

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. Překračování imisních limitů PM_{10} a $PM_{2,5}$ se stále podílí na vymezování oblastí s nadlimitním znečištěním ovzduší.

IV.1.1 Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi v roce 2022

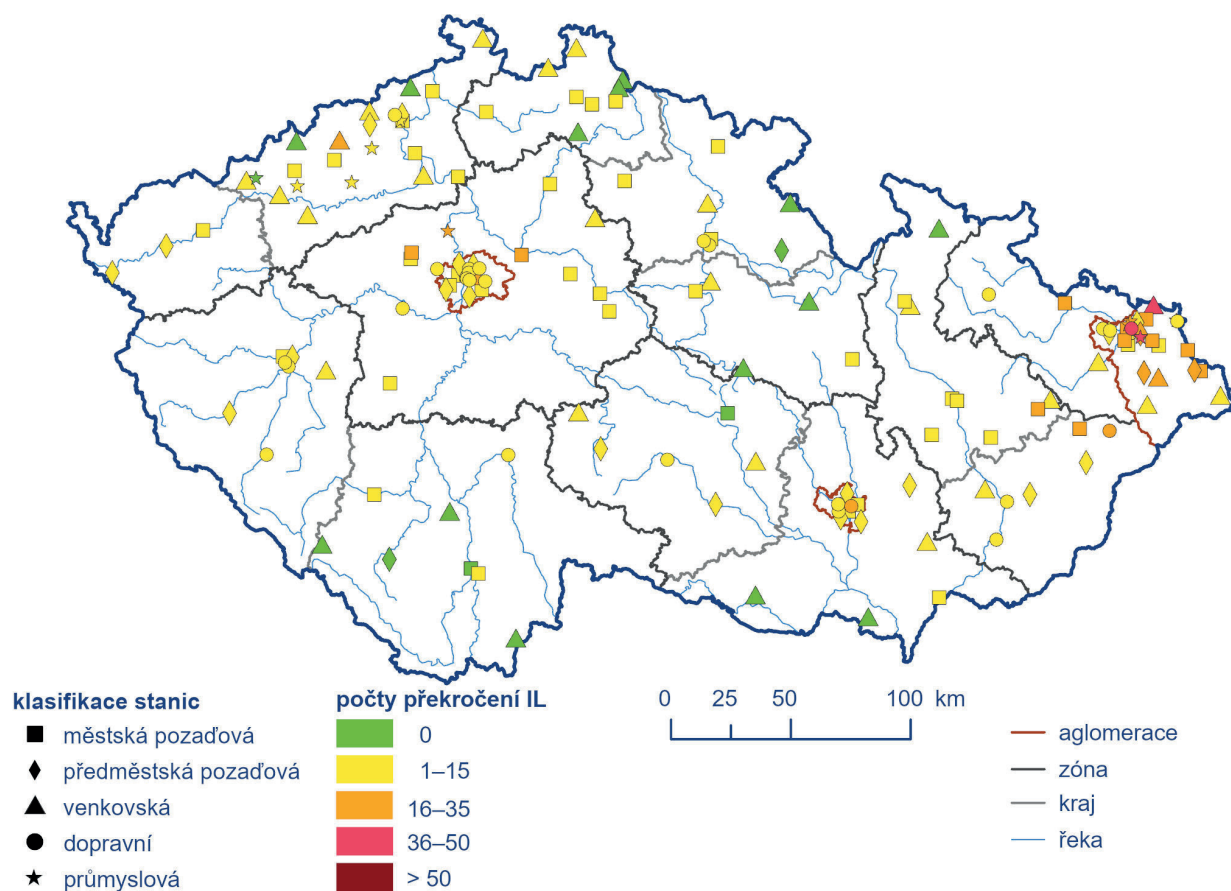
Suspendované částice PM_{10}

K překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} (průměrnou 24hod. koncentrací $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ je povoleno překročit 35× za rok)

došlo v roce 2022 na necelých 2 % stanic (3 stanice z celkového počtu 157 s dostatečným počtem dat pro hodnocení; Obr. IV.1.1, Obr. IV.1.2 a Obr. IV.1.7). Jednalo se průmyslovou stanicí Ostrava-Radvance ZÚ (45× překročeno), venkovskou stanicí Věřňovice (43× překročeno) a dopravní hot spot stanicí Ostrava-Českobratrská (37× překročeno). Všechny stanice s překročením imisního limitu leží na území aglomerace O/K/F-M.

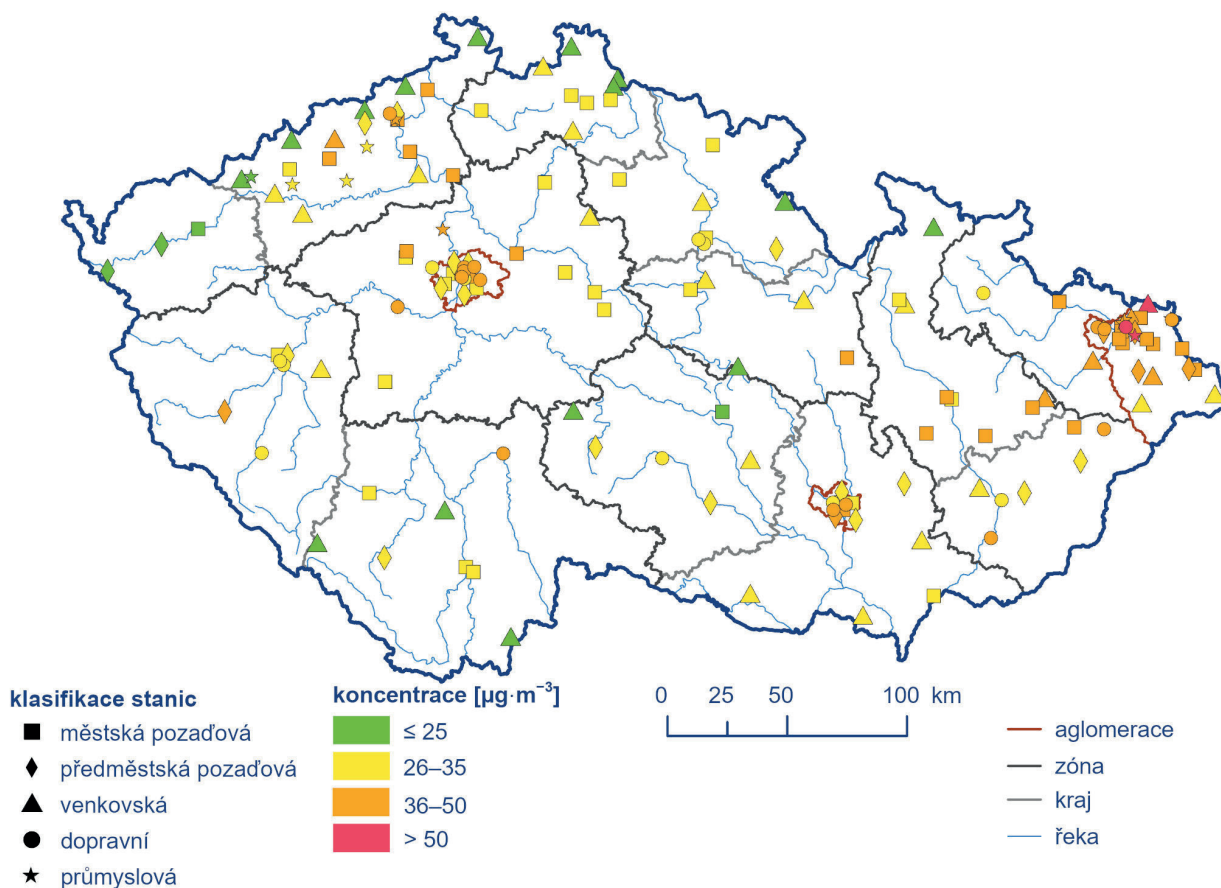
Stanice v aglomeraci O/K/F-M jsou dlouhodobě ovlivněny dálkovým transportem znečištění z Polska. Stanice Ostrava-Radvance ZÚ je navíc ovlivněna průmyslovými emisemi a stanice Ostrava-Českobratrská (hot spot) emisemi z dopravy. Na stanici Věřňovice se projevuje kombinace vlivu znečištění ovzduší z jižního Polska a vesnické zástavby na české straně hranice spolu se specifickými meteorologickými podmínkami v údolí Olše. Reprezentativnost stanice Věřňovice pro český venkov je proto omezená a výsledky měření z této stanice nejsou zahrnuty v dalších charakteristikách (roční chod měsíčních koncentrací a vývoj koncentrací).

Imisní limit pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM_{10} byl v roce 2022 překročen na 0,02 % území ČR¹ s cca 0,03 % obyvatel (Obr. IV.1.3). Za posledních pět let (0,1 % v roce 2021, 0,001 %

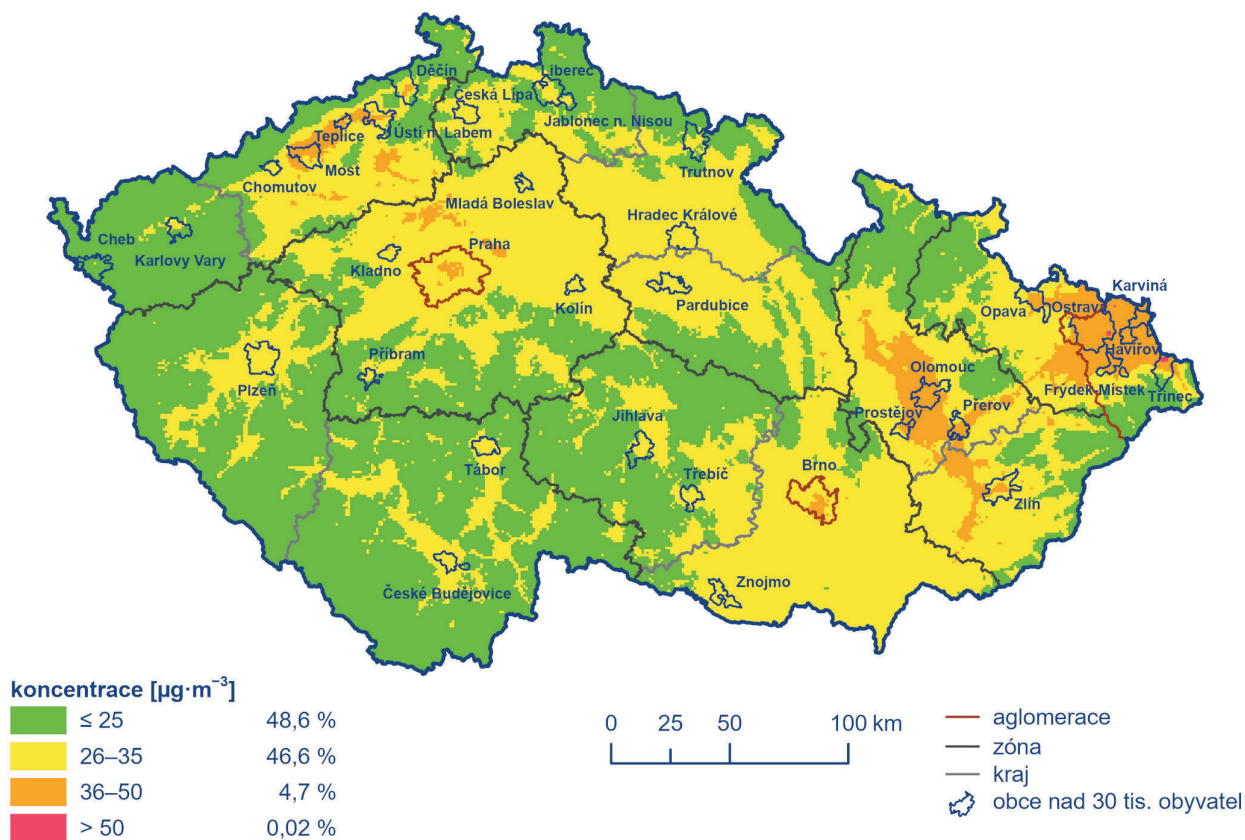


Obr. IV.1.1 Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. průměrnou koncentraci PM_{10} na stanicích imisního monitoringu, 2022

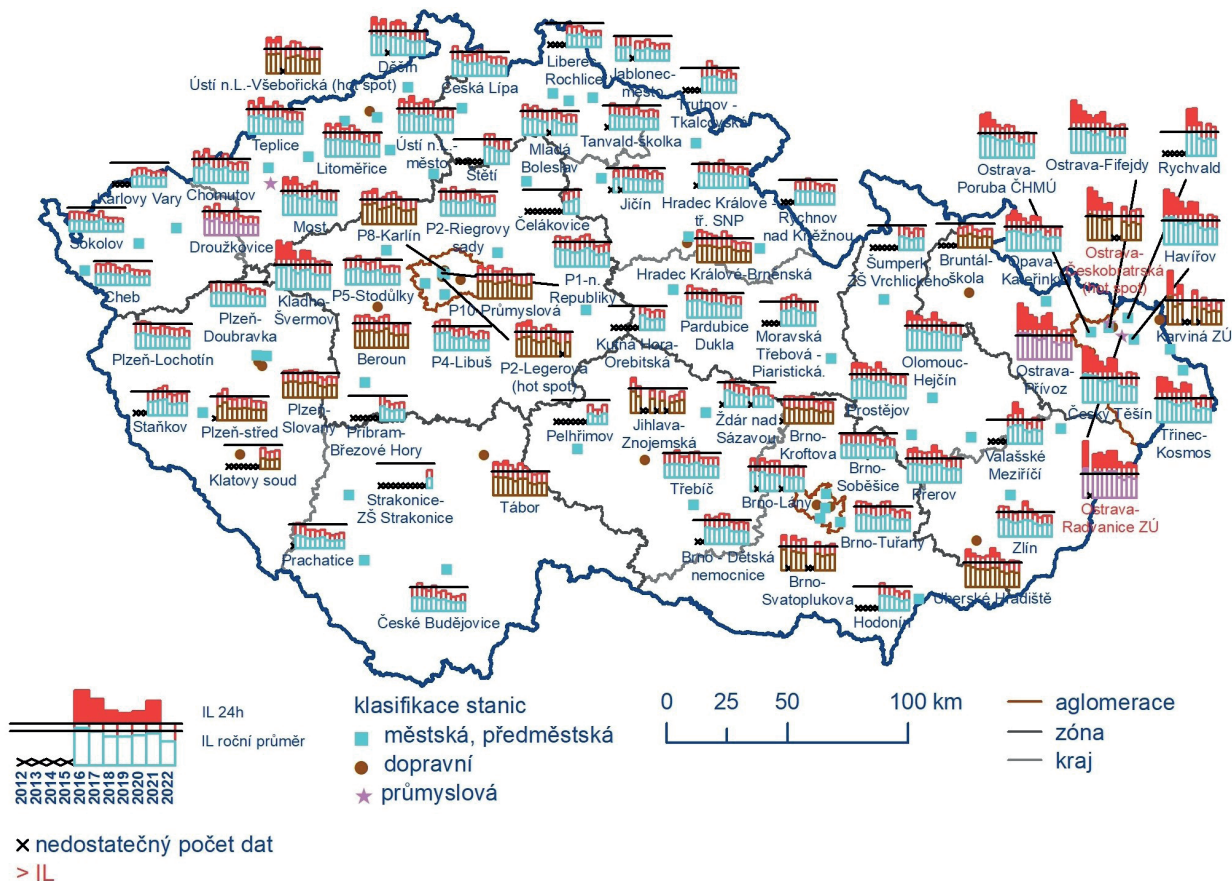
1 Pravidelnou hlavní příčinou nadlimitní 36. nejvyšší 24hodinové koncentrace PM_{10} mimo okolí stanic Věřňovice a Ostrava-Českobratrská byly fugitivní emise z hutní prvovýroby vstupující do rozptylových modelů CAMx a SYMOS (viz Příloha I). Jedná se o lokálně zvýšené koncentrace, které nebyly měřeny na nejbližších stanicích Státní sítě imisního monitoringu zaznamenány.



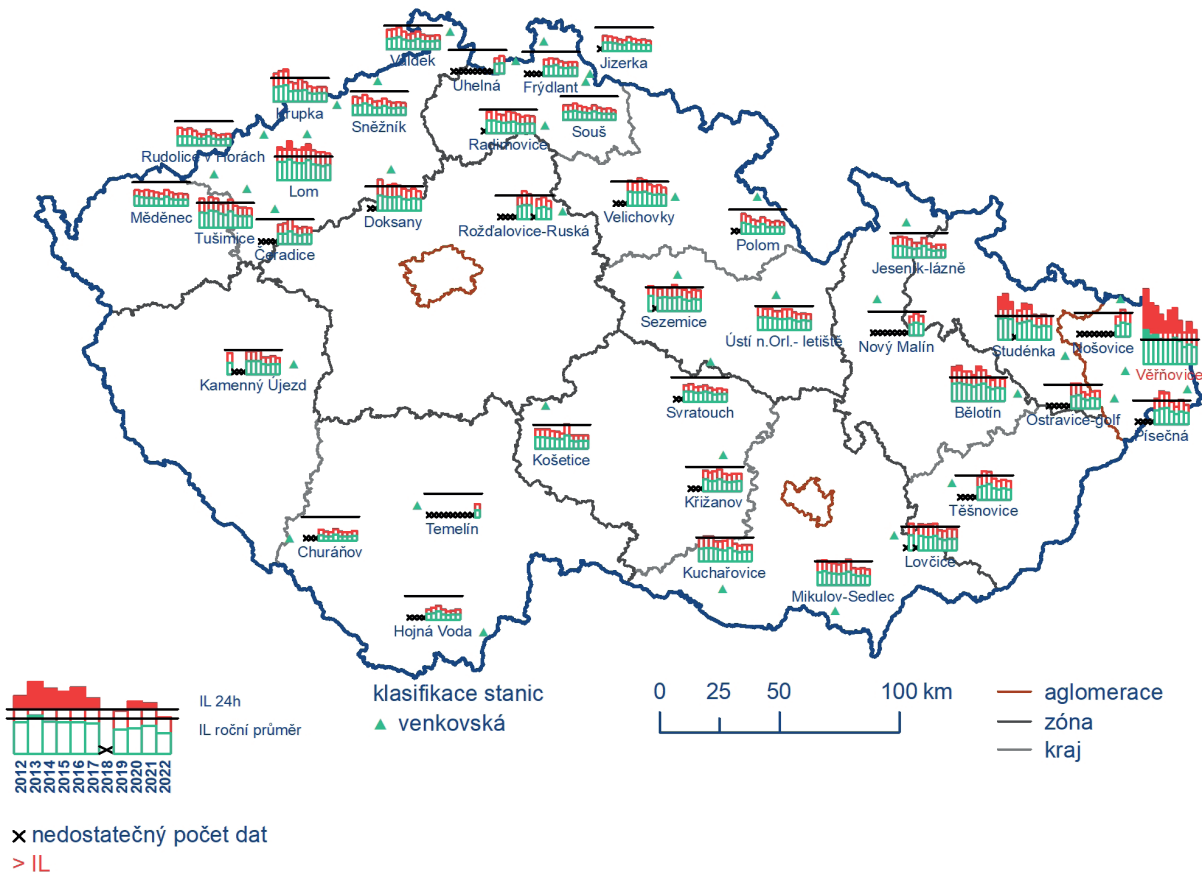
Obr. IV.1.2 36. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022



Obr. IV.1.3 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} , 2022



Obr. IV.1.4 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM₁₀ na vybraných stanicích s klasifikací UB, SUB, I a T, 2012–2022

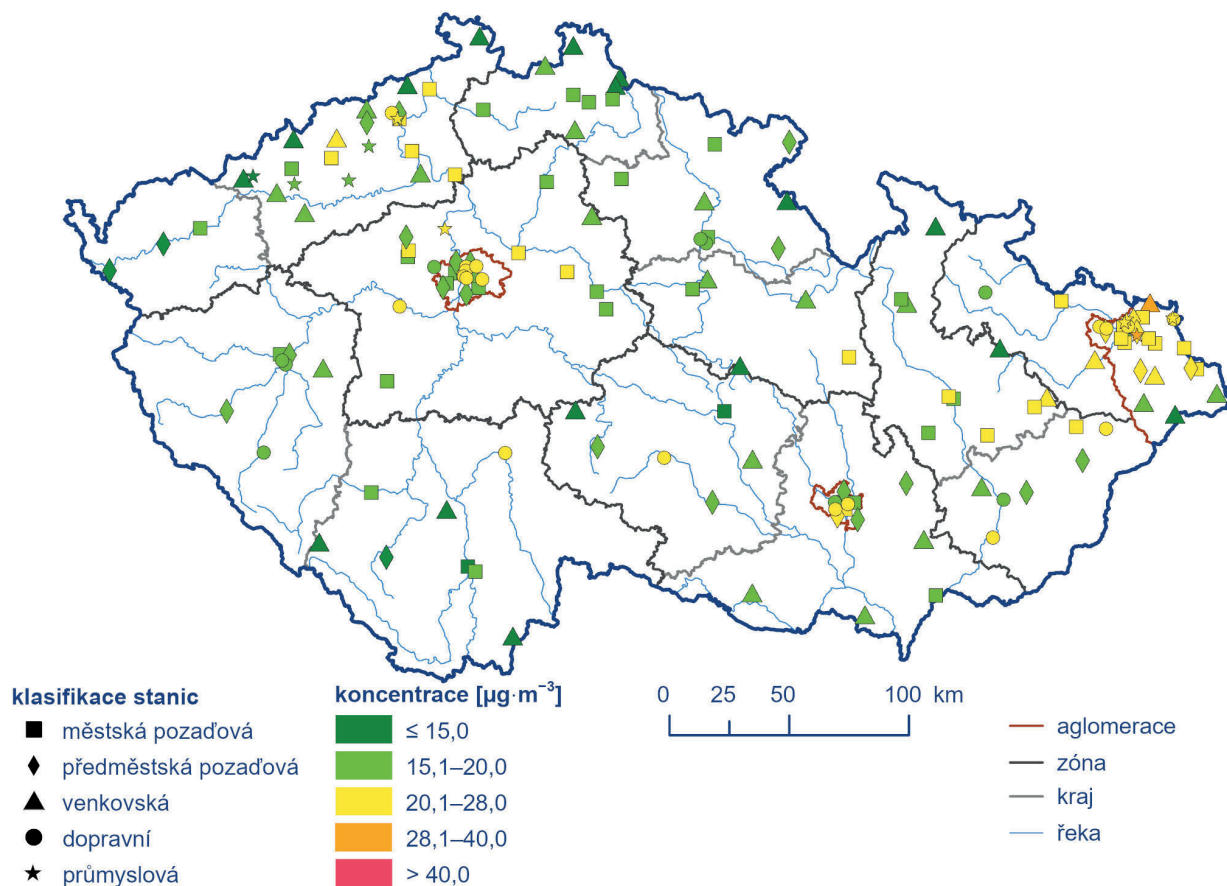


Obr. IV.1.5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM₁₀ na vybraných stanicích s klasifikací R, 2012–2022

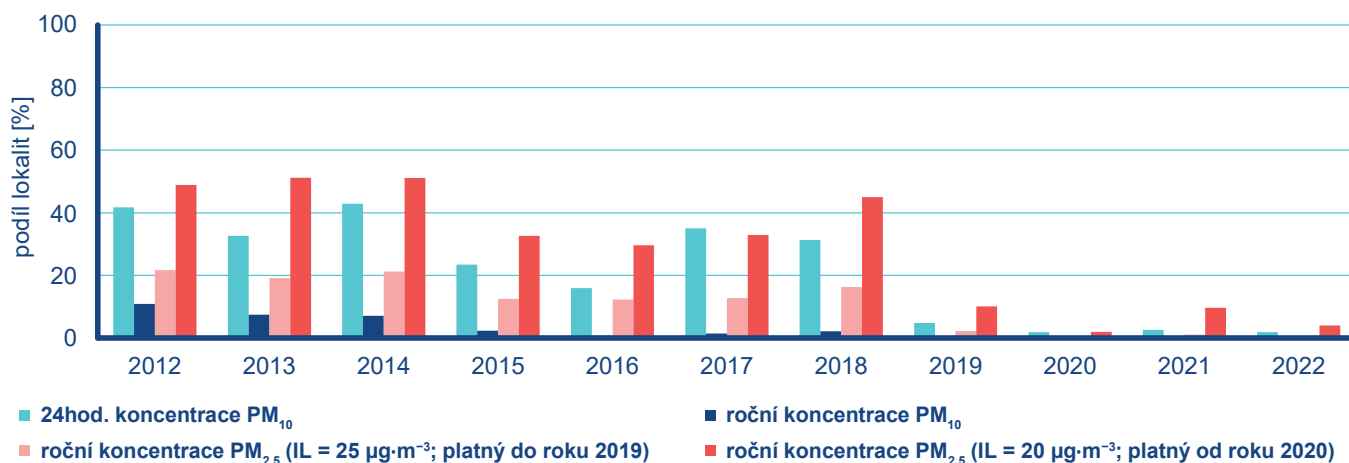
území v roce 2020, 0,3 % v roce 2019, 3,2 % v roce 2018) došlo v roce 2022 k překročení imisního limitu na druhé nejmenší ploše, což odpovídá nízkému počtu překročení imisního limitu na měřicích stanicích. Velká část území ČR (více než 95 %) byla v roce 2022 vystavena koncentraci do $35 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tedy koncentraci pod horní mezí pro posuzování stanovené vyhláškou č. 330/2012

Sb². Nejvíce zatíženou souvislou oblastí byla, stejně jako v předchozích letech, aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.4 a IV.1.5).

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2022, počtvrté v řadě po letech 2019–2021 za celou historii měření PM_{10} od roku 1993, překročen na žádné stanici ČR

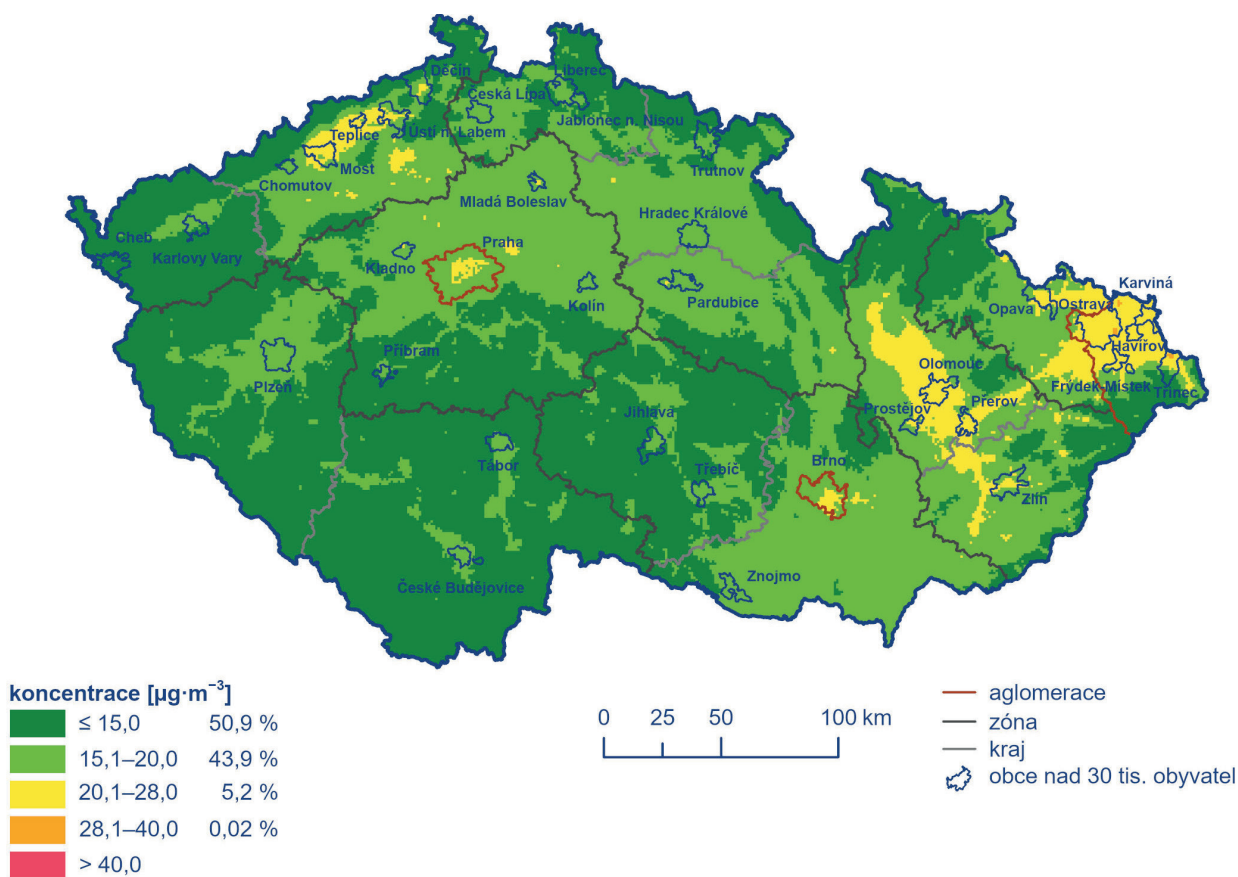


Obr. IV.1.6 Roční průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022

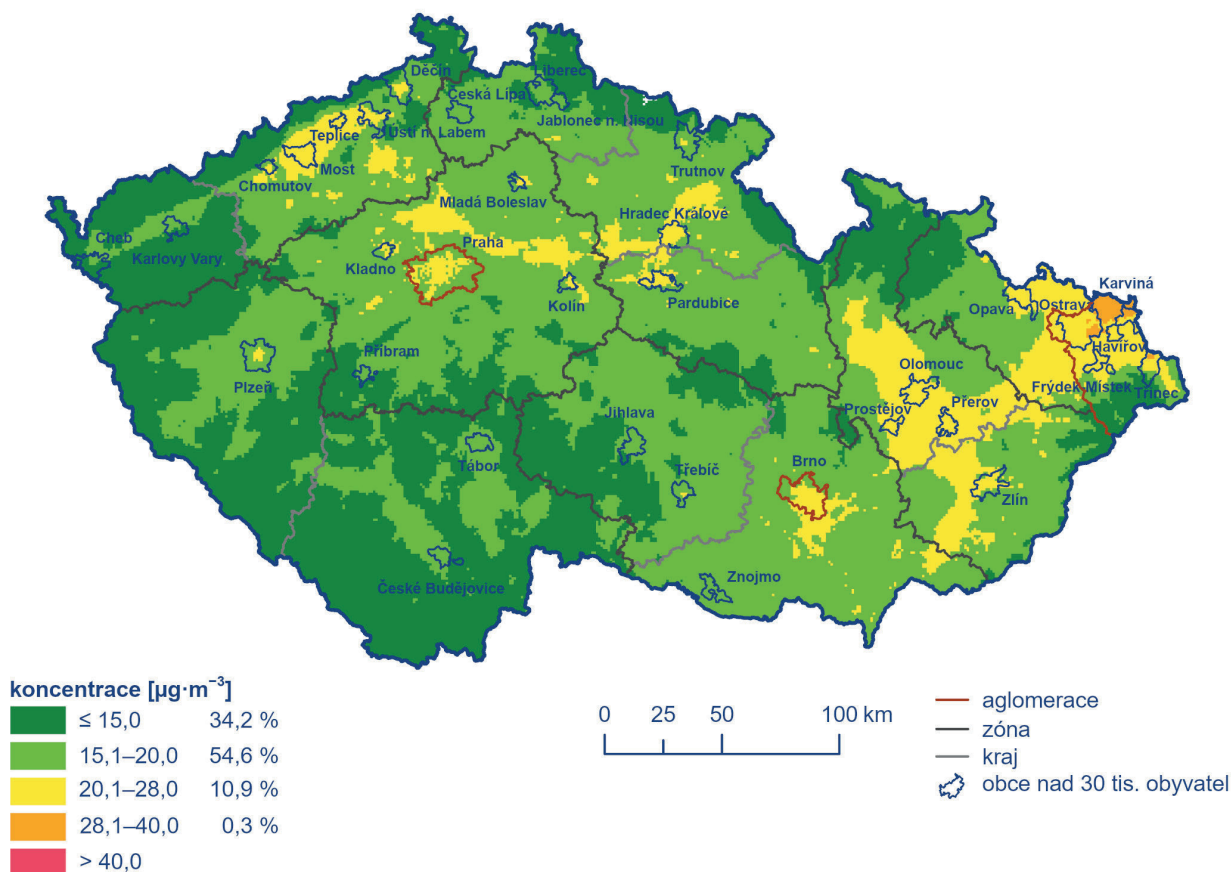


Obr. IV.1.7 Podíl stanic, kde došlo k překročení imisního limitu pro průměrnou 24hod. koncentraci PM_{10} a průměrnou roční koncentraci PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$, 2012–2022

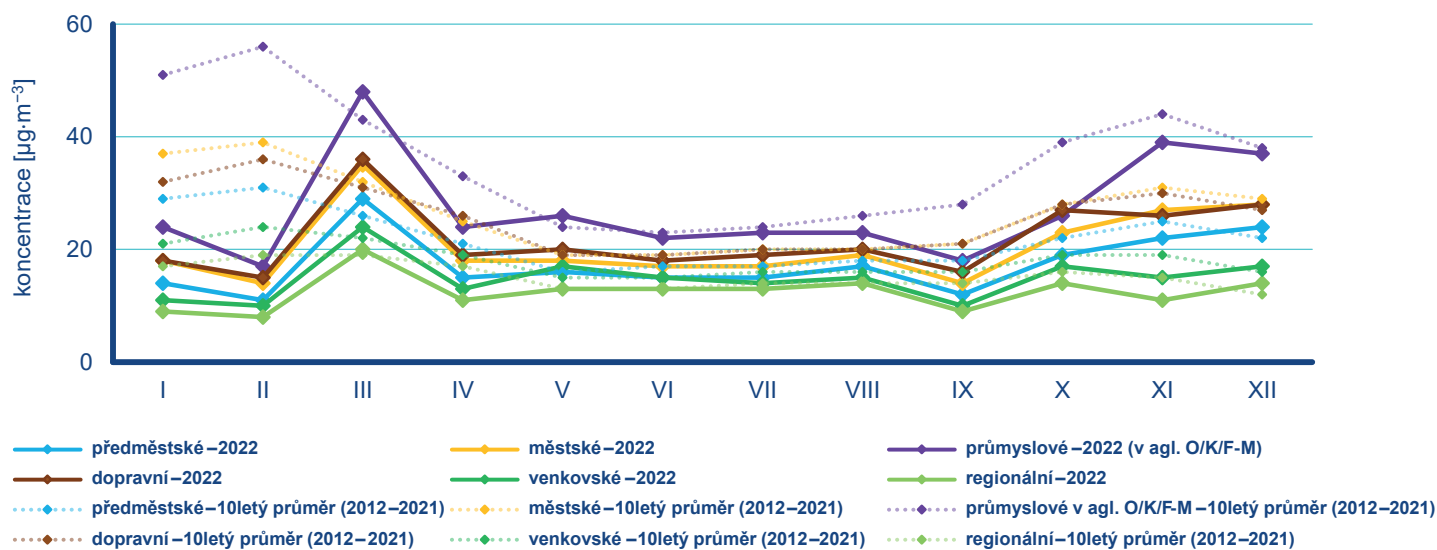
2 Horní a dolní meze pro posuzování úrovně znečištění a povolený počet překročení jsou stanoveny v příloze č. 4 k této vyhlášce. Více podrobností viz úvod do kap. IV.



Obr. IV.1.8 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} , 2022



Obr. IV.1.9 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací PM_{10} , 2018–2022



Obr. IV.1.10 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM_{10} (průměry pro daný typ stanice), 2022

(Obr. IV.1.7). Nejvyšší roční průměrné koncentrace byly naměřeny na stanicích v aglomeraci O/K/F-M (Obr. IV.1.6). Nejvyšší roční průměrné koncentrace byly, podobně jako v minulých letech, naměřeny na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ ($31,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), na venkovské stanici Věřňovice ($28,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a na průmyslové stanici Ostrava-Přívoz ($27,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Stejně jako v letech 2019–2021 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 (Obr. IV.1.10), kdy dochází i k nejčastějšímu překračování hodnoty 24hodinového imisního limitu (více než 80 % případů překročení v březnu, listopadu a prosinci). Vyšší koncentrace PM_{10} v ovzduší během chladného období roku souvisí jak s vyššími emisemi částic ze sezonně provozovaných tepelných zdrojů, tak i s častějším výskytem zhoršených rozptylových podmínek v této části roku.

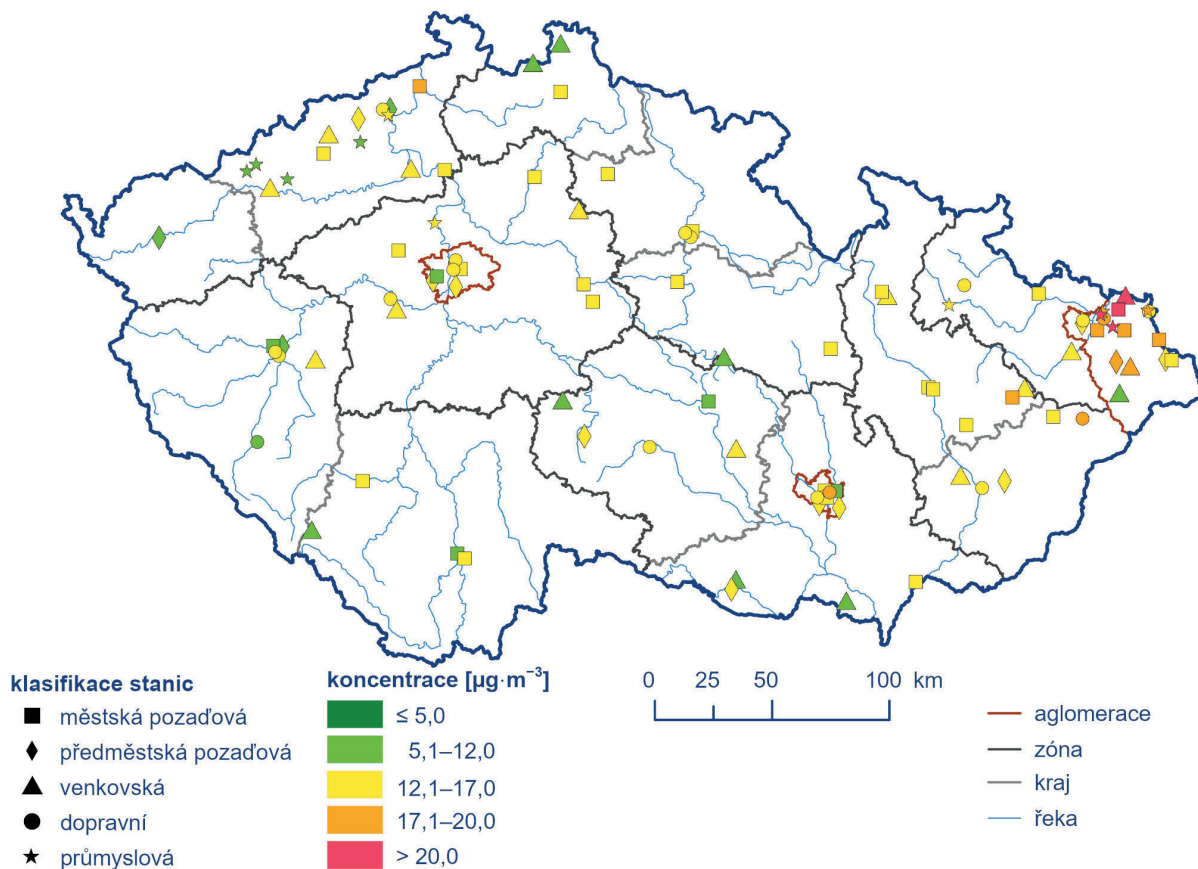
Roční chod koncentrací PM_{10} v roce 2022 vykazuje méně výrazný průběh v porovnání s desetiletým průměrem, kdy nejvyšší koncentrace byly zaznamenány v zimních měsících jak na začátku, tak na konci roku. Naopak na začátku roku 2022 (leden a únor) byly naměřeny nízké koncentrace PM_{10} . Nejvyšší koncentrace PM_{10} byly naměřeny v březnu (Obr. IV.1.10).

Průměrné měsíční koncentrace PM_{10} v roce 2022 v porovnání s desetiletým průměrem (2012–2021) byly, s výjimkou března, května a prosince, nižší ve všech měsících roku. Pokles koncentrací PM_{10} na stanicích byl výrazný, jak bylo již zmíněno, zejména v lednu (pokles o $15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 50 %) a v únoru (po-

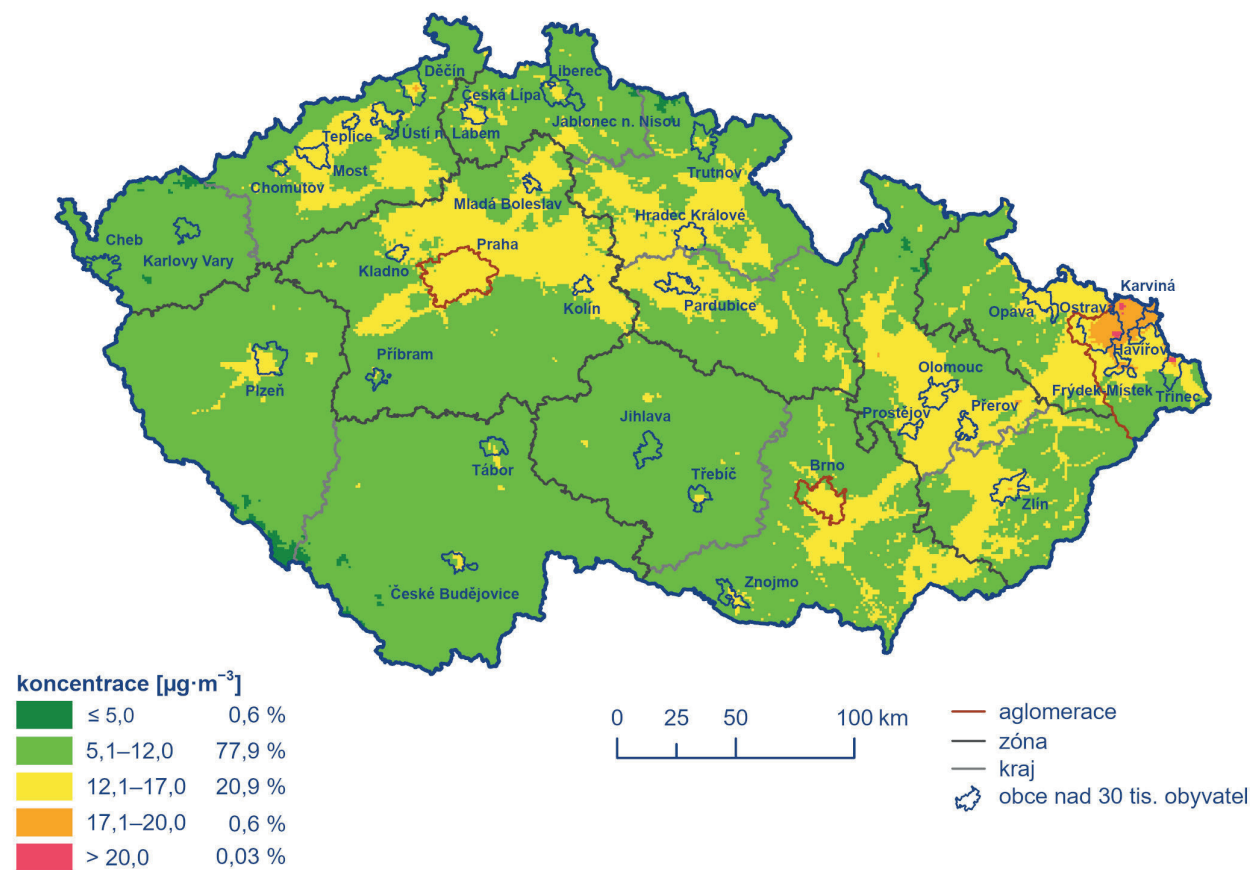
kles o $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 63 %) v porovnání s desetiletým průměrem 2012–2021. Průměrné měsíční koncentrace v únoru byly v rámci roku 2022 dokonce nejnižší. Tento pokles lze vysvětlit následovně: na začátku roku 2022 (leden–únor) panovaly zlepšené až výrazně lepší rozptylové podmínky, teplotně byly měsíce charakterizovány jako nadnormální a srážkově normální. V únoru panovalo i větrné počasí. V lednu a únoru lze tedy předpokládat nižší spotřebu paliv, navíc podmínky pro rozptyl znečišťujících látek v lednu a únoru 2022 byly zlepšené až výrazně zlepšené. V březnu došlo k navýšení koncentrací a k dosažení maxim v rámci roku, a to vlivem zvýšené potřeby vytápění v první polovině měsíce, kdy se průměrná denní teplota vzduchu na území ČR pohybovala výrazně pod hodnotou normálu. Výrazné navýšení koncentrací až nad hodnotu imisního limitu v druhé polovině měsíce způsobily opakované tlakové výše a zhoršení rozptylových podmínek. Navíc byl březen suchý měsíc charakterizovaný výskytem silně podnormálních srážek (Škáchová et al., 2022).

Závěr roku (listopad–prosinec) byl teplotně a srážkově normální, rozptylové podmínky v porovnání s desetiletým průměrem 2012–2021 byly v průměru charakterizované jako standardní. Průměrné měsíční koncentrace v listopadu byly nižší než desetiletý průměr o 13 %; průměrná měsíční koncentrace v prosinci byla mírně vyšší (o 3 %) v porovnání s desetiletým průměrem. K navýšení koncentrací v prosinci došlo zejména v období mrazivých dnů s inverzním rázím počasí v druhé třetině měsíce.

Pro letní období roku (duben–září) jsou typické koncentrace na nižší úrovni, kdy dochází k útlumu sezonních zdrojů. Koncentrace částic jsou ovlivněny zejména výskytem sucha, které vede k prašnosti a následnému navýšení koncentrací částic v ovzduší. V letním období roku 2022 panovaly normální až silně nadnormální teploty (s výjimkou silně podnormálního dubna) a normální až nadnormální úhrny srážek. Rozptylově lze toto období charakterizovat jako standardní až výrazně lepší. Průměrné měsíční



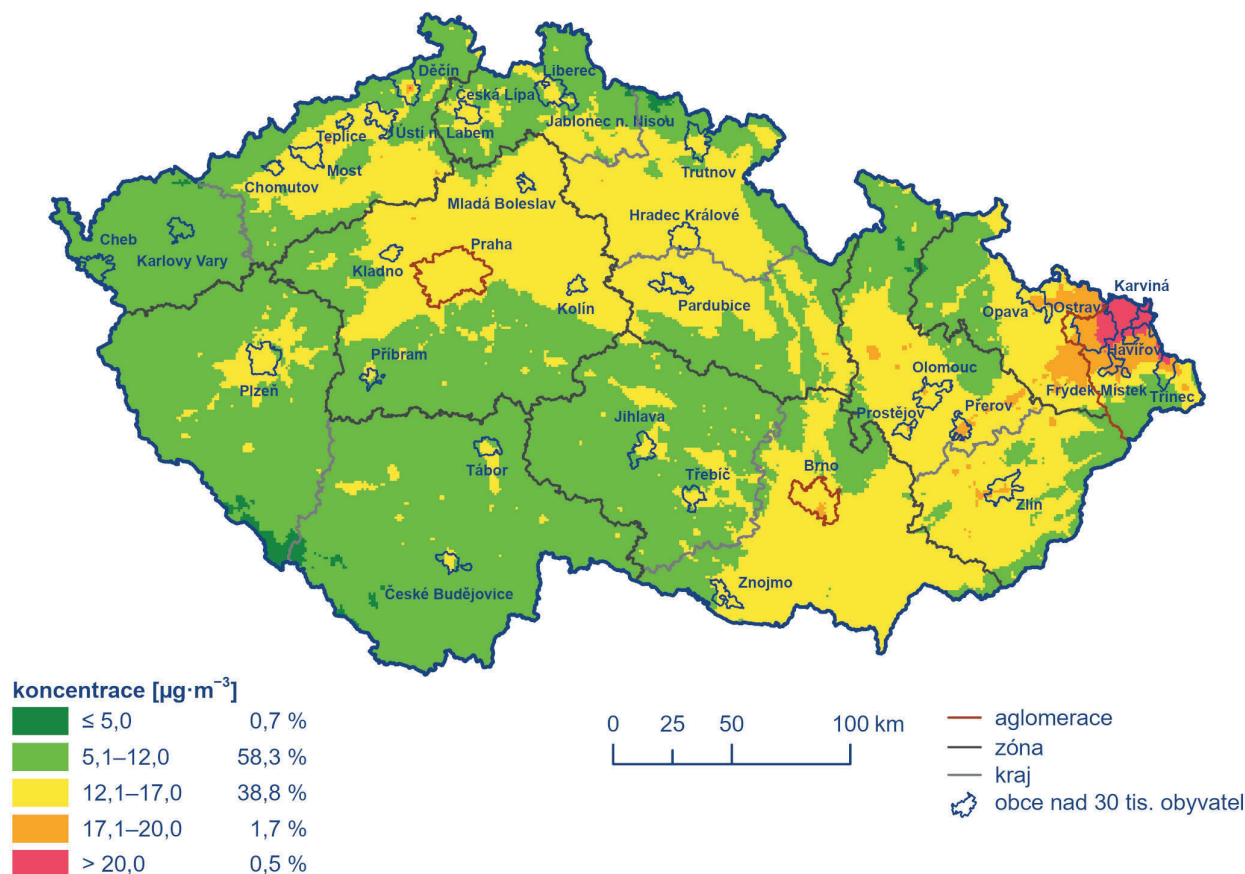
Obr. IV.1.11 Roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022



Obr. IV.1.12 Pole roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$, 2022



Obr. IV.1.13 Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na vybraných stanicích, 2012–2022



Obr. IV.1.14 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$, 2018–2022

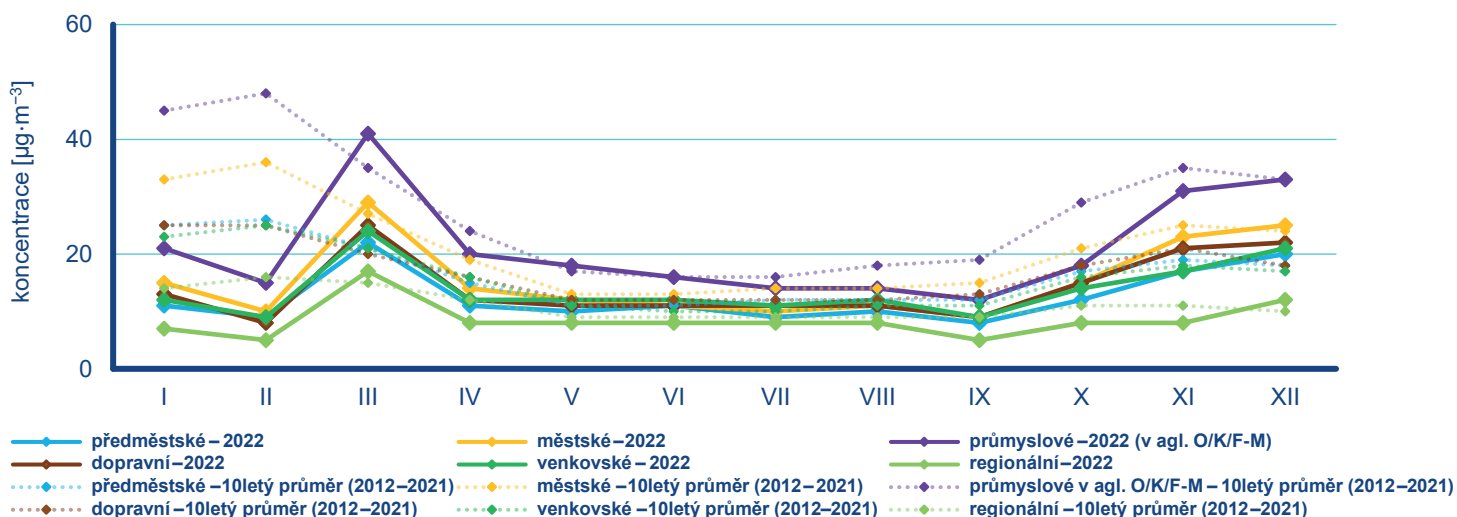
koncentrace se pohybovaly pod úrovní desetiletého průměru, v květnu a srpnu se hodnotě průměru přiblížily. Výraznější zářijový pokles koncentrací patrně souvisí s výskytem deštivého počasí během celého měsíce; pokles průměrných dubnových koncentrací v porovnání s desetiletým průměrem je způsoben zejména výskytem nízkých koncentrací v první třetině měsíce.

Suspendované částice PM_{2,5}

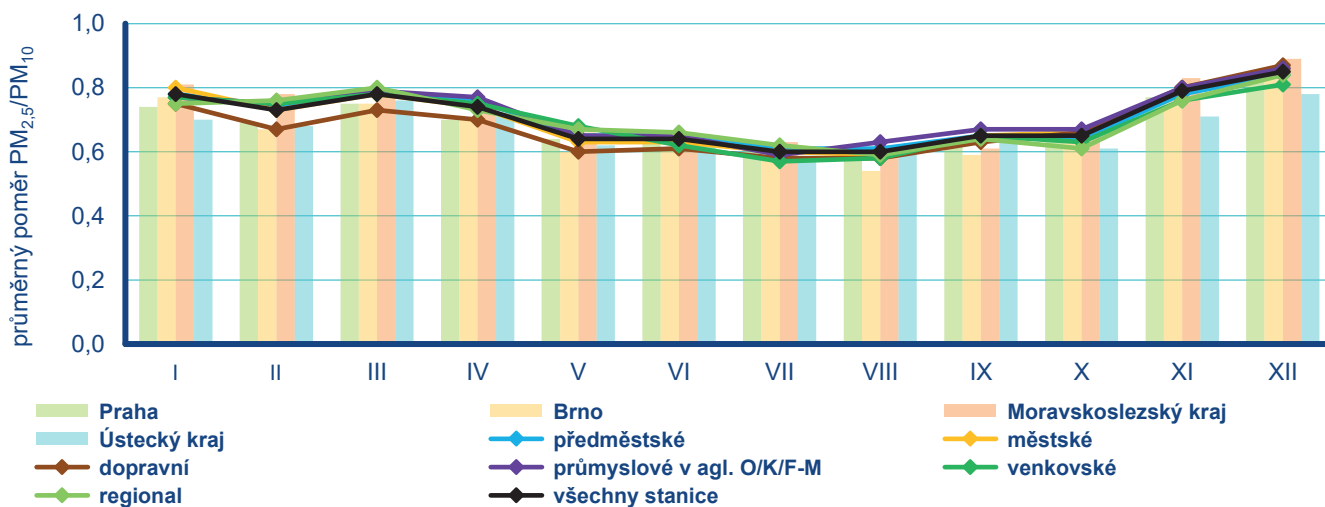
Z hlediska lidského zdraví jsou, ve srovnání s PM₁₀, problematictějšími suspendované částice jemné frakce PM_{2,5}. V české legislativě (zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění) je pro koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5} definován pouze roční imisní limit.

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM_{2,5} (20 µg·m⁻³)³ byl v roce 2022 překročen na 4 z 101 stanic (4 %). Všechny stanice s nadlimitní roční průměrnou koncentrací PM_{2,5} v roce 2022 leží na území aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.11). Jedná se o průmyslové stanice Ostrava-Radvanice ZÚ (24,4 µg·m⁻³) a Ostrava-Přívov (21,1 µg·m⁻³), dále o venkovskou stanici Věřňovice (20,4 µg·m⁻³) a městskou stanici Rychvald (20,4 µg·m⁻³). Pro srovnání s minulými lety lze konstatovat, že z hlediska imisního limitu platného do roku 2019 (25 µg·m⁻³) by v roce 2022 nedošlo k překročení na žádné stanici měřící koncentrace PM_{2,5} (Obr. IV.1.7).

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{2,5} byl v roce 2022 překročen na 0,03 % území s cca 0,1 % obyvatel (Obr. IV.1.12). V roce 2021 se jednalo o 0,3 % území ČR, v roce 2020 o 0,04 % území ČR, v roce 2019 o 0,04 % a v roce 2018 o 1,2 %.



Obr. IV.1.15 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM_{2,5} (průměry pro daný typ stanice), 2022



Obr. IV.1.16 Průměrné měsíční poměry koncentrací PM_{2,5}/PM₁₀, 2022

3 V roce 2020 vstoupil v souvislosti s právními předpisy EU v platnost přísnější imisní limit 20 µg·m⁻³ pro roční průměrnou koncentraci PM_{2,5}. Do roku 2019 včetně platil imisní limit 25 µg·m⁻³.

Nadlimitní roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ byly v hodnoceném období 2012–2022 měřeny převážně na území aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.13). Z hlediska pětiletého průměru ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$ je nejvíce zatíženou oblastí aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.14).

Měsíční koncentrace $PM_{2,5}$ vykazují velice podobný roční chod jako PM_{10} včetně významného snížení průměrných měsíčních koncentrací v porovnání s jejich desetiletým průměrem (Obr. IV.1.15). Průměrné měsíční koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2022 byly v porovnání s desetiletým průměrem (2012–2021), s výjimkou března a prosince, nižší ve všech měsících roku. Relativní pokles koncentrací $PM_{2,5}$ na stanicích byl výrazný zejména v lednu a únoru (propad o $14 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a $19 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 53 % a 69 %).

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 2022 se tento poměr pohyboval v průměru z 75 stanic v ČR, kde se současně měří $PM_{2,5}$ a PM_{10} a stanice mají dostatečný počet měření pro toto hodnocení, v rozmezí 0,57 (v červenci na venkovských stanicích) až 0,87 (v prosinci na dopravních stanicích). V Praze a Brně, kde je roční chod ovlivněn vysokým podílem dopravních lokalit, byl tento poměr v rozmezí 0,59 (srpen) až 0,84 (prosinec) a 0,54 (srpen) až 0,83 (prosinec). V Moravskoslezském kraji byl tento poměr v rozmezí 0,59 (srpen) až 0,89 (prosinec) a v Ústeckém kraji 0,58 (červenec) až 0,78 (prosinec). Při porovnání poměru frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} podle klasifikace stanic je na venkovských stanicích poměr v rozmezí 0,57 (červenec) až 0,81 (prosinec), na městských pozadových 0,59 (srpen) až 0,86 (prosinec), na předměstských pozadových 0,61 (srpen) až 0,84 (prosinec), na dopravních lokalitách je poměr v rozmezí 0,58 (srpen) až 0,87 (prosinec) a na průmyslových v aglomeraci O/K/F-M 0,59 (červenec) až 0,86 (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 poměr $PM_{2,5}/PM_{10}$ byl v roce 2022 zjištěn, bez ohledu na charakter lokality, v prosinci. Poměry $PM_{2,5}/PM_{10}$ jsou obecně vyšší ve vlhkých měsících, neboť dochází k menšímu příspěvku resuspenze ke koncentraci PM_{10} (Akinlade et al. 2015). 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 emisí z otěrů pneumatik, brzdového obložení a ze 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 dů-

sledku 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.

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

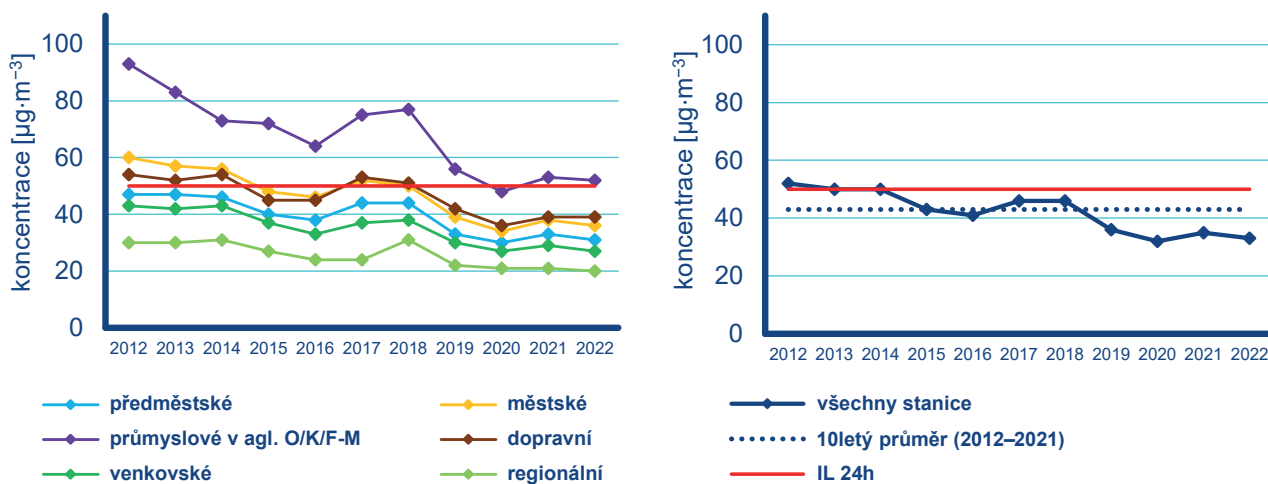
Vývoj koncentrací suspendovaných částic PM_{10} na jednotlivých typech stanic je hodnocen za období posledních 11 let, tj. 2012–2022.

36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM_{10} (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2012–2022 pohybovala v rozmezí od cca 32 do $52 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.17). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2020, maximální v roce 2012. 36. nejvyšší 24hodinové koncentrace PM_{10} v letech 2012–2016 pozvolně klesaly, v letech 2017 a 2018 byl pozorován nárůst a v letech 2019 a 2020 opět postupný pokles, přičemž výraznější pokles byl zaznamenán zejména mezi lety 2018 a 2019. Poslední tři roky (v rámci hodnoceného období) se koncentrace částic pohybují na nejnižší úrovni. Koncentrace v roce 2022 byly na druhé nejnižší úrovni po roce 2020, který byl z hlediska kvality ovzduší mimořádně příznivý. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($43 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za období 2012–2021) poklesla 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM_{10} v roce 2022 ($33 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 23 %.

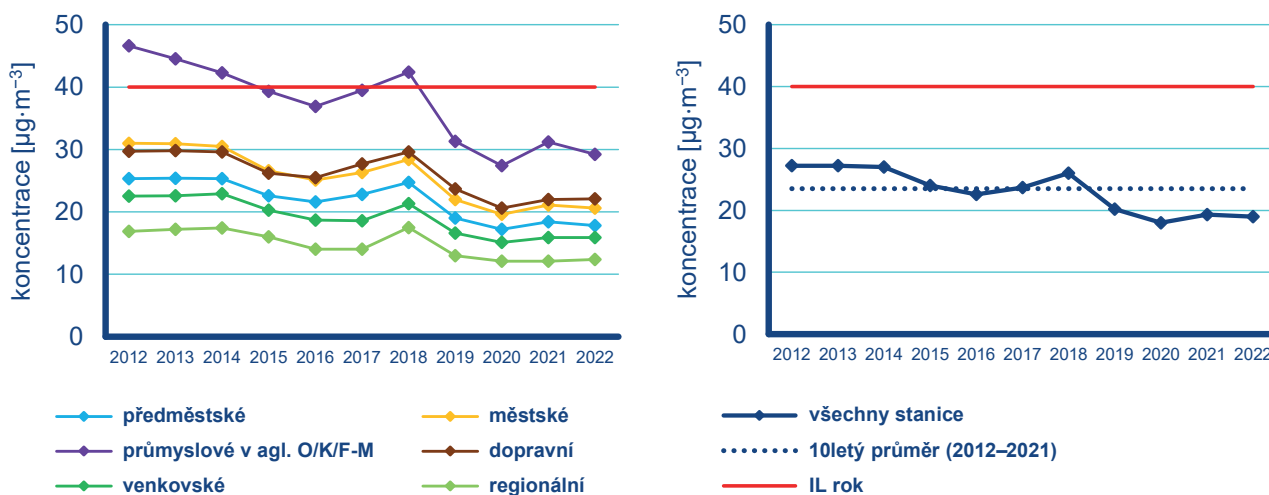
Roční průměrné koncentrace PM_{10} (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2012–2022 pohybovaly v rozmezí od cca 18,0 do $27,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.18). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2020, maximální v roce 2012. Vývoj ročních průměrných koncentrací je obdobný jako vývoj 36. nejvyšších 24hodinových koncentrací PM_{10} . Koncentrace v roce 2022 byly na druhé nejnižší úrovni po roce 2020, který byl z hlediska kvality ovzduší mimořádně příznivý. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($23,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za období 2012–2021) poklesla roční průměrná koncentrace PM_{10} v roce 2022 ($19,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) 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 2012–2022 pohybovaly v rozmezí od cca 13,1 do $20,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.19). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2020, maximální v letech 2012 a 2018. Oproti desetiletému průměru koncentrací ($17,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za období 2012–2021) poklesla roční průměrná koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2022 ($13,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 23 %.

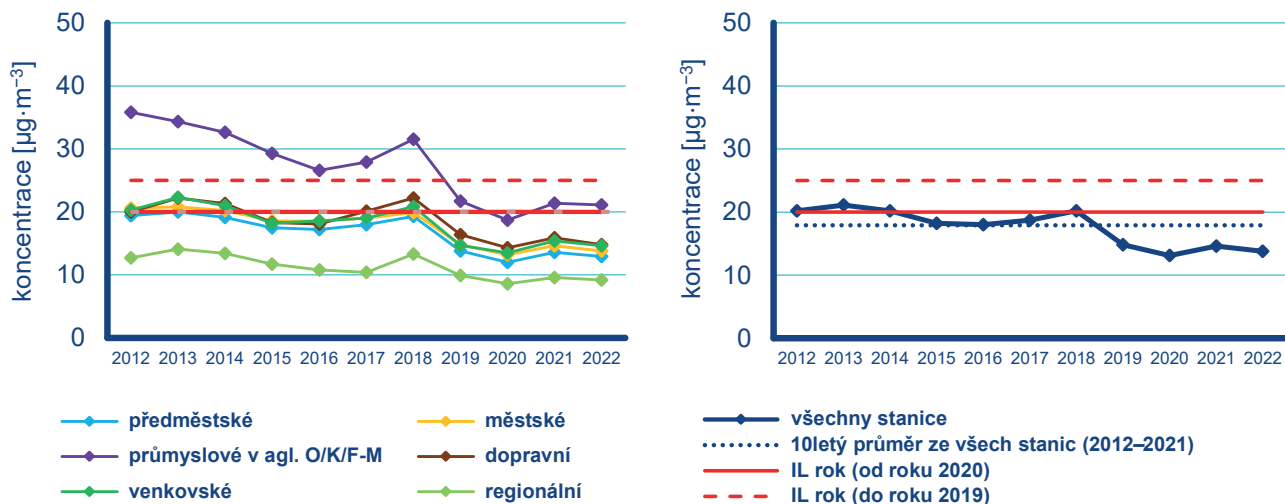
Relativně nízké koncentrace suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v roce 2022 lze přisoudit kombinaci faktorů, a to jak příznivým meteorologickým a rozptylovým podmínkám v některých měsících roku (zejména v lednu a únoru), tak pokračujícímu poklesu



Obr. IV.1.17 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM₁₀ na jednotlivých typech stanic, 2012–2022



Obr. IV.1.18 Roční průměrné koncentrace PM₁₀ na jednotlivých typech stanic, 2012–2022



Obr. IV.1.19 Roční průměrné koncentrace PM_{2,5} na jednotlivých typech stanic, 2012–2022

emisí díky již realizovaným opatřením pro zlepšení kvality ovzduší (výměna kotlů, postupující obnova vozového parku a opatření na velkých zdrojích).

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

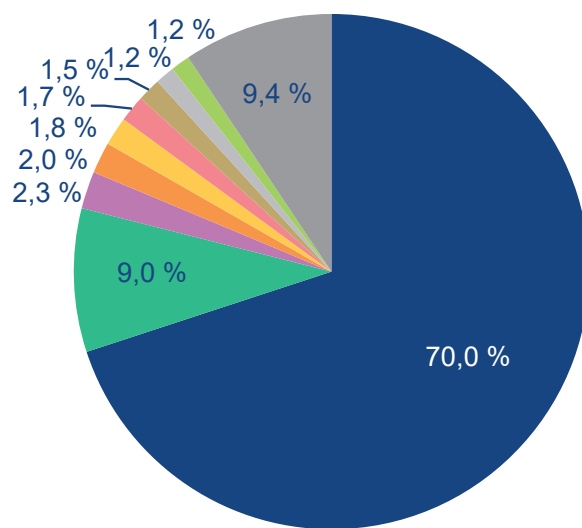
Při spalování paliv a při dalších průmyslových činnostech vznikají aerosoly, které mohou být pevné, kapalné nebo směsné. Souhrnně se tyto aerosoly v české legislativě označují jako tuhé znečišťující látky (TZL), v zahraniční literatuře pak jako Total Suspended Particulates (TSP). Emise TZL mají různé 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 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ $PM_{2,5}$ (Fuzzi et al. 2015).

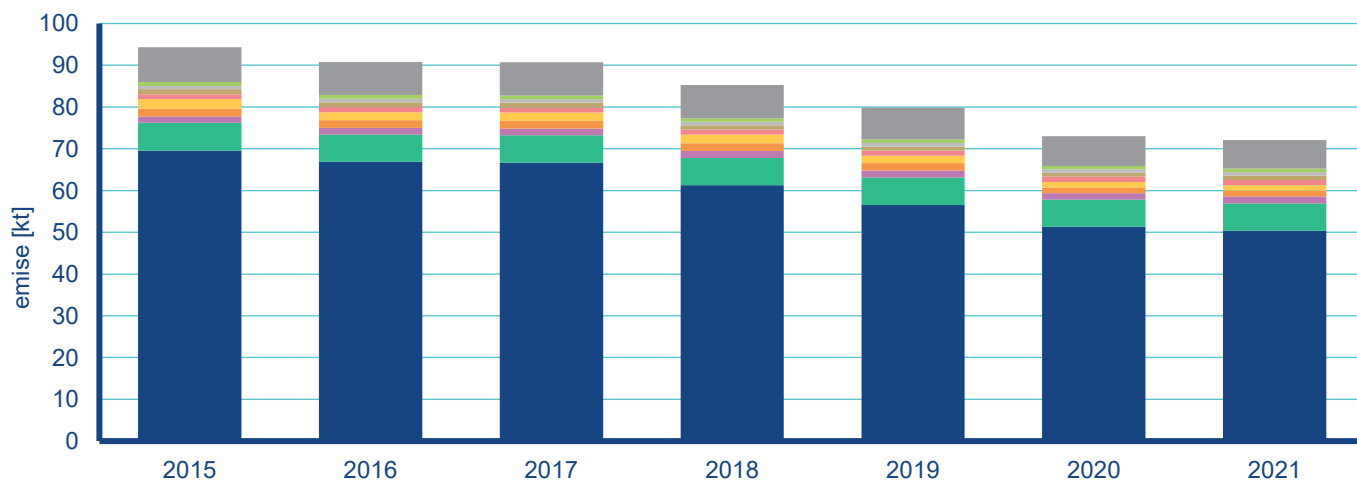
Ve srovnání s emisemi jiných znečišťujících látek jsou emise částic vnášeny do ovzduší z velkého počtu významnějších skupin zdrojů. Kromě zdrojů, ze kterých jsou tyto látky vypouštěny řízeně komíny nebo výduchy (průmyslové výroby, vytápění domácností, výfukové emise z dopravy), pochází významné množství emisí

TZL ze zdrojů fugitivních (kamenolomy, skládky prашných materiálů, manipulace s prашnými materiály, apod.). Jejich zdrojem jsou rovněž emise z otěrů pneumatik, brzdového obložení a abraze vozovek vypočítávané z dopravních výkonů. Kvalitu ovzduší ovlivňuje rovněž resuspenze částic (znovuvzvíření), která do standardně prováděných emisních inventur není zahrnuta.

Mezi hlavní zdroje emisí částic v roce 2021 (Obr. IV.1.20 a Obr. IV.1.22) patřil sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření, který se podílel na znečišťování ovzduší v celorepublikovém měřítku látkami PM_{10} 70 % a $PM_{2,5}$ 83,7 %.



Obr. IV.1.20 Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM_{10} , 2021



- 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření
- 3Dc – Polní práce (orba, sklizeň apod.)
- 1A3bvii – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd
- 1B1a – Fugitivní emise z pevných paliv: Těžba a manipulace s uhlím
- 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla
- 1A4cii – Zemědělství, lesnictví, rybolov: Nesilniční vozidla a ostatní zdroje
- 2A5a – Těžba nerostných surovin (mimo uhlí)
- 1A3bvii – Silniční doprava: Automobilová silniční abraze
- 1A3bi – Silniční doprava: Osobní automobily
- Ostatní

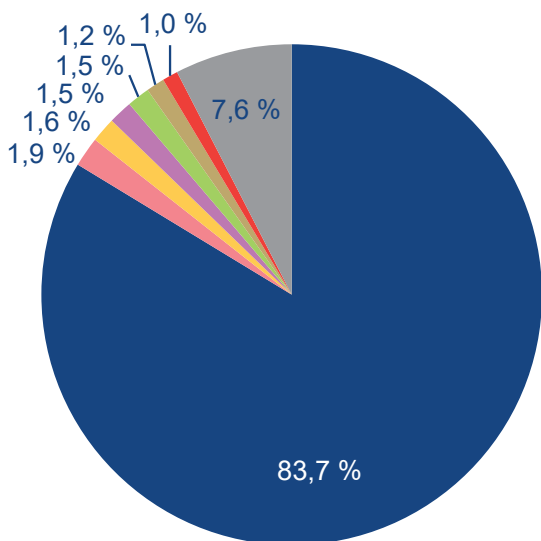
Obr. IV.1.21 Celkové emise PM_{10} , 2015–2021

Jak je uvedeno v kapitole II., z výsledků šetření o spotřebách paliv v domácnostech ENERGO 2021 (ČSÚ 2022) byla sestavena nová emisní inventura pro sektor 1A4bi. Celkové odhadované množství emisí částic ze spotřeby paliv v domácnostech pokleslo v období let 2015–2021 o cca 27 % 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 9 % emisí PM_{10} . Z hlediska účinku na lidské zdraví jsou velkým rizikem emise částic pocházející z dopravy, přede-

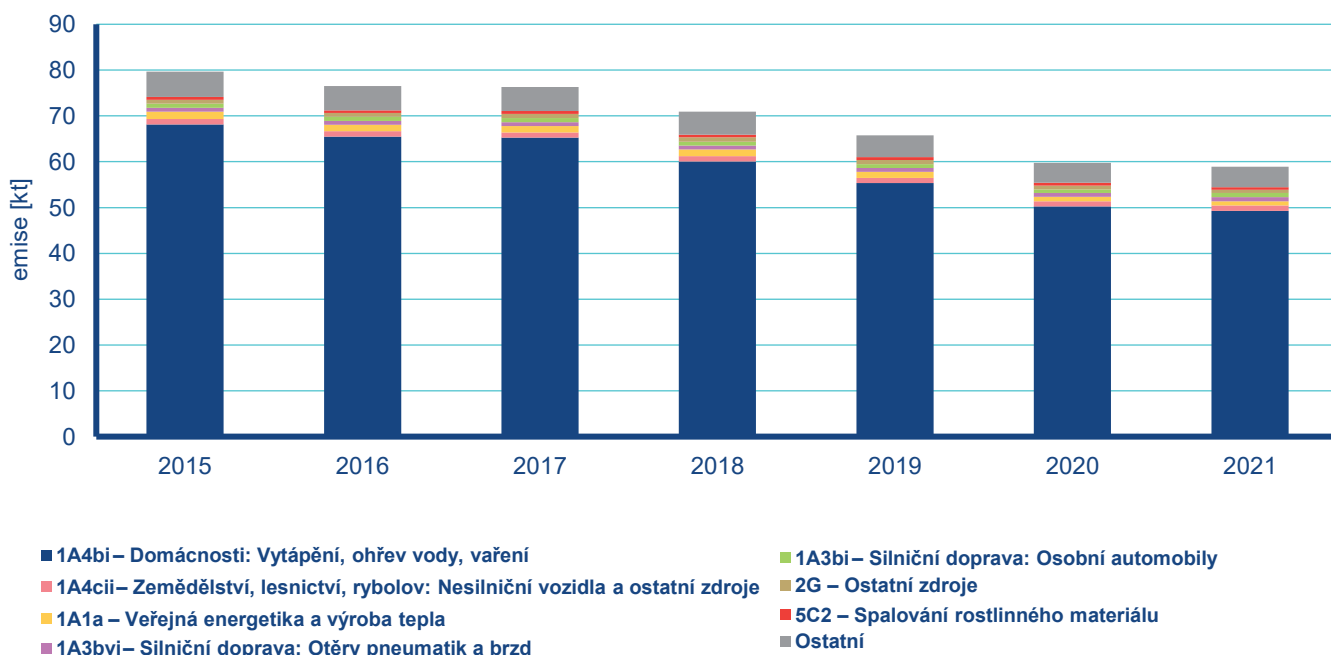
vším ze spalování paliv ve vznětových motorech, které produkují částice o velikosti jednotek až stovek nanometrů (Vojtíšek 2010). Mobilní zdroje (ČHMÚ 2022d) se na emisích PM_{10} v roce 2021 podílely 5,4 % a na emisích $PM_{2,5}$ 4,6 %.

Spotřebu pevných paliv v domácnostech, která se významnou měrou podílí na vývoji emisí, lze v období 2015–2021 charakterizovat rostoucím trendem, souvisejícím pravděpodobně se socio-ekonomickou situací. Jak ale ukazují 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. 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 2015–2021 klesající trend (Obr. IV.1.21 a Obr. IV.1.23).

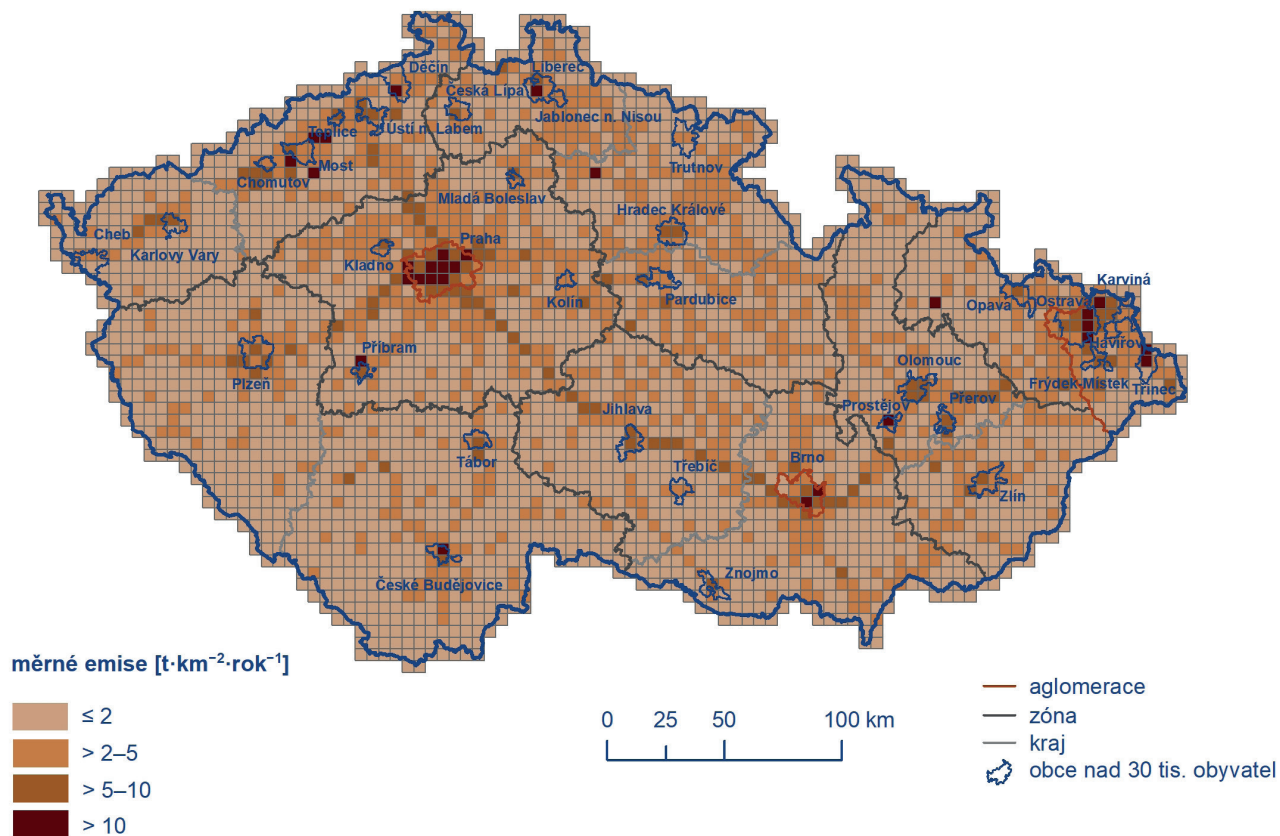
V jednotlivých oblastech ČR se podíl sektorů na celkových emisích liší podle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Vzhledem k tomu, že hlavní zdroj emisí PM_{10} a $PM_{2,5}$ představuje lokální vytápění, je i produkce emisí těchto látek rozložena po celém území ČR s obytnou zástavbou. V území ČR 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 (Obr. IV.1.24 a Obr. IV.1.25).



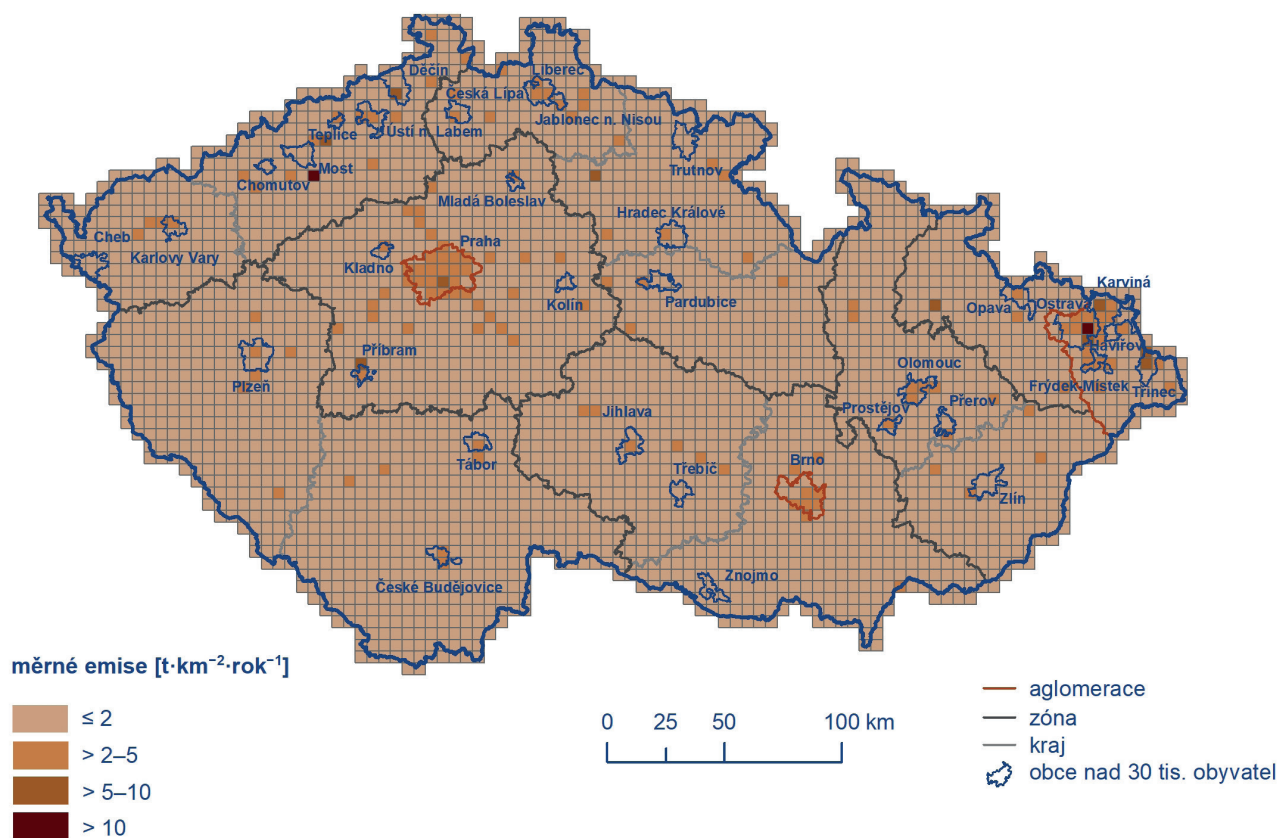
Obr. IV.1.22 Podíl sektorů NFR na celkových emisích $PM_{2,5}$, 2021



Obr. IV.1.23 Celkové emise $PM_{2,5}$, 2015–2021



Obr. IV.1.24 Celkové emise PM_{10} v rozlišení 5×5 km, 2021



Obr. IV.1.25 Celkové emise $PM_{2.5}$ v rozlišení 5×5 km, 2021