

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.

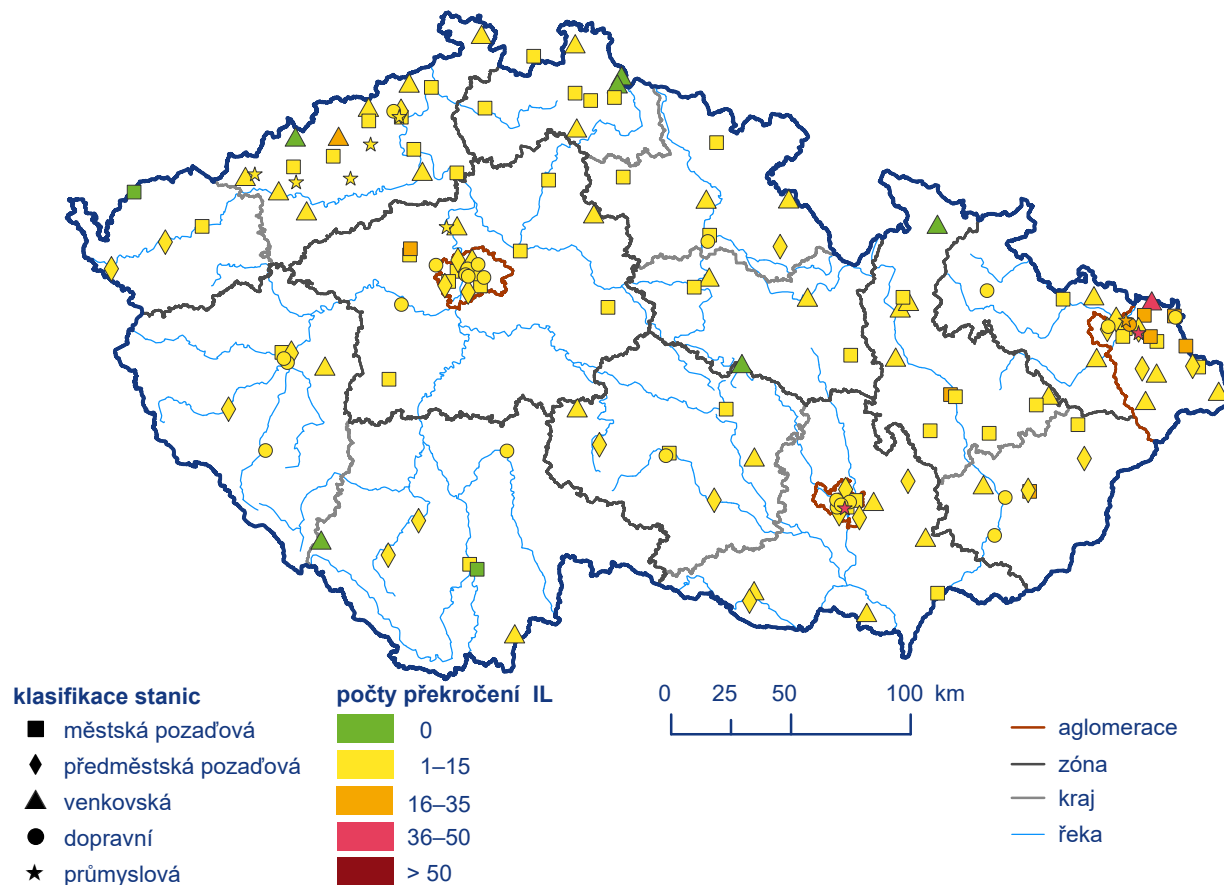
IV.1.1 Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi v roce 2020

Suspendované částice PM_{10}

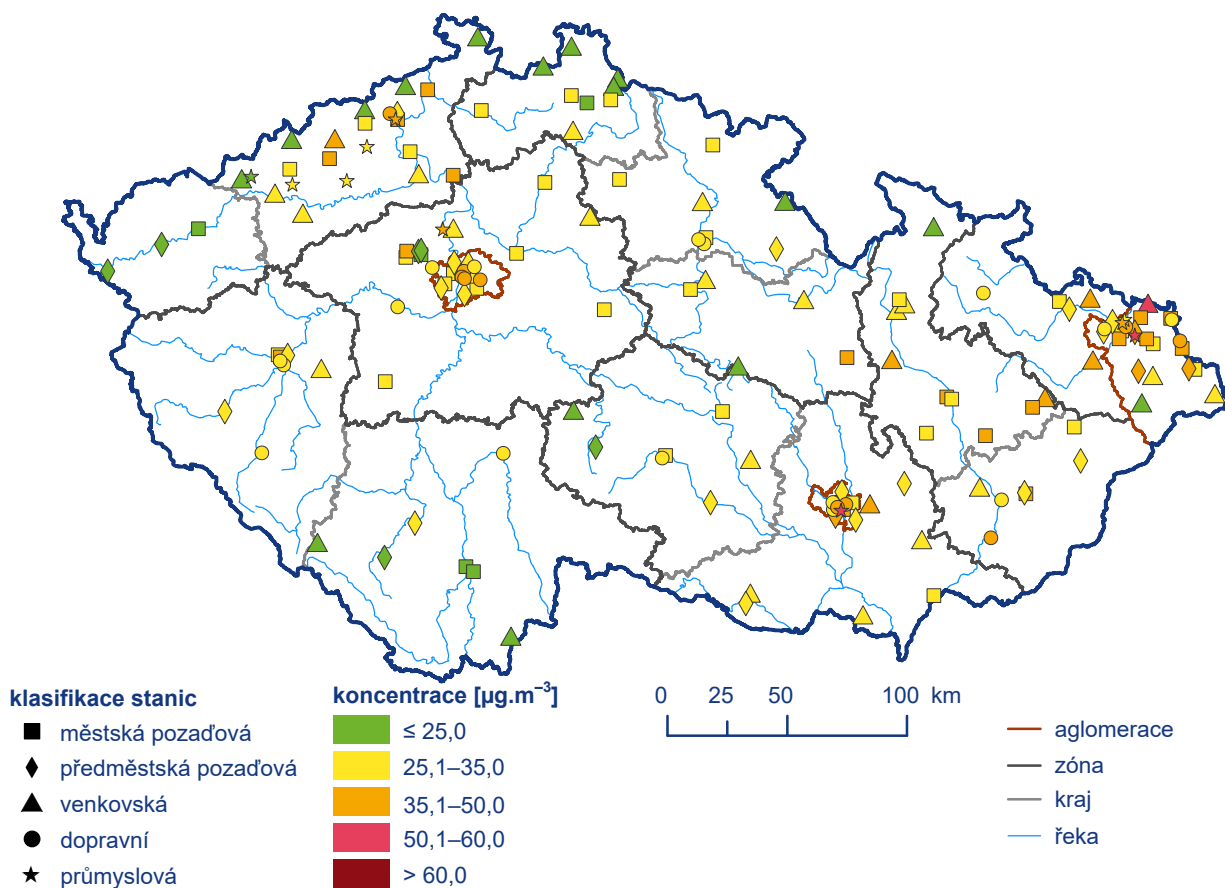
K překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} (průměrnou denní koncentraci $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ je povoleno překročit 35× za rok) došlo v roce 2020 na necelých 2% stanic (3 stanice z celkového počtu 156 s dostatečným počtem dat pro hodnocení; Obr. IV.1.1 a Obr. IV.1.2). K překračování hodnoty imisního limitu docházelo zejména v lednu, březnu a prosinci (více než 80% případů překročení). V porovnání s rokem 2019, kdy bylo překročení denního imisního limitu PM_{10} za-

znamenáno na 5 % stanic (7 stanic ze 147) se jedná o další pokles, podobně jako v letech předešlých. K překročení 24hodinového imisního limitu v roce 2020 došlo pouze na průmyslové stanici Brno-Zvonařka (36. nejvyšší naměřená 24hodinová koncentrace $55,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a na dvou stanicích v aglomeraci O/K/F-M. Na stanici Brno-Zvonařka, kde byla limitní 24hodinová koncentrace překročena 50× za rok, dochází k překročení imisního limitu v důsledku intenzivní stavební činnosti v blízkosti stanice. V aglomeraci O/K/F-M se jedná o průmyslovou stanici Ostrava-Radvanice ZÚ s 36. nejvyšší naměřenou 24hodinovou koncentrací v roce 2020 ve výši $53,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (limitní 24hodinová koncentrace zde byla překročena 41×) a o venkovskou stanici Věřňovice s 36. nejvyšší naměřenou 24hodinovou koncentrací $52,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (limitní 24hodinová koncentrace překročena 39×). Na stanici Věřňovice se projevuje kombinace vlivu znečištění ovzduší z jižního Polska a specifické vesnické zástavby na české straně hranice spolu se specifickými meteorologickými podmínkami v údolí Olše. S ohledem na tyto místní anomálie není stanice Věřňovice reprezentativní pro český venkov. Výsledky měření z této stanice proto nejsou zahrnuty v následujícím vyhodnocení ročního chodu měsíčních koncentrací a vývoje koncentrací.

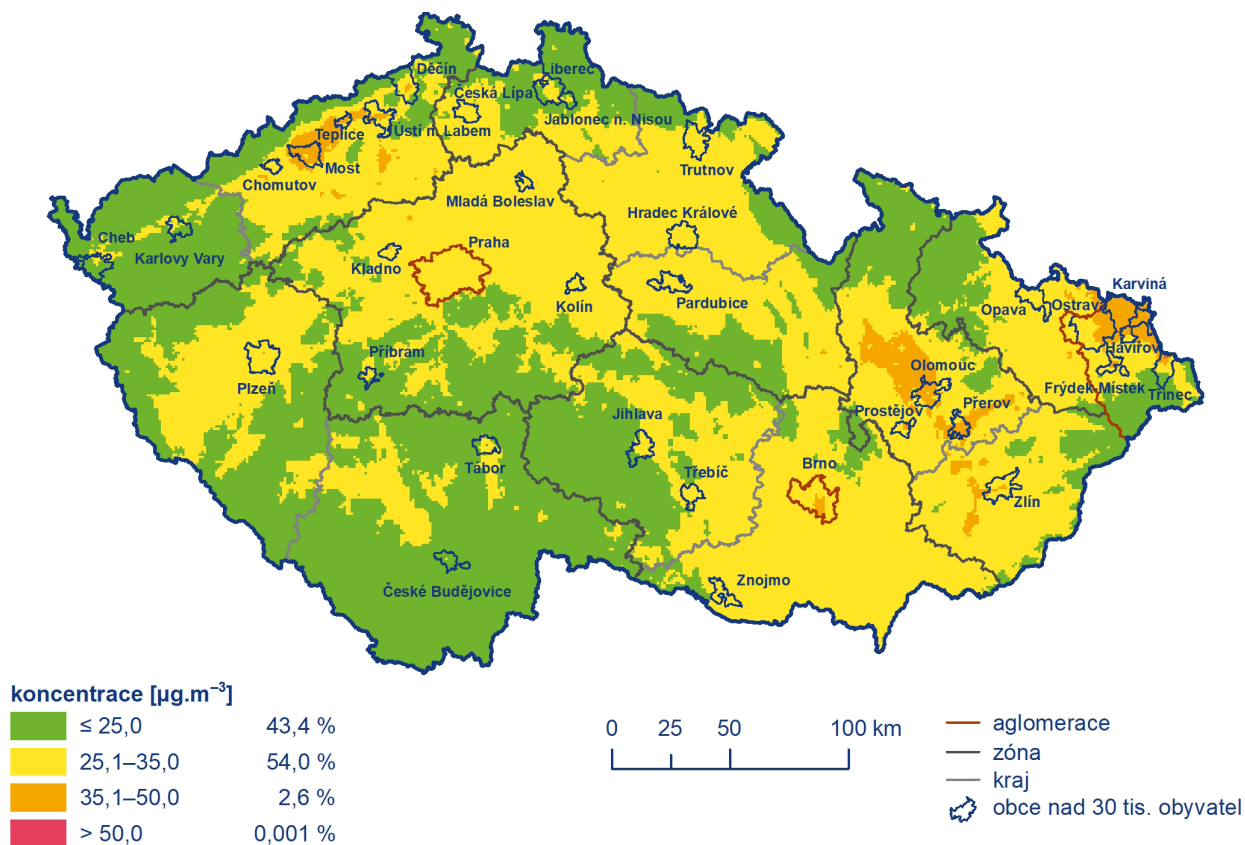
Imisní limit pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM_{10} byl v roce 2020 překročen pouze na 0,001% území ČR s cca 0,002% obyvatel (Obr. IV.1.3). V porovnání s předchozími lety (0,3% v roce 2019, 3,2% v roce 2018, 8,3% v roce 2017, 1,4% v roce 2016 a 2,5% v roce 2015) došlo k dalšímu zmenšení plochy území ČR vystavené nadlimitní koncentraci PM_{10} (36. nejvyšší 24hod. koncentraci), které



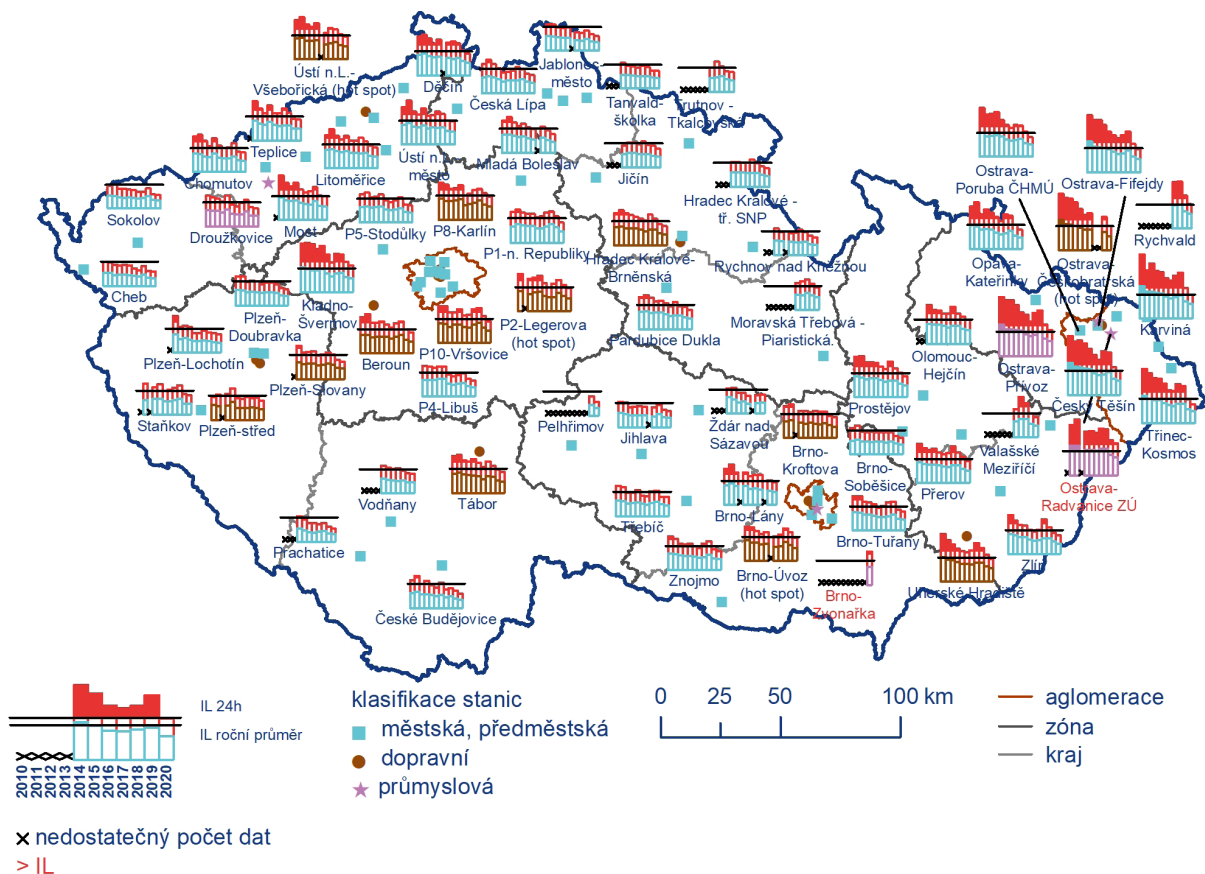
Obr. IV.1.1 Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. průměrnou koncentraci PM_{10} na stanicích imisního monitoringu, 2020



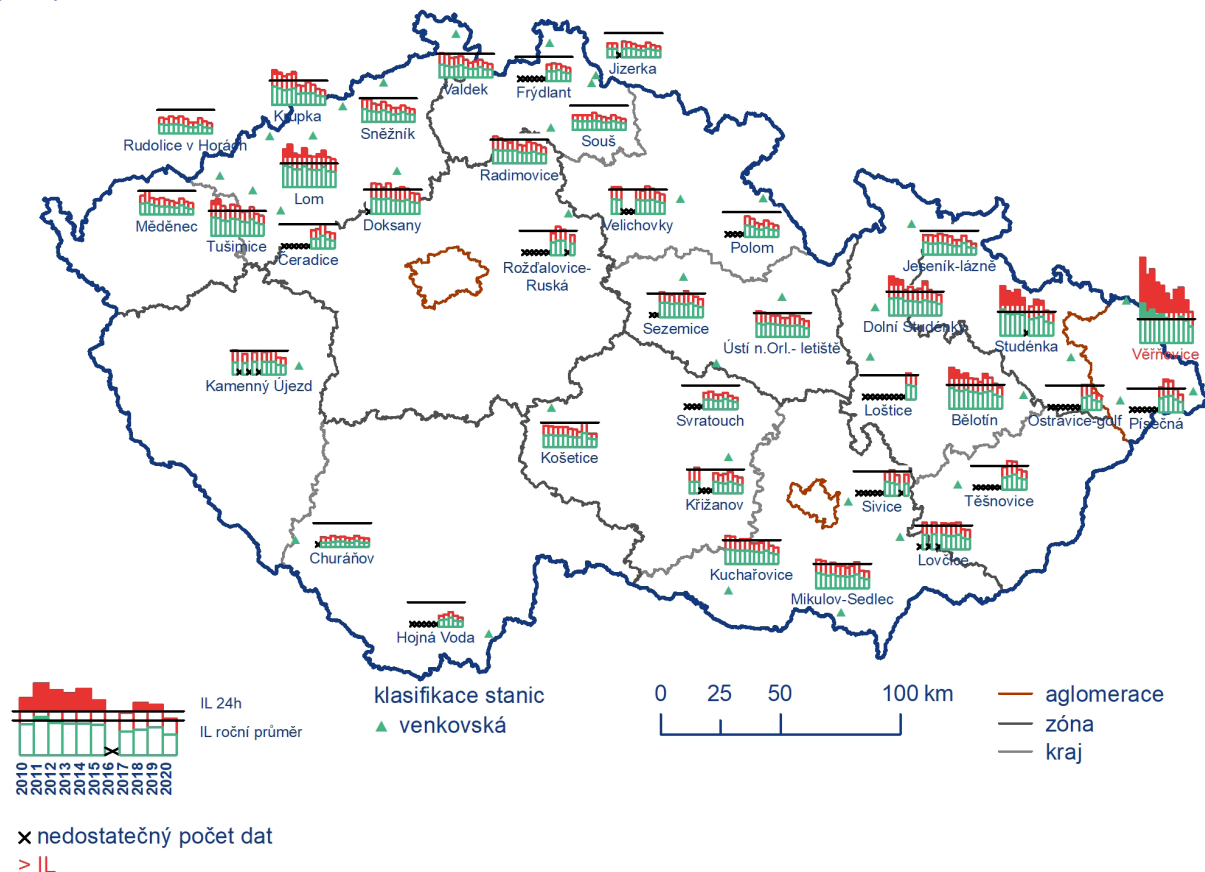
Obr. IV.1.2 36. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2020



Obr. IV.1.3 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} , 2020



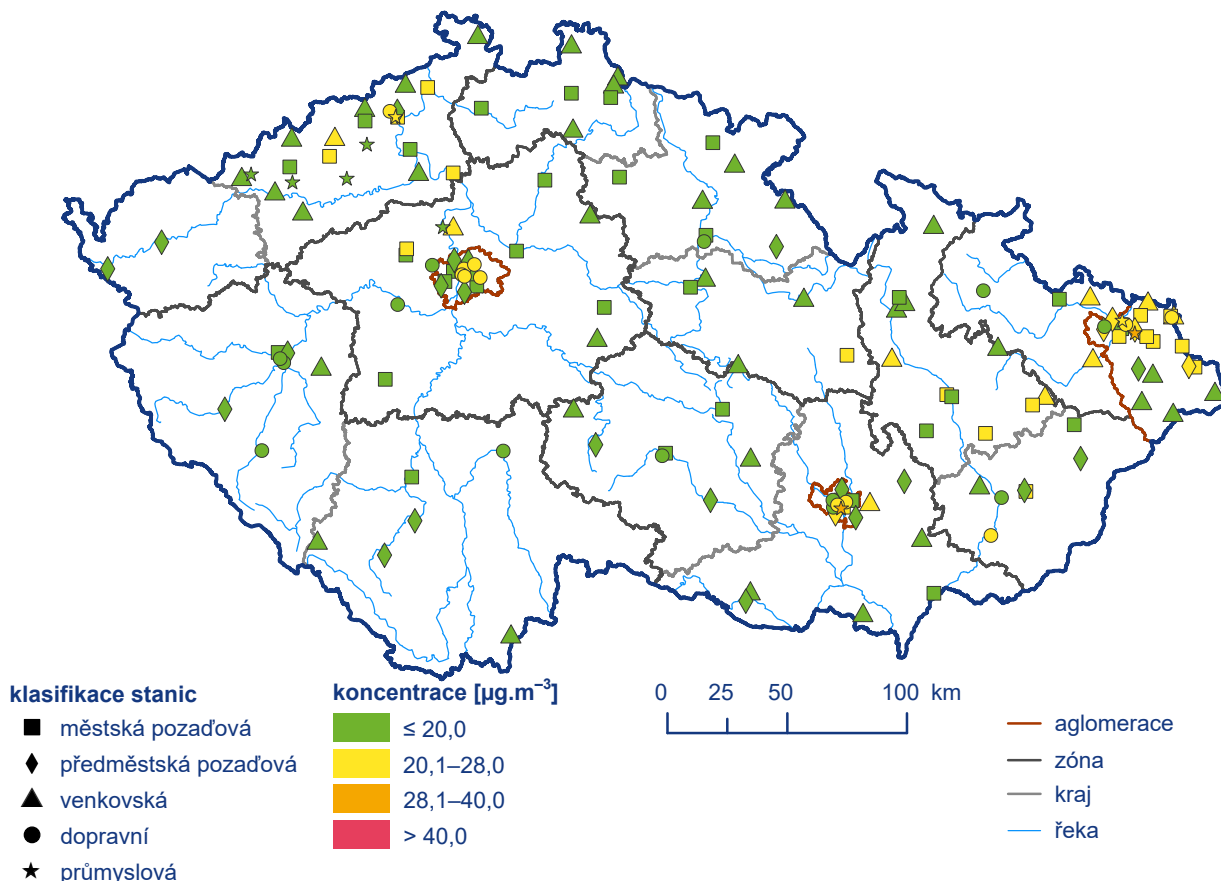
Obr. IV.1.4 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM₁₀ na vybraných stanicích s klasifikací UB, SUB, I a T, 2010–2020



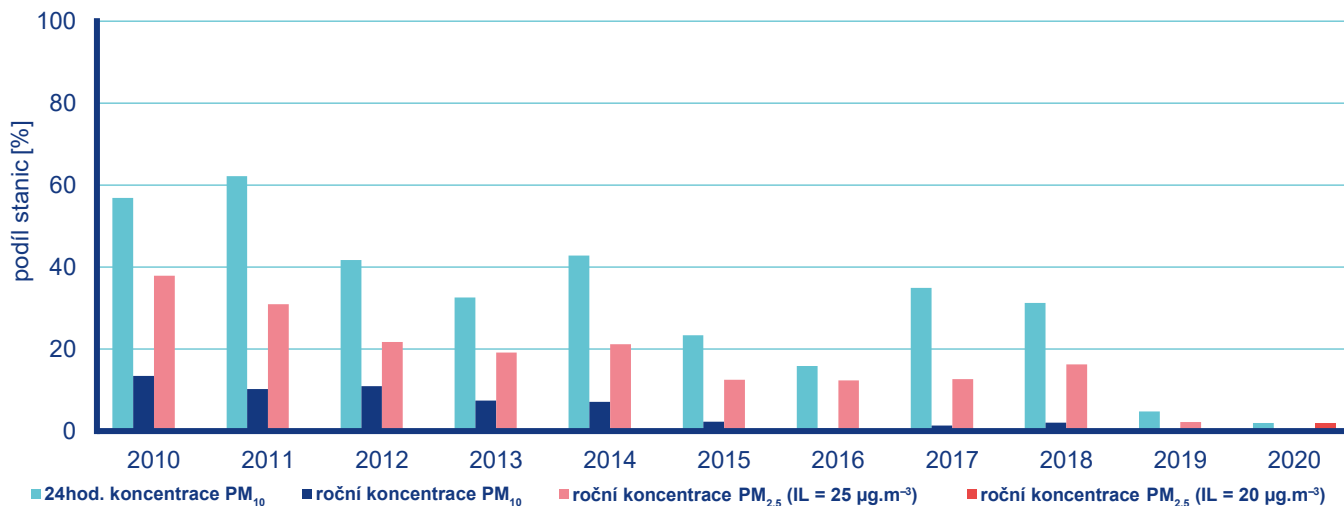
Obr. IV.1.5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM₁₀ na vybraných stanicích s klasifikací R, 2010–2020

odpovídá nízkému počtu překročení imisního limitu na měřicích stanicích. Meziroční snížení koncentrace se projevilo ve všech zónách a aglomeracích ČR. Velká část území ČR (97%) byla v roce 2020 vystavena koncentraci do $35 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tedy hodnotě pod horní mezí pro posuzování stanovené zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění. Nejvíce zatíženou souvislou oblastí byla, stejně jako v předešlých letech (Obr. IV.1.4 a IV.1.5), aglomerace O/K/F-M.

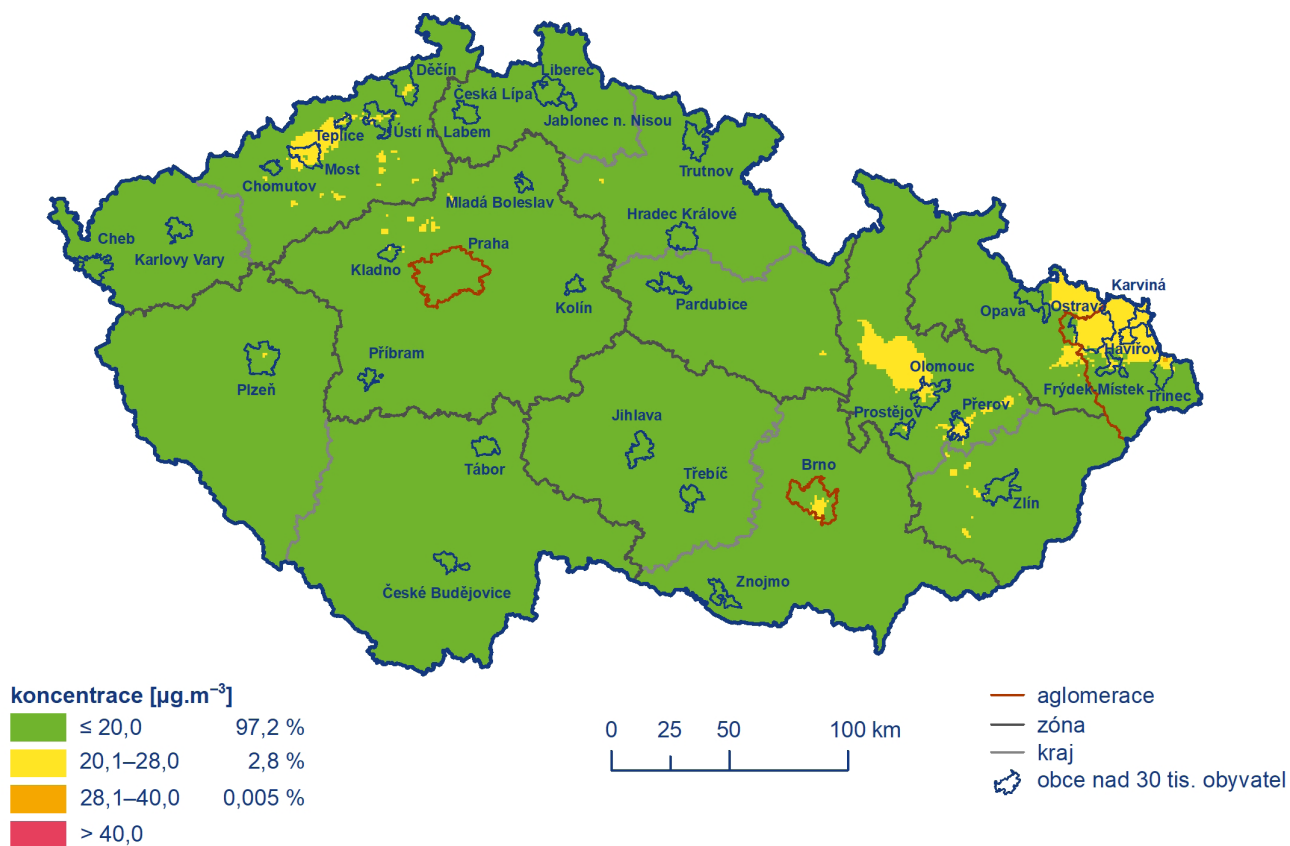
Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2020 překročen na žádné stanici ČR, což nastalo spolu s rokem 2019 podruhé za celou historii měření PM_{10} od roku 1993 (Obr. IV.1.6, Obr. IV.1.7). Nejvyšší roční průměrná koncentrace byla naměřena na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ ($29,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), průmyslové stanici Brno-Zvonařka ($29,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a na venkovské stanici Věřňovice ($27,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Kromě těchto tří



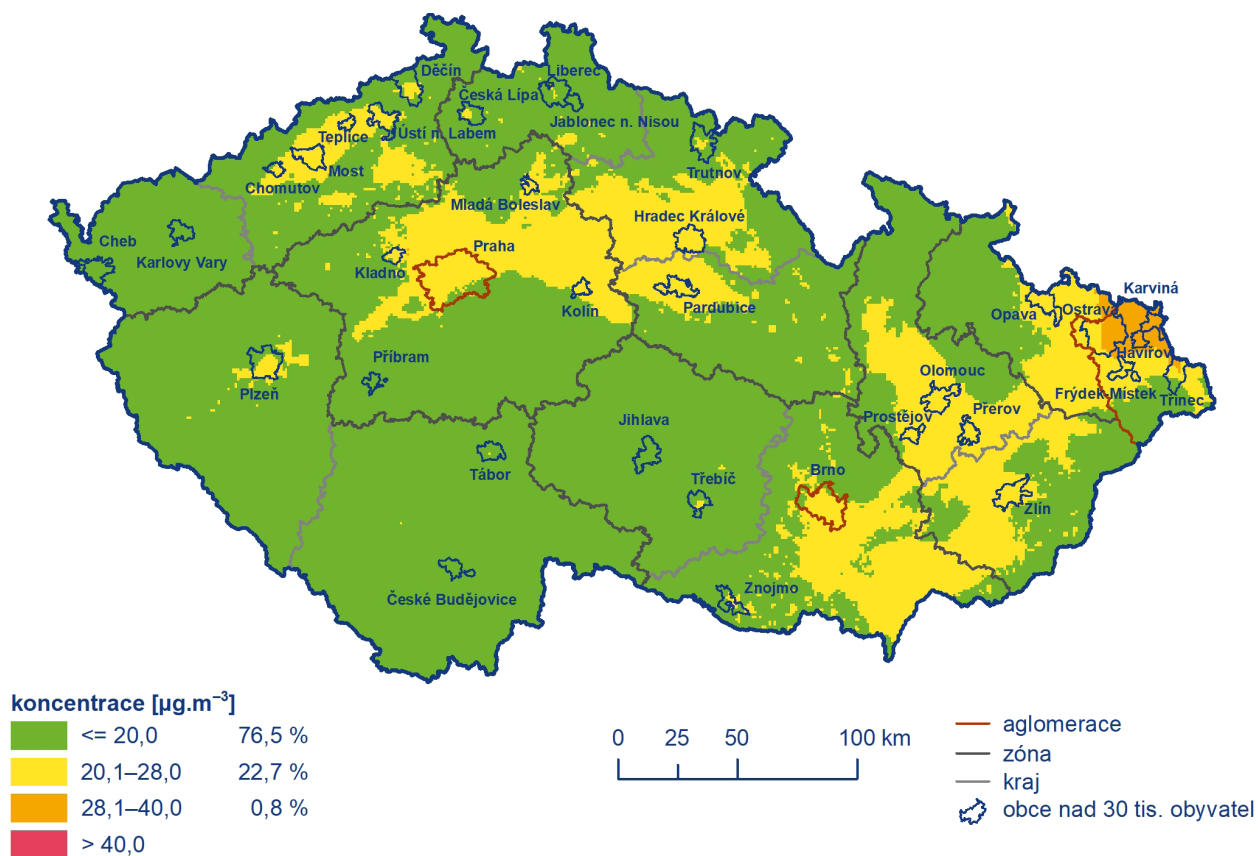
Obr. IV.1.6 Roční průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2020



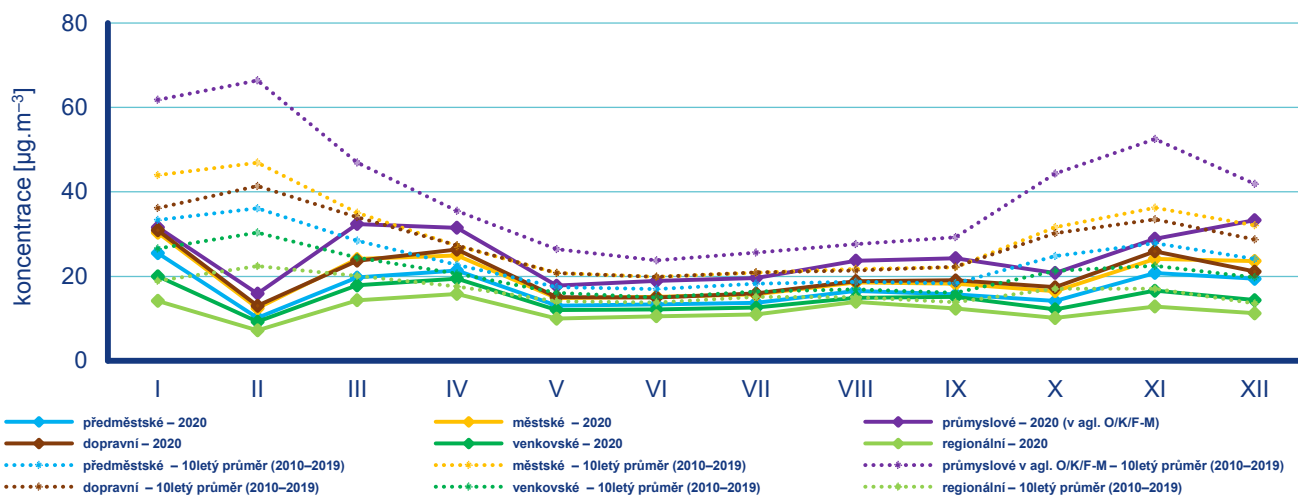
Obr. IV.1.7 Podíl stanic, kde došlo k překročení imisního limitu pro průměrnou 24hod. koncentraci PM_{10} a průměrnou roční koncentraci PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$, 2010–2020



Obr. IV.1.8 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} , 2020



Obr. IV.1.9 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací PM_{10} , 2016–2020



Obr. IV.1.10 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM_{10} (průměry pro daný typ stanice), 2020

stanic byly nejvyšší roční průměrné koncentrace měřeny převážně na stanicích v aglomeraci O/K/F-M a na stanici Lom v Ústeckém kraji. Stanice Lom patří také mezi specifické stanice, kde se kromě vlivu emisí z důlní činnosti projevuje i vliv lokálního vytápění z blízkých rodinných domků. Výsledky měření z této stanice proto nejsou zahrnuty v následujícím vyhodnocení ročního chodu měsíčních koncentrací a vývoje koncentrací.

Stejně jako v roce 2019 nebylo v prostorovém rozlišení 1×1 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, 0,02 % v roce 2017 a v roce 2016 se pouze lokální překročení nepromítlo do mapy roční průměrné koncentrace v rozlišení měřítka, ve kterém je prezentována). Z hlediska pětiletého průměru ročních průměrných koncentrací je nejvíce zatíženou oblastí aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.9).

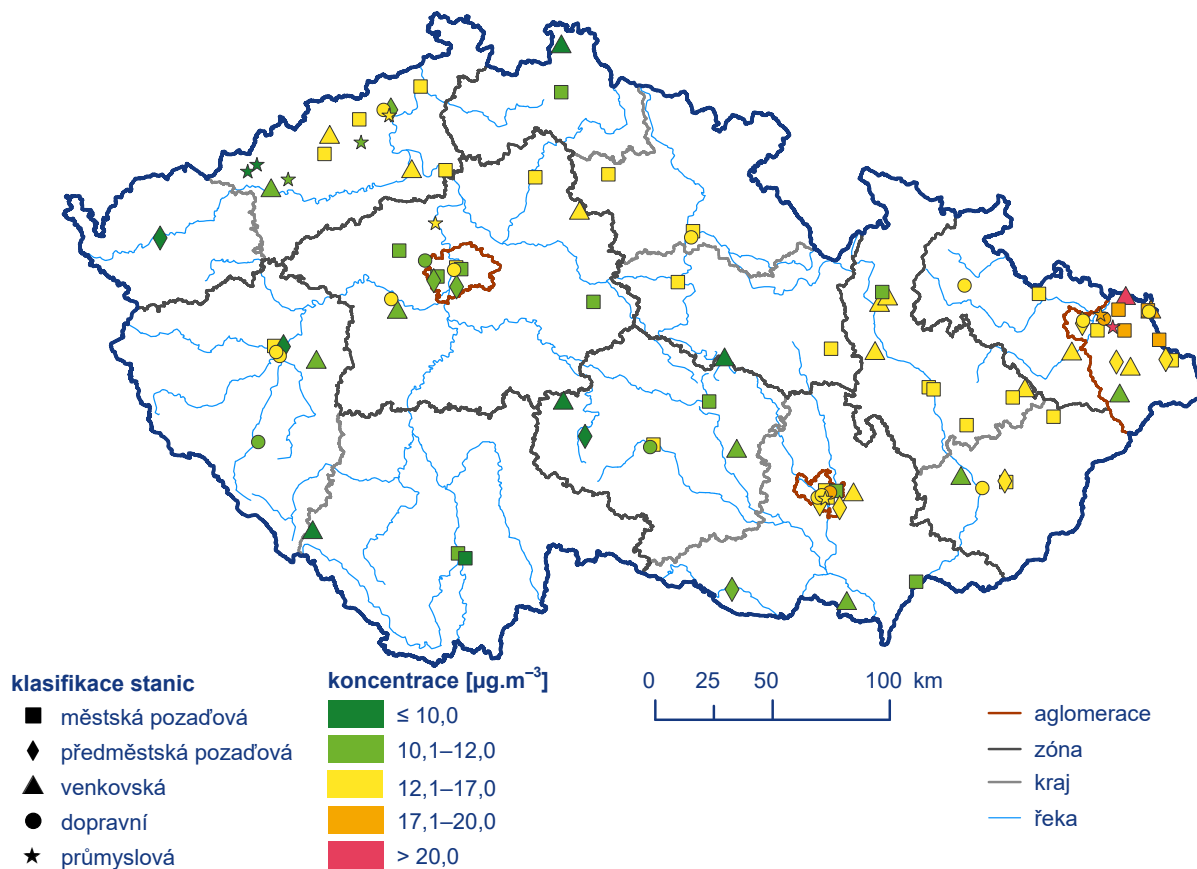
Koncentrace PM_{10} vykazují zřetelný roční chod s nejvyššími hodnotami v chladných měsících roku (Obr. IV.1.10). Vyšší koncentrace PM_{10} v ovzduší během chladného období roku souvisejí jak s vyššími hodnotami emisí částic ze sezonně provozovaných tepelných zdrojů, tak i se zhoršenými rozptylovými podmínkami. Sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření se na emisích PM_{10} , resp. $PM_{2,5}$ v ČR podílejí téměř 55 %, resp. 71 % (Obr. IV.1.20 a IV.1.22).

Roční chod koncentrací PM_{10} v roce 2020 vykazuje méně výrazný průběh v porovnání s desetiletým průměrem. V roce 2020 byly nejvyšší koncentrace PM_{10} naměřeny v lednu. V březnu, dubnu, listopadu a prosinci byly koncentrace na velice podobné úrovni (Obr. IV.1.10). Zvýšené koncentrace v březnu souvisí s přenosem částic z písečných oblastí¹ a pravděpodobně i s vyšší intenzitou vytápění v důsledku setrvání obyvatelstva v domácím prostředí během nouzového stavu vyhlášeného 12. 3. 2020 (podrobnosti v Příloze II). V dubnu byla úroveň koncentrací ovlivněna i podnormálním výskytem srážek. V lednu, listopadu a prosinci relativně vyšší kon-

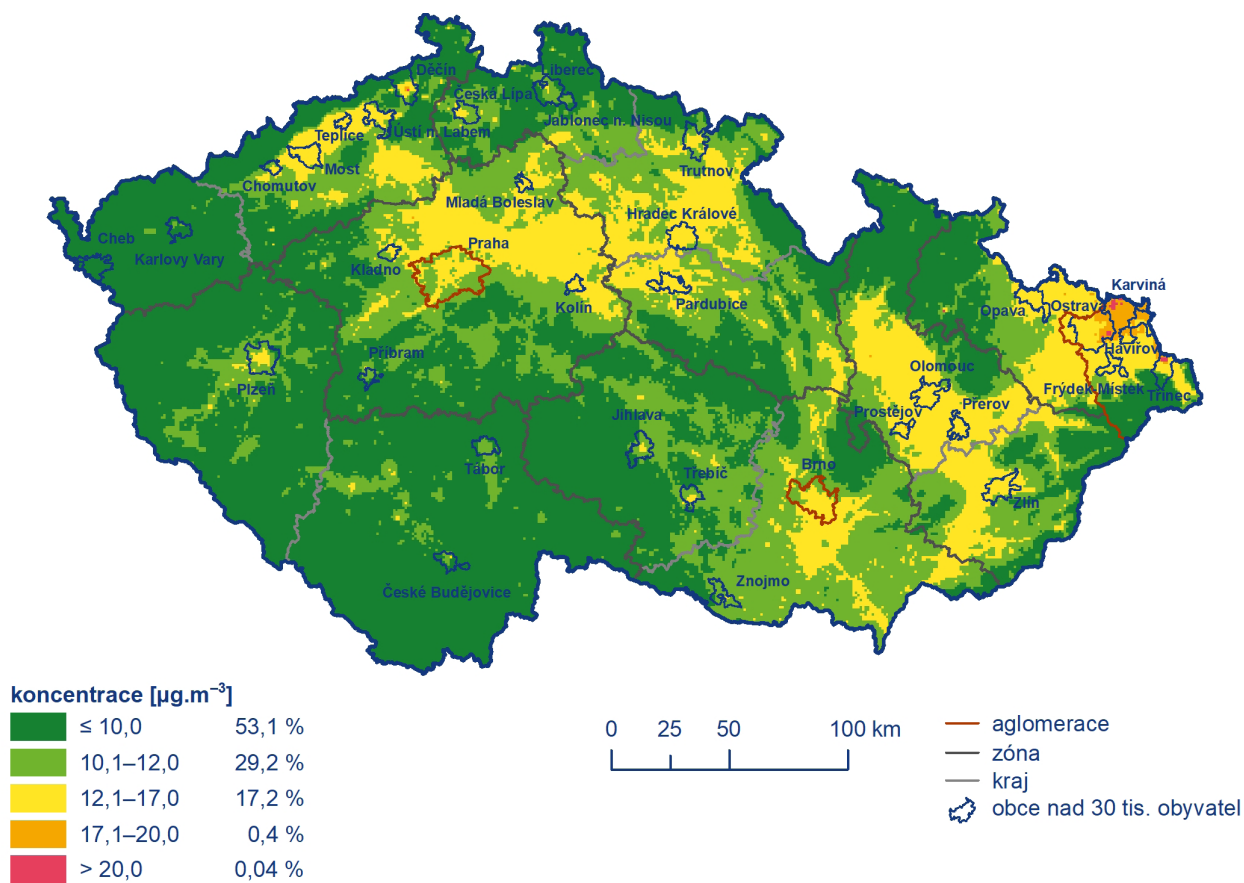
centrace souvisí s výskytem mírně nepříznivých až nepříznivých rozptylových podmínek a podnormálním úhrnem srážek, navíc se v listopadu a prosinci opakovala situace z března a v důsledku vyhlášeného nouzového stavu se zvýšil pobyt lidí v domácnostech (podrobnosti v Příloze II). Nejnižší průměrná měsíční koncentrace byla naměřena výjimečně v únoru, kdy naopak znečištění ovzduší v rámci roku patří obvykle mezi nejvyšší. Tento měsíc byl v roce 2020 z pohledu vlivu meteorologických podmínek velmi neobvyklý: převažovaly dobré rozptylové podmínky, mimořádně nadprůměrné teploty a nadnormální úhrny srážek, tj. kombinace tří zásadních faktorů silně snižující úroveň polutantů v ovzduší.

Na základě porovnání měsíčních průměrů koncentrací PM_{10} v roce 2020 s desetiletým průměrem (2010–2019) lze konstatovat, že průměrné měsíční koncentrace v roce 2020 byly nižší o cca 7 % (duben) – 72 % (únor). Pokles koncentrací PM_{10} na stanicích byl výrazný zejména v únoru a říjnu (výrazný propad o 72 % a 45 %), ale i v lednu, březnu a listopadu (cca o 30 %). V teplejších měsících roku byla změna koncentrací v porovnání s desetiletým průměrem menší, což opět poukazuje na důležitost meteorologických a rozptylových podmínek a na význam sezonních zdrojů během zimních měsíců. Nicméně i v měsících teplejší části roku 2020 (květen–srpen) byly zaznamenány výrazně nižší koncentrace v porovnání s desetiletým průměrem, což kromě dlouhodobého emisního vývoje pravděpodobně souvisí také s normálním až mimořádně nadnormálním výskytem srážek v těchto měsících s výjimkou července. Příznivý vliv meteorologických a rozptylových podmínek na pokles koncentrací suspendovaných částic se projevil nejvýrazněji v únoru a říjnu. Pokles koncentrací byl zaznamenán i v lednu, listopadu a prosinci, kdy naopak v porovnání s desetiletým průměrem došlo k častějšímu výskytu mírně nepříznivých a nepříznivých podmínek (Obr. III.4 a III.5), v listopadu podnormálnímu množství srážek a normálních teplot (3,9 °C) a nadnormálních teplot v lednu (0,3 °C) a prosinci (1,7 °C). Toto pravděpodobně poukazuje na klesající produkci emisí suspendovaných částic díky postupné modernizaci emisních zdrojů (velké zdroje, kotle vytápějící domácnosti, obnova vozového parku) a klesající spotřebě paliv díky rostoucím teplotám v zimních měsících.

1 <https://sds-was.aemet.es/forecast-products/dust-forecasts/ensemble-forecast>



Obr. IV.1.11 Roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ měřené na stanicích imisního monitoringu, 2020

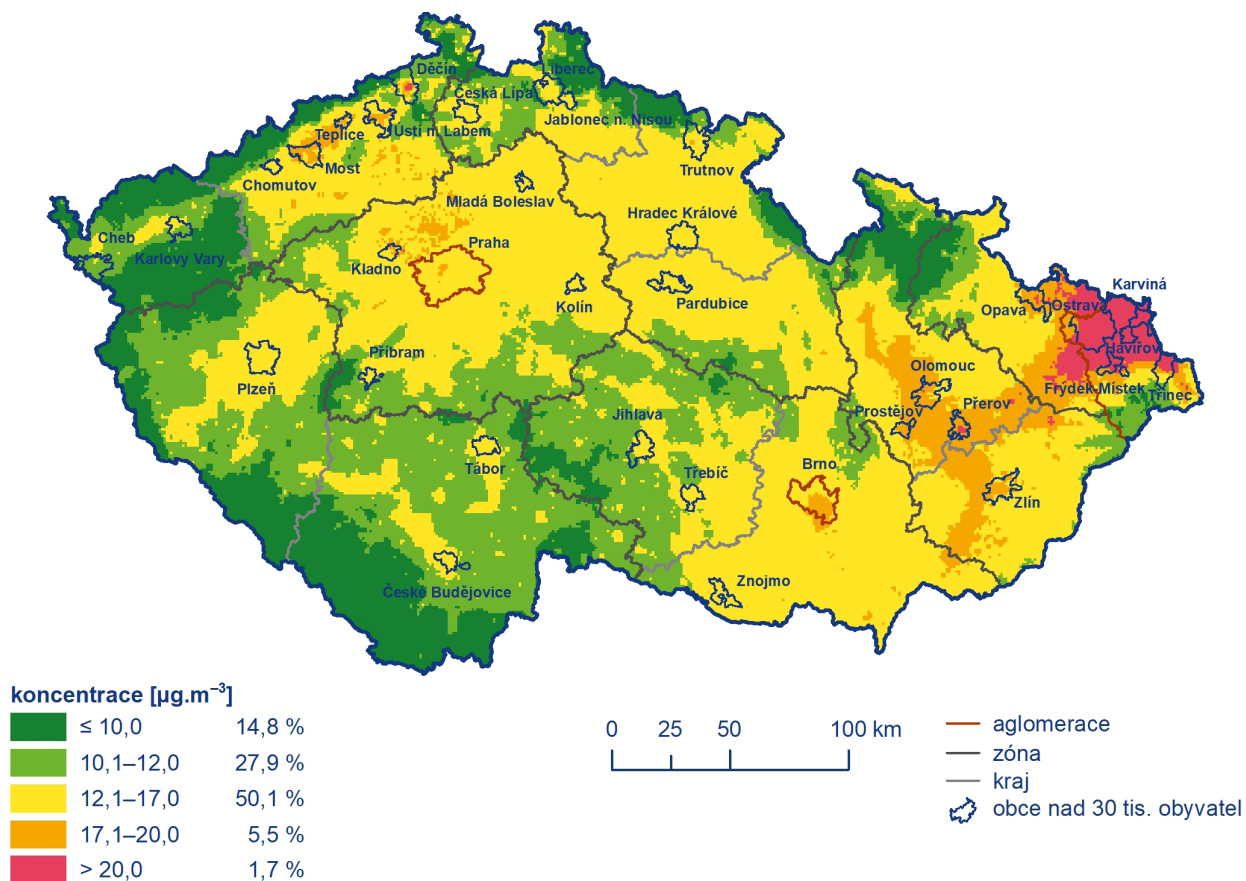


Obr. IV.1.12 Pole roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$, 2020

IV.1 Kvalita ovzduší v České republice – Suspendované částice



Obr. IV.1.13 Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na vybraných stanicích, 2010–2020



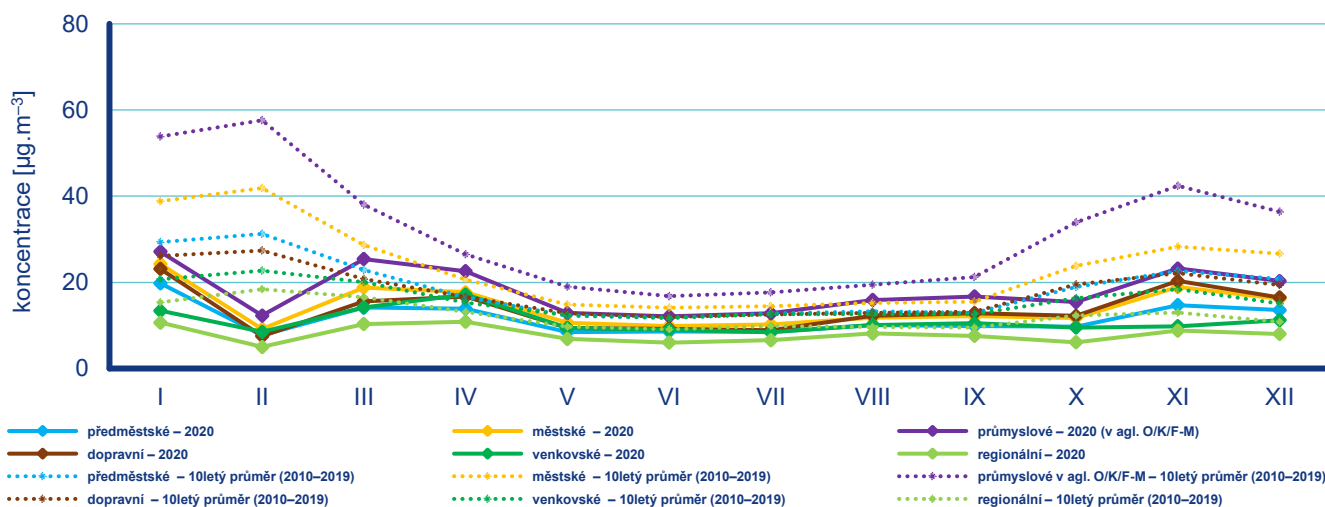
Obr. IV.1.14 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$, 2016–2020

Suspendované částice PM_{2,5}

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM_{2,5} (20 µg.m⁻³)² byl v roce 2020 překročen na 2 ze 101 stanic (2 %). Obě stanice (průmyslová stanice Ostrava-Radvanice ZÚ a venkovská požadová stanice Věřňovice) s nadlimitní roční průměrnou koncentrací PM_{2,5} v roce 2020 leží na území aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.11). Na stanici Ostrava-Radvanice ZÚ byla naměřena roční průměrná koncentrace 23,3 µg.m⁻³ a na stanici Věřňovice koncentrace 20,9 µg.m⁻³. Pro srovnání s minulými lety lze konstatovat, že z hlediska imisního limitu platného do roku 2019

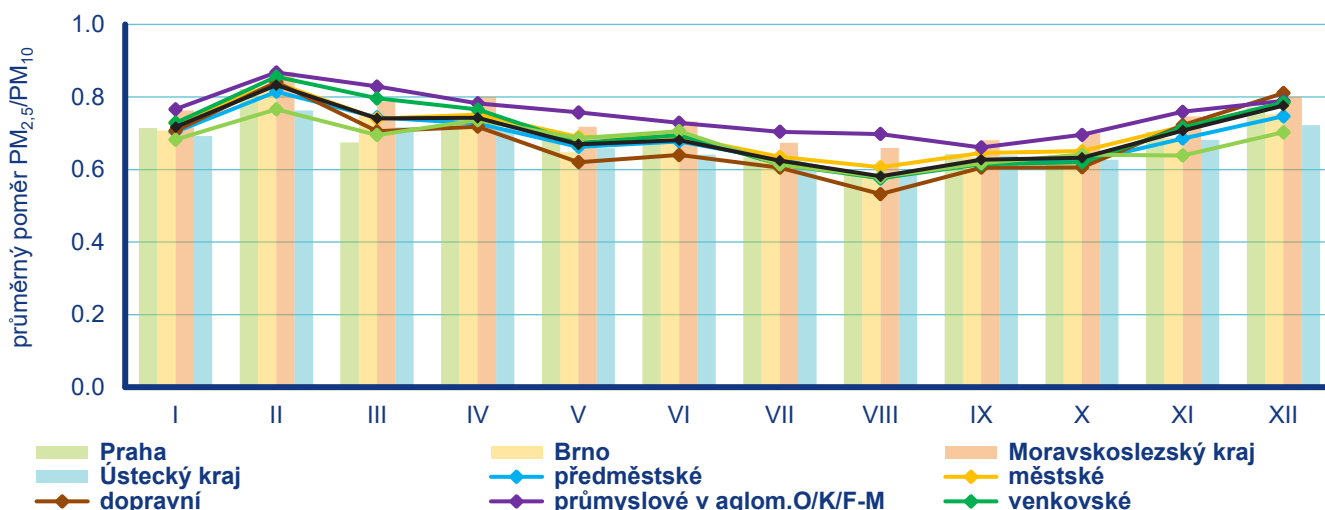
(25 µg.m⁻³) by nedošlo k překročení na žádné stanici, a to poprvé v historii od počátku měření v roce 2004.

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{2,5} byl v roce 2020 překročen na 0,04 % území ČR s cca 0,2 % obyvatel (Obr. IV.1.12)³. Z hlediska ročního imisního limitu platného do roku 2019 včetně by nebylo vymezeno žádné území s nadlimitní koncentrací. Pro srovnání uvádíme i charakteristiky z předešlých let vztahující se ke starému limitu: v roce 2019 došlo k překročení na 0,04 % s cca 0,1 % obyvatel, v roce 2018 se jednalo o 1,2 % území ČR s 6,1 % obyvatel, v roce 2017 o 0,9 % území s 4,9 % obyvatel a v roce 2016 o 0,5 % území s 3 % obyvatel.



Pozn.: Pro regionální stanice nebyla splněna podmínka dostupnosti dat na každé stanici pro roky 2010 a 2011.

Obr. IV.1.15 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM_{2,5} (průměry pro daný typ stanice), 2020



Obr. IV.1.16 Průměrné měsíční poměry koncentrací PM_{2,5}/PM₁₀, 2020

- 2 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.
- 3 Za pomoci modelových výpočtů (SYMOS) byla potenciálně nadlimitní koncentrace odhadnuta i v malé oblasti Břidličné (okres Bruntál). Výpočet modelu probíhá na základě vstupních emisních dat. Výsledky modelu budou ověřeny v příštím roce.

Nadlimitní roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ byly v hodnoceném období 2010–2020 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).

Vyšší hodnoty koncentrací $PM_{2,5}$ se vyskytují zejména v chladném období roku (Obr. IV.1.15) a jsou, podobně jako u PM_{10} , důsledkem emisí z vytápění a zhoršených rozptylových podmínek. Nejvyšší koncentrace byly měřeny v lednu, dále zvýšené koncentrace na podobné úrovni v březnu, dubnu, listopadu a prosinci. Na základě porovnání měsíčních průměrů koncentrací $PM_{2,5}$ v roce 2020 s desetiletým průměrem (2010–2019) lze konstatovat, že průměrné měsíční koncentrace v roce 2020 byly nižší o cca 11 % (duben) – 76 % (únor). Pokles koncentrací $PM_{2,5}$ na stanicích byl výrazný zejména v únoru a říjnu (propad o 76 % a 48 %), ale i v březnu, listopadu a prosinci (cca o 34 %). 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.

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 2020 se tento poměr pohyboval v průměru z 85 stanic v ČR, kde se současně měří $PM_{2,5}$ a PM_{10} a stanice mají dostatečný počet měření pro toto hodnocení, v rozmezí 0,62 (červenec) až 0,83 (únor). V Praze a Brně, kde je roční chod ovlivněn vysokým podílem dopravních lokalit, byl tento poměr v rozmezí 0,59 (červenec) až 0,82 (únor) a 0,58 (červenec) až 0,82 (únor). V Moravskoslezském kraji byl tento poměr v rozmezí 0,66 (červenec) až 0,87 (únor) a v Ústeckém kraji 0,59 (červenec) až 0,76 (únor). Při porovnání poměru frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} podle klasifikace lokalit je na venkovských lokalitách poměr v rozmezí 0,58 (červenec) až 0,86 (únor), na městských pozadových 0,61 (červenec) až 0,84 (únor), na předměstských pozadových 0,58 (červenec) až 0,81 (únor), na dopravních lokalitách je poměr v rozmezí 0,53 (červenec) až 0,84 (únor) a na průmyslových 0,66 (září) až 0,87 (únor).

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 2020 zjištěn, bez ohledu na charakter lokality, v měsíci únoru. K tomuto přispěl fakt, že v únoru bylo zaznamenáno silně nadnormální množství srážek (kap. III). 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 také nárůstem množství větších biogenních částic, např. pylu (Gehrig, Buchmann 2003).

Na dopravních lokalitách je poměr $PM_{2,5}$ vůči PM_{10} nejnižší. 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 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 důsledku zvýšené abrade silničního povrchu posypem a následnou resuspenzí obroušeného materiálu (EC 2011). Naproti tomu vyšší poměr frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} v důsledku emisí ze spalovacích procesů je pozorován na průmyslových stanicích.

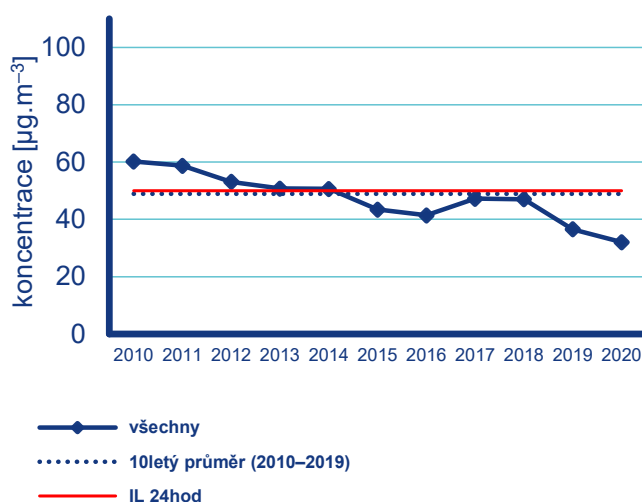
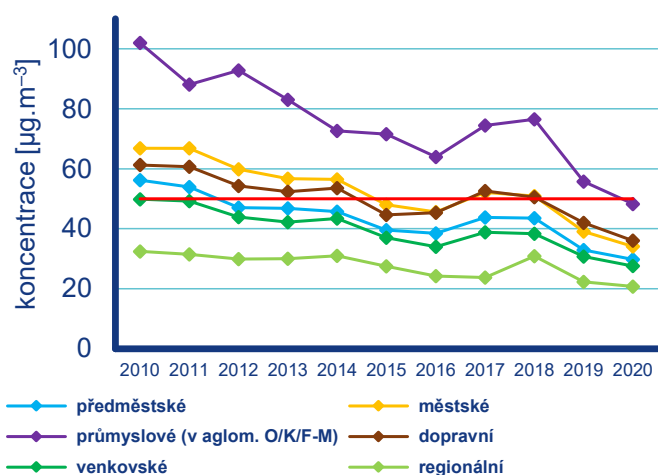
Suspendované částice PM_1

Jemná frakce částic PM_1 byla v roce 2020 vyhodnocena na 12 stanicích s dostatečným počtem dat pro hodnocení. Nejvyšší roční koncentrace ($15,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) i maximální denní koncentrace ($58,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byly naměřeny na dopravní stanici Brno-Svatoplukova, nejnižší roční koncentrace ($6,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) i maximální denní koncentrace ($35,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byly naměřeny na pozadové městské stanici České Budějovice-Třešň.

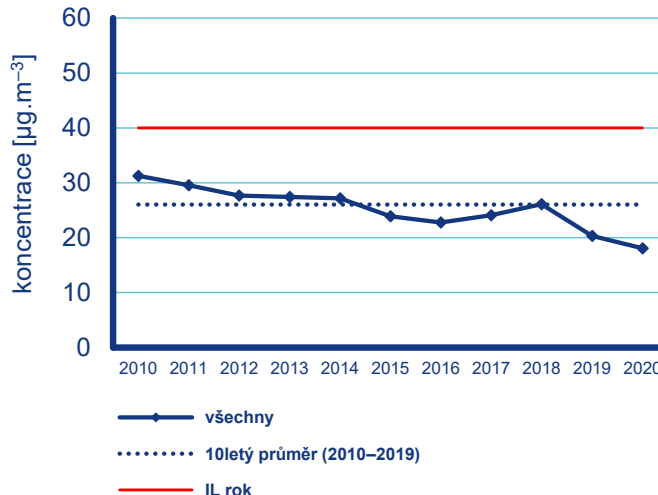
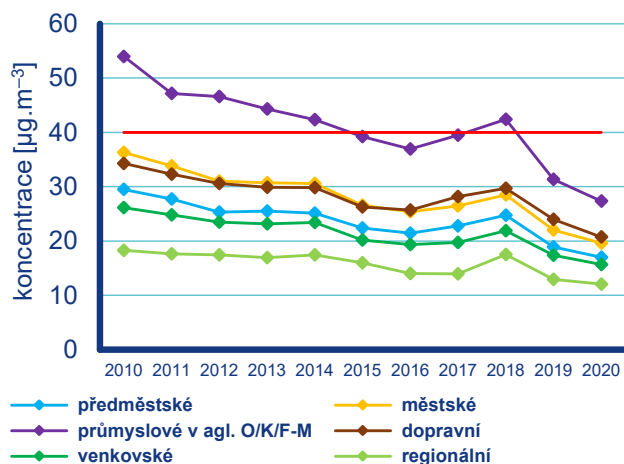
IV.1.2 Vývoj koncentrací suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$

Vývoj koncentrací suspendovaných částic PM_{10} na jednotlivých typech stanic je hodnocen za období posledních 11 let, tj. 2010–2020. Nejvyšší koncentrace suspendovaných částic naměřené v roce 2010 byly zapříčiněny zejména opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylových podmínek v zimním období a nejchladnější topnou sezonou od roku 1996 (Obr. III.8). V období 2011–2016 je u 36. nejvyšší 24hodinové koncentrace i roční průměrné koncentrace pozorován pokles. Pokles koncentrací PM_{10} se projevil na stanicích všech kategorií (Obr. IV.1.17–18). V roce 2017 došlo k mírnému nárůstu koncentrací, a to převážně z důvodu nepříznivých rozptylových podmínek z počátku i ke konci roku. V roce 2018 koncentrace v celkovém průměru oproti roku 2017 opět stouply. V roce 2019 byl zaznamenán výrazný pokles koncentrace PM_{10} v důsledku příznivých meteorologických a zlepšených rozptylových podmínek. V roce 2020 pokračuje pokles koncentrací PM_{10} . Koncentrace v roce 2020 dosáhly minim za hodnocené období, na většině stanic i od počátku měření v 90. letech 20. století. Oproti desetiletému průměru koncentrací ze všech stanic ($48,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) poklesla 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace v roce 2020 ($32,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 34 %. Roční průměrná koncentrace PM_{10} poklesla v roce 2020 ($18,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) oproti desetiletému průměru 2010–2019 koncentrací ze všech stanic ($26 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o více než 30 %.

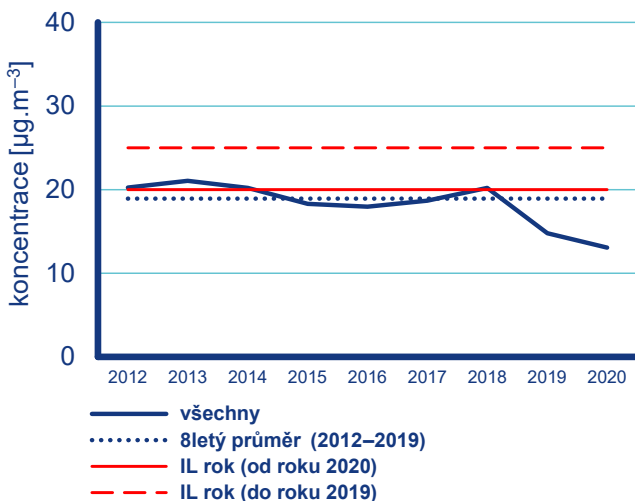
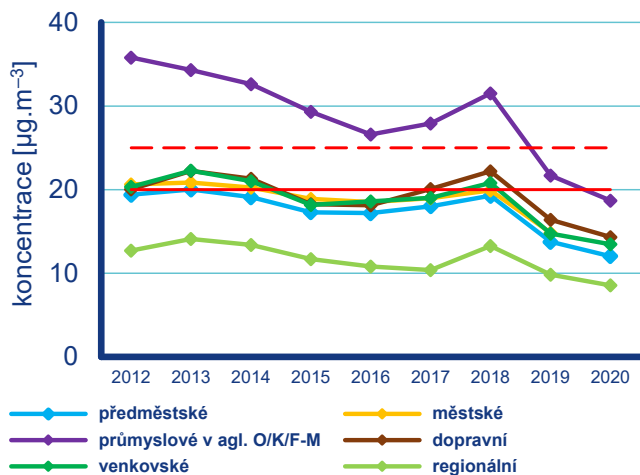
Dlouhodobější vývoj ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$ lze hodnotit za posledních devět let (z hlediska dostupnosti dat a ucelených časových řad na měřicích stanicích). Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ v letech 2012–2016 pozvolně klesaly, v letech 2017 a 2018 byl pozorován nárůst a v letech 2019 a 2020 opět postupný pokles, přičemž výraznější pokles byl zaznamenán zejména mezi lety 2018 a 2019 (Obr. IV.1.19). Oproti osmiletému průměru 2012–2019 koncentrací ze všech stanic ($18,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) poklesla roční průměrná koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2020 ($13,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 31 %.



Obr. IV.1.17 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM₁₀ na jednotlivých typech stanic, 2010–2020



Obr. IV.1.18 Roční průměrné koncentrace PM₁₀ na jednotlivých typech stanic, 2010–2020



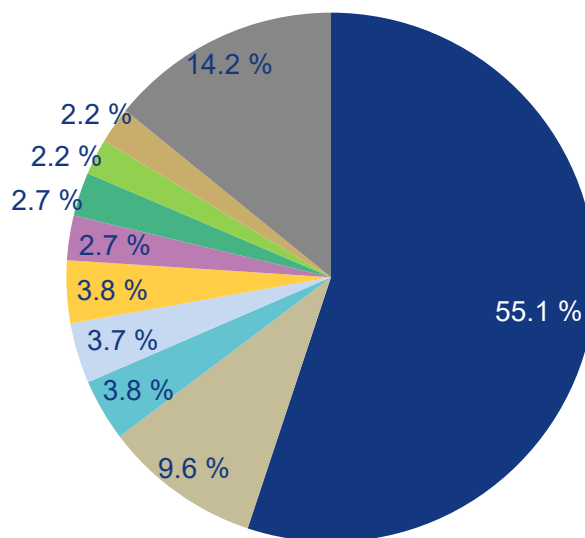
Obr. IV.1.19 Roční průměrné koncentrace PM_{2.5} na jednotlivých typech stanic, 2012–2020

Pokračující pokles koncentrací suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ lze tedy přisoudit kombinaci faktorů, a to jak příznivým meteorologickým a rozptylovým podmínkám v některých měsících roku, tak pokračujícímu poklesu emisí díky již realizovaným opatřením pro zlepšení kvality ovzduší (výměna kotlů, postupující obnova vozového parku a opatření na velkých zdrojích). Rok 2020 byl na území ČR teplotně silně nadnormální, což vedlo ke snížené spotřebě paliv (tj. menší emise z vytápění). Opatření spojená s nouzovými stavy vyhlášenými na území ČR a jejich vliv na změnu koncentrací suspendovaných částí je diskutabilní. Na jedné straně docházelo k poklesu dopravní intenzity a také k nižší spotřebě pohonných hmot – a tedy ve výsledku ke snížení emisí suspendovaných částic a oxidů dusíku (prekurzorů sekundárních suspendovaných částic). Na druhé straně pravděpodobně vyšší intenzita vytápění v důsledku setrvání obyvatelstva v domácím prostředí vedla k vyšším emisím suspendovaných částic. Podrobnější vyhodnocení vlivu nouzového stavu na změnu kvality ovzduší v ČR lze nalézt v Příloze II.

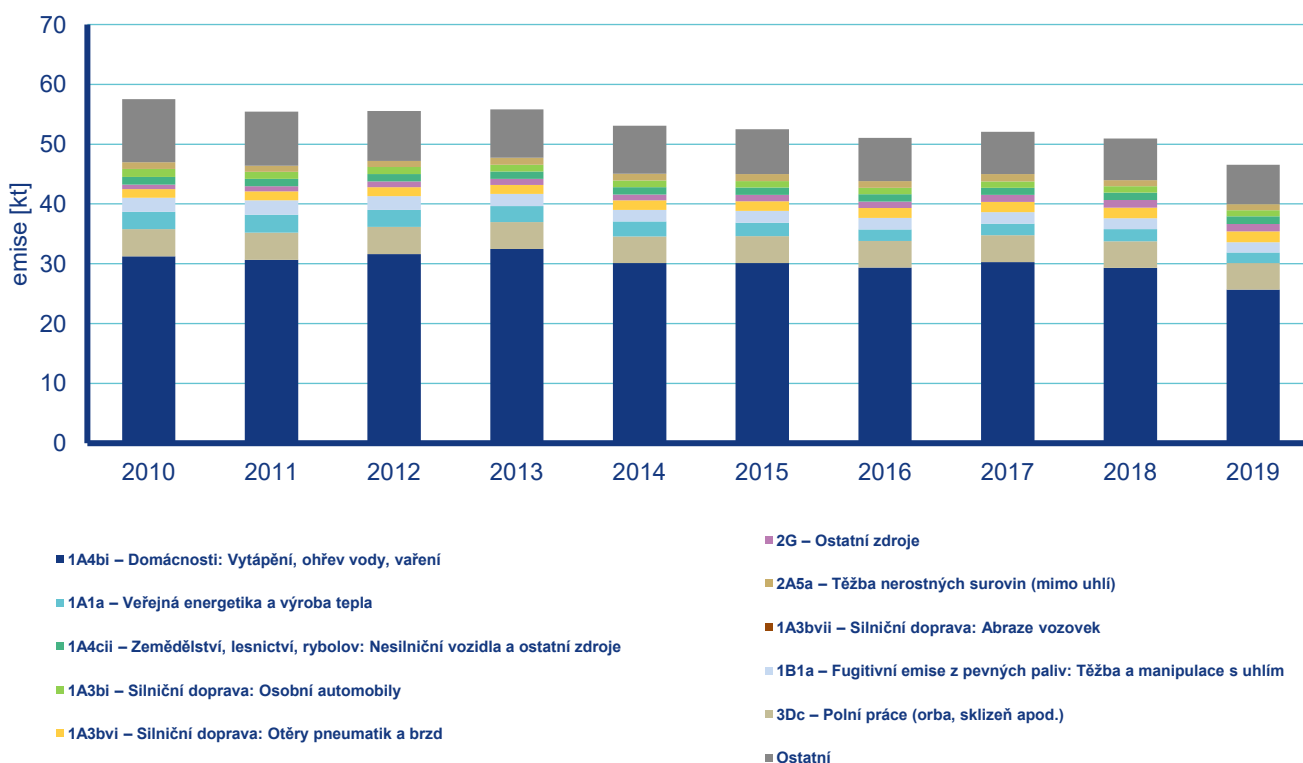
IV.1.3 Emise PM_{10} a $PM_{2,5}$

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).

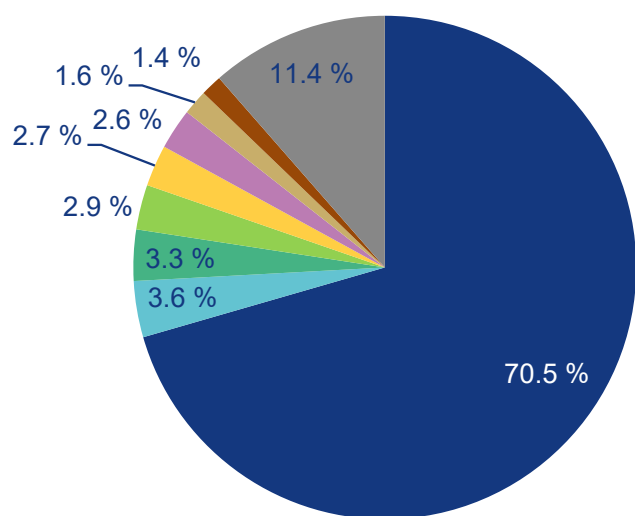


Obr. IV.1.20 Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM_{10} v roce 2019



Obr. IV.1.21 Celkové emise PM_{10} v letech 2010–2019

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 komínem nebo výdychy (průmyslové zdroje, lokální topeniště, doprava), pochází významné množství emisí PM ze zdrojů fugitivních (kamenolomy, skládky prашných materiálů, operace 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 (znovuzvření), která do standardně prováděných emisních inventur není zahrnuta.

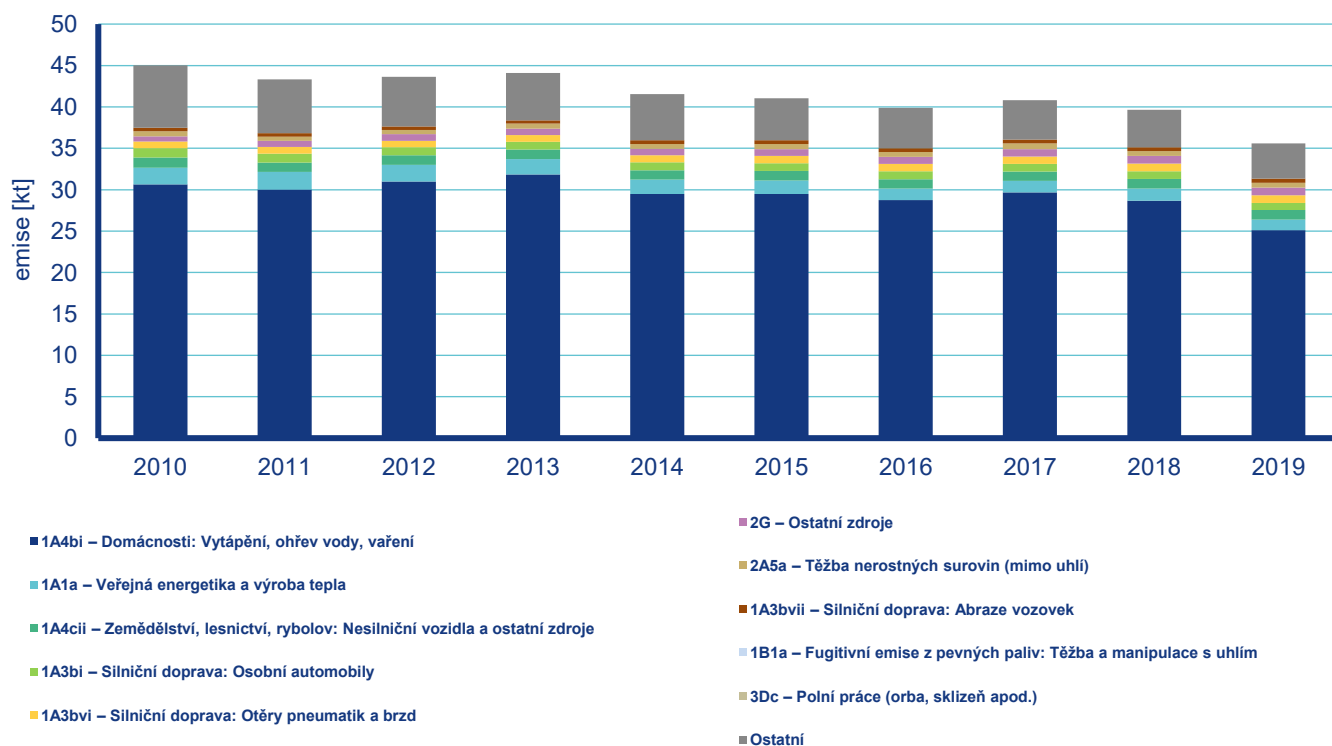


Obr. IV.1.22 Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM_{2,5} 2019

Mezi hlavní zdroje emisí částic v roce 2019 (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 PM₁₀ 55,1% a PM_{2,5} 70,5%. Mezi další významné zdroje emisí PM₁₀ patřil sektor 3Dc – Polní práce, kde tyto emise vznikají při zpracování půdy, sklizni a čištění zemědělských plodin. Tento sektor představoval 9,6% emisí PM₁₀. 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). Mobilní zdroje (ČHMÚ 2021d) se na emisích PM₁₀ v roce 2019 podílely 12,2% a na emisích PM_{2,5} také 12,2%.

Spotřebu pevných paliv v domácnostech v období 2010–2019 lze charakterizovat rostoucím trendem, souvisejícím pravděpodobně s ekonomickou situací, který se ustálil až po roce 2013. Proti tomuto vlivu působila přirozená obnova vozového parku, snížení zemědělské produkce a aplikace nejlepších dostupných technik pro snižování emisí TZL (tkaninové filtry) v energetice a průmyslu. Celkové emise PM₁₀ a PM_{2,5} v období 2010–2019 mají 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 PM₁₀ 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 spalující pevná fosilní paliva (zejména Ústecký kraj) nebo velké průmyslové komplexy (Moravskoslezský kraj). Podíl emisí z dopravy je vyšší především ve velkých městech.



Obr. IV.1.23 Celkové emise PM_{2,5} 2010–2019