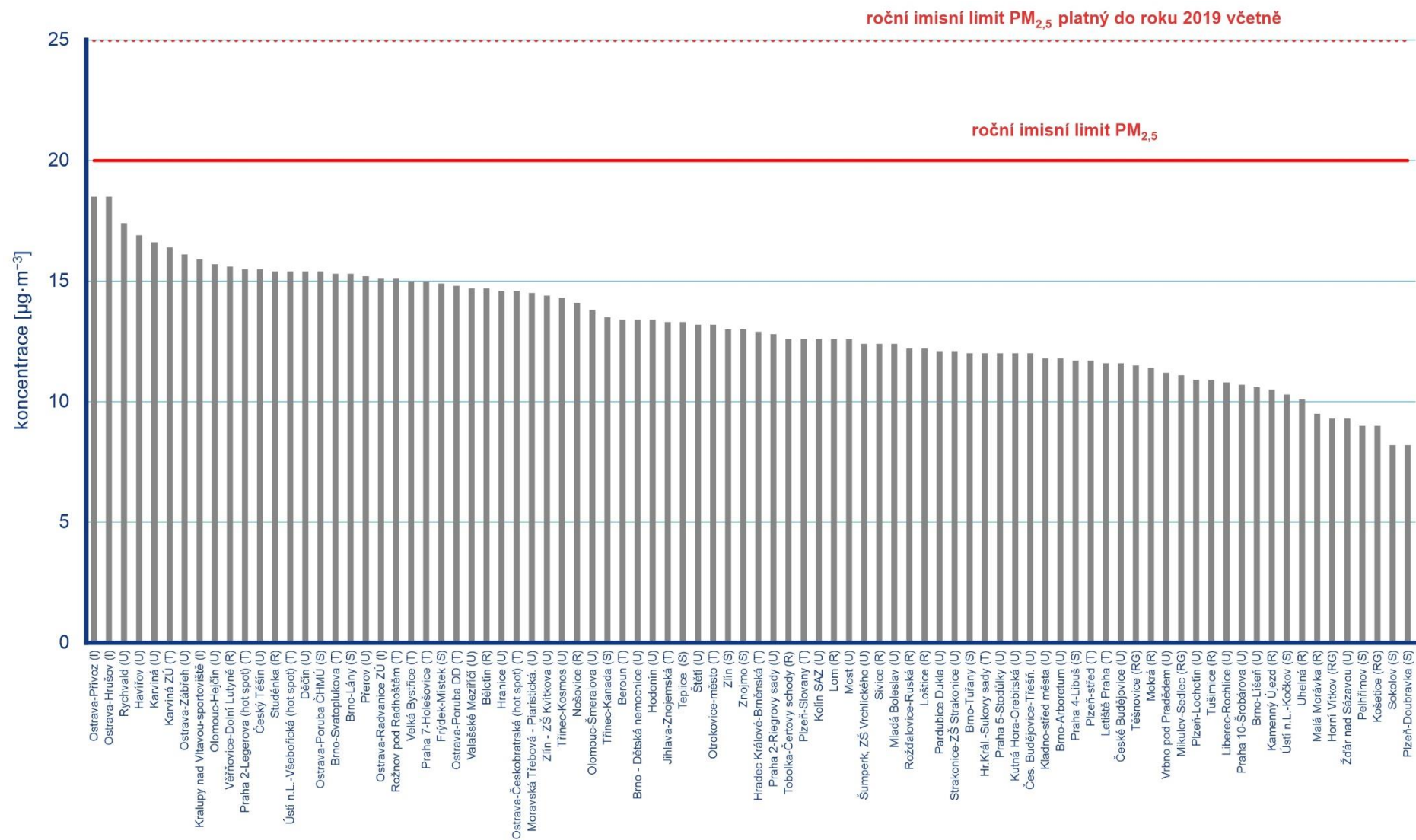
2.2 Suspendované částice PM_{2,5}

Z hlediska lidského zdraví jsou problematictějšími suspendované částice jemné frakce PM_{2,5}. V české legislativě (zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění) je pro koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5} definován pouze roční imisní limit. V roce 2020 vstoupil v souvislosti s právními předpisy EU v platnost přísnější limit 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Do roku 2019 platil pro roční průměrnou koncentraci PM_{2,5} imisní limit 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM_{2,5} (20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2024 překročen na žádné z 88 stanic AIM (Obr. 14). Stalo se tak podruhé (po roce 2023) za dosavadní historii měření PM_{2,5} od roku 2005. V předešlých letech docházelo k překročení imisního limitu zejména na území aglomerace O/K/F-M. Nejvyšší průměrné roční koncentrace PM_{2,5} byly v roce 2024 měřeny na stanicích v aglomeraci O/K/F-M (Obr. 15), přičemž nejvyšší koncentrace byly naměřeny na průmyslových stanicích Ostrava-Přívoz (18,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Ostrava-Hrušov (18,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).



Obr. 14 Roční průměrné koncentrace PM_{2,5} na měřicích stanicích AIM, 2024



Obr. 15 Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na měřicích stanicích AIM, 2024

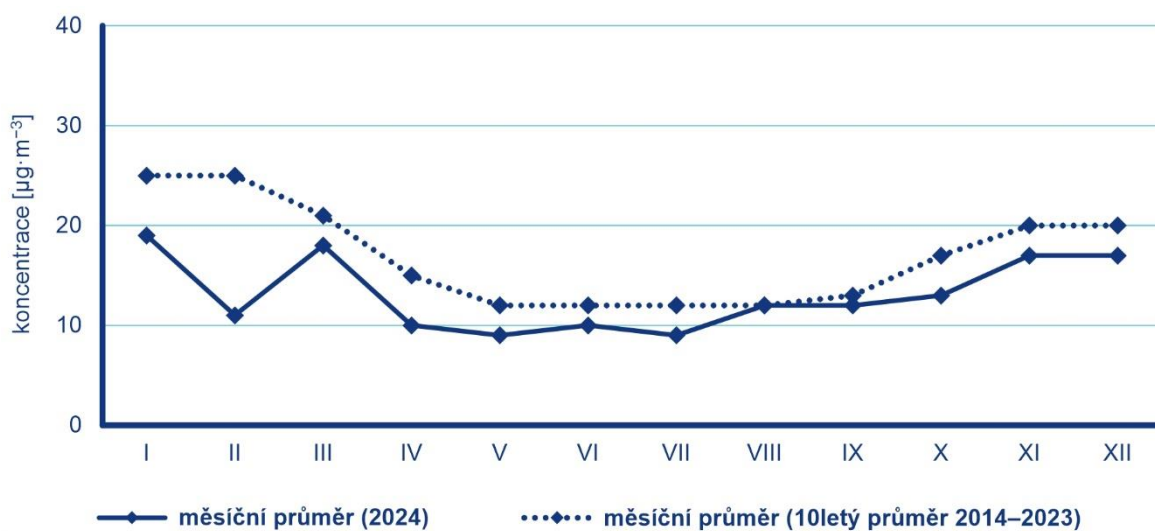
Koncentrace $PM_{2,5}$ vykazují roční chod velice podobný chodu suspendovaných částic PM_{10} (Obr. 16). Nejnížší průměrná měsíční koncentrace (v průměru pro všechny stanice AIM) byla zaznamenána v květnu a červenci, nejvyšší v lednu; na podobné úrovni jako v lednu se pohybovaly i koncentrace v březnu, listopadu a prosinci. Zdůvodnění ročního chodu suspendovaných částic viz kap. II.1.

Průměrné měsíční koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2024 byly v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023 nižší ve všech měsících roku (s výjimkou srpna, kdy byly na úrovni desetiletého průměru). Pokles koncentrací $PM_{2,5}$ na stanicích byl výrazný zejména v únoru ($14 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. 56 %), lednu ($6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. 14 %) a dubnu ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. 33 %). Vyhodnocení vlivu meteorologických a rozptylových podmínek a intenzity emisních zdrojů na změny měsíčních koncentrací suspendovaných částic v porovnání s desetiletým průměrem koncentrací lze nalézt v kap. II.1.

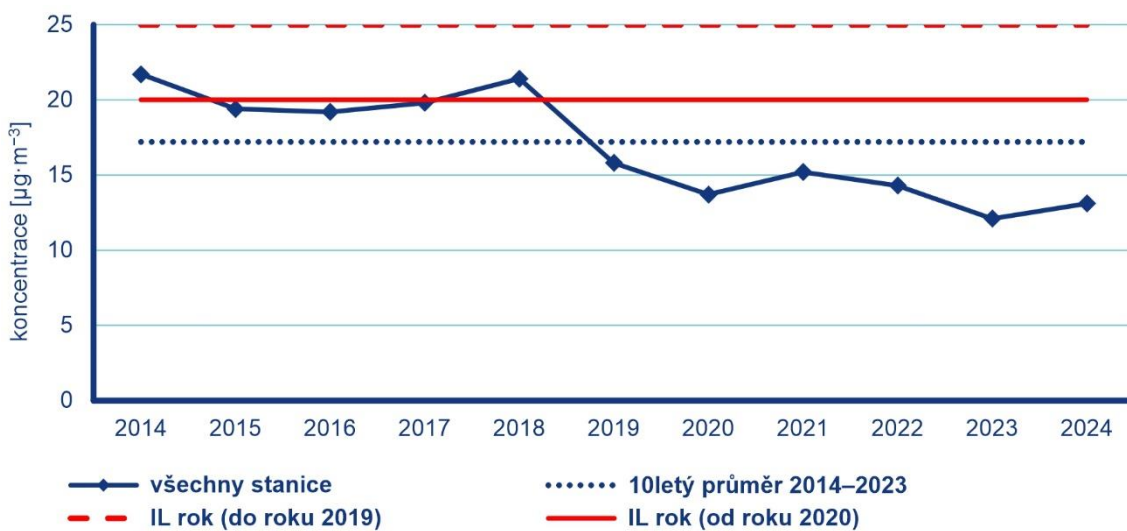
Vývoj koncentrací suspendovaných částic $PM_{2,5}$ je hodnocen za období 2014–2024 (Obr. 17). Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2014–2024 pohybovala v rozmezí od 21,7 v roce 2014 do $12,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2023.

V letech 2014–2016 bylo pozorováno postupné snižování ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$, zatímco v letech 2017 a 2018 došlo k nárůstu. Následně, během let 2019 a 2020, koncentrace opět postupně klesaly, přičemž nejvýraznější pokles byl zaznamenán mezi roky 2018 a 2019 (Obr. 17). Od roku 2019 se koncentrace ustálily na nižších úrovních a pohybovaly se mezi $12,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2023, kdy byly dosaženy zatím nejnižší hodnoty za hodnocené období i za celou historii měření, a $15,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2019. Třetí nejnižší hodnoty za hodnocené období byly naměřeny v roce 2020. V následujících letech 2021 a 2022 byly koncentrace vyšší. V aktuálně hodnoceném roce 2024 byly zaznamenány nepatrně vyšší koncentrace ve srovnání s historickým minimem dosaženým v roce 2023. Při meziročním srovnání, vyhodnoceném pro stejný soubor 76 stanic s dostatečným počtem dat pro hodnocení za roky 2023 a 2024, byly na 87 % stanic naměřeny vyšší koncentrace v roce 2024, a to o 0,1 až $3,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($17,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) poklesla roční průměrná koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2024 ($13,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 24 % a v rámci hodnoceného období 2014–2024 je druhá nejnižší.

Na poklesu suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v roce 2024 v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023 se podílely téměř všechny měsíce roku, s výjimkou září. Nejvýraznější pokles koncentrací byl zaznamenán v únoru, dubnu a lednu, kdy panovaly normální až mimořádně nadnormální teploty, normální až nadnormální srážky a standardní až výrazně lepší rozptylové podmínky. Tyto faktory pravděpodobně výrazně přispěly ke snížení úrovně znečištění ovzduší. Další pokles koncentrací lze přičíst již realizovaným opatřením pro zlepšení kvality ovzduší, jako je výměna kotlů, postupující obnova vozového parku a opatření na významných zdrojích emisí. To se projevilo především v měsících listopad a prosinec. V těchto měsících byly rozptylové podmínky výrazně horší; přesto došlo ke zlepšení kvality ovzduší, což nasvědčuje vlivu dlouhodobých emisních opatření.



Obr. 16 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací $PM_{2.5}$ (průměry pro všechny stanice AIM), 2024



Obr. 17 Roční průměrné koncentrace $PM_{2.5}$ (průměry pro všechny stanice AIM), 2014–2024

2.3 Oxid dusičitý (NO₂)

Z hlediska vlivu na lidské zdraví lze za nejvýznamnější formu NO_x považovat NO₂. NO₂ postihuje především dýchací systém. Hlavním dopadem krátkodobého působení vysokých koncentrací NO₂ je nárůst reaktivity dýchacích cest a z toho vyplývající nárůst obtíží astmatiků. Expozice NO₂ snižuje plicní funkce a zvyšuje u dětí riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci.¹⁰

V roce 2024 nebyl na žádné stanici ČR opět překročen roční imisní limit (40 µg·m⁻³) pro oxid dusičitý (NO₂) (Obr. 18). K poslednímu překročení tohoto limitu došlo naposledy v roce 2019. Nejvyšší roční průměrná koncentrace NO₂ (36,7 µg·m⁻³), byla tradičně zaznamenána na dopravní stanici Praha 2-Legerova (hot spot). Na této stanici jsou dlouhodobě měřeny nejvyšší hodnoty koncentrací NO₂ v ČR v souvislosti s vysokou intenzitou dopravy v bezprostřední blízkosti stanice a jejím umístěním v uličním kaňonu, kde je výrazně omezená možnost provětrávání. V Praze byly vyšší hodnoty roční průměrné koncentrace NO₂ zaznamenány na všech dopravních stanicích. Podobná situace byla i v dalších větších městech, jako jsou Brno, Ostrava a Ústí nad Labem (Obr. 18). Vyšší koncentrace NO₂ lze očekávat zejména v blízkosti komunikací ve větších městech s intenzivní dopravou, vysokou zástavbou a hustou místní dopravní sítí, kde často dochází ke snížení plynulosti dopravy. Naopak nejnižší koncentrace NO₂ byly naměřeny na regionálních pozadových stanicích (Churáňov, Bílý Kříž, Přebuz), které se nacházejí v oblastech daleko od emisních zdrojů (Obr. 19).

Imisní limit hodinové koncentrace NO₂ (200 µg·m⁻³) s maximálním povoleným počtem 18 překročení za rok) nebyl v roce 2024 překročen na žádné stanici. Nedošlo ani k překročení samotné hodnoty hodinového imisního limitu NO₂.

Roční chod měsíčních průměrných koncentrací NO₂ souvisí s různou intenzitou emisních zdrojů a s vlivem meteorologických podmínek v průběhu roku. Jelikož je hlavním zdrojem NO₂ doprava, která není sezonním emisním zdrojem, je vývoj koncentrací během roku ovlivněn zejména působením meteorologických a rozptylových podmínek. Nejvyšší koncentrace NO₂ se objevují v chladnějším období roku (Obr. 20), kdy se častěji vyskytují špatné rozptylové podmínky a kdy jsou vzhledem k nízkým teplotám navíc koncentrace NO₂ ovlivněny navýšením emisí z vytápění a ze studených startů automobilů. Naopak v období duben–září je obecně patrný pokles slunečního záření v tomto ročním období, která má za následek rozklad NO₂ a jeho účast při fotochemických reakcích za vzniku ozonu. V letních prázdninových měsících také dochází ke snížení intenzity dopravy ve velkých městech, čímž dochází k poklesu koncentrací NO₂. Nejvyšší měsíční koncentrace NO₂ v roce 2024 byly naměřeny v lednu, přičemž nepřekročily úroveň desetiletého průměru 2014–2023. Naopak nejnižší průměrné měsíční koncentrace NO₂ byly zaznamenány v červenci. V roce 2024 byly všechny průměrné měsíční koncentrace NO₂ nižší v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023. Výrazně nižší průměrné měsíční koncentrace oproti desetiletému průměru byly v únoru. Neobvykle teplý únor, doprovázený vyšším množstvím srážek a občasným silným větrem, způsobil velmi nízké průměrné měsíční koncentrace NO₂, které za běžných meteorologických podmínek bývají v tomto období jedny z nejvyšších. Rozdíl únorové měsíční průměrné koncentrace NO₂ oproti desetiletému průměru (2014–2023) byl značný, a to o 7 µg·m⁻³ (31 %) nižší.

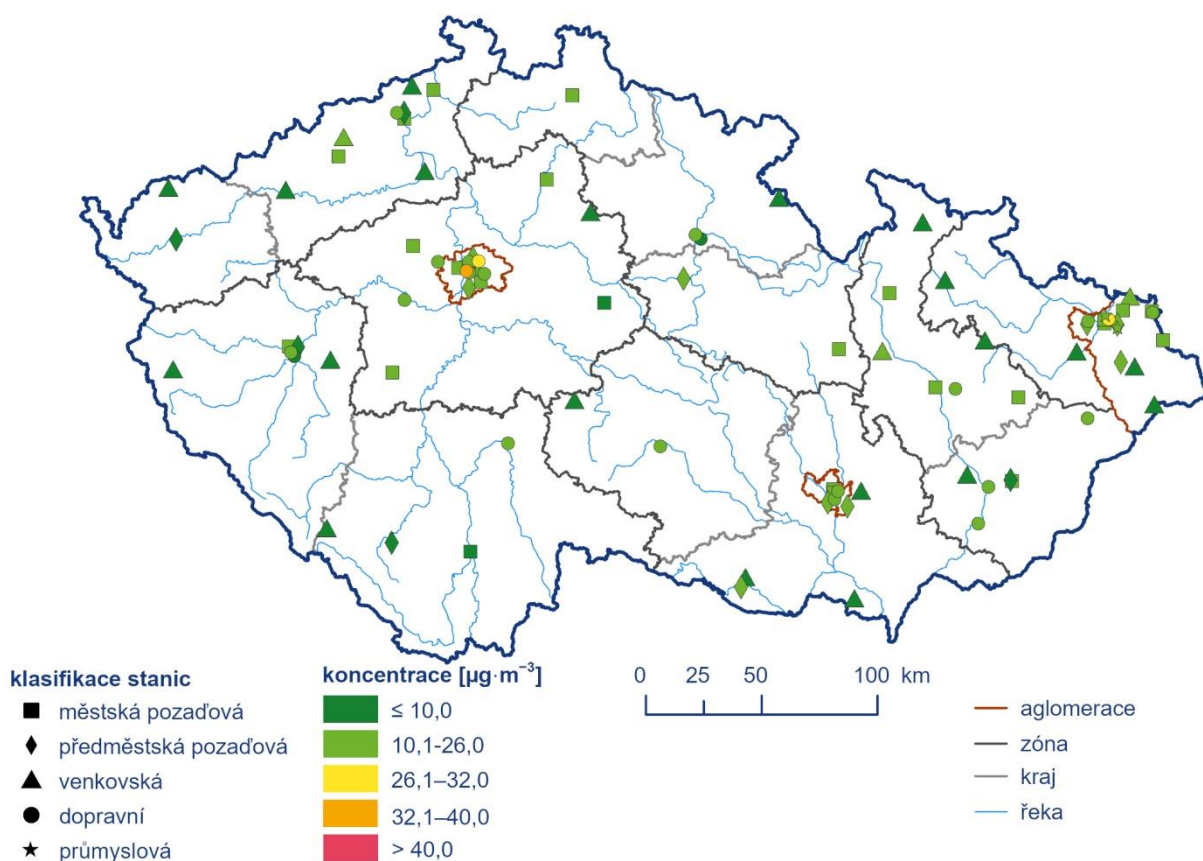
V hodnoceném období 2014–2024 (Obr. 21) byly nejvyšší koncentrace NO₂ zaznamenány v roce 2014. Od té doby koncentrace NO₂ postupně klesají, přičemž výrazný pokles nastal v letech 2018 až 2020. Následně lze pozorovat pomalejší, avšak stále znatelný pokles ročních koncentrací NO₂. V roce 2024 došlo k dalšímu mírnému meziročnímu poklesu koncentrací NO₂, což vedlo k dosažení nejnižší hodnoty roční průměrné

¹⁰ SAMET, J. M., ZEGER, S. L., DOMINICI, F., CURRIERO, F., COURSA, I. et al., 2000. The National Morbidity, Mortality, and Air Pollution Study. Part II: Morbidity and mortality from air pollution in the United States. Research Report (Health Effects Institute). No. 94, Part II. [online]. [cit. 12. 1. 2023]. Dostupné z WWW: <https://www.cabq.gov/airquality/documents/pdf/samet2.pdf>.

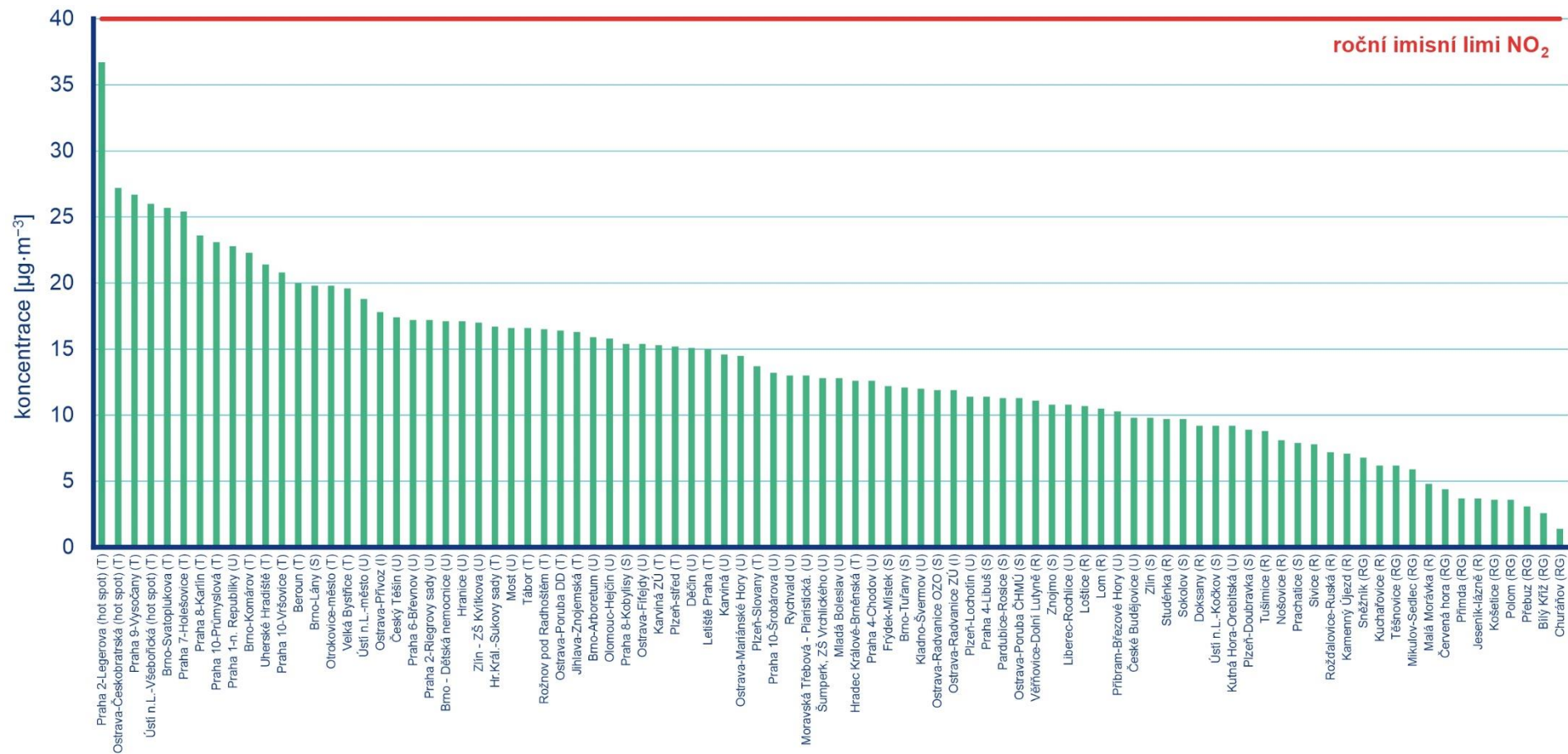
PEEL, J. L., TOLBERT, P. E., KLEIN, M., METZGER, K. B., FLAN-DERS, W. D. et al., 2005. Ambient air pollution and respiratory emergency department visits. Epidemiology. Vol. 16, p. 164–174. [online]. [cit. 12. 1. 2023]. Dostupné z WWW: https://faculty.mercer.edu/butler_aj/documents/peelepipaper.pdf.

WHO, 2005. Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. Copenhagen, Denmark: World Health Organization, c2006. ISBN 9289021926. [online]. [cit. 15. 1. 2024]. Dostupné z WWW: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-SDE-PHE-OEH-06.02>.

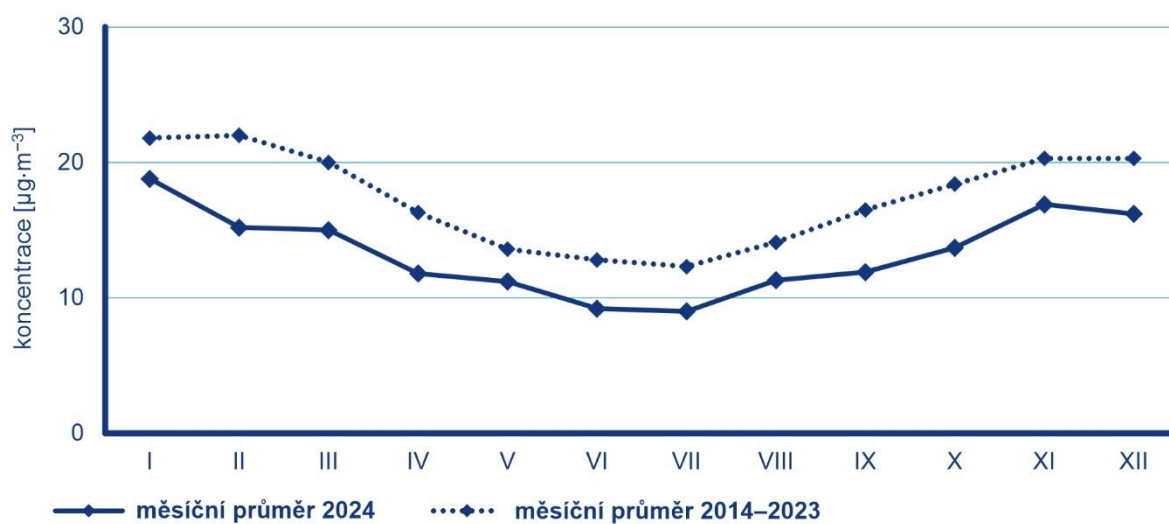
koncentrace NO_2 za celé sledované období (od počátku 90. let 20. století). Oproti desetiletému průměru koncentrací (2014–2023) ze všech stanic ($17,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla roční průměrná koncentrace NO_2 v roce 2024 ($13,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nižší téměř o 23 %. Pozorovaný pokles koncentrací NO_2 v posledních letech lze částečně přičíst změnám meteorologických podmínek, zejména rostoucím teplotám během zimního období. Tyto vyšší teploty omezují množství emisí vznikajících při studených startech automobilů a zároveň snižují potřebu vytápění, což vede ke snížení emisí z této činnosti. Dlouhodobý pokles znečištění ovzduší je však rovněž výsledkem postupného snižování emisí díky realizaci opatření na zlepšení kvality ovzduší, včetně výměny kotlů v domácnostech, zavádění nových technologií na snižování emisí u významných zdrojů a modernizace vozového parku. K nižším ročním průměrným koncentracím NO_2 v roce 2024 oproti desetiletému průměru 2014–2023 přispěl výskyt atypických meteorologických podmínek v únoru, jako byly nadprůměrné teploty, vyšší množství srážek a dobré rozptylové podmínky, podobně jako v letech 2020 a 2022. V ostravském regionu se navíc pozitivně projevil konec hutní prvovýroby ve společnosti Liberty Ostrava, a. s., který vedl k výraznému meziročnímu poklesu průměrné roční koncentrace NO_2 o 27 % na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ.



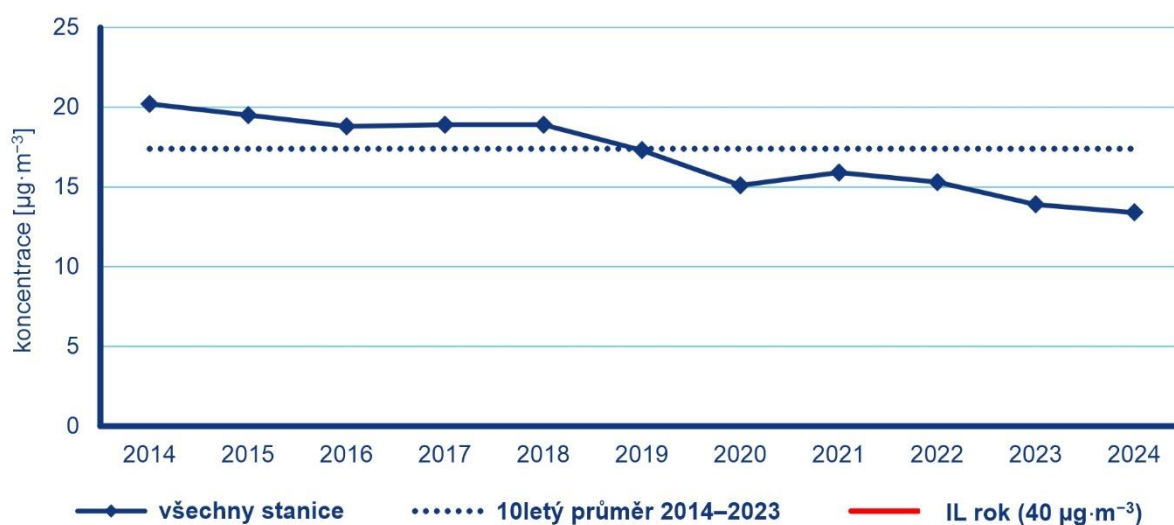
Obr. 18 Roční průměrná koncentrace NO_2 na měřicích stanicích AIM, 2024



Obr. 19 Roční průměrné koncentrace NO₂ na měřicích stanicích AIM, 2024



Obr. 20 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací NO₂ (průměry pro stanice AIM), 2024



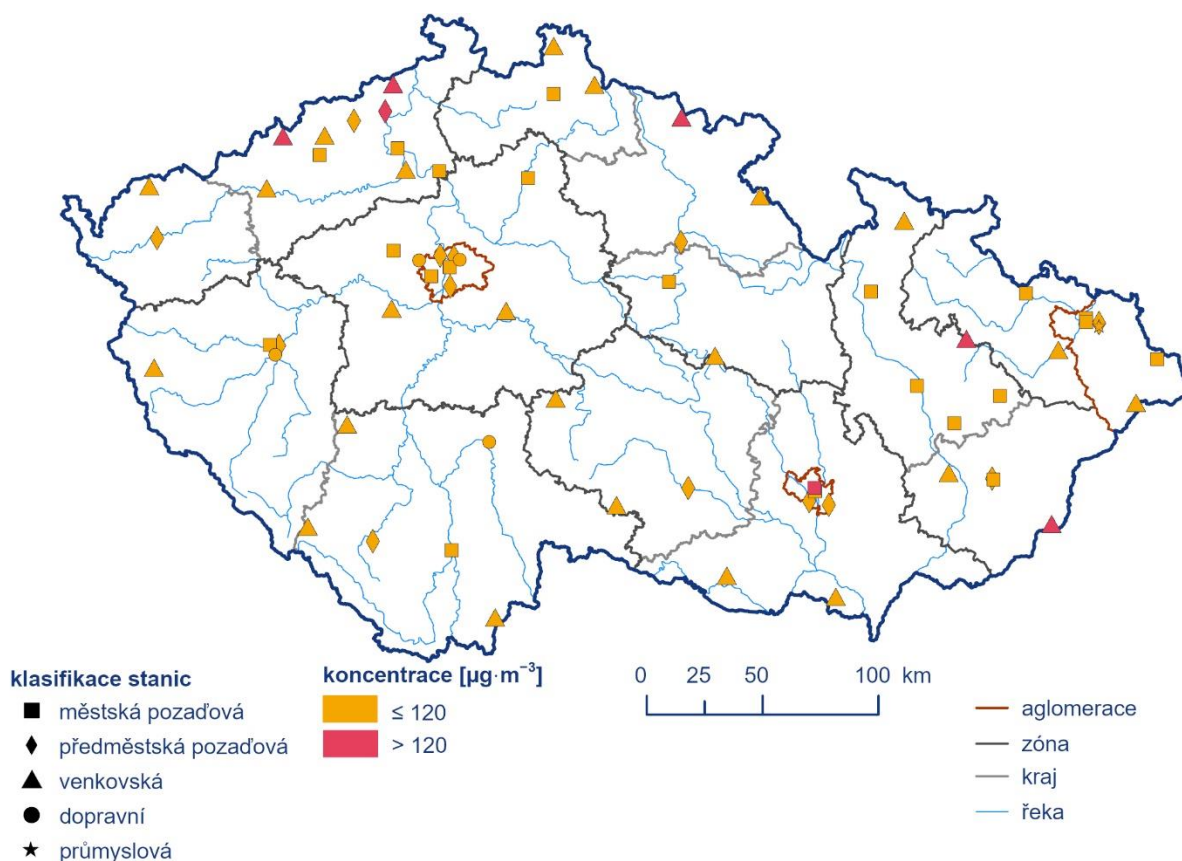
Obr. 21 Roční průměrné koncentrace NO₂ (průměry pro všechny stanice AIM), 2014–2024

2.4 Přízemní ozon (O₃)

Přízemní ozon je označován jako sekundární znečišťující látka, protože nemá v atmosféře vlastní významný emisní zdroj. Vzniká v celé řadě komplikovaných fotochemických reakcí z prekursorů (NO_x, NMVOC, CH₄ a CO). Podmínky příznivé pro vznik a kumulaci ozonu ve venkovním ovzduší jsou vysoká intenzita slunečního záření, vysoká teplota vzduchu, nízká relativní vlhkost či období bez srážek.

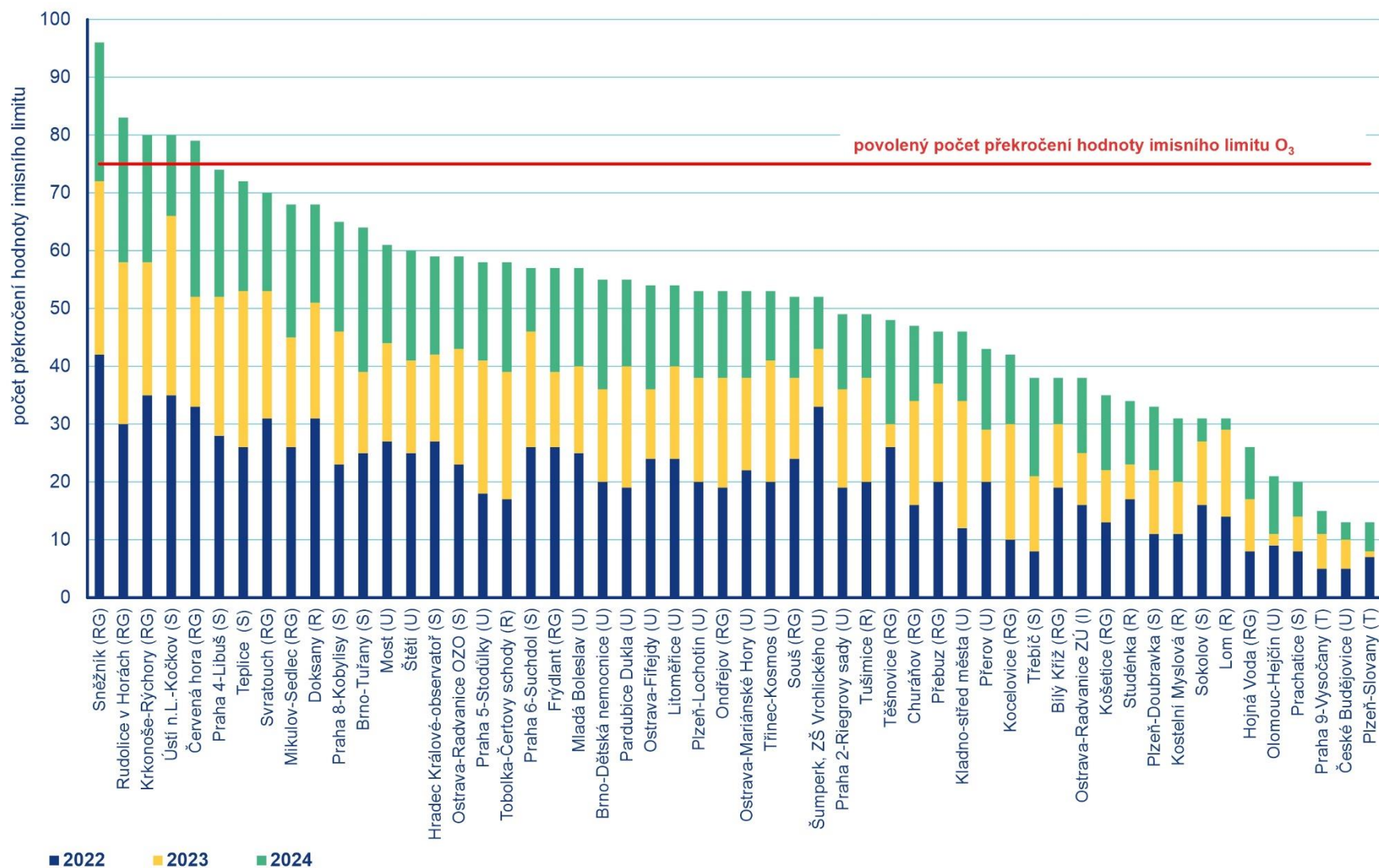
Hodnota imisního limitu pro denní maximum klouzavého 8hodinového průměru O₃ je 120 µg·m⁻³. Legislativa připouští nejvíce 25 překročení hodnoty imisního limitu O₃ za rok, v průměru za tři roky; při vyšším počtu je imisní limit považován za překročený.

Imisní limit přízemního O₃ byl za tříleté období 2022–2024 překročen na 10 % stanic, tj. na 7 z 68 stanic. V roce 2024 k překročení imisního limitu došlo na pěti regionálních stanicích (Krkonose-Rýchory, Červená hora, Rudolice v Horách, Sněžník a Štítná nad Vláří), na jedné předměstské pozadové stanici Ústí n.L.-Kočkov a na jedné městské stanici Brno-Arboretum (Obr. 22). Jedná se převážně o stanice situované ve vyšších nadmořských výškách a/nebo v Ústeckém kraji. Pro tyto oblasti jsou zvýšené koncentrace ozonu typické¹¹. V rámci hodnocených tří let 2022–2024 se na počtu překročení hodnoty imisního limitu nejvíce podílel rok 2022 (21–63 % z celkového počtu překročení na jednotlivých stanicích). Nejnižší podíl na překročení měl aktuálně hodnocený rok 2024 (6–48 %), zatímco rok 2023 zaujal druhé místo (8–48 %; Obr. 23).



Obr. 22 26. nejvyšší hodnoty maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu v průměru za 3 roky na měřicích stanicích AIM, 2022–2024

¹¹ https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/20groc/gr20cz/20_04_4_O3_v2.pdf



Obr. 23 Počet překročení hodnoty imisního limitu O₃ (max. denní 8hodinový klouzavý průměr) na měřicích stanicích AIM, 2022–2024

Poznámka: V grafu jsou zobrazeny pouze stanice, které měly platné měření pro celé tříleté období 2022–2024 (na rozdíl od stanovení stanic s nadlimitním počtem překročení hodnoty imisního limitu v kalendářním roce, kdy podle platné legislativy do celkové statistiky vstupují stanice mající platné měření pro jeden až tři roky; viz Obr. 22).

Roční chod průměrných měsíčních koncentrací O_3 (maximální 8hodinový průměr za daný měsíc) je obecně charakterizován nárůstem koncentrací v jarních a letních měsících z důvodu výskytu příznivých meteorologických podmínek pro vznik O_3 .

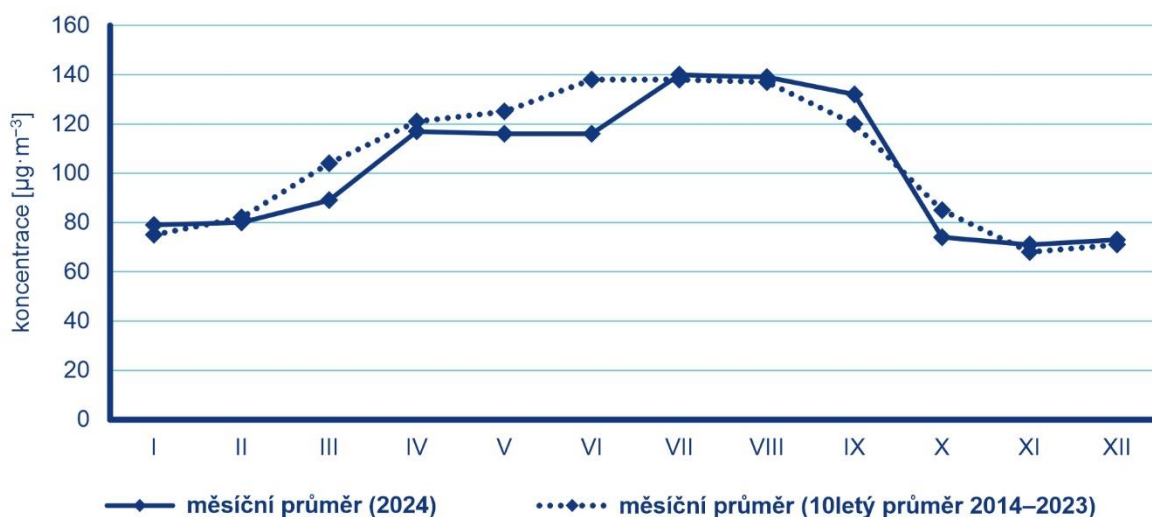
Průměrné měsíční koncentrace O_3 od dubna do června roku 2024 pohybovaly mírně pod hodnotou měsíčního desetiletého průměru (2014–2023), tzn. byly o cca 3–16 % nižší. V červenci a srpnu byly průměrné měsíční koncentrace O_3 na úrovni měsíčního desetiletého průměru (2014–2023). V září byly koncentrace nadprůměrné (o 10 % v porovnání s hodnotou desetiletého průměru 2014–2023). Nejvyšší koncentrace O_3 byly v roce 2024 naměřeny v červenci a srpnu, tedy v nejteplejších měsících roku 2024, které jsou teplotně charakterizovány jako nadnormální až silně nadnormální a srážkově jako normální. Kvůli vysokým koncentracím přízemního ozonu byly na konci července vyhlášeny tři smogové situace (více viz kap. Smogový varovný a regulační systém).

Nárůst koncentrací od dubna do září 2024 odpovídá meteorologickým podmínkám v těchto měsících, tj. nadnormálním až silně nadnormálním teplotám a převážně normálním srážkám. Srážkově mimořádně nadnormální úhrn v září je spojený s extrémní srážkovou situací, kdy srážkové úhrny byly regionálně velmi rozdílné a nejvíce srážek spadlo pouze v několika málo dnech¹².

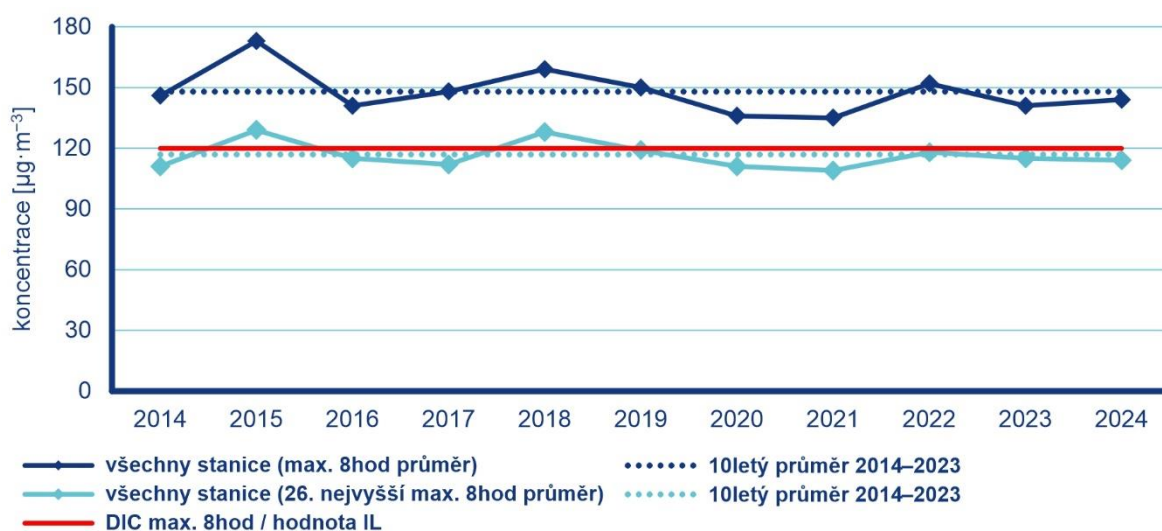
Vývoj koncentrací přízemního O_3 , na rozdíl od přecházejícího hodnocení založených převážně na tříletých obdobích, hodnotíme na základě maximální 8hod. průměrné koncentrace a 26. maximální 8hod. průměrné koncentrace v daném roce. První z těchto imisních charakteristik je možné porovnat s dlouhodobým imisním cílem (DIC) pro přízemní O_3 resp. s hodnotou imisního limitu ($120 \mu g \cdot m^{-3}$). Maximální roční 8hod. průměrná koncentrace (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2014–2024 pohybovala v rozmezí od 135 do $173 \mu g \cdot m^{-3}$, 26. maximální 8hod. průměrné koncentrace pak od cca 109 do $129 \mu g \cdot m^{-3}$, přičemž nejnižší koncentrace byly naměřeny v roce 2021, nejvyšší v roce 2015.

Maximální denní 8hod. a 26. nejvyšší maximální 8hod. průměrné koncentrace O_3 nevykazují za hodnocené období výrazný vývoj (Obr. 25), neboť koncentrace O_3 jsou silně závislé na meteorologických podmínkách zejména teplého období roku (duben–září). Nejvyšší koncentrace O_3 byly naměřeny v letech 2015 a 2018. Oba tyto roky jsou charakterizovány výskytem meteorologických podmínek vhodných pro vznik O_3 – tyto roky byly teplotně mimořádně nadprůměrné a srážkově silně podprůměrné. Koncentrace v roce 2024 ($144 \mu g \cdot m^{-3}$ pro maximální denní 8hod. a $114 \mu g \cdot m^{-3}$ pro 26. maximální denní 8hod. průměrnou koncentraci) byly v rámci hodnoceného období 2014–2024 páté nejnižší. Koncentrace pro rok 2024 jsou mírně nižší než desetileté průměry pro období 2014–2023 (tj. $148 \mu g \cdot m^{-3}$ pro maximální denní 8hod. a $117 \mu g \cdot m^{-3}$ pro 26. maximální denní 8hod. průměrnou koncentraci).

¹² ČHMÚ 2024. Měsíční zpráva. Počasí, voda a ovzduší v ČR. Září 2024 [online]. [cit. 8. 1. 2025] Dostupné z WWW: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/aktuality/2024/Mesicni_zprava_2024-09.pdf.



Obr. 24 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací O_3 (max. denní 8hod. klouzavý průměr; průměry pro všechny stanice AIM), rok 2024



Obr. 25 Koncentrace O_3 (max. denní a 26. nejvyšší max. denní 8hod. klouzavý průměr; průměry pro všechny stanice AIM), 2014–2024

2.5 Oxid siřičitý (SO₂)

Oxid siřičitý (SO₂) má dráždivé účinky na oči a dýchací soustavu. Vysoké koncentrace SO₂ mohou způsobit respirační potíže. Zánět dýchacích cest způsobuje kašel, vylučování hlenu, zhoršení astmatu a chronické bronchitidy a zvyšuje náchylnost k infekcím dýchacích cest. Lidé trpící astmatem a chronickým onemocněním plic jsou k působení SO₂ zvláště citliví¹³. Hodnota hodinového imisního limitu SO₂ je 350 µg·m⁻³, přičemž legislativa připouští maximálně 24 překročení za kalendářní rok. Hodnota 24h imisního limitu SO₂ je 125 µg·m⁻³ a povolený počet překročení je maximálně 3× za kalendářní rok.

Hodnota hodinového imisního limitu SO₂ (350 µg·m⁻³) smí být na daném místě (měřicí stanici) překročena maximálně 24× za kalendářní rok. Hodnota 24h imisního limitu SO₂ (125 µg·m⁻³), smí být na daném místě (měřicí stanici) překročena maximálně 3× za kalendářní rok.

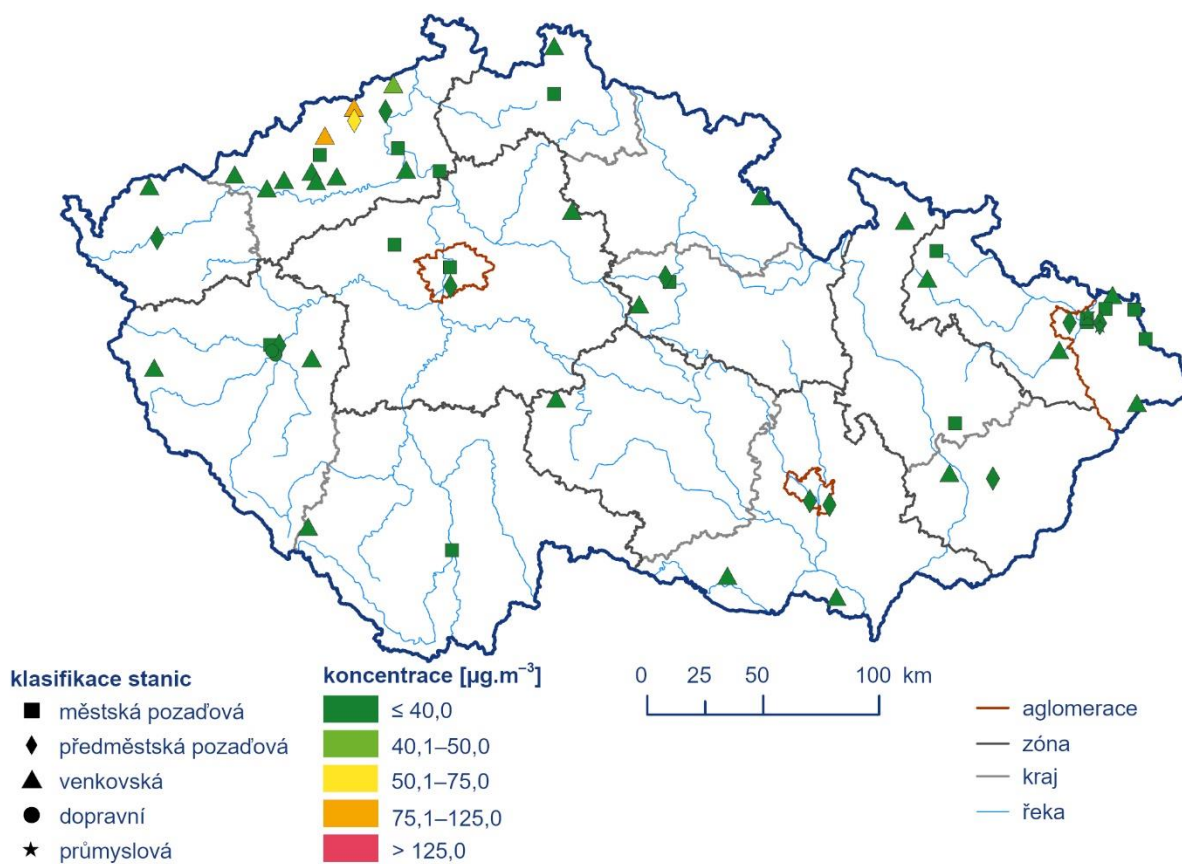
Hodnota hodinového imisního limitu a hodnota 24h imisního limitu byly v roce 2024 překročeny na stanicích v Ústeckém kraji. Příčinou zvýšených koncentrací byly především technologické odstávky v litvínovském výrobním závodě firmy ORLEN Unipetrol RPA, s.r.o., při kterých dochází z provozních důvodů k časově omezenému významnému vypouštění emisí SO₂. Podrobnější vyhodnocení bude uvedeno v ročence Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2024. Povolený počet překročení hodnoty imisního limitu nebyl překročen na žádné ze stanic (Obr. 26).

Imisní limity hodinové a 24h koncentrace SO₂ nebyly v roce 2024 překročeny na žádné měřicí stanici.

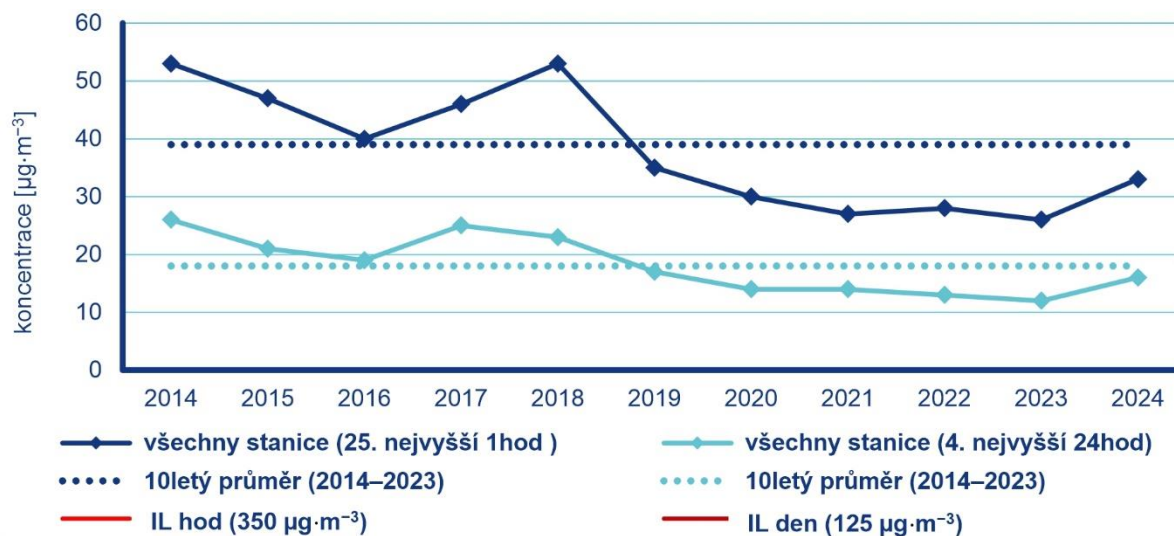
Od roku 2014 lze sledovat pokles koncentrací SO₂ (Obr. 27). Výjimku tvoří roky 2017 a 2018, kdy byly v aglomeraci O/K/F-M prováděny sanační práce při odstraňování staré ekologické zátěže odpadních lagun bývalého podniku OSTRAMO v Ostravě-Mariánských Horách. Zvýšené koncentrace v roce 2024 lze přičítat již zmíněným technologickým odstávkám v podniku ORLEN Unipetrol RPA, s.r.o. v Ústeckém kraji.

25. nejvyšší hodinová koncentrace SO₂ (33 µg·m⁻³) i 4. nejvyšší 24h koncentrace (16 µg·m⁻³) byly v roce 2024 páté nejnižší za hodnocené období 2014–2024. V porovnání s 10letým průměrem (2014–2023) je hodnota o 15 %, resp. o 11 % nižší.

¹³ WHO, 2014. Ambient (outdoor) air quality and health. Fact sheet. [online]. [cit. 10. 9. 2019]. Dostupné z WWW: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).



Obr. 26 25. nejvyšší hodinová koncentrace SO_2 na měřicích stanicích AIM, 2024



Obr. 27 25. nejvyšší 1hod. a 4. nejvyšší 24h koncentrace SO_2 (průměry pro všechny stanice AIM), 2014–2024

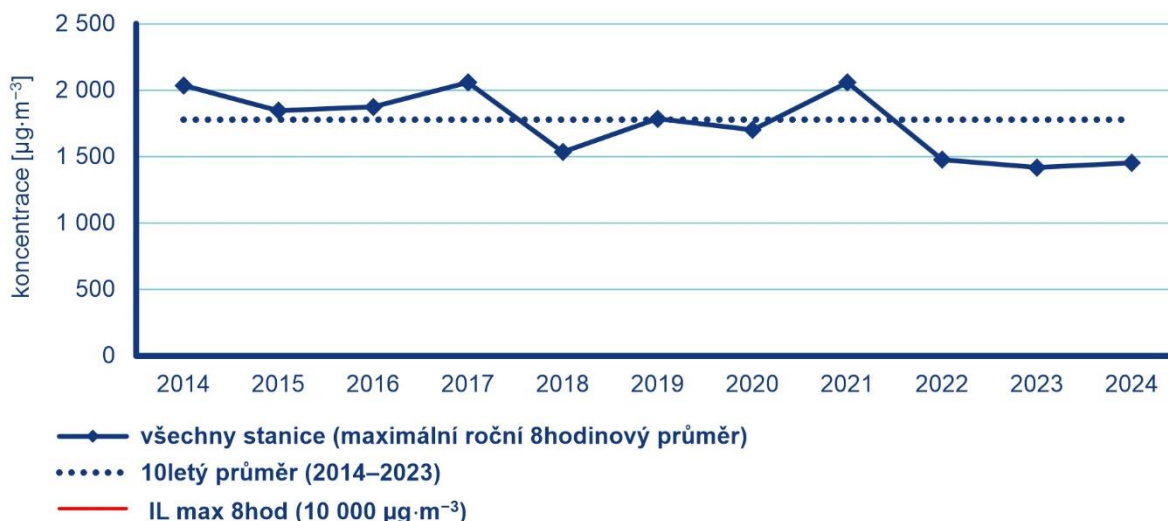
2.6 Oxid uhelnatý (CO)

Oxid uhelnatý se váže na krevní barvivo (hemoglobin) lépe než kyslík, a dochází tak ke snížení kapacity krve pro přenos kyslíku. Prvními subjektivními příznaky otravy jsou bolesti hlavy, poté zhoršení koordinace a snížení pozornosti. Nejvíce citliví k působení CO jsou lidé s kardiovaskulárním onemocněním¹⁴.

K překročení imisního limitu CO (maximální 24h 8hodinový průměr $10\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nedošlo v roce 2024 na žádné stanici.

Koncentrace CO se v ČR dlouhodobě drží pod hodnotou imisního limitu (Obr. 28). Od roku 2014 koncentrace nepřekračují hodnotu $2\,500\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, přičemž v letech 2014–2017 se pohybují nad 10letým průměrem (2014–2023). V roce 2018 nastal výrazný pokles koncentrací. Tento rok je hodnocen jako teplotně mimořádně nadnormální a srážkově podnormální a s výrazně lepšími rozptylovými podmínkami. V roce 2019 a 2020 se koncentrace vrátili na hodnotu 10letého průměru. Rok 2021 je pak dalším rokem s hodnotou vyšší než 10letý průměr a od roku 2022 se koncentrace pohybují pod 10letým průměrem.

Průměrná roční koncentrace CO ($1\,453\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla v roce 2024 druhá nejnižší od roku 2014. V porovnání s 10letým průměrem (2014–2023) se jedná o pokles o 18 %.



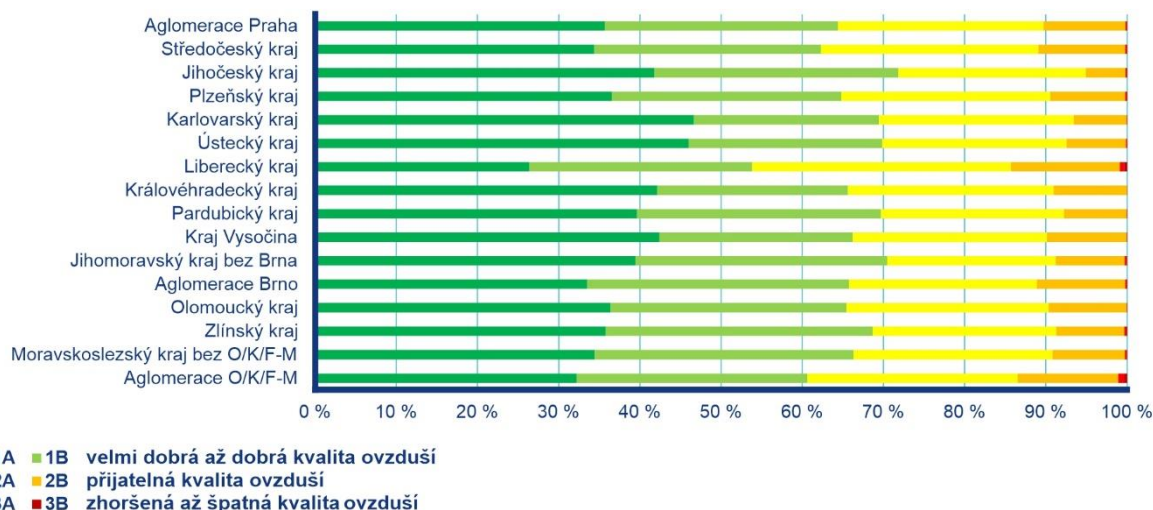
Obr. 28 Roční maximální 8hod. koncentrace CO (průměry pro všechny stanice AIM), 2014–2024

¹⁴ EEA, 2013. Air quality in Europe – 2013 report. EEA Technical report 9/2013. Copenhagen: EEA. [online]. [cit. 17. 1. 2023]. Dostupné z WWW: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2013>.

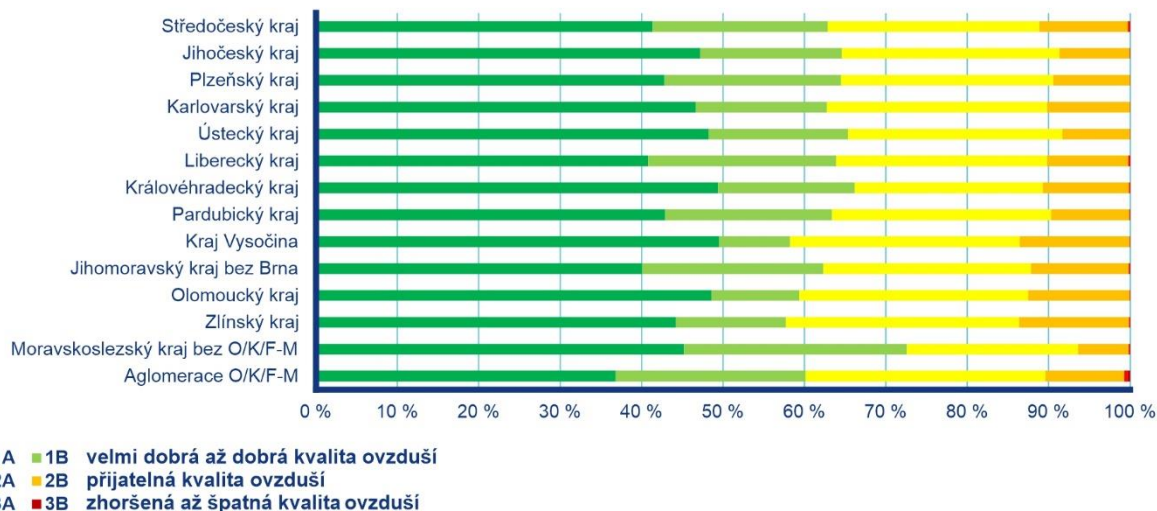
2.7 Index kvality ovzduší

Index kvality ovzduší (IKO) podává souhrnnou informaci o kvalitě ovzduší na konkrétní měřicí stanici. Byl navržen Úsekem kvality ovzduší ČHMÚ¹⁵ ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem (SZÚ¹⁶). Výpočet je založen na vyhodnocení 3hodinových klouzavých koncentrací SO_2 , NO_2 a PM_{10} , v letním období (1. 4. – 30. 9.) se hodnotí i 3hodinové klouzavé koncentrace O_3 .

V roce 2024 byla kvalita ovzduší převážně velmi dobrá až dobrá. Na městských a předměstských stanicích (Obr. 29) byla nejčastěji zaznamenána v Jihočeském kraji (72 %), na venkovských stanicích (Obr. 30) pak v Moravskoslezském kraji bez O/K/F-M (73 %). Zhoršená až špatná kvalita ovzduší se na městských a předměstských i na venkovských stanicích vyskytovala nejčastěji v aglomeraci O/K/F-M.



Obr. 29 Index kvality ovzduší na městských a předměstských pozadových měřicích stanicích AIM, 2024



Obr. 30 Index kvality ovzduší na venkovských pozadových měřicích stanicích AIM, 2024

¹⁵ https://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_3hour_data_CZ.html

¹⁶ https://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/d_szu.pdf

3 SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM

V roce 2024 bylo vyhlášeno 18 smogových situací a jedna regulace kvůli vysokým koncentracím PM_{10} ¹⁷ v celkové délce 821 h (34,2 dní; Tab. 1) a tři smogové situace kvůli vysokým koncentracím přízemního ozonu¹⁸ v celkové délce 15 h (0,6 dní; Tab. 2)

V roce 2024 nebyly vyhlášeny žádné smogové situace ani regulace z důvodu vysokých koncentrací oxidu siřičitého a oxidu dusičitého a žádné varování z důvodu vysokých koncentrací přízemního ozonu.

3.1 Synoptická situace v době vyhlášení signálů SVRS

9.–11. ledna 2024 – suspendované částice PM_{10}

Na začátku ledna ovlivňovala počasí v ČR oblast vysokého tlaku vzduchu. Studený anticyklonální charakter počasí zapříčinil výrazný nárůst koncentrací PM_{10} nad hodnotu imisního limitu a následné vyhlášení tří souběžných smogových situací v Moravskoslezském kraji (Obr. 31).

30. března – 2. dubna 2024 – suspendované částice PM_{10}

Na konci března se do střední Evropy dostalo velké množství saharského písečného prachu, a to díky proudění teplého vzduchu od jihu po přední straně rozsáhlé oblasti nízkého tlaku vzduchu nad západní Evropou, které výrazně navýšilo koncentrace PM_{10} v ovzduší. Situace byla unikátní tím, že převládaly velmi dobré rozptylové podmínky a smogové situace byly vyhlášeny na téměř celém území ČR právě v důsledku saharského písečného prachu, což se v historii ČR dosud nestalo (Obr. 32).

31. července 2024 – přízemní ozon O_3

Na konci července proudil po zadní straně tlakové výše do ČR teplý vzduch od jihozápadu. Ve stabilním a teplém počasí došlo ke zvýšení koncentrací O_3 (Obr. 33).

27.–29. prosince 2024 – suspendované částice PM_{10}

Na konci roku přecházela z jihozápadní do střední Evropy mohutná tlaková výše. V důsledku převážně inverzního charakteru počasí s přílivem teplého vzduchu se výrazně zvýšily koncentrace PM_{10} , zejména v severovýchodní části ČR kde byly vyhlášeny smogové situace a také první regulace od roku 2019 (Obr. 34).

¹⁷ Smogová situace pro suspendované částice je vyhlášena, pokud alespoň na polovině měřicích stanic reprezentativních pro úroveň znečištění v dané oblasti (v případě 2 stanic pro oblast na všech stanicích) překročila 12hodinová průměrná koncentrace suspendovaných částic PM_{10} informativní prahovou hodnotu (IPH) $100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a zároveň se na základě vyhodnocení předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace nepředpokládá během následujících 24 hodin pokles koncentrací pod IPH.

¹⁸ Smogová situace pro přízemní ozon je vyhlášena, pokud hodinová koncentrace O_3 překročí IPH $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ alespoň na jedné reprezentativní lokalitě v dané oblasti SVRS.

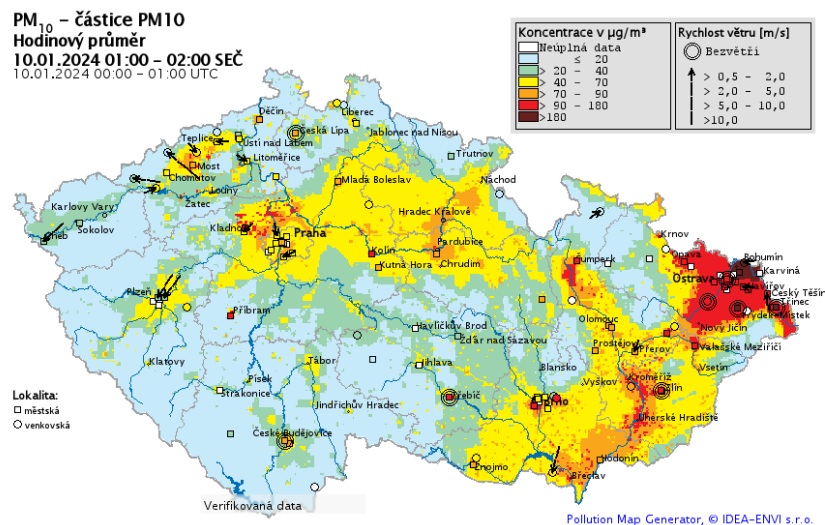
Smogová situace je ukončena, pokud není IPH překročena na žádné reprezentativní lokalitě minimálně 12 hodin a na základě meteorologické předpovědi není v průběhu následujících 24 hodin očekáváno opětovné překročení IPH.

Tab. 1 Vyhlášené smogové situace z důvodu vysokých koncentrací PM₁₀, 2024

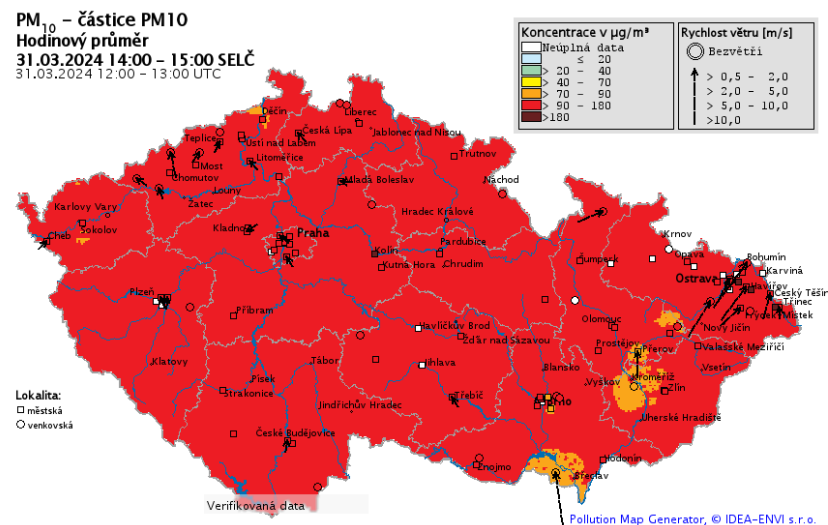
OBLAST	Vyhlášení [SEČ]		Odvolání [SEČ]		Trvání [h]		Délka [den]	
	smog. situace	regulace	smog. situace		smog. sit.	reg.	smog. sit.	reg.
Třinecko	09.01.2024 20:39	x	x	11.01.2024 06:16	34	x	1	x
Aglomerace O/K/F-M bez Třinecka	10.01.2024 01:20	x	x	11.01.2024 18:22	41	x	2	x
Zóna Moravskoslezsko	10.01.2024 02:04	x	x	11.01.2024 22:30	44	x	2	x
Jihočeský kraj	30.03.2024 17:49	x	x	01.04.2024 11:57	41	x	2	x
Kraj Vysočina	30.03.2024 17:49	x	x	01.04.2024 11:57	41	x	2	x
Plzeňský kraj	30.03.2024 18:51	x	x	01.04.2024 11:57	40	x	2	x
Třinecko	30.03.2024 20:33	x	x	02.04.2024 08:21	59	x	3	x
Aglomerace O/K/F-M bez Třinecka	30.03.2024 20:33	x	x	02.04.2024 08:21	59	x	3	x
Aglomerace Brno	30.03.2024 20:53	x	x	02.04.2024 04:51	55	x	2	x
Zóna Moravskoslezsko	30.03.2024 21:38	x	x	02.04.2024 06:10	56	x	2	x
Zóna Střední Čechy	30.03.2024 21:56	x	x	01.04.2024 13:49	39	x	2	x
Aglomerace Praha	30.03.2024 21:56	x	x	01.04.2024 13:49	39	x	2	x
Karlovarský kraj	30.03.2024 21:56	x	x	01.04.2024 13:49	39	x	2	x
Ústecký kraj	30.03.2024 21:56	x	x	01.04.2024 17:13	42	x	2	x
Královéhradecký kraj a Pardubický kraj	30.03.2024 23:39	x	x	01.04.2024 11:57	35	x	2	x
Liberecký kraj	30.03.2024 23:39	x	x	01.04.2024 13:49	37	x	2	x
Třinecko	27.12.2024 02:09	x	x	29.12.2024 12:13	58	x	2	x
Aglomerace O/K/F-M bez Třinecka	27.12.2024 02:09	28.12.2024 03:28	29.12.2024 12:13	29.12.2024 16:07	62	33	3	1

Tab. 2 Vyhlášené smogové situace z důvodu vysokých koncentrací O₃, 2024

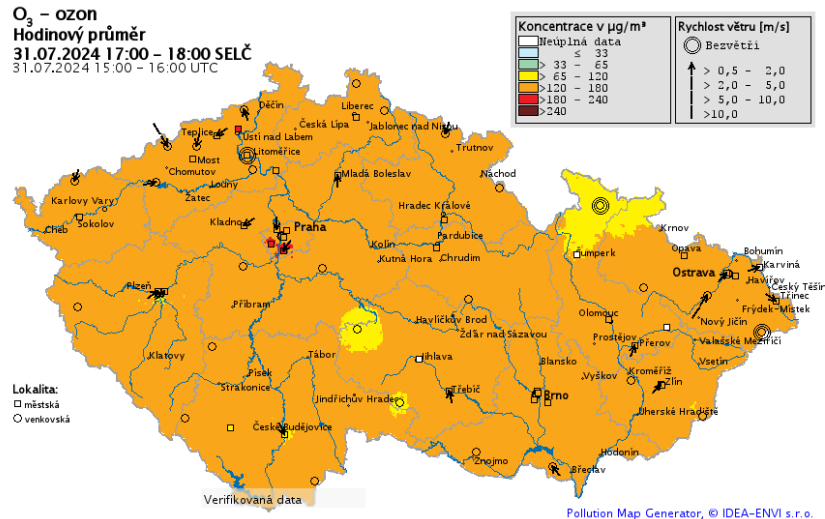
OBLAST	Vyhlášení [SELČ]	Odvolání [SELČ]	Trvání [h]	Délka [den]
Aglomerace Praha	31.07.2024 17:54	31.07.2024 23:09	5	0,2
Středočeský kraj	31.07.2024 17:54	31.07.2024 23:09	5	0,2
Ústecký kraj	31.07.2024 18:18	31.07.2024 23:09	5	0,2



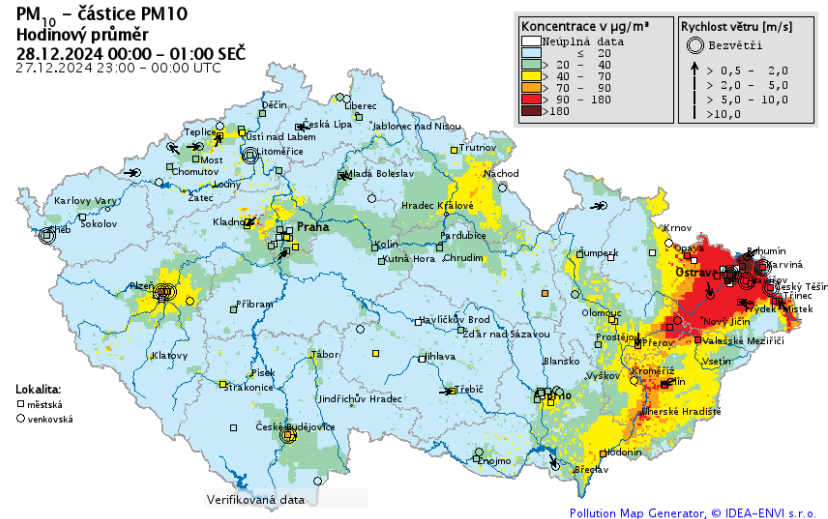
Obr. 31 Mapa rozložení hodinových koncentrací PM₁₀, 10. 1. 2024 01–02 SEČ



Obr. 32 Mapa rozložení hodinových koncentrací PM₁₀, 31. 3. 2024 14–15 SELČ



Obr. 33 Mapa rozložení hodinových koncentrací O₃, 31. 7. 2024 17–18 SELČ



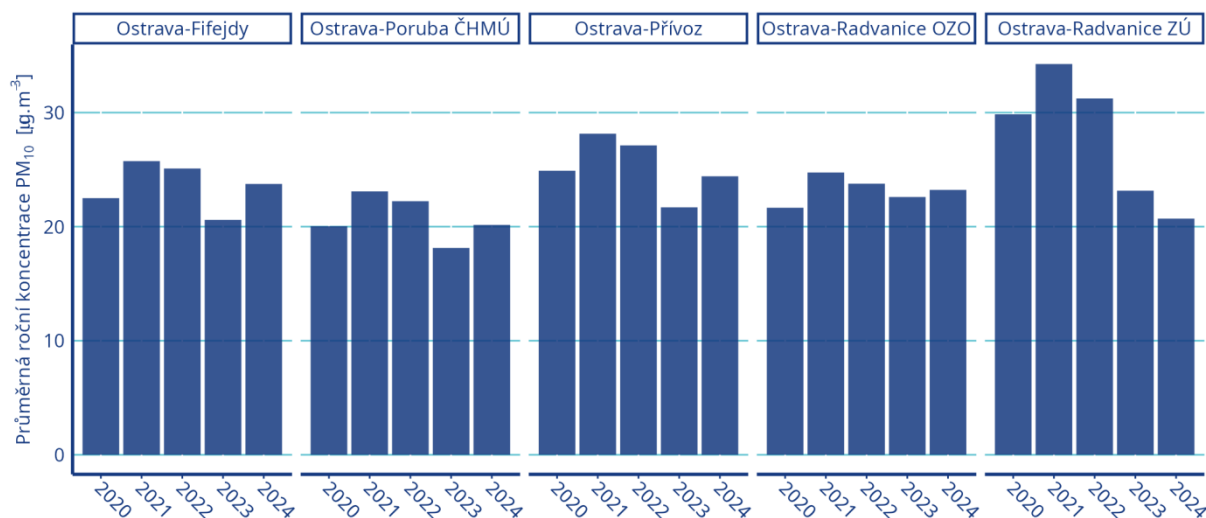
Obr. 34 Mapa rozložení hodinových koncentrací PM₁₀, 28. 12. 2024 00–01 SEČ

4 VLIV OMEZENÍ PROVOZU SPOLEČNOSTI LIBERTY OSTRAVA A. S. NA KVALITU OVZDUŠÍ V OSTRAVĚ

Zastavení provozu hutní prvovýroby v podniku společnosti Liberty Ostrava, a. s. po celý rok 2024 způsobilo významný pokles průmyslových emisí, především tuhých znečišťujících látek a benzo[a]pyrenu, vypouštěných do ovzduší. Podrobnější vyhodnocení bude uvedeno v ročence Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2024.

Tato změna se projevila snížením imisních koncentrací suspendovaných částic PM₁₀, PM_{2,5} a benzo[a]pyrenu, a to zejména v oblasti, která se nachází severovýchodně od areálu podniku Liberty Ostrava, a. s., tedy v části městského obvodu Radvanice a Bartovice. V tomto území jsou umístěny dvě stálé stanice imisního monitoringu provozované Zdravotním ústavem se sídlem v Ostravě. Stanice Ostrava-Radvanice ZÚ na ulici Nad Obcí je klasifikována jako průmyslová, reprezentující předměstskou průmyslovou a obytnou zónu. Je cíleně umístěna přibližně do středu bývalé emisní vlečky z výše zmíněných hutních provozů. Její vzdálenost od hranice Liberty Ostrava a. s. je přibližně 1,1 km. Druhou stanicí na závětrné straně hutního komplexu je Ostrava-Radvanice OZO na ulici Polášková, klasifikovaná jako pozadřová a reprezentující předměstskou obytnou zónu. Nachází se ve vzdálenosti cca 1,9 km od areálu uvedeného podniku.

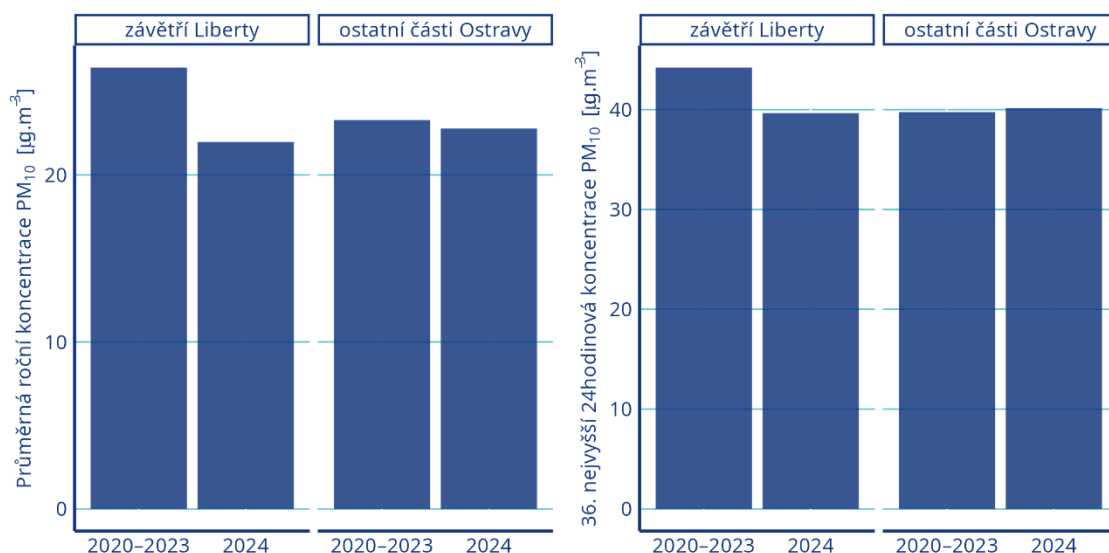
Snížení úrovně znečištění po zastavení provozu hlavních zdrojů emisí v areálu Liberty Ostrava a. s. lze demonstrovat grafem na (Obr. 2), který znázorňuje průměrné roční koncentrace PM₁₀ v uplynulém pětiletí.



Obr. 35 Průměrné roční koncentrace PM₁₀ v uplynulých pěti letech na vybraných ostravských stanicích

Ve srovnání s rokem 2023 došlo v roce 2024 na většině území Ostravy k mírnému nárůstu průměrné roční koncentrace PM₁₀. V lokalitách na závětrné straně Liberty Ostrava, a. s. došlo ale ke stagnaci (Ostrava-Radvanice OZO) až poklesu (Ostrava-Radvanice ZÚ).

Ve srovnání s předchozími čtyřmi lety byly v roce 2024 na většině ostravských stanic naměřeny průměrné roční koncentrace PM₁₀ na přibližně stejné úrovni (kolísaly okolo čtyřletého průměru v rozmezí nižších jednotek procent), zatímco na stanici Ostrava-Radvanice ZÚ poklesly na 70 %, tedy přibližně o třetinu (Obr. 3 vlevo). Hodnota 36. nejvyšší denní koncentrace (Obr. 3 vpravo) se na závětrné straně huti snížila v průměru přibližně o desetinu a v části Radvanic v okolí stanice Ostrava-Radvanice ZÚ o 30 %.



Obr. 36 Průměrné roční (vlevo) a 36. nejvyšší denní (vpravo) koncentrace PM₁₀ na vybraných ostravských stanicích: závětrí Liberty – průměr ze stanic Ostrava-Radvanice OZO a Ostrava-Radvanice ZÚ; ostatní části Ostravy – průměr ze stanic Ostrava-Fifejdy, Ostrava-Poruba CHMÚ a Ostrava-Přívov.

Změny ve společnosti Liberty Ostrava, a. s. měly na kvalitu ovzduší prokazatelně významný vliv. Zatímco v minulosti byla úroveň znečištění suspendovanými částicemi v městském obvodu Radvanice a Bartovice dlouhodobě nejvyšší v rámci Ostravy a patřila k nejvyšším v celé České republice, po zastavení provozu hutní prvovýroby zde byly naměřeny stejné (Ostrava-Radvanice OZO) nebo dokonce nižší (Ostrava-Radvanice ZÚ) koncentrace PM₁₀ než na většině území města.

5 DOPAD EPIZODY PŘECHODU SAHARSKÉHO PÍSEČNÉHO PRACHU PŘES ČR NA KVALITU OVZDUŠÍ

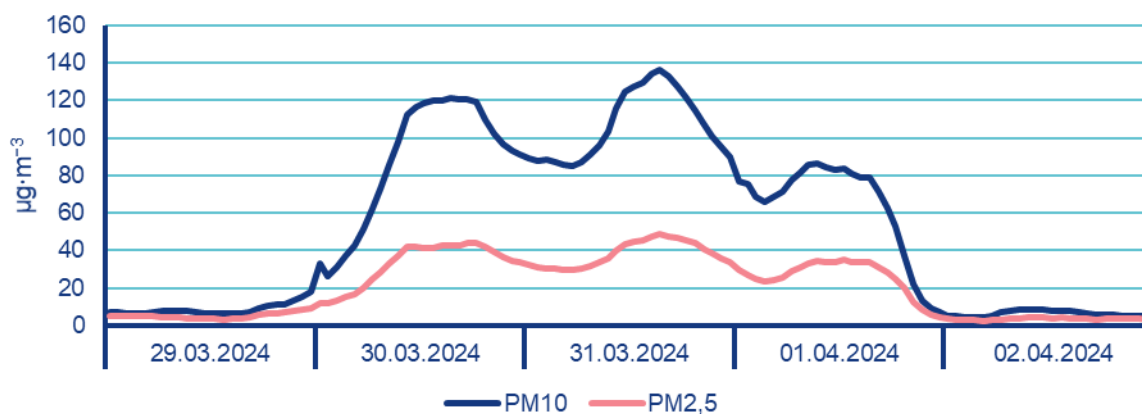
Epizoda přechodu saharského písečného prachu přes území České republiky na přelomu března a dubna 2024 přinesla nejvýraznější zhoršení kvality ovzduší v důsledku tohoto jevu v novodobé historii měření kvality ovzduší na našem území. Hodnoty koncentrací částic PM byly plošně velmi výrazně zvýšené prakticky ve všech krajích a téměř na celém území vyústily až k vyhlášení smogové situace z důvodu překročení prahové hodnoty na více než polovině reprezentativních stanic v jednotlivých krajích.

Saharský písečný prach se v průměru několikrát do roka nad naše území dostane skrze tzv. dálkový transport. V případě, že se částice pohybují výše v atmosféře, je tento jev pozorovatelný většinou jen jako určitý zákal na obloze, můžeme také pocítit snížení teplotních maxim, případně i snížení výkonu fotovoltaických elektráren. Pokud se současně vyskytují i srážky, dostávají se částice mokrou depozicí na zem a jsou dobře pozorovatelné v podobě zašpiněných aut, parapetů a dalších povrchů.

Epizoda na přelomu března a dubna však byla charakteristická pohybem částic písečného prachu velmi nízko nad zemí, a to se projevilo právě na hodnotách koncentrací částic PM naměřených na stanicích imisního monitoringu, které sledují úroveň znečištění právě v přízemní vrstvě, kterou dýcháme.

Nárůst koncentrací byl pozorován od nočních hodin z noci z 29. na 30. 3., nejprve na jihozápadě našeho území. Následně se během dne částice rozšířily prakticky po celém území. Částice se na naše území dostávaly z jihozápadu a následně se dostávaly dále na východ. Zatímco první den tedy byly koncentrace velmi vysoké například v Plzeňském a Jihočeském kraji, 1. dubna, tedy poslední den epizody, byly koncentrace naopak zvýšené zejména na východě našeho území v kraji Jihomoravském, Zlínském a Moravskoslezském.

Obr. 2 ukazuje průměrné koncentrace částic frakce PM₁₀ a PM_{2,5} jakožto průměr ze všech stanic imisního monitoringu zařazených do Informačního systému kvality ovzduší (ISKO), které pro dané období mají k dispozici data.



Obr. 37 Průměrná koncentrace částic PM₁₀ a PM_{2,5} v České republice během přechodu saharského písečného prachu na přelomu března a dubna 2024

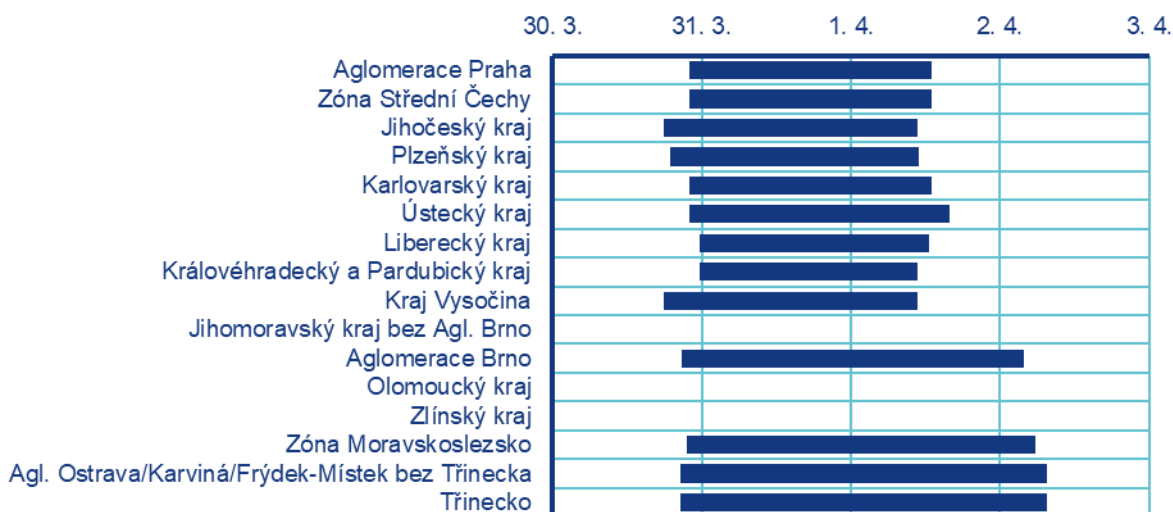
V grafu je patrný prudký nárůst 30. 3. a naopak prudký pokles 1. 4. Velmi rychlému rozptýlení částic 1. 4. napomohl silnější déšť na východě území.

Z grafu je dále patrné, že výrazně více se saharský písečný prach projevil na koncentracích frakce PM₁₀, méně pak v případě částic PM_{2,5}. Tento fakt odpovídá i teoretickému předpokladu. Částice saharského písečného prachu jsou v kontextu ostatních zdrojů spíše větší a spadají primárně do hrubší frakce, tedy částic o průměru od 2,5 do 10 µm. Z analýzy dalších dat vyplynulo, že nejvíce vzrostl počet částic s průměrem v intervalu 2,5 až 4 µm. Vidět je také velmi markantní denní chod, s maximy v denní hodiny, naopak poklesem koncentrací

v nočních hodinách. To může souviset mj. s tím, že byly přes den zaznamenány vyšší rychlosti větru (víření částic a přísun dalších částic z jihozápadu).

Vůbec nejvyšší průměrná hodinová koncentrace částic PM_{10} byla naměřena 30. 3. 2024 ve 4 h UTC na stanici Klatovy soud v Plzeňském kraji, a to $385,3 \mu g \cdot m^{-3}$. Nejvyšší koncentrace částic PM_{10} tedy byly naměřeny hned na začátku epizody na jihozápadě území, odkud se saharský písečný prach začal na území České republiky nasouvat. Průměrná hodinová koncentrace částic PM_{10} vyšší nebo rovna $250 \mu g \cdot m^{-3}$ byla během této epizody pozorována celkem na 13 stanicích, na některých opakovaně.

První smogová situace byla vyhlášena 30. 3. 2024 v 17:49 SEČ v Jihočeském kraji a Kraji Vysočina. Do půlnoci 30. 3. byla smogová situace vyhlášena ve 13 z 16 územních celků, na které je Česká republika s ohledem na vyhlásování smogových situací z důvodu vysokých koncentrací částic PM_{10} rozdělena. Jedinými třemi oblastmi, kde smogová situace vyhlášena nebyla (koncentrace byly rovněž zvýšené, ale podmínka vyhlášení splněna nebyla), byl Olomoucký kraj, Zlínský kraj a Jihomoravský kraj bez aglomerace Brno. Poslední smogová situace byla odvolána 2. 4. 2024 v 8:21 SELČ v Aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek bez Třinecka a v oblasti Třinecko. V těchto dvou regionech trvala smogová situace přibližně 59 hodin, což je nejvíce ze všech oblastí, přibližně 55 hodin trvala smogová situace v Aglomeraci Brno a Zóně Moravskoslezsko. Nejdříve byla smogová situace odvolána 1. 4. 2024 v 11:57 SELČ (Jihočeský kraj, Plzeňský kraj, Královéhradecký a Pardubický kraj a Kraj Vysočina, Obr. 3).



Obr. 38 Doba trvání smogové situace z důvodu vysokých koncentrací částic PM_{10} během přechodu saharského písečného prachu přes území ČR na přelomu března a dubna 2024 v jednotlivých oblastech

V plošném rozsahu se jednalo o nejvýznamnější smogovou situaci minimálně od začátku roku 2017. V některých krajích byla smogová situace kvůli vysokým koncentracím suspendovaných částic PM_{10} vyhlášena poprvé právě od roku 2017, například v Kraji Vysočina to bylo poprvé minimálně od roku 2010. Obecně lze říci, že byly tyto smogové situace z důvodu vysokých koncentrací suspendovaných částic PM_{10} velmi nestandardní. Jednak jsou dnes smogové situace z důvodu vysokých koncentrací částic PM_{10} relativně vzácné, např. v roce 2020 a 2022 nebyla v celé České republice vyhlášena ani jedna. Zejména však byly podmínky během vyhlášení zcela odlišné od typické situace, kdy bývají smogové situace z důvodu vysokých koncentrací částic PM_{10} vyhlášovány. Typickou situací jsou chladné zimní dny, nízké rychlosti větru a často výskyt přízemní teplotní inverze. V tomto případě však byla smogová situace vyhlášena při vyšších rychlostech větru a teplotách vzduchu nad $25^\circ C$.

S ohledem na zvyšující se četnost výskytu saharského písečného prachu v Evropě v posledních letech obecně nelze do budoucna vyloučit častější epizody a možná zvýšení koncentrací částic PM_{10} z tohoto důvodu.

Kontakty

Odborní garanti

Ing. Václav Novák, e-mail: vaclav.novak@chmi.cz

Vedoucí oddělení Informační systém kvality ovzduší (hodnocení kvality ovzduší)
tel.: 244 032 402

Mgr. Ondřej Vlček, e-mail: ondrej.vlcek@chmi.cz

Vedoucí oddělení Modelování a expertiz (SVRS)
tel.: 244 032 488

Tiskové a informační oddělení

MgA. Aneta Beránková

e-mail aneta.berankova@chmi.cz, info@chmi.cz

tel.: 244 032 800, 735 794 383

www.chmi.cz