

IV.1 Suspendované částice

Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakcí PM_{10} a $PM_{2,5}$ zůstává jedním z hlavních problémů, které je třeba řešit při zajišťování kvality ovzduší ČR. Stále zde dochází zejména k překračování imisních limitů $PM_{2,5}$ pro ochranu lidského zdraví.

IV.1.1 Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi v roce 2024

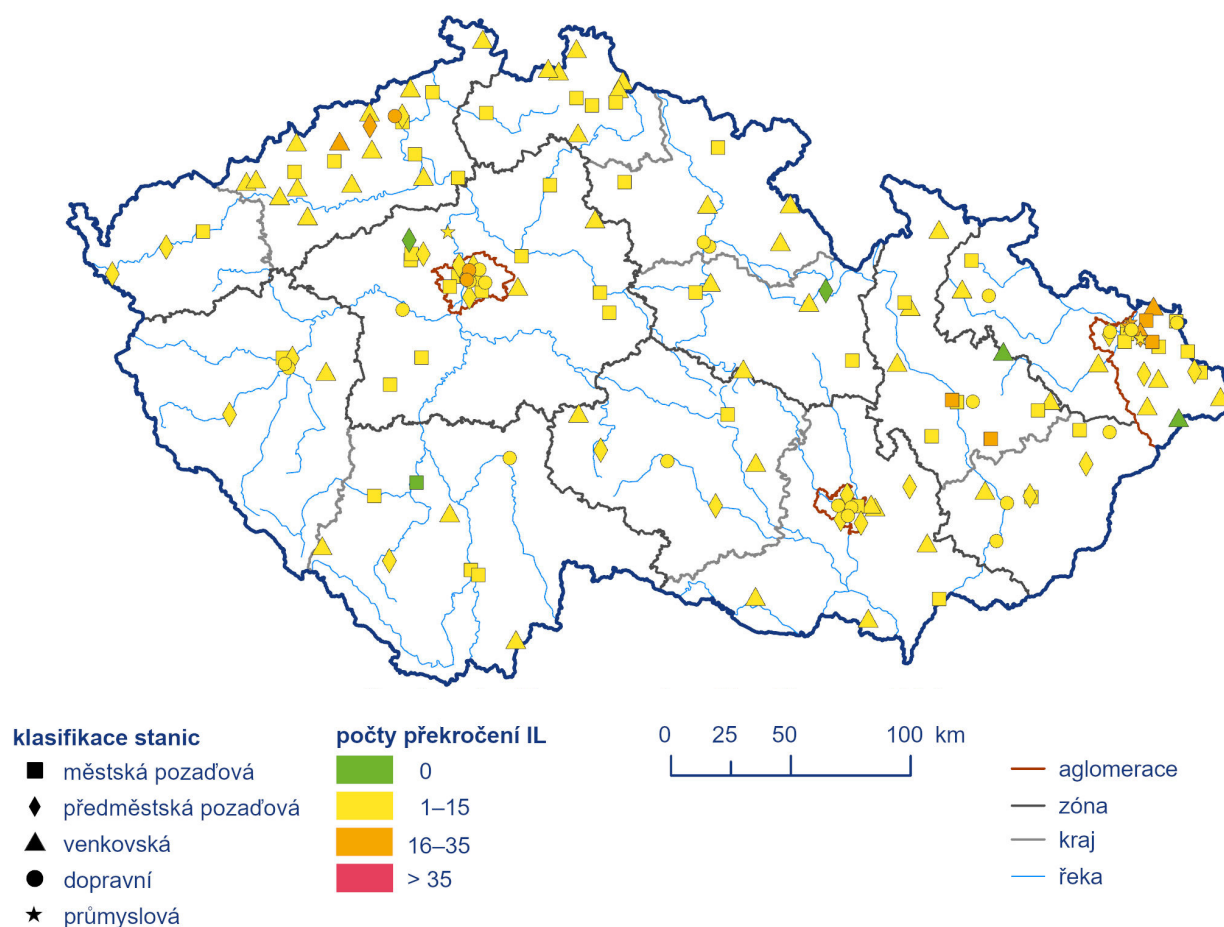
Suspendované částice PM_{10}

K překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, povolený počet překročení $35\times$ za kalendářní rok) v roce 2024 nedošlo na žádné ze 157 stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení (Obr. IV.1.1, Obr. IV.1.2, Obr. IV.1.7). Jedná se tak o druhý rok po roce 2023 za celou historii měření PM_{10} od 90. let minulého století, kdy 24hodinový imisní limit nebyl překročen.

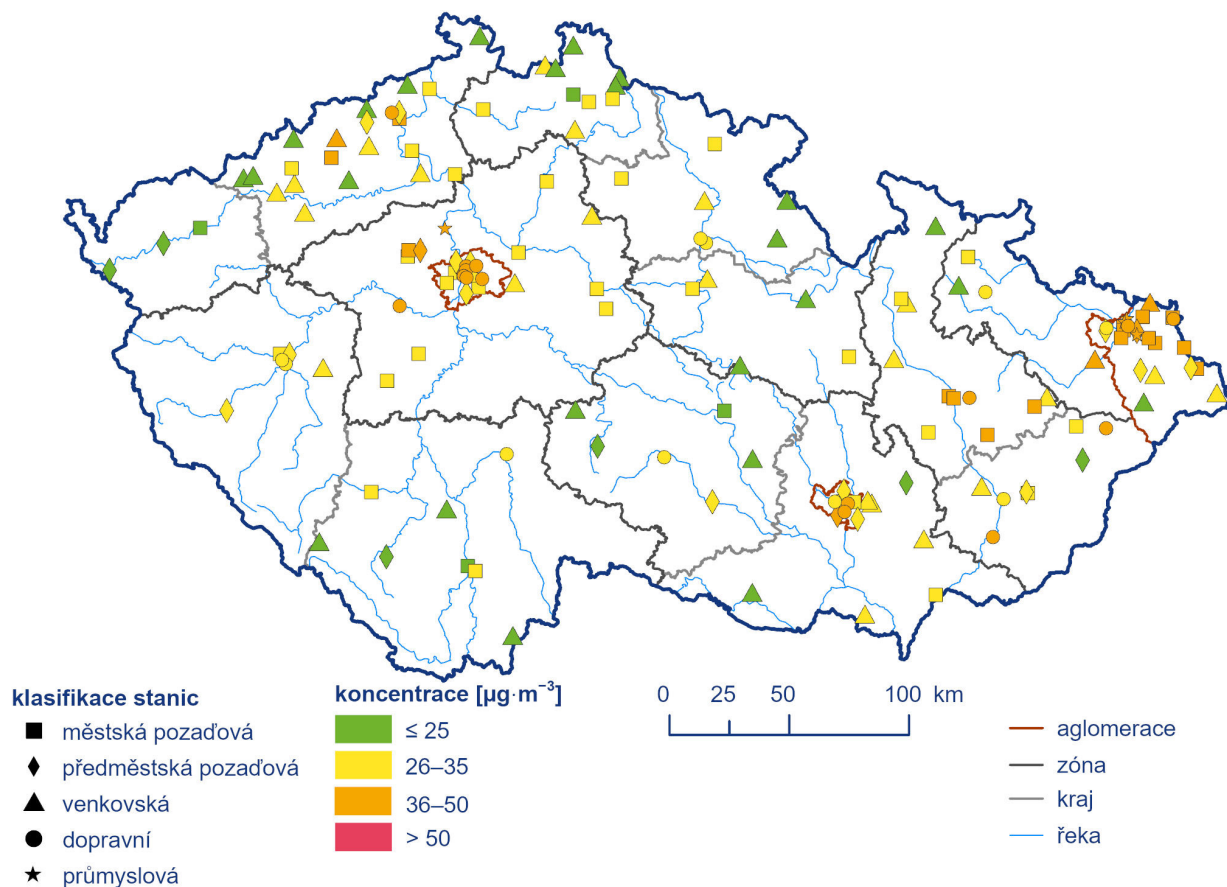
V předchozích letech docházelo k překročení imisního limitu zejména na území aglomerace O/K/F-M.

V roce 2024 byl nejvyšší počet překročení hodnoty 24hodinového imisního limitu PM_{10} zaznamenán na venkovské stanici Lom v Ústeckém kraji ($24\times$). 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). K vyššímu počtu překročení hodnoty 24hodinového imisního limitu PM_{10} ($23\times$) došlo i na dopravní stanici Praha 2-Legerova (hot spot) a na stanicích v aglomeraci O/K/F-M (venkovská stanice Věřňovice-Dolní Lutyně ($20\times$), průmyslové stanice Ostrava-Hrušov ($18\times$) a Ostrava-Prívov ($18\times$), městská pozadová stanice Rychvald ($18\times$), městská pozadová stanice Olomouc-Hejčín ($18\times$)), podrobný přehled měřicích stanic a počtů překročení (ČHMÚ 2025a).

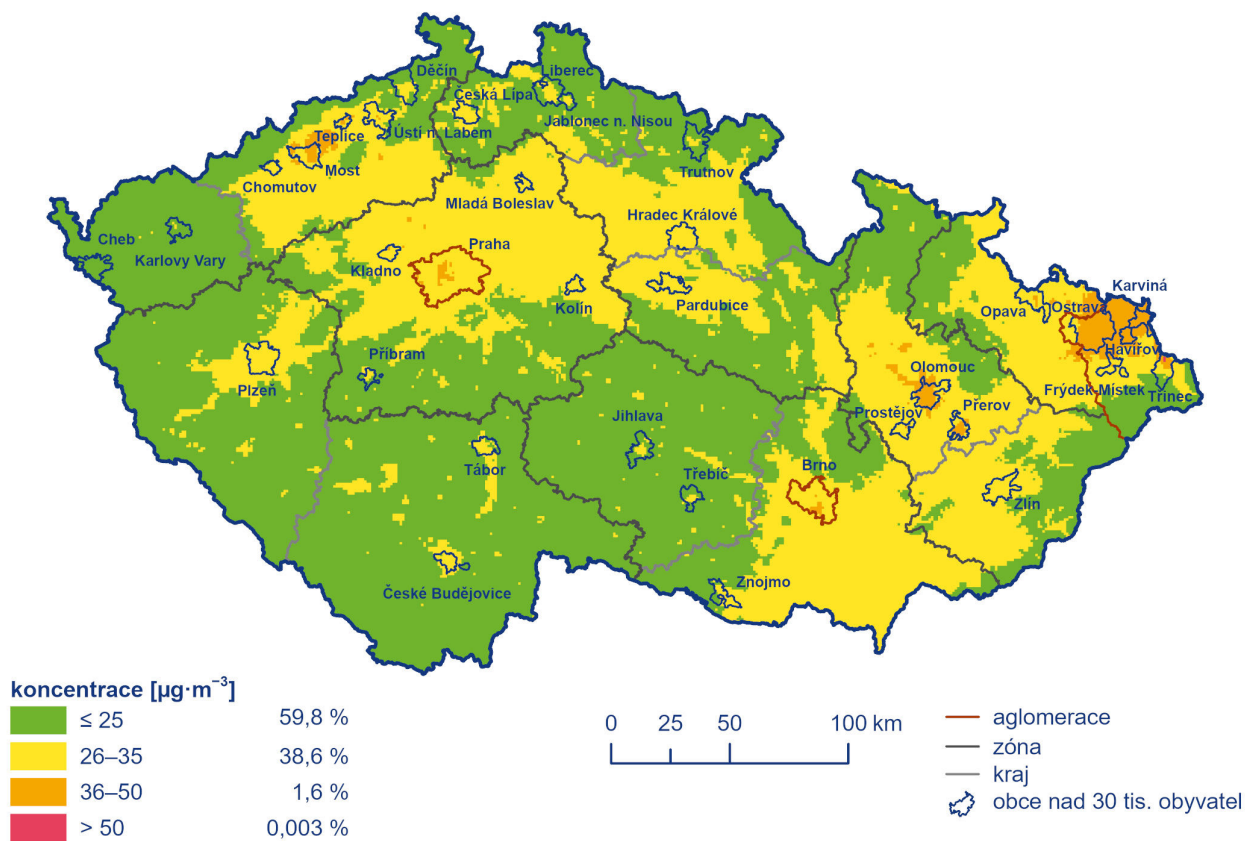
Stanice v aglomeraci O/K/F-M jsou dlouhodobě ovlivněny dálkovým transportem znečištění z Polska. Ve vzdálenostech jednotek kilometrů od státní hranice může polský podíl na znečištění dosahovat až poloviny celkové naměřené koncentrace PM_{10} . Na většině aglomerace O/K/F-M ale výrazně převažuje znečištění z tuzemských zdrojů. Na stanici Věřňovice-Dolní Lutyně se projevuje kombinace vlivu znečištění ovzduší z jižního Polska a vesnické



Obr. IV.1.1 Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. průměrnou koncentraci PM_{10} na stanicích imisního monitoringu, 2024



Obr. IV.1.2 36. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2024



Obr. IV.1.3 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} , 2024

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, podobně jako v případě stanice Lom, zahrnuty v dalších charakteristikách (roční chod měsíčních koncentrací a vývoj koncentrací).

K překračování hodnoty 24hodinového 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 jedenkrát na 124 stanicích, v březnu na 155 stanicích, v listopadu na 103 a v prosinci na 76 stanicích, z celkového počtu 157 stanic. V březnu docházelo k překročení hodnoty imisního limitu zejména na jeho konci, a to v souvislosti s přenosem částic ze Sahary (Příloha III). V lednu, březnu a v prosinci byly také vyhlášeny na území ČR smogové situace (kap. VI.), v březnu v souvislosti s již zmíněným navýšením koncentrací v důsledku přechodu saharského písečného prachu nad Evropou.

36. nejvyšší 24hodinová průměrná koncentrace PM_{10} překročila podle odhadu imisní limit v roce 2024 na 0,003 % území ČR¹ (Obr. IV.1.3). Stejný rozsah překročení byl zaznamenán i v roce 2023. V roce 2022 činilo překročení 0,02 %, v roce 2021 to bylo 0,1 % a v roce 2020 pouze 0,001 % území ČR.

Velká část území ČR (98,4 %) byla v roce 2024 vystavena koncentraci do $35 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tedy koncentraci pod horní mezí pro posuzování stanovené vyhláškou č. 330/2012 Sb². Nejvíce zatíženou souvislou oblastí byla, stejně jako v předešlých letech, aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.4, IV.1.5).

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2024 překročen na žádné ze 162 stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení (Obr. IV.1.6, IV.1.7). 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 ($25,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Ostrava-Přívov ($24,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), městské pozadové stanice Havířov ($23,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Ostrava-Fifejdy ($23,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Věřňovice-Dolní Lutyně ($23,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Vyšší roční průměrná koncentrace byla zaznamenána i na venkovské stanici Lom v Ústeckém kraji ($25,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a na dopravních stanicích v Praze (Praha 2-Legeřova (hot spot) ($23,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Praha 7-Holešovice ($23,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Praha 10-Průmyslová ($23,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Stejně jako v letech 2019–2023 nebylo v prostorovém rozlišení $1 \times 1 \text{ km}$ vymezeno žádné území ČR s nadlimitní roční průměrnou koncentrací PM_{10} (Obr. IV.1.8). Nicméně i v letech předešlých

došlo k překročení roční průměrné koncentrace PM_{10} jen na malé části území ČR (0,1 % v roce 2018 a 0,02 % v roce 2017). Z hlediska pětiletého průměru ročních průměrných koncentrací je nejvíce zatíženou oblastí aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.9).

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. IV.1.10).

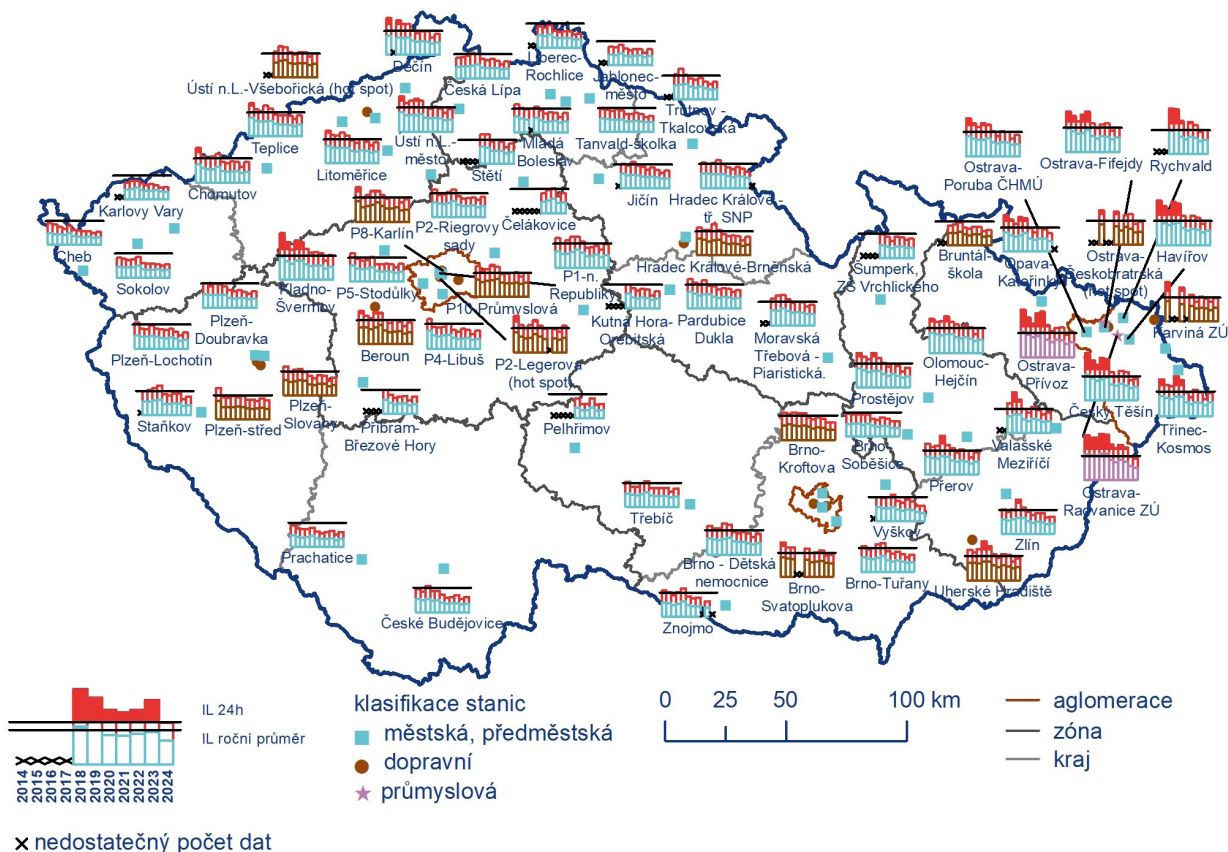
Nejnižší koncentrace PM_{10} byly v roce 2024 naměřeny v květnu a dále na přibližně stejné úrovni v měsících únor, duben, červen a červenec. V únoru, ve kterém se očekávají spíše zvýšení koncentrace, byly zaznamenány zlepšené rozptylové podmínky, mimořádně nadnormální teploty a nadnormální srážky (kap. III.). Nejvyšší koncentrace v roce 2024 byly zaznamenány v březnu, lednu a listopadu.

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 49 %), dále v dubnu (pokles o $6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 30 %) a lednu (pokles o $6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 22 %) v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023. Zanedbatelný není ani pokles v zimních měsících ke konci roku v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023.

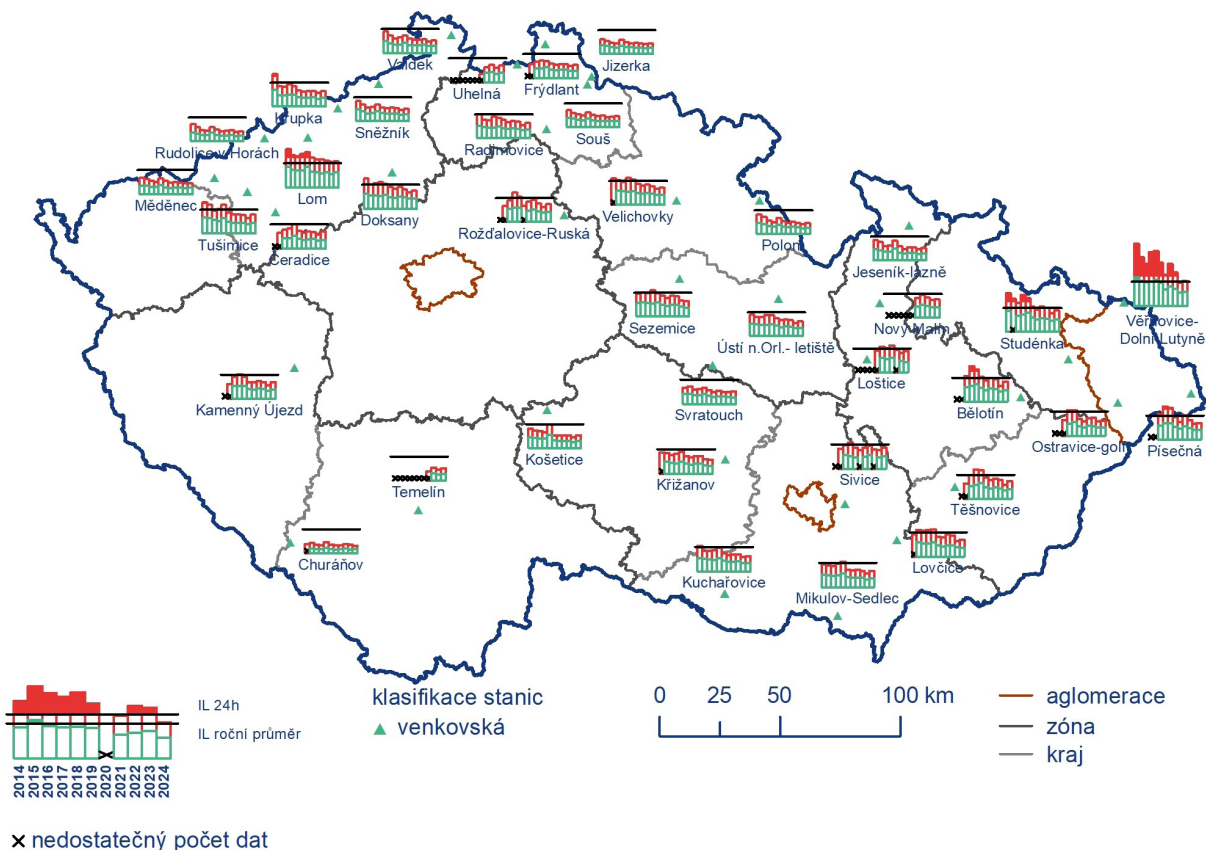
Pro letní období roku (duben–září) jsou typické koncentrace na nižší úrovni, kdy dochází k útlumu sezónních zdrojů. Koncentrace jsou ovlivněny zejména výskytem sucha, které vede k prašnosti a následnému navýšení koncentrací částic v ovzduší. V letním období roku 2024 panovaly nadnormální až silně nadnormální teploty a normální až mimořádně nadnormální úhrny srážek. Rozptylově lze toto období charakterizovat jako výrazně lepší až 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 2014–2024 (ČHMÚ 2024).

1 Jedná se o zvýšené koncentrace, z velké části lokalizované do průmyslového areálu Třineckých železáren, a. s. Zdejší nadlimitní koncentrace je výsledkem výpočtů z modelu CAMx a odhadnutých fugitivních emisí z výroby železa a oceli.

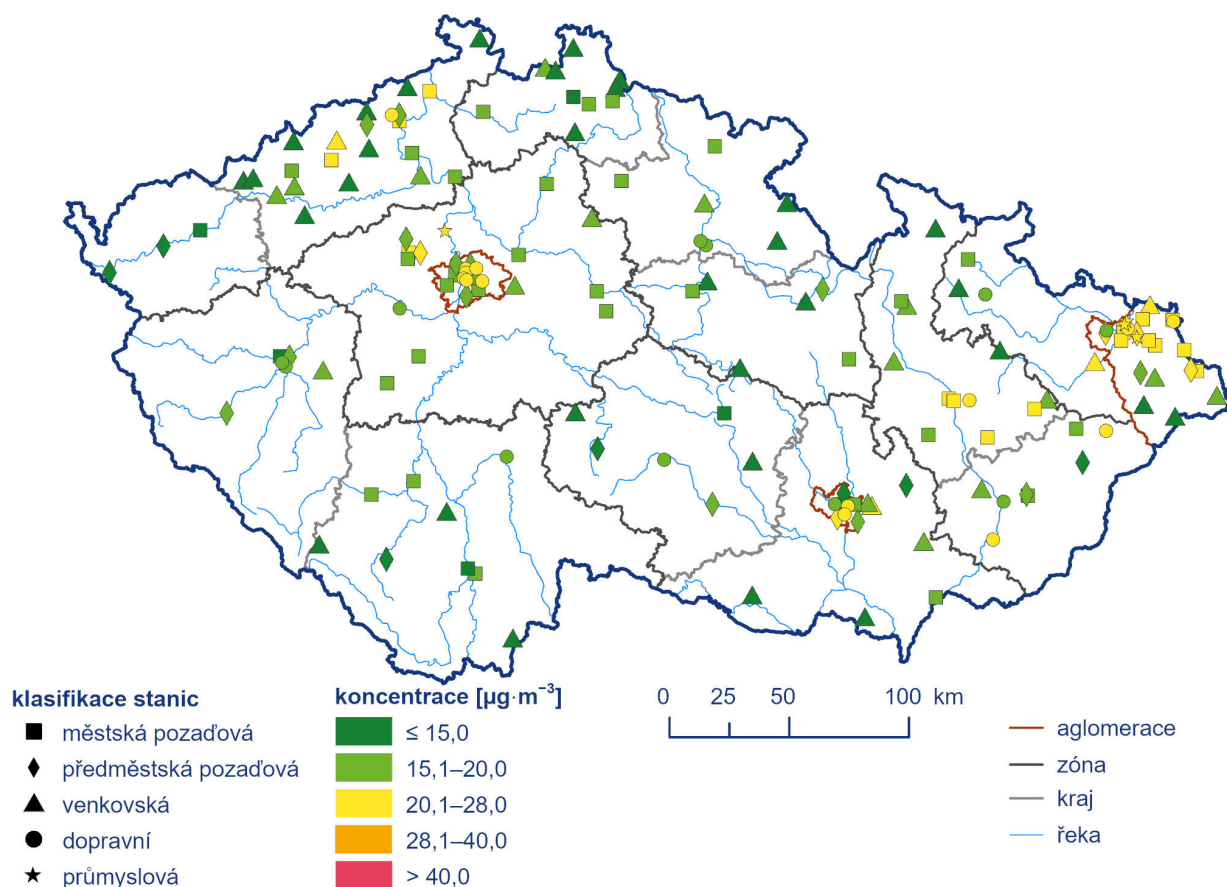
2 Horní a dolní meze pro posuzování úrovně znečištění a povolený počet překročení jsou stanoveny v příloze č. 4 k této vyhlášce. Více podrobností úvod do kap. IV.



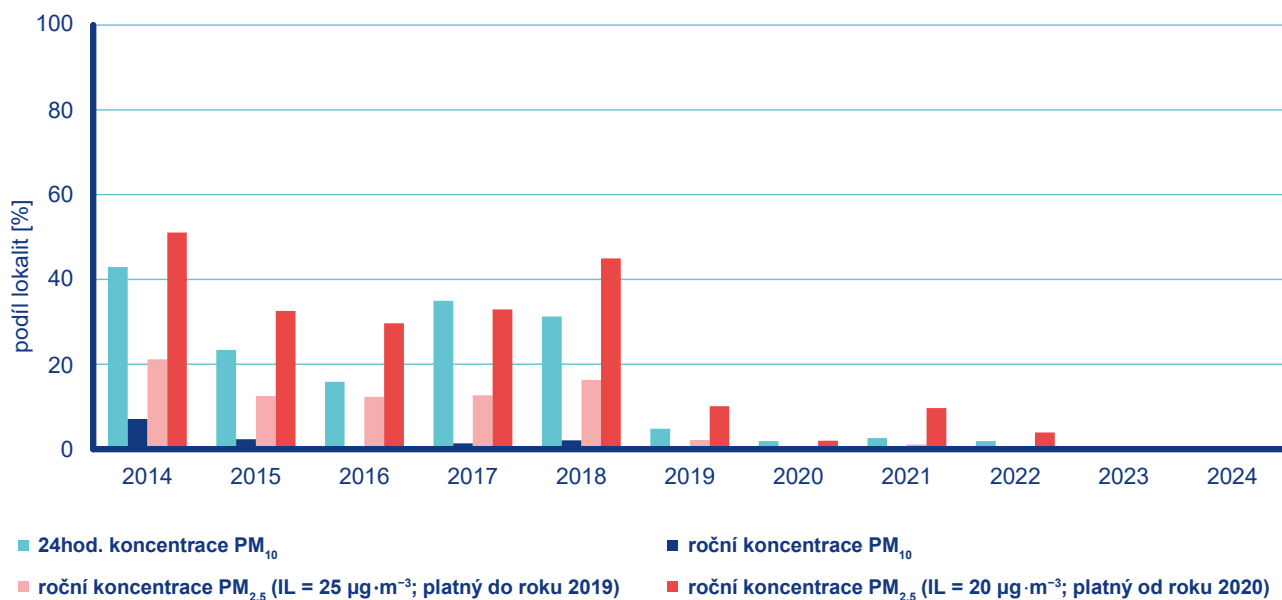
Obr. IV.1.4 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} na vybraných stanicích s klasifikací UB, SUB, I a T, 2014–2024



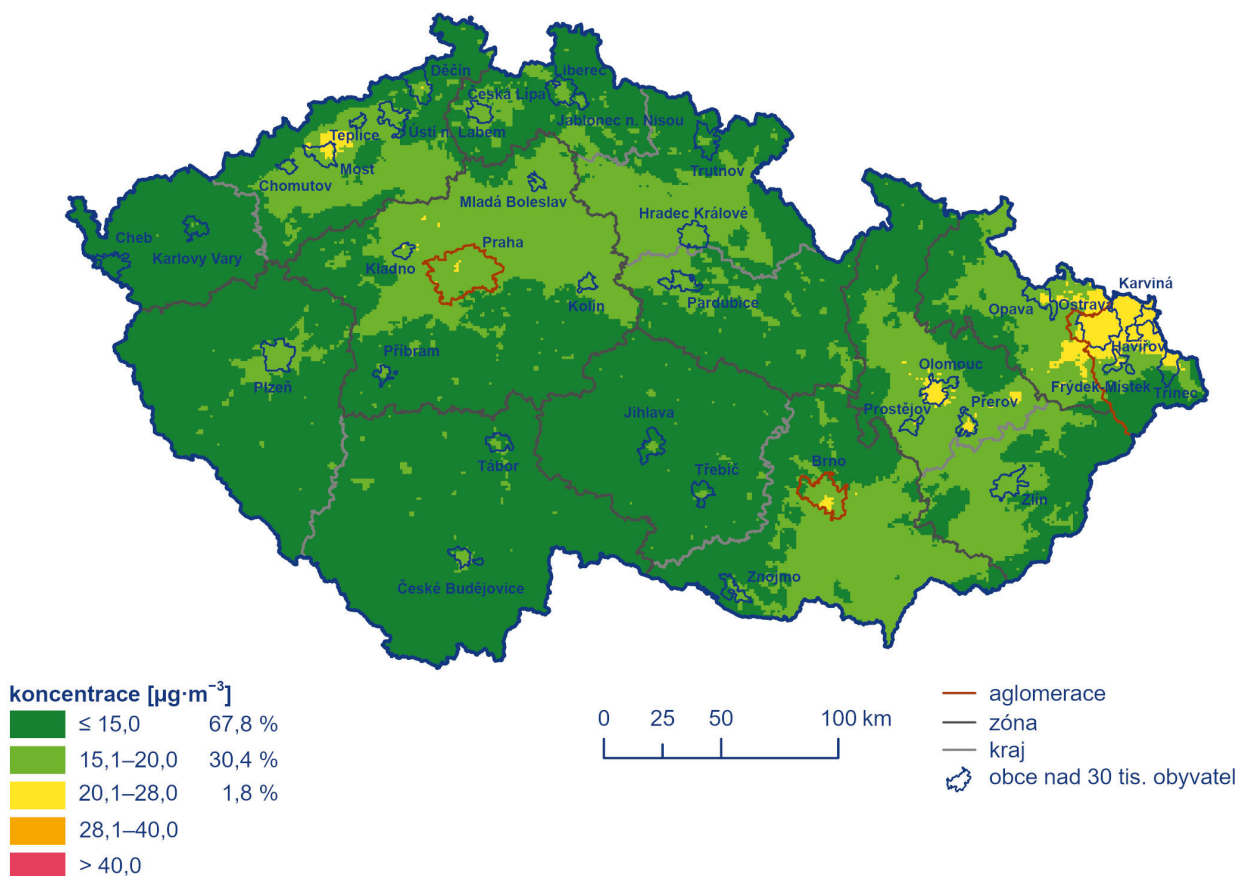
Obr. IV.1.5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} na vybraných stanicích s klasifikací R, 2014–2024



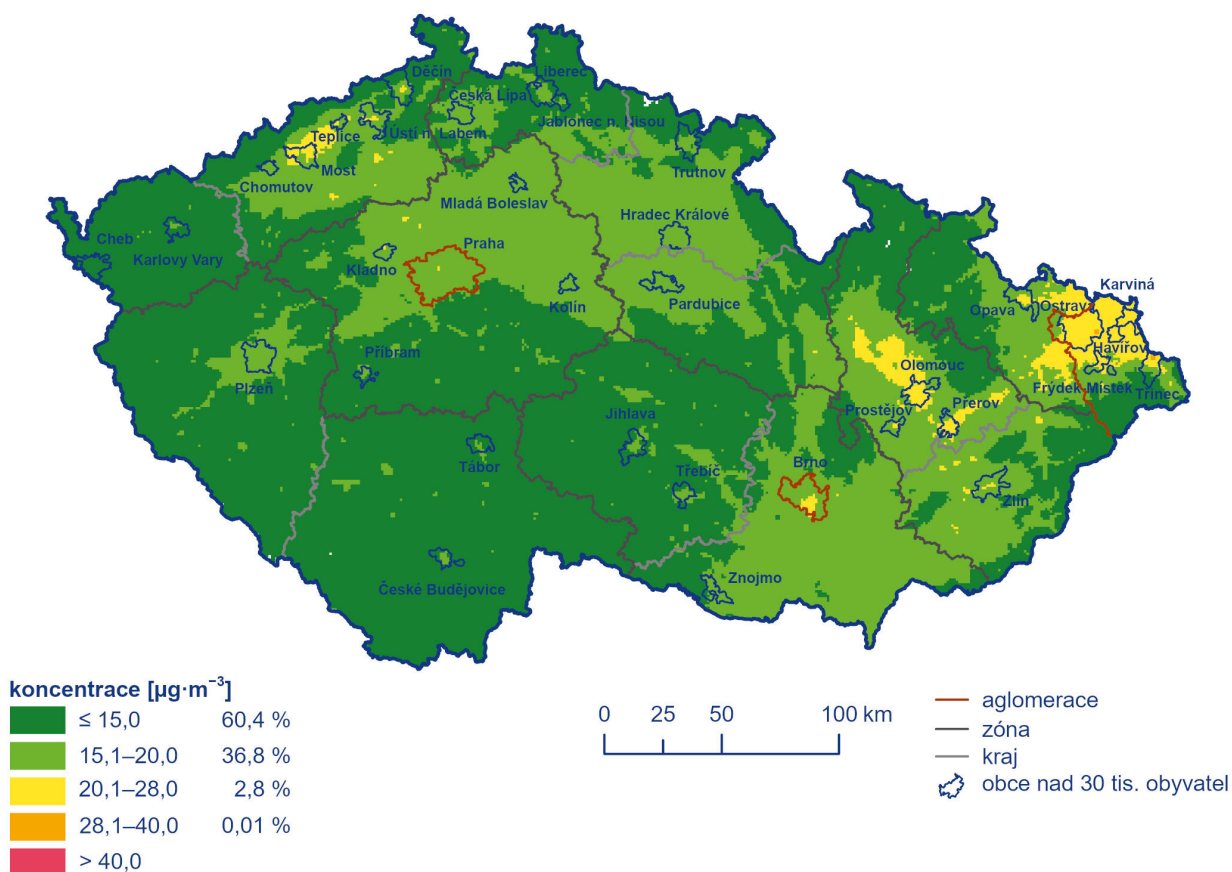
Obr. IV.1.6 Roční průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2024



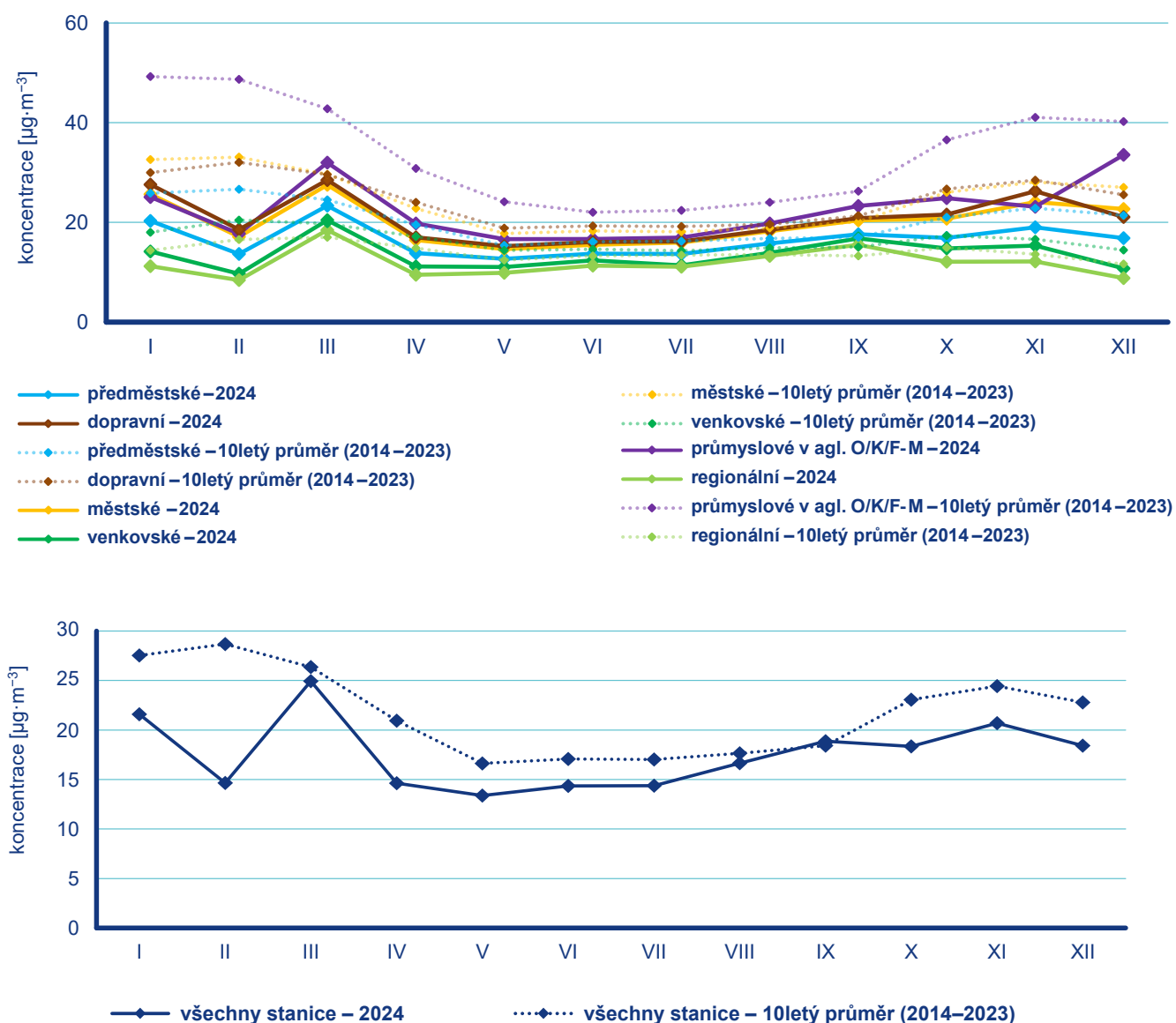
Obr. IV.1.7 Podíl stanic, kde došlo k překročení imisního limitu pro průměrnou 24hod. koncentraci PM_{10} a průměrnou roční koncentraci PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$, 2014–2024



Obr. IV.1.8 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} , 2024



Obr. IV.1.9 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací PM_{10} , 2020–2024



Obr. IV.1.10 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM₁₀ (průměry pro daný typ stanice a v průměru pro všechny stanice), 2024

Suspendované částice PM_{2,5}

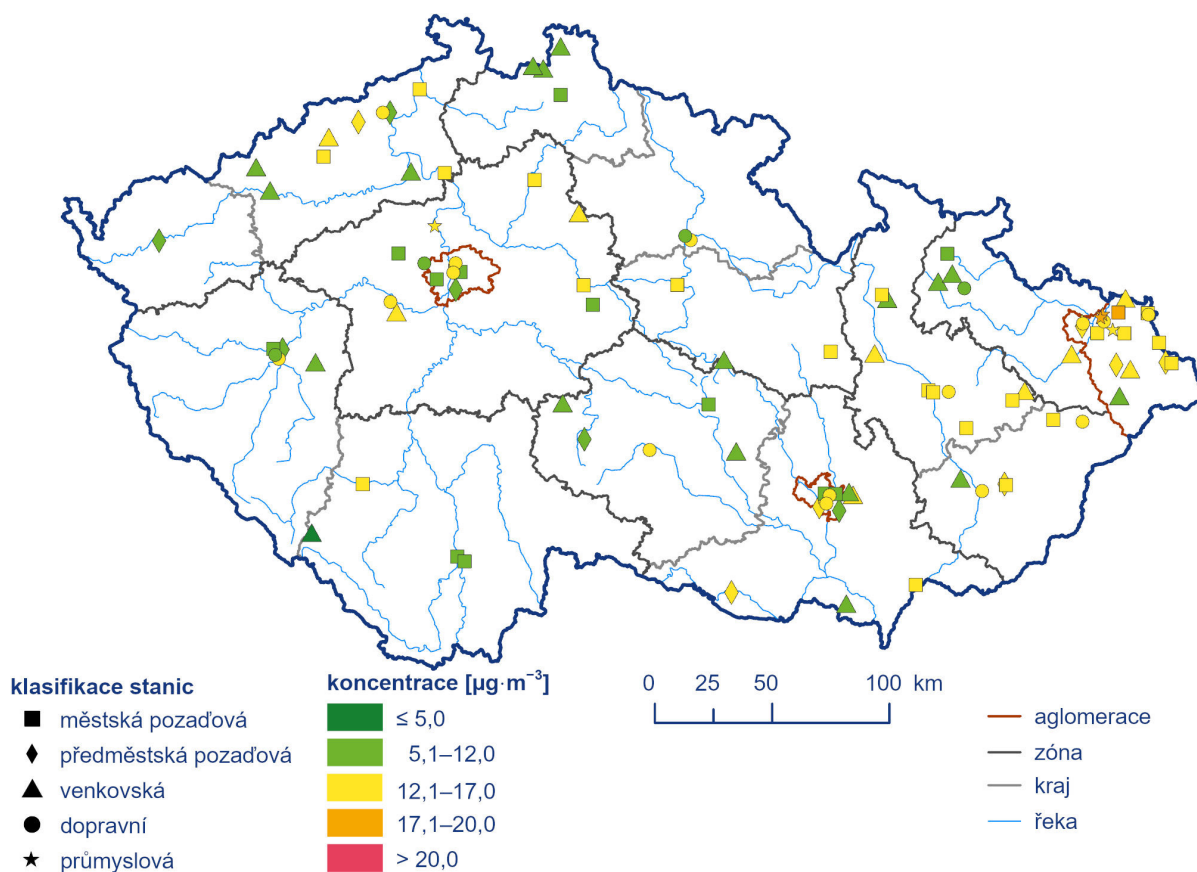
Z hlediska lidského zdraví jsou, ve srovnání s PM₁₀, problematictějšími suspendované částice jemné frakce PM_{2,5}. V české legislativě (zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění) je pro koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5} definován pouze roční imisní limit.

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM_{2,5} (20 µg·m⁻³) nebyl v roce 2024 překročen na žádné ze 100 stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení (Obr. IV.1.11, Obr. IV.1.12). Stalo se tak podruhé (po roce 2023) za dosavadní historii měření PM_{2,5} od roku 2005. Nejvyšší průměrné roční koncentrace PM_{2,5} byly v roce 2024 měřeny na stanicích v aglomeraci O/K/F-M, přičemž nejvyšší koncentrace byly naměřeny na průmyslových stanicích Ostrava-Přívoz (18,5 µg·m⁻³) a Ostrava-Hrušov (18,5 µg·m⁻³).

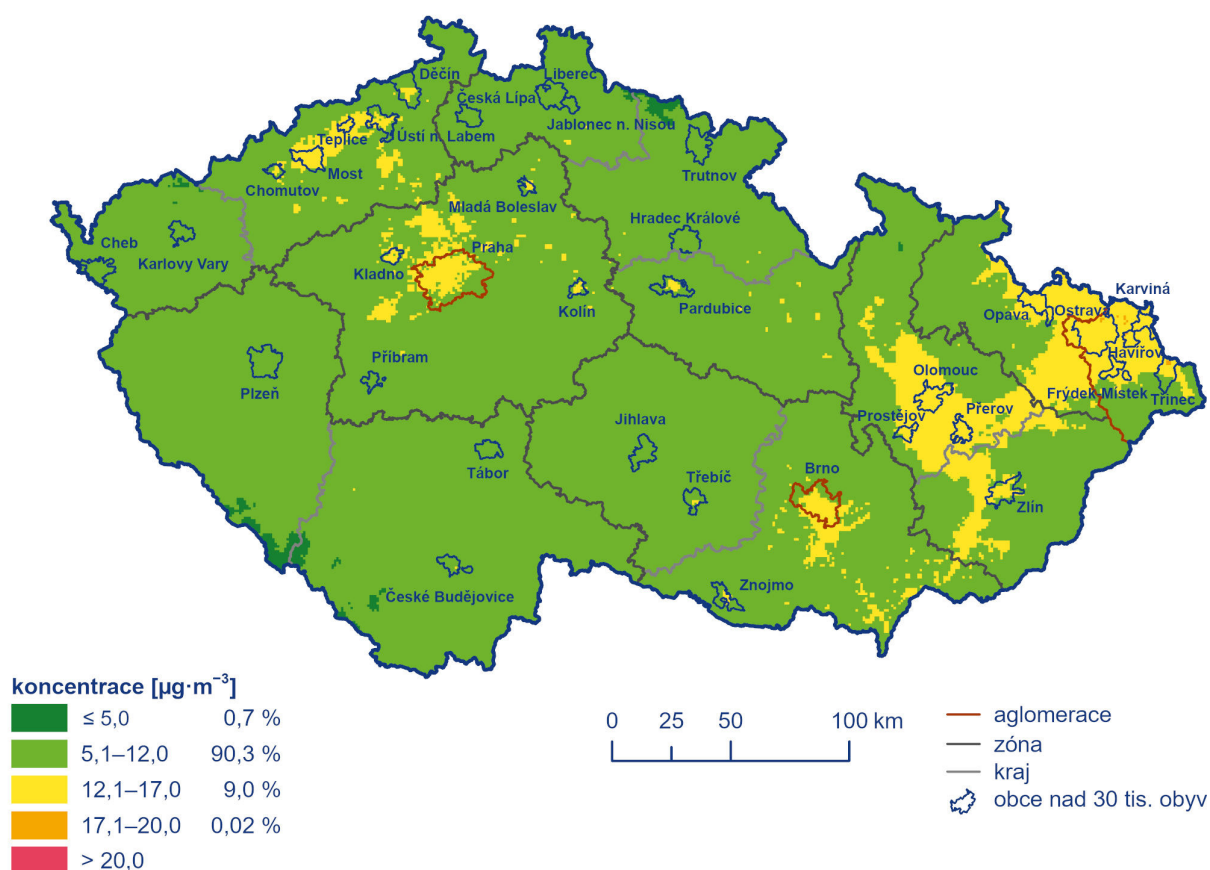
Z hlediska pětiletého průměru ročních průměrných koncentrací PM_{2,5} je nejvíce zatíženou oblastí aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.13).

Nejvyšší roční průměrné koncentrace PM_{2,5} byly v posledních letech měřeny převážně na území aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.14).

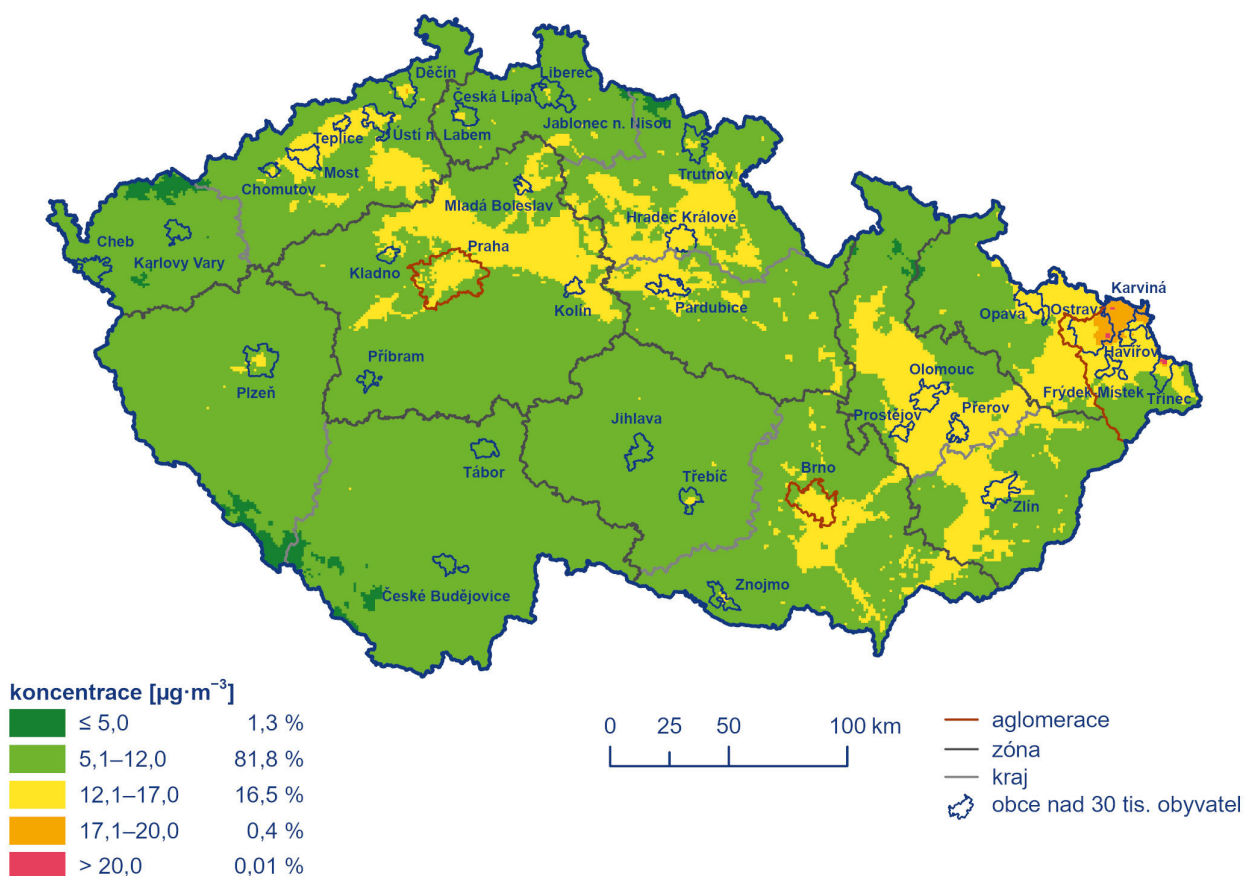
Koncentrace PM_{2,5} vykazují roční chod velice podobný chodu suspendovaných částic PM₁₀ (Obr. IV.1.15). Nejnížší průměrná měsíční koncentrace byla zaznamenána v květnu a červenci, nejvyšší v lednu; na podobné úrovni jako v lednu se pohybovaly i koncentrace v březnu, listopadu a prosinci. Průměrné měsíční koncentrace PM_{2,5} v roce 2024 byly v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023 nižší ve všech měsících roku. Pokles koncentrací PM_{2,5} na stanicích byl výrazný zejména v únoru (13 µg·m⁻³, tj. 54 %), lednu (6 µg·m⁻³, tj. 25 %) a dubnu (6 µg·m⁻³, tj. 40 %).



Obr. IV.1.11 Roční průměrné koncentrace PM_{2,5} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2024



Obr. IV.1.12 Pole roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$, 2024

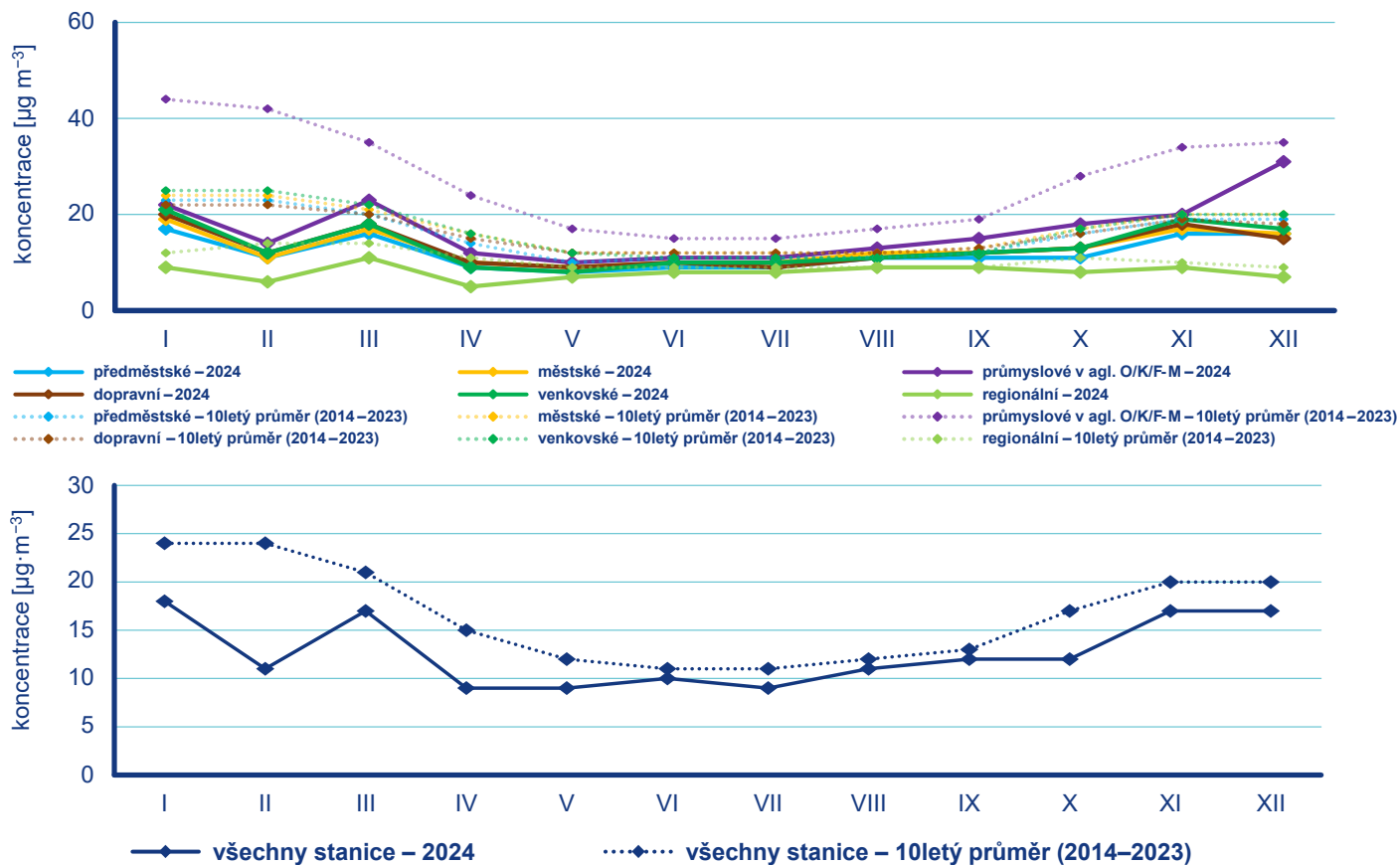


Obr. IV.1.13 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací $\text{PM}_{2,5}$, 2020–2024

IV.1 Kvalita ovzduší v České republice – Suspendované částice



Obr. IV.1.14 Roční průměrné koncentrace $PM_{2.5}$ na vybraných stanicích, 2014–2024



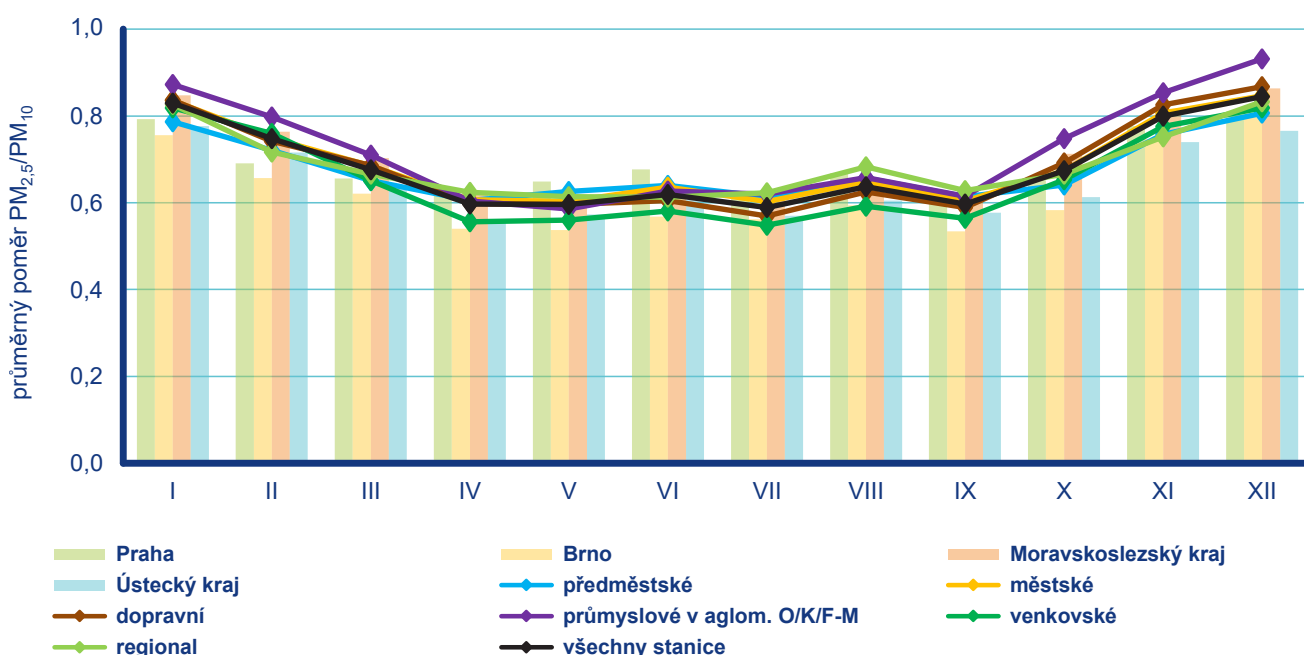
Obr. IV.1.15 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací $PM_{2.5}$ (průměry pro daný typ stanice a v průměru pro všechny stanice), 2024

Poměr suspendovaných částic frakce $PM_{2,5}$ a PM_{10}

Poměr frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} není konstantní, vykazuje sezonní průběh a je zároveň závislý na charakteru lokality (Obr. IV.1.16). V roce 2024 bylo z hlediska poměrů $PM_{2,5}/PM_{10}$ analyzováno 79 stanic v ČR, kde se současně měří $PM_{2,5}$ a PM_{10} a stanice mají dostatečný počet měření pro toto hodnocení. V roce 2024 se tento poměr pohyboval v rozmezí 0,33 (v srpnu na venkovské stanici Lom) až 0,99 (v prosinci na městské stanici Liberec-Rochlice). V Praze a Brně, kde je roční chod ovlivněn vysokým podílem dopravních lokalit, byl tento poměr v rozmezí 0,62 (červenec) až 0,80 (prosinec) a 0,53 (září) až 0,81 (prosinec), respektive. V Moravskoslezském kraji byl tento poměr v rozmezí 0,60 (květen) až 0,86 (prosinec) a v Ústeckém kraji 0,56 (duben) až 0,78 (leden). Při porovnání poměru frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} podle klasifikace stanic je na venkovských stanicích poměr v rozmezí 0,55 (červenec) až 0,82 (prosinec), na městských pozadových 0,60 (červenec) až 0,85 (prosinec), na předměstských pozadových 0,61 (duben) až 0,81 (prosinec), na dopravních lokalitách je poměr v rozmezí 0,57 (červenec) až 0,87 (prosinec) a na průmyslových v aglomeraci O/K/F-M 0,59 (květen) až 0,93 (prosinec).

Roční chod poměru frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} souvisí se sezonním charakterem některých emisních zdrojů. Emise ze spalovacích zdrojů vykazují vyšší zastoupení frakce $PM_{2,5}$ než např. emise ze zemědělské činnosti a resuspenze při suchém a větrném počasí. Vytápění v zimním období může být tedy důvodem vyššího podílu frakce $PM_{2,5}$ ve frakci PM_{10} . Nejvyšší průměrný poměr $PM_{2,5}/PM_{10}$ byl v roce 2024 zjištěn, bez ohledu na charakter lokality, v prosinci. Pokles během jarního období a začátku léta je v některých studiích vysvětlován nárůstem množství větších biogenních částic, např. pylu (Gehrig, Buchmann 2003).

Při spalování paliv v dopravě se emitované částice nalézají především ve frakci $PM_{2,5}$ a poměr by měl tudíž být u dopravních lokalit vysoký. To, že tomu tak vždy není, zdůrazňuje význam větších částic vířených z povrchu vozovky a také emise z otěrů pneumatik, brzdového obložení a silnic. Zastoupení hrubé frakce na dopravních stanicích narůstá i v důsledku resuspenze částic ze zimního posypu. K navýšení koncentrace PM_{10} může dojít i v důsledku zvýšené abraze silničního povrchu posypem a následnou resuspenzí obroušeného materiálu (EC 2011). Vyšší poměr frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} než v dopravních lokalitách je proto v důsledku emisí ze spalovacích procesů často pozorován na průmyslových stanicích.



Obr. IV.1.16 Průměrné měsíční poměry koncentrací $PM_{2,5}/PM_{10}$, 2024

IV.1.2 Vývoj koncentrací suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$

Vývoj koncentrací suspendovaných částic PM_{10} na jednotlivých typech stanic je hodnocen za období posledních 11 let, tj. 2014–2024.

36. nejvyšší 24hodinová 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 cca 27 do $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.17). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2023, maximální v roce 2014. Pokles v letech 2014–2016 byl následován mírným nárůstem v letech 2017–2018. Následoval výraznější pokles v roce 2019 a další snižování v letech 2020–2023, kdy koncentrace klesly až na historické minimum $27,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Posledních pět let (v rámci hodnoceného období) se koncentrace částic pohybují na nejnižší úrovni. V aktuálně hodnoceném roce 2024 byly zaznamenány vyšší koncentrace ve srovnání s historickým minimem dosaženým v roce 2023, nicméně tato koncentrace stále patří k nejnižším v rámci celého hodnoceného období a odpovídá dlouhodobému trendu zlepšující se kvality ovzduší. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($39 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za období 2014–2023) poklesla 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM_{10} v roce 2023 ($31 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 21 % a v rámci hodnoceného období 2014–2024 je druhá nejnižší.

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 pohybovaly v rozmezí od cca 16,1 do $27,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.18). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2023, maximální v roce 2014. Vývoj ročních průměrných koncentrací je obdobný jako vývoj 36. nejvyšších 24hodinových koncentrací PM_{10} . Koncentrace v roce 2024 byly druhé nejnižší za hodnocené období 2014–2024. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($21,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za období 2014–2024) poklesla roční průměrná koncentrace PM_{10} v roce 2024 ($17,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 19 %.

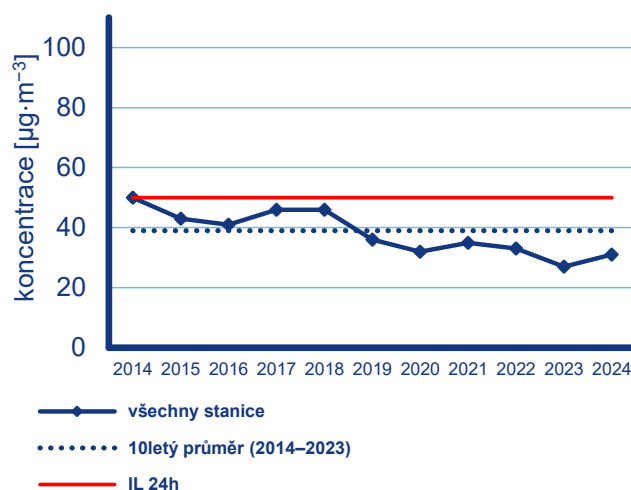
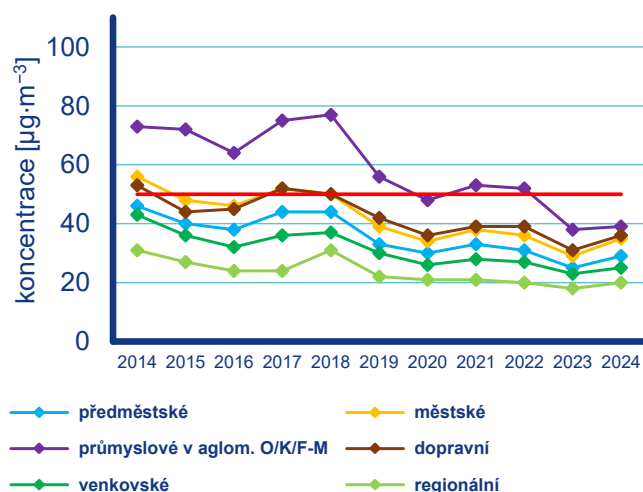
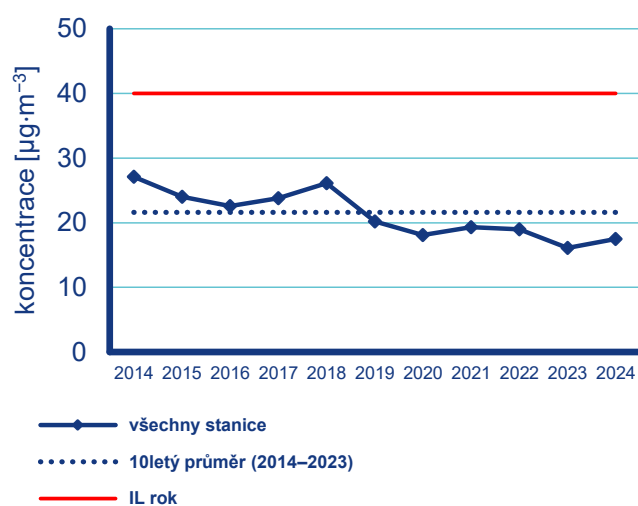
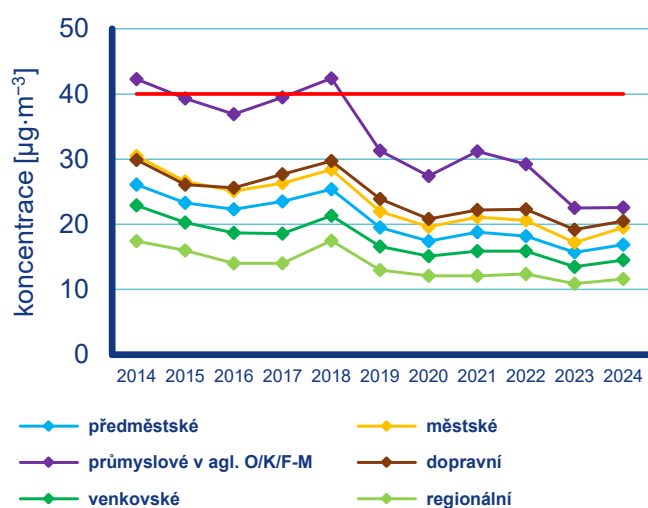
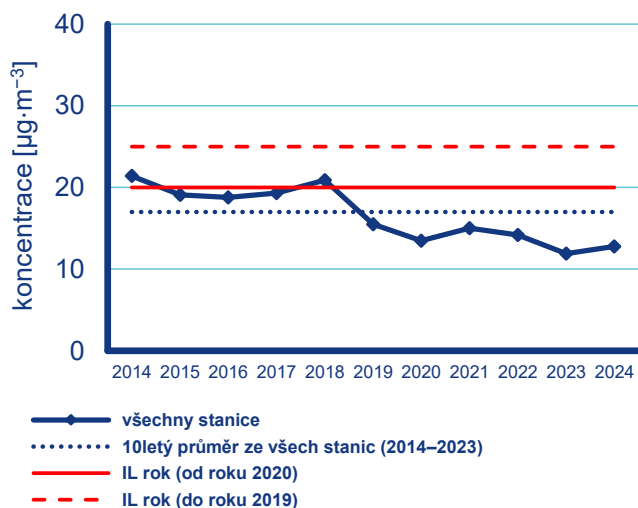
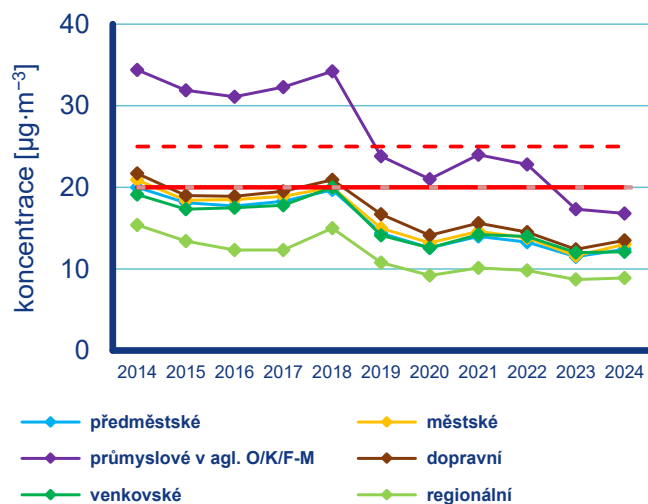
Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2014–2024 pohybovala v rozmezí od 11,9 do $21,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.19). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2023, maximální v roce 2014. Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ v letech 2014–2016 pozvolně klesaly, v le-

tech 2017 a 2018 byl pozorován nárůst a v letech 2019 až 2023 opět postupný pokles, přičemž výraznější pokles byl zaznamenán zejména mezi lety 2018/2019 a 2022/2023. V aktuálně hodnoceném roce 2024 byly zaznamenány vyšší koncentrace ve srovnání s historickým minimem dosaženým v roce 2023, nicméně tato koncentrace stále patří k nejnižším v rámci celého hodnoceného období. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($17,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) poklesla roční průměrná koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2024 ($12,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 25 %.

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. 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. Nejvýraznější pokles koncentrací byl zaznamenán v lednu, únoru a dubnu. Z meteorologického hlediska byl zejména únor 2024 mimořádně příznivý pro kvalitu ovzduší – převládaly zlepšené rozptylové podmínky, mimořádně nadprůměrné teploty (odchylka $6,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$) a nadnormální srážkové úhrny (151 % normálu). Tato kombinace tří klíčových faktorů výrazně přispěla ke snížení koncentrací znečišťujících látek.

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. Tento závěr podporují i výsledky za měsíce listopad a prosinec, kdy teploty a srážky byly normální, avšak rozptylové podmínky byly výrazně horší a zhoršené – přesto byly průměrné koncentrace PM_{10} a $PM_{2,5}$ v těchto měsících nižší ve srovnání s desetiletým průměrem z let 2014–2023. Toto nasvědčuje vlivu dlouhodobých emisních opatření.

Na výrazném poklesu průměrných koncentrací PM_{10} a $PM_{2,5}$ na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M se kromě příznivých meteorologických podmínek a výše zmíněných opatření projevil i efekt odstavení výroby ve velké části hutního komplexu v Ostravě Kunčicích v závěru roku 2023. Podrobnější vyhodnocení vlivu postupného ukončení hutní prvovýroby v podniku společnosti Liberty Ostrava a. s. lze nalézt v Příloze II.


Obr. IV.1.17 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} na jednotlivých typech stanic, 2014–2024

Obr. IV.1.18 Roční průměrné koncentrace PM_{10} na jednotlivých typech stanic, 2014–2024

Obr. IV.1.19 Roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2.5}$ na jednotlivých typech stanic, 2014–2024

IV.1.3 Emise PM_{10} a $PM_{2,5}$

Při spalování paliv a při dalších průmyslových činnostech vznikají aerosoly, které mohou být pevné, kapalné nebo směsné. Souhrnně se tyto aerosoly v české legislativě označují jako tuhé znečišťující látky (TZL), v zahraniční literatuře pak jako Total Suspended Particulates (TSP). Emise TZL mají různé velikostní a chemické složení podle charakteru zdroje a způsobu vzniku. Mohou obsahovat těžké kovy a představují nosné médium pro VOC a PAH. Nejčastěji se při inventarizaci emisí v návaznosti na imisní limity rozlišuje velikostní frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$.

Emisní inventury PM_{10} a $PM_{2,5}$ prováděné podle současných metodik zahrnují pouze primární emise těchto látek. Na koncentracích PM_{10} a $PM_{2,5}$ měřených v ovzduší se přitom významně podílí sekundární aerosolové částice vznikající přímo v ovzduší z plyných prekurzorů fyzikálně-chemickými reakcemi. Podíl sekundárních anorganických aerosolů na celkové koncentraci $PM_{2,5}$ se může v městském prostředí pohybovat mezi 20 a 40 % (Vlček, Corbet 2011). Podle modelového odhadu může příspěvek sekundárních organických aerosolů biogenního původu v evropských podmínkách činit 2–4 $\mu g \cdot m^{-3}$ $PM_{2,5}$ (Fuzzi et al. 2015).

Ve srovnání s emisemi jiných znečišťujících látek jsou emise částic vnášeny do ovzduší z velkého počtu významnějších skupin zdrojů. Kromě zdrojů, ze kterých jsou tyto látky vypouštěny řízeně komíny nebo výduchy (průmyslové výroby, vytápění domácností, výfukové emise z dopravy), pochází významné množství emisí TZL ze zdrojů fugitivních (kamenolomy, skladování a manipulace s prašnými materiály, apod.). Jejich zdrojem jsou také emise z otěrů pneumatik, brzdového obložení a abraze vozovek vypočítávané z dopravních výkonů. Kvalitu ovzduší ovlivňuje rovněž resuspence částic (znovuzvíření), která do standardně prováděných emisních inventur není zahrnuta.

Mezi hlavní zdroje emisí částic v roce 2023 (Obr. IV.1.20, Obr. IV.1.21) patřil sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření, který se podílel na znečišťování ovzduší v celorepublikovém měřítku látkami PM_{10} 63,7 % a $PM_{2,5}$ 81,3 %. Jak je uvedeno v kap. II, z výsledků šetření o spotřebách paliv v domácnostech ENERGO 2021 (ČSÚ 2022) byla v roce 2023 sestavena nová emisní inventura pro sektor 1A4bi (ČHMÚ 2025e).

Celkové odhadované množství emisí částic ze spotřeby paliv v domácnostech pokleslo v období let 2013–2023 o cca 50 % a to se promítá také do změny v procentním zastoupení sektorů. Mezi další významné zdroje emisí PM_{10} patřil sektor 3Dc – Polní práce, kde tyto emise vznikají při zpracování půdy, sklizni a čištění zemědělských plodin. Tento sektor představoval 11,4 % emisí PM_{10} . Z hlediska účinku na lidské zdraví jsou velkým rizikem emise částic pocházející z dopravy, především ze spalování paliv ve vznětových motorech, které produkují částice o velikosti jednotek až stovek nanometrů (Vojtíšek 2010). Dalším významnějším zdrojem je sektor 1A3bvi – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd, který se podílel na emisích PM_{10} 3,7 % a na emisích $PM_{2,5}$ 2,5 %. V souhrnu se silniční mobilní zdroje (ČHMÚ 2025b) na emisích PM_{10} v roce 2023 podílely 7,4 % a na emisích $PM_{2,5}$ 6,3 %.

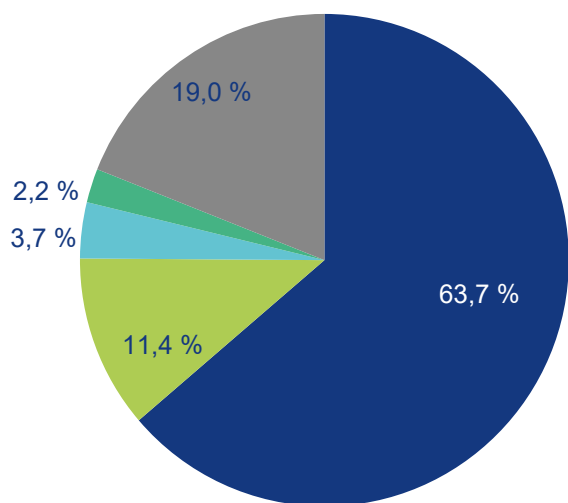
Spotřebu pevných paliv v domácnostech, která se významnou měrou podílí na vývoji emisí, lze v období 2014–2021 charakterizovat rostoucím trendem, souvisejícím pravděpodobně se socio-ekonomickou situací. Jak ale ukázaly výstupy šetření ENERGO 2021 (ČSÚ 2022), došlo od posledního šetření v roce 2015 k dalšímu zlepšení poměrů používaných kotlů ve prospěch modernějších a úspornějších typů s nižšími emisemi. Od roku 2022 se spotřeba pevných paliv začíná opět snižovat. Příznivému vývoji celkových emisí PM_{10} a $PM_{2,5}$ také napomáhá aplikace nejlepších dostupných technik pro snižování emisí TZL a plyných prekurzorů sekundárních částic v energetice a průmyslu, obnova vozového parku a snížení zemědělské produkce. Celkové emise PM_{10} a $PM_{2,5}$ mají proto téměř v celém období 2013–2023 klesající trend (Obr. IV.1.22, Obr. IV.1.23).

V jednotlivých oblastech ČR se podíl sektorů na celkových emisích liší podle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Vzhledem k tomu, že hlavní zdroj emisí PM_{10} a $PM_{2,5}$ představuje lokální vytápění, je i produkce emisí těchto látek rozložena po celém území ČR s obytnou zástavbou. V území ČR emisně vynikají lokality, ve kterých probíhá těžba hnědého uhlí a jsou provozovány významné energetické zdroje využívající pevná fosilní paliva (Ústecký a Moravskoslezský kraj). Podíl emisí suspendovaných částic z dopravy je vyšší především ve velkých městech.

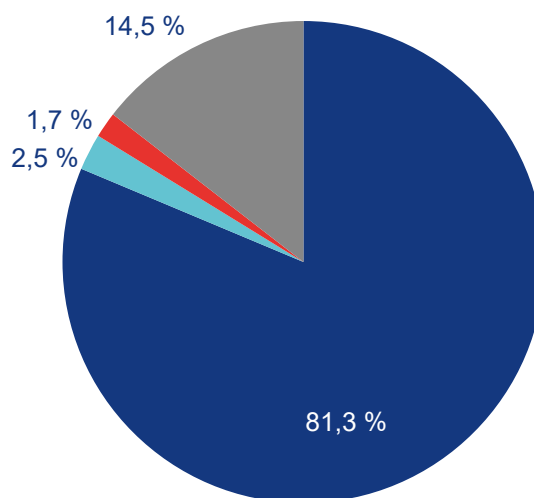
- 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření
- 3Dc – Polní práce (orba, sklizeň apod.)
- 1A3bvi – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd

- 1B1a – Fugitivní emise z pevných paliv: Těžba a manipulace s uhlím
- 1A3bi – Silniční doprava: Osobní automobily
- Ostatní

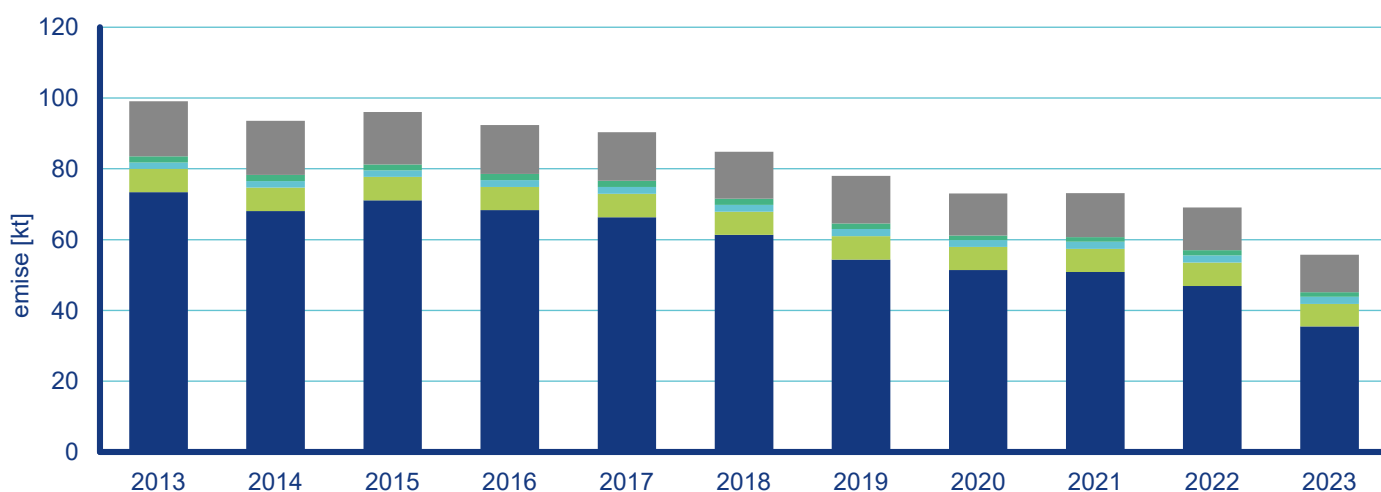
Legenda k obrázkům IV.1.20– IV.1.23



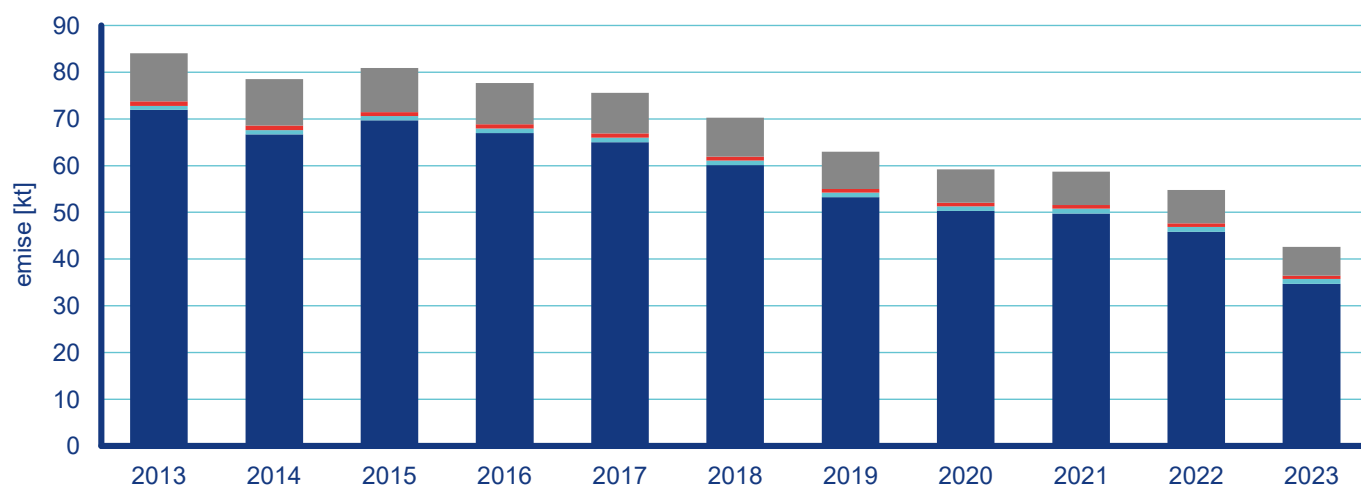
Obr. IV.1.20 Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM₁₀, 2023



Obr. IV.1.21 Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM_{2,5}, 2023



Obr. IV.1.22 Celkové emise PM₁₀, 2013–2023



Obr. IV.1.23 Celkové emise PM_{2,5}, 2013–2023