

## 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 významným způsobem podílí na vymezování oblastí s nadlimitním znečištěním ovzduší.

### IV.1.1 Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi v roce 2019

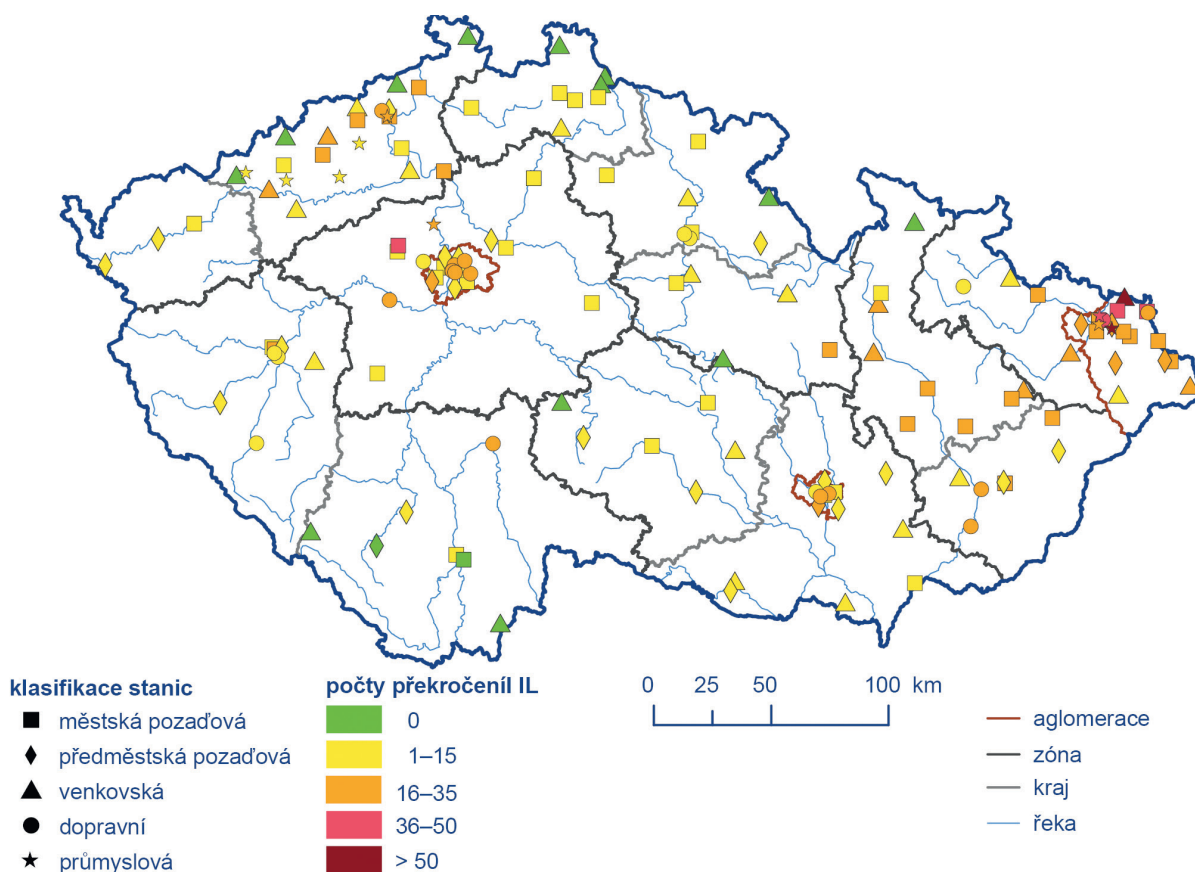
#### Suspendované částice $PM_{10}$

K překročení 24hodinového imisního limitu  $PM_{10}$  ( $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , povolený počet překročení 35x) došlo v roce 2019 na necelých 5 % stanic (7 stanic z celkového počtu 147 s dostatečným počtem dat pro hodnocení; tab. XI.1, obr. IV.1.1 a obr. IV.1.2). K překračování hodnoty imisního limitu docházelo zejména v měsících leden, únor a říjen (více než 70 % případů překročení celkově pro všech-

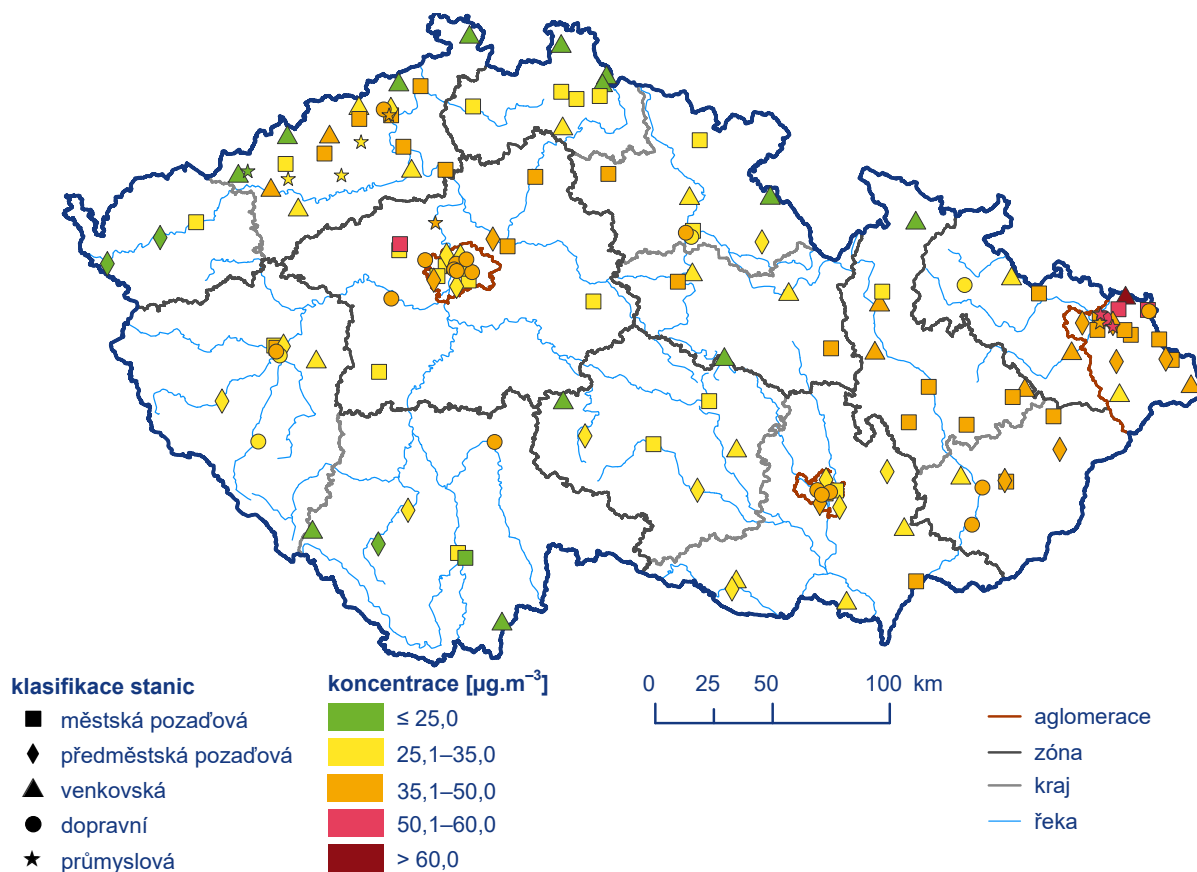
ny stanice). V porovnání s rokem 2018, kdy bylo překročení denního imisního limitu  $PM_{10}$  zaznamenáno na 31 % stanic (45 stanic ze 144) se jedná o výrazný pokles. K překročení 24hodinového imisního limitu v roce 2019 došlo pouze na stanicích v aglomeraci O/K/F-M a na městské stanici Kladno-Švermov, na které jsou vyšší koncentrace suspendovaných částic měřeny v důsledku emisí z lokálních topenišť okolní husté rodinné zástavby.

Imisní limit pro průměrnou 24hodinovou koncentraci  $PM_{10}$  byl v roce 2019 překročen pouze na 0,3 % území ČR s cca 0,9 % obyvatel (obr. IV.1.3). V porovnání s předchozími lety (3,2 % v roce 2018, 8,3 % v roce 2017, 1,4 % v roce 2016 a 2,5 % v roce 2015) došlo ke zmenšení plochy území ČR vystavené nadlimitní koncentraci  $PM_{10}$  (36. nejvyšší 24hod. koncentraci) odpovídající i nízkému počtu překročení imisního limitu na měřicích stanicích.

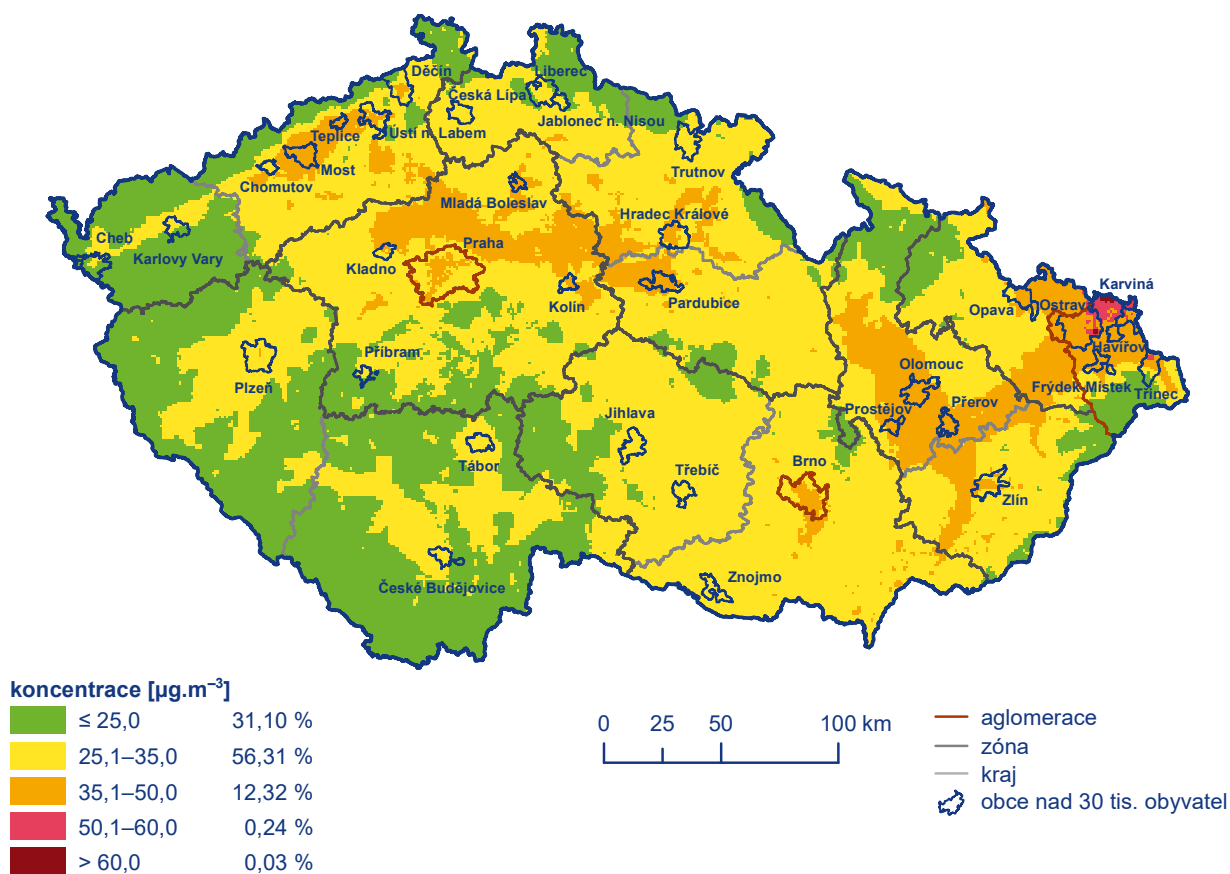
Meziroční snížení plochy s překročením 24hodinového limitu se projevilo ve všech zónách a aglomeracích ČR. Nejvíce zatíženou souvislou oblastí byla, stejně jako v předešlých letech (obr. IV.1.4 a IV.1.5), aglomerace O/K/F-M, kde došlo k překročení 24hodinového imisního limitu téměř na třetině měřicích stanic.



Obr. IV.1.1 Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. průměrnou koncentraci  $PM_{10}$  na stanicích imisního monitoringu, 2019

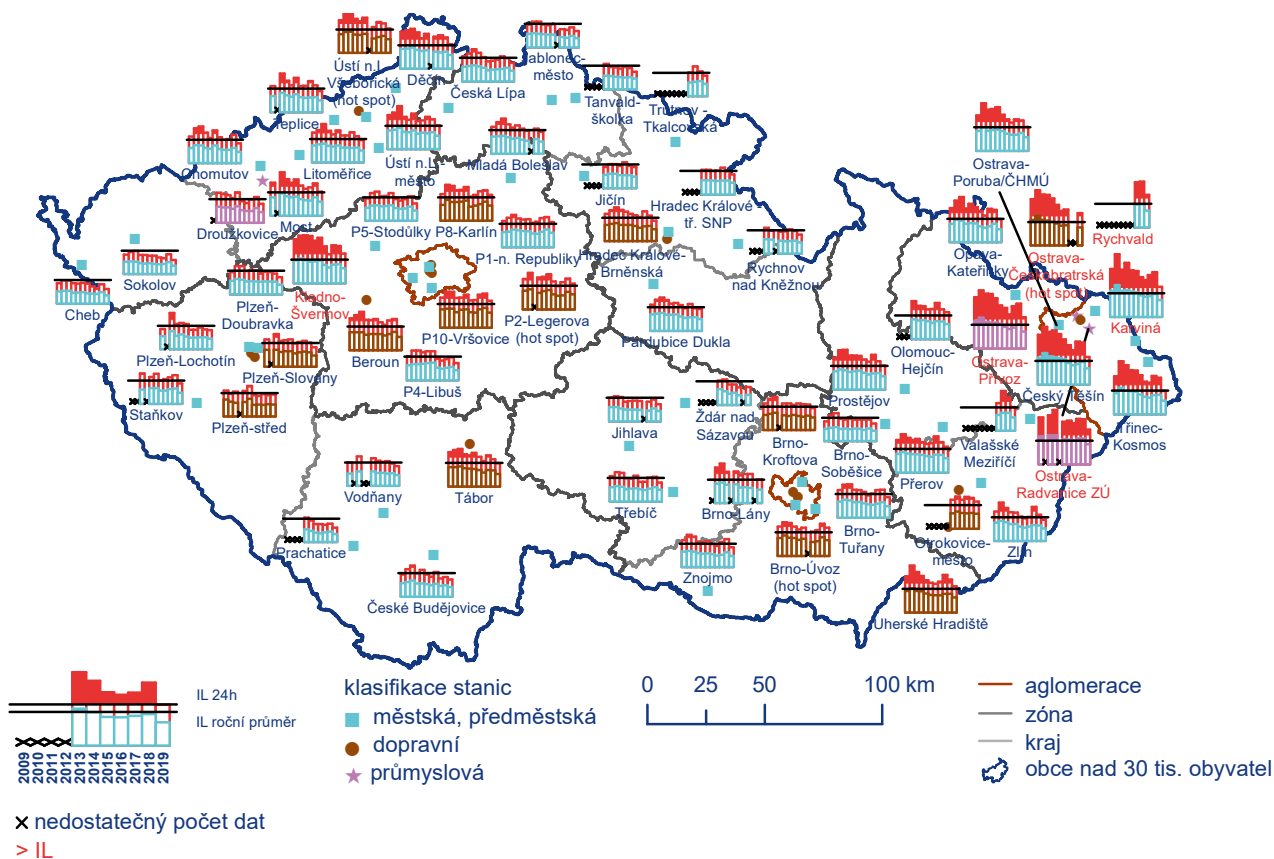


Obr. IV.1.2 36. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace  $\text{PM}_{10}$  měřené na stanicích imisního monitoringu, 2019

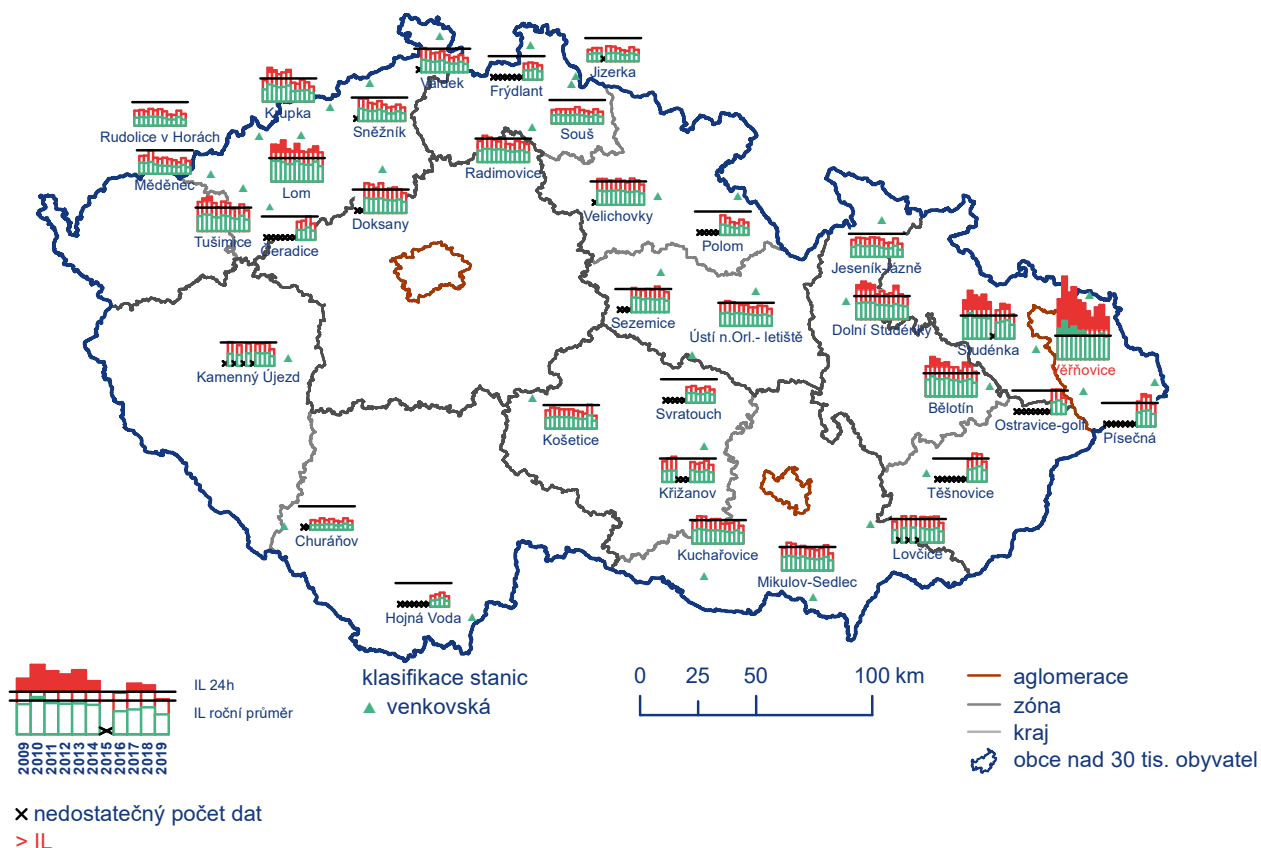


Obr. IV.1.3 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace  $\text{PM}_{10}$ , 2019

IV.1 Kvalita ovzduší v České republice – Suspendované částice



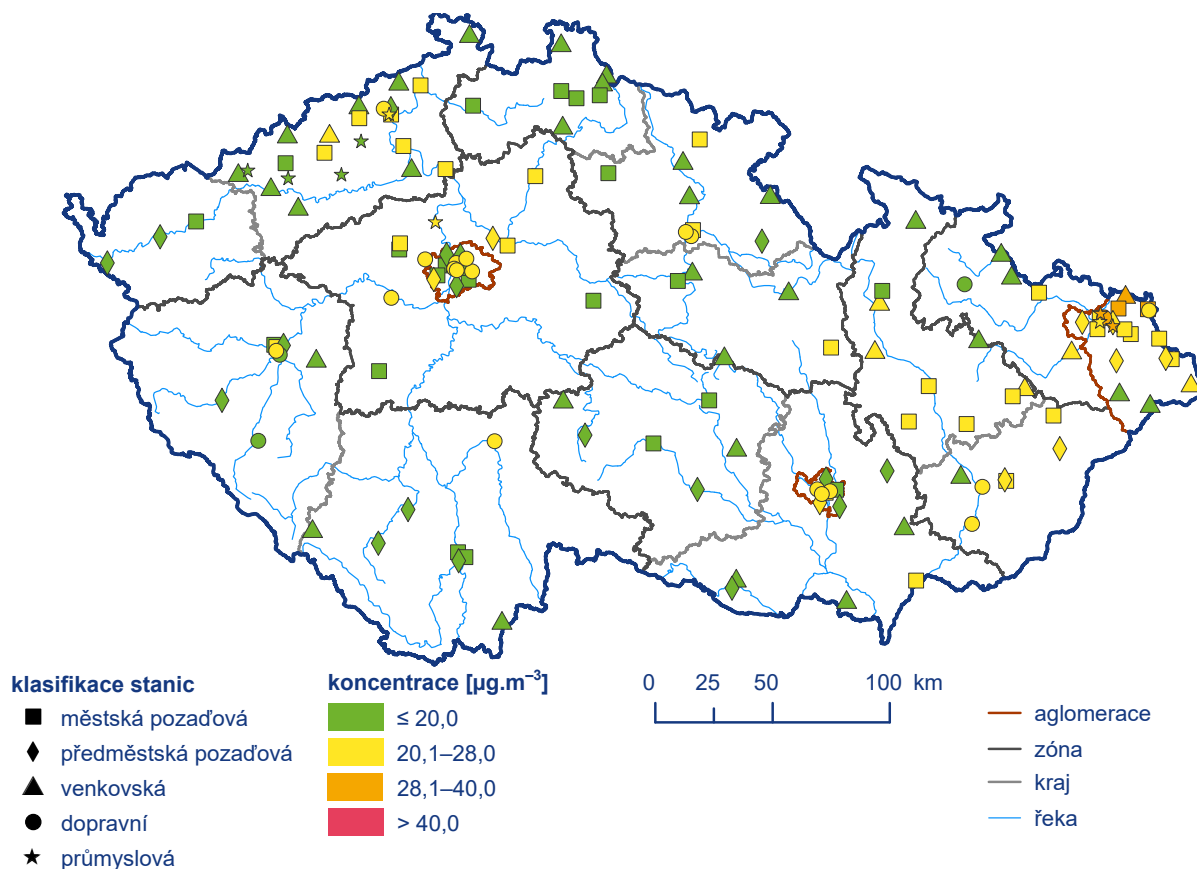
Obr. IV.1.4 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace  $PM_{10}$  na vybraných stanicích s klasifikací UB, SUB, I a T, 2009–2019



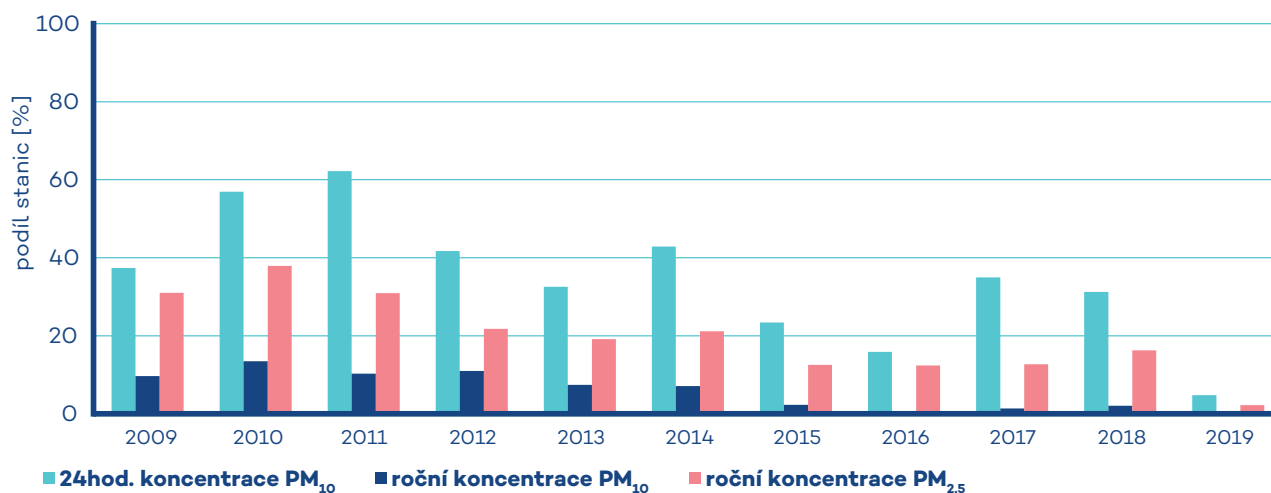
Obr. IV.1.5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace  $PM_{10}$  na vybraných venkovských (R) stanicích, 2009–2019

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci  $PM_{10}$  ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) nebyl v roce 2019, poprvé za hodnocené období 2009–2019, překročen na žádné stanici ČR (obr. IV.1.6, obr. IV.1.7, tab. XI.2). Následně nebylo ani (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 roč-

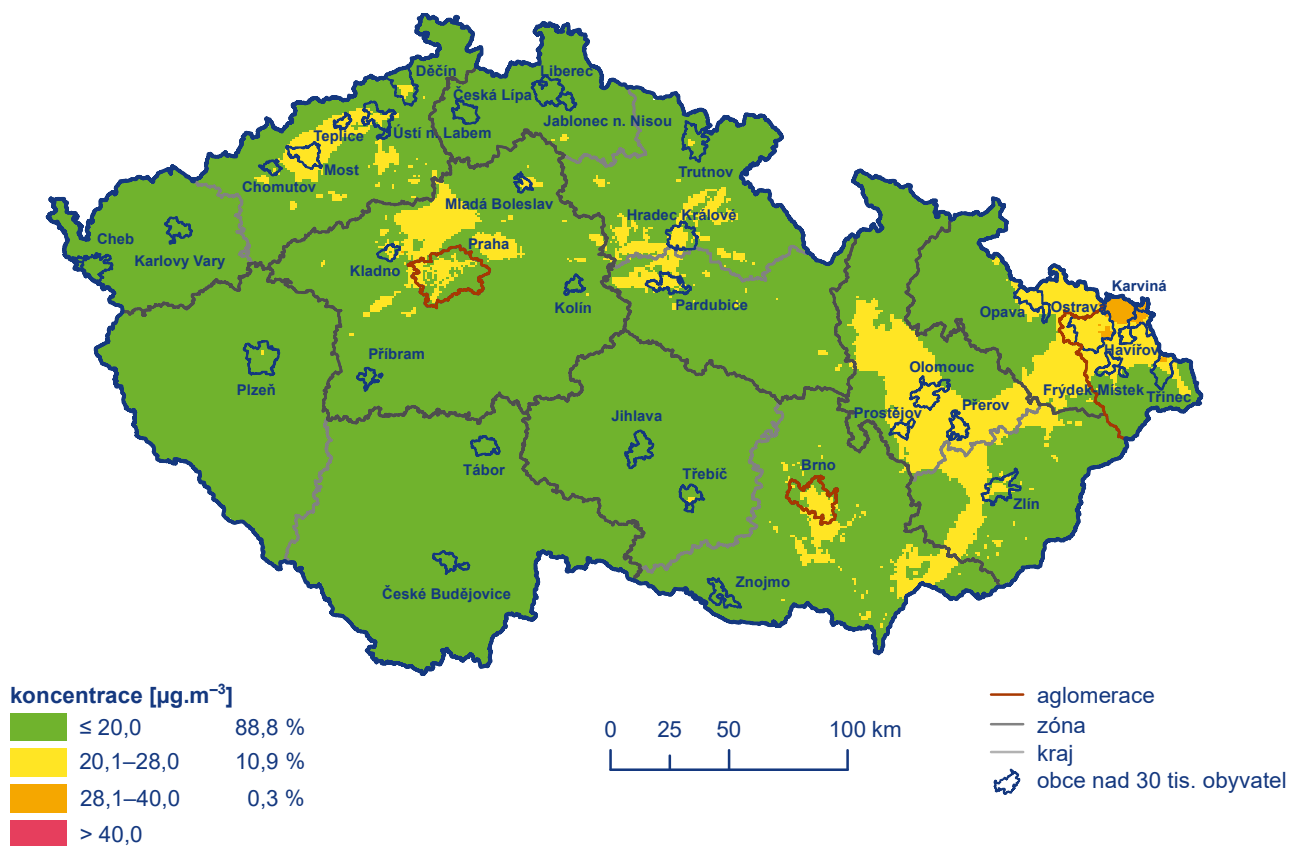
ní průměrné koncentrace  $PM_{10}$  jen na 0,1 % území ČR v roce 2018, na 0,02 % území v roce 2017, v roce 2016 se pouze lokální překročení nepromítlo do mapy roční průměrné koncentrace v rozlišení měřítka, ve kterém je prezentována, a v roce 2015 na 0,02 %. Z hlediska pětiletého průměru ročních průměrných koncentrací je nejvíce zatíženou oblastí aglomerace O/K/F-M (obr. IV.1.9).



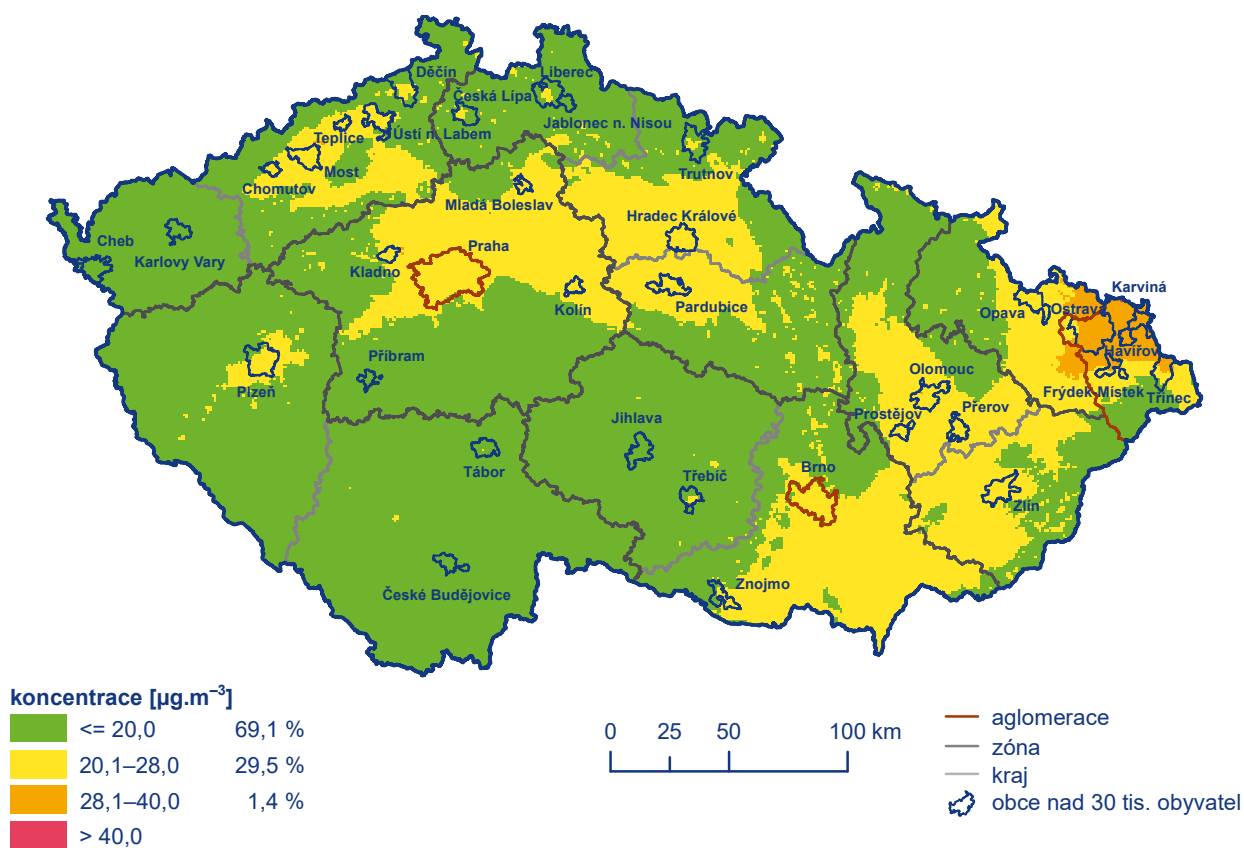
Obr. IV.1.6 Roční průměrné koncentrace  $PM_{10}$  měřené na stanicích imisního monitoringu, 2019



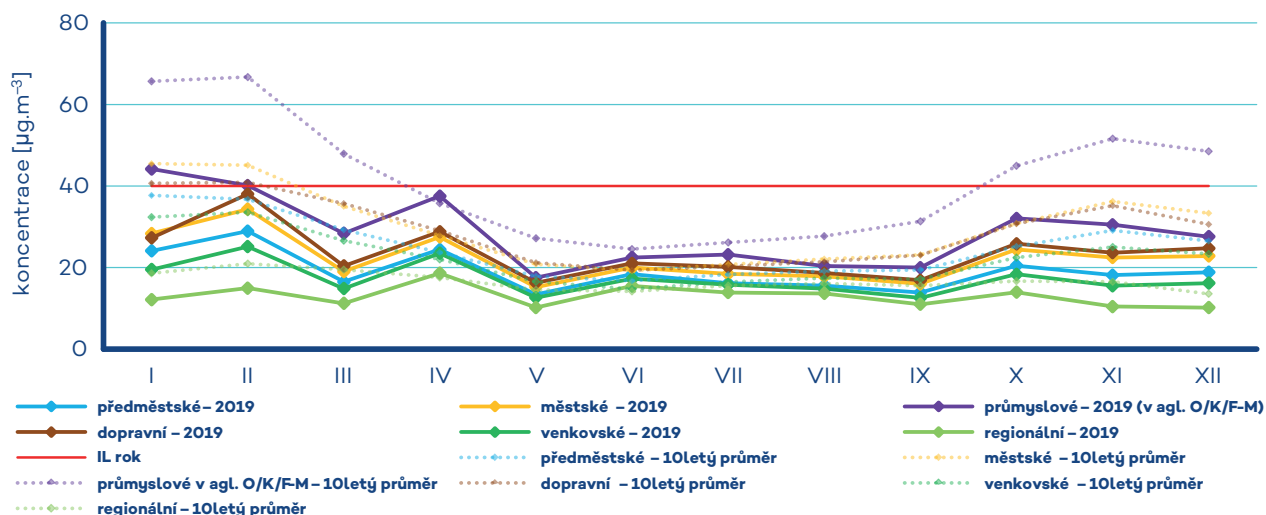
Obr. IV.1.7 Podíl stanic, kde došlo k překročení imisního limitu pro průměrnou 24hod. koncentraci  $PM_{10}$  a průměrnou roční koncentraci  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$ , 2009–2019



Obr. IV.1.8 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{PM}_{10}$ , 2019



Obr. IV.1.9 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací  $\text{PM}_{10}$ , 2015–2019



Obr. IV.1.10 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací  $PM_{10}$  (průměry pro daný typ stanice), 2019

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. Např. lokální topeniště se na emisích  $PM_{10}$ , resp.  $PM_{2,5}$  v ČR podílejí téměř 59 %, resp. 74 % (obr. IV.1.20 a IV.1.22).

Roční chod koncentrací  $PM_{10}$  v roce 2019 vykazuje méně výrazný průběh v porovnání s desetiletým průměrem, kde byla jasná dominance podzimních a zimních měsíců, pro které je příznačný nejméně častý výskyt dobrých rozptylových podmínek. V roce 2019 byly nejvyšší koncentrace  $PM_{10}$  naměřeny většinou v měsících leden a únor, což koresponduje s výskytem mírně nepříznivých až nepříznivých podmínek, v únoru navíc i s podnormálním množstvím srážek. Vyšší koncentrace byly měřeny i v dubnu, kdy byl (po únoru) zaznamenán druhý nejnižší měsíční úhrn v roce 2019.

Na základě porovnání měsíčních průměrů koncentrací  $PM_{10}$  s desetiletým průměrem (2009–2019) lze konstatovat, že průměrné měsíční koncentrace na měřicích stanicích byly nižší (o cca 20–40 %) ve všech měsících roku kromě dubna, června a července, kdy zůstaly na podobné úrovni. Pokles koncentrací  $PM_{10}$  na stanicích byl výrazný zejména v zimních měsících, největší pak v lednu, březnu a listopadu. V období červen–srpen byla změna měsíčních koncentrací v roce 2019 v porovnání s desetiletým průměrem nejmenší, což opět poukazuje na význam sezonních zdrojů a důležitost meteorologických a rozptylových podmínek během zimních měsíců. Minimální změna koncentrací až jejich navýšení v dubnu 2019 ve srovnání s desetiletým průměrem koresponduje již se zmíněným podnormálním množstvím srážek v dubnu 2019. Podnormální množství srážek pravděpodobně zapříčinilo i minimální změnu koncentrace v porovnání s desetiletým průměrem na dopravních stanicích v únoru 2019, kde dochází k silnější resuspenzi částic vlivem projíždějících vozidel.

Z důvodu vysokých koncentrací suspendovaných částic  $PM_{10}$  bylo vyhlášeno 5 smogových situací. Všechny smogové situace a regulace nastaly v lednu. K vyhlášení smogových situací došlo na území aglomerace O/K/F-M bez Třinecka, dále na Třinecku, v zóně Moravskoslezsko a ve Zlínském a Olomouckém kraji (více viz kap. VI.)

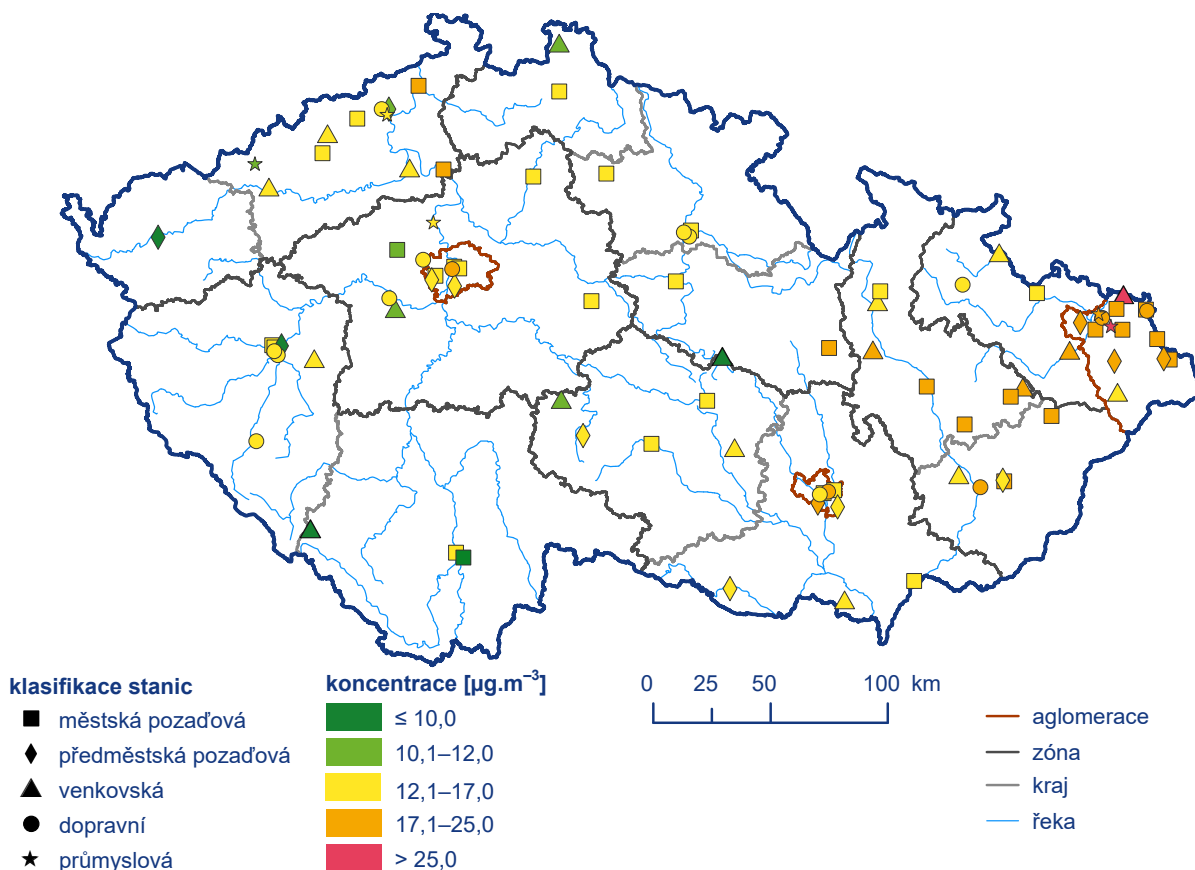
### Suspendované částice $PM_{2,5}$

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci  $PM_{2,5}$  ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byl v roce 2019 překročen na 2 stanicích (2,2 %) z celkového počtu 89 (tab. XI.3; obr. IV.1.11). V roce 2018 se jednalo o 13 stanic (16,2 %) z celkového počtu 80 a v roce 2017 o 10 stanic (12,7 %) z 79. Obě stanice (venkovská pozadořová stanice Věřňovice a průmyslová stanice Ostrava-Radvanice ZÚ) s nadlimitní roční průměrnou koncentrací  $PM_{2,5}$  v roce 2019 leží na území aglomerace O/K/F-M.

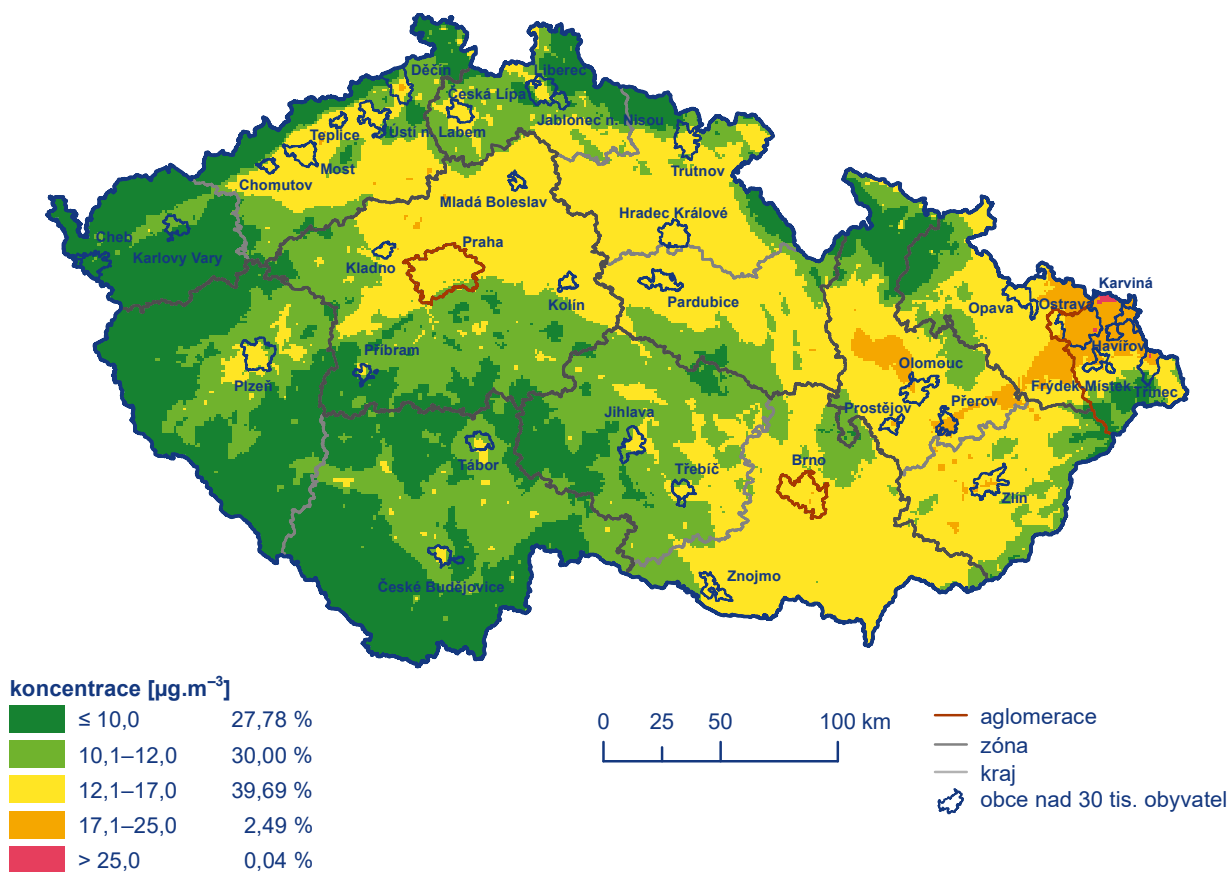
Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci  $PM_{2,5}$  byl v roce 2019 překročen na 0,04 % území ČR s cca 0,1 % obyvatel (obr. IV.1.12). V roce 2018 se jednalo o 1,2 % území ČR s 6,1 % obyvatel, v roce 2017 o 0,9 % území s 4,9 % obyvatel, v roce 2016 o 0,5 % území s 3 % obyvatel a v roce 2015 o 0,9 % území ČR s cca 5,1 % obyvatel.

Nadlimitní roční průměrné koncentrace  $PM_{2,5}$  byly v hodnoceném období 2009–2019 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).

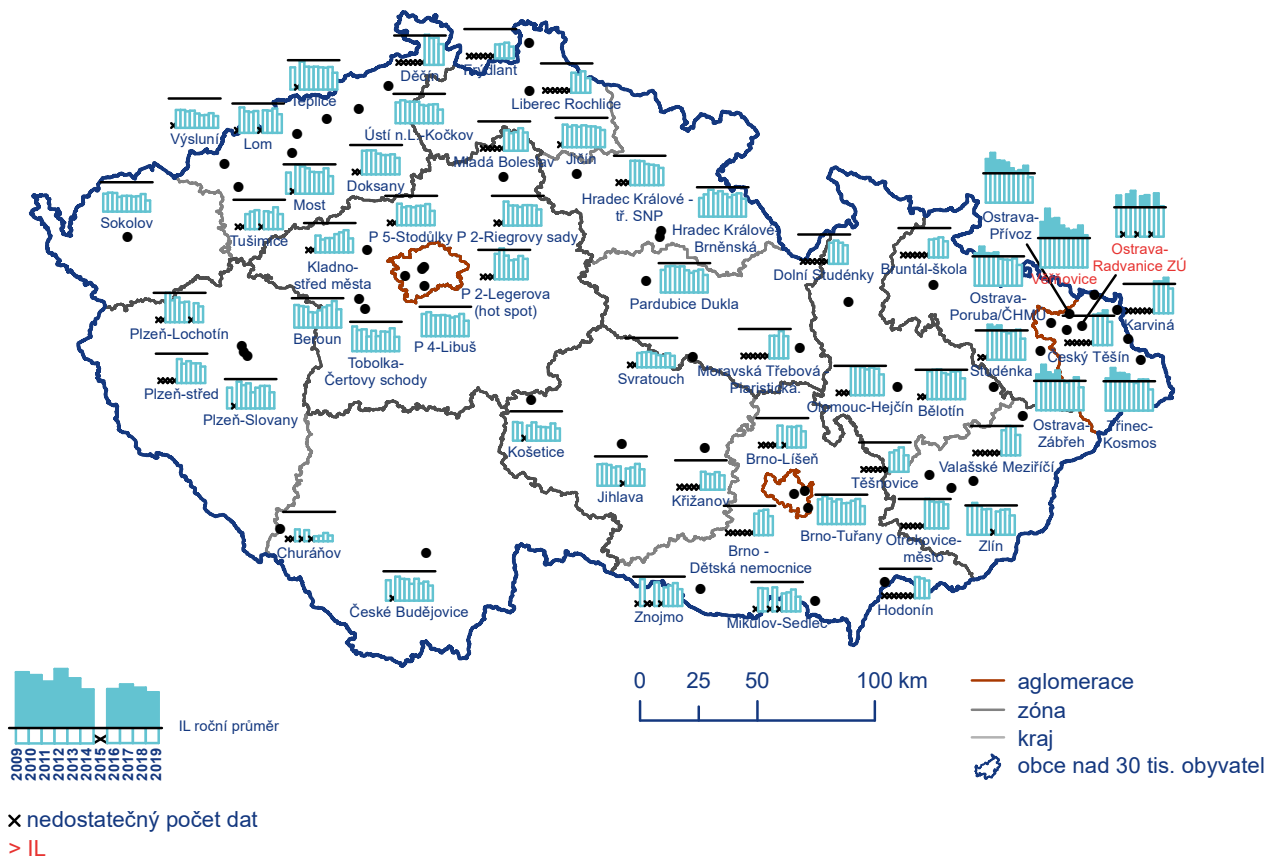
Vyšší hodnoty koncentrací  $PM_{2,5}$  se vyskytují zejména v chladném období roku (obr. IV.1.15) a jsou, podobně jako u  $PM_{10}$ , důsledkem emisí z vytápění a zhoršených rozptylových podmínek. Měsíční koncentrace  $PM_{2,5}$  vykazují velice podobný roční chod jako  $PM_{10}$  včetně výrazného snížení průměrných měsíčních koncentrací v porovnání s jejich desetiletým průměrem.



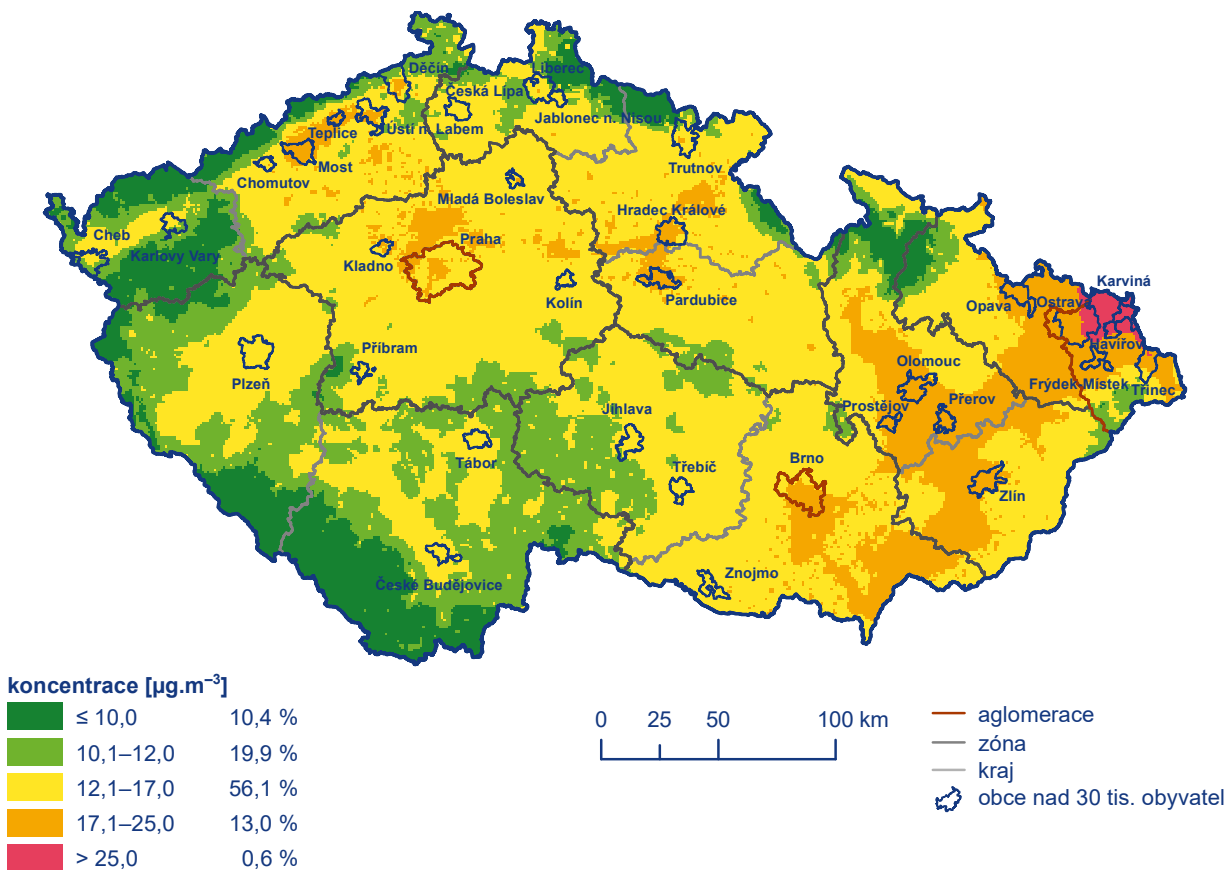
Obr. IV.1.11 Roční průměrné koncentrace  $\text{PM}_{2,5}$  měřené na stanicích imisního monitoringu, 2019



Obr. IV.1.12 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{PM}_{2,5}$ , 2019

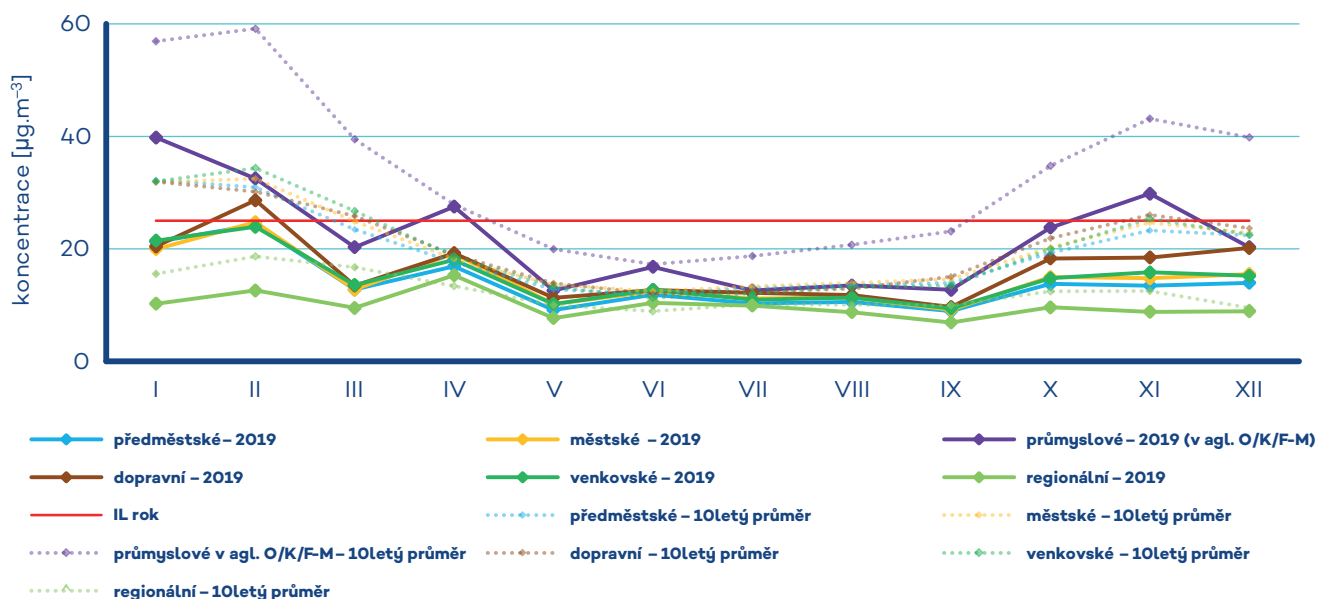


Obr. IV.1.13 Roční průměrné koncentrace  $PM_{2,5}$  v ovzduší na vybraných stanicích, 2009–2019



Obr. IV.1.14 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací  $PM_{2,5}$ , 2015–2019





**Obr. IV.1.15** Roční chod průměrných měsíčních koncentrací  $PM_{2,5}$  (průměry pro daný typ stanice), 2019

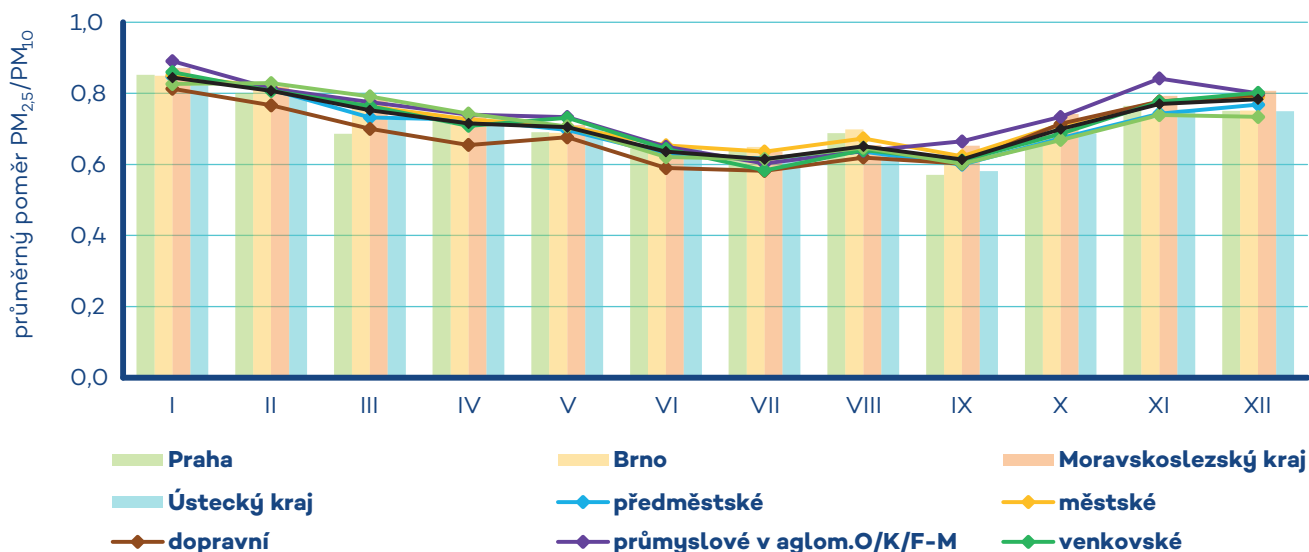
V roce 2020 vstoupí v platnost nový imisní limit pro roční průměrnou koncentraci  $PM_{2,5}$ . Vyhodnocení situace vzhledem k budoucímu imisnímu limitu ( $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) na základě koncentrací naměřených v roce 2019 lze nalézt v Příloze II.

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

Poměr frakcí  $PM_{2,5}$  a  $PM_{10}$  není konstantní, vykazuje sezónní průběh a je zároveň závislý na charakteru lokality (obr. IV.1.16). V roce 2019 se tento poměr pohyboval v průměru z 58 stanic v ČR, kde se současně měří  $PM_{2,5}$  a  $PM_{10}$  a stanice mají dostatečný

počet měření pro toto hodnocení, v rozmezí 0,61 (červenec a září) až 0,84 (leden). V Praze, kde je roční chod ovlivněn vysokým podílem dopravních lokalit, byl tento poměr v rozmezí 0,57 (září) až 0,85 (leden); v Brně 0,62 (září) až 0,85 (leden), v Moravskoslezském kraji 0,65 (červen, srpen a září) až 0,87 (leden) a v Ústeckém kraji 0,58 (září) až 0,84 (leden).

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 (leden), na městských pozadových 0,62 (září) až 0,85 (leden), na předměstských pozadových 0,60 (září) až 0,85 (leden), na dopravních lokalitách je poměr v rozmezí 0,58 (červenec) až 0,81 (leden) a na průmyslových 0,60 (červenec) až 0,89 (leden).



**Obr. IV.1.16** Průměrné měsíční poměry  $PM_{2,5}/PM_{10}$ , 2019

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  $PM_{10}$ . 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 (obr. IV.1.16). 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 emisí větších částic 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 abraze 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 $PM_1$

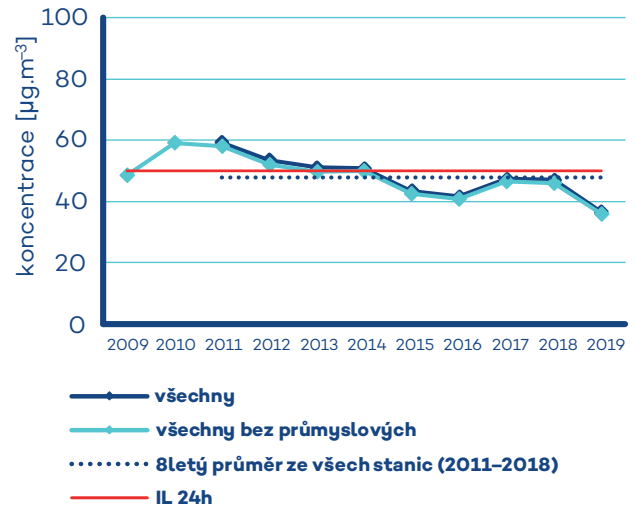
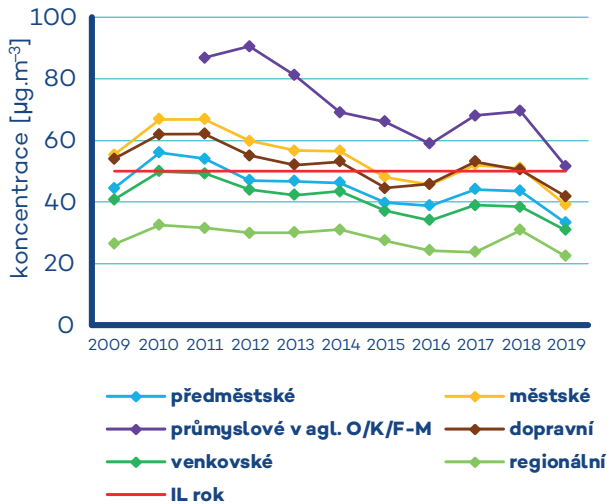
Jemná frakce částic  $PM_1$  byla v roce 2019 měřena na 24 stanicích, z toho 19 stanic mělo dostatečný počet dat pro hodnocení. Jedná se o čtyři stanice v Plzni, tři stanice v aglomeraci Brno a v aglomeraci Praha, dvě stanice v aglomeraci O/K/F-M a v okrese Ústí nad Labem a po jedné stanici v okresech České Budějovice, Klatovy, Litoměřice, Mělník a Zlín (tab. XI.4). Nejvyšší roční koncentrace ( $19,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) i maximální denní koncentrace ( $235,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byly naměřeny na dopravní stanici Ostrava-Českobratrská (hot spot).

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

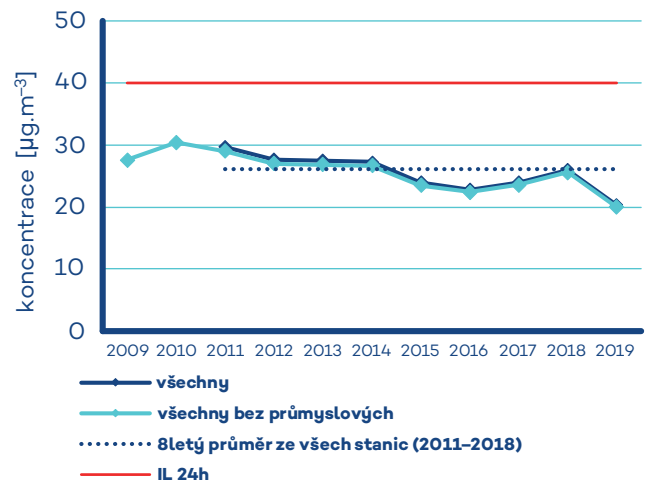
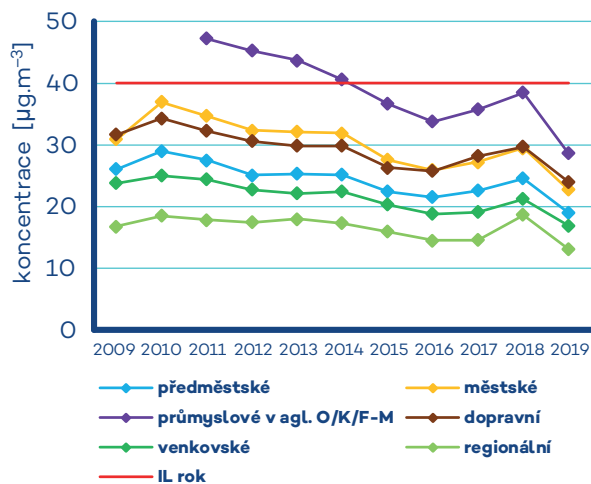
Vývoj koncentrací suspendovaných částic  $PM_{10}$  na jednotlivých typech stanic je hodnocen za období posledních 11 let, tj. 2009–2019 (s výjimkou průmyslových stanic, kde nejsou k dispozici platná data za roky 2009 a 2010). Nejvyšší koncentrace suspendovaných částic naměřené v roce 2010 byly zapříčiněny zejména opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylových podmínek v zimním období a nejchladnější topnou sezonou od roku 1996 (obr. III.6). 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.I.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 na jednotlivých typech stanic zůstaly na podobných úrovních až mírně stouply, v celkovém průměru oproti roku 2017 stouply. V roce 2019 byl zaznamenán výrazný pokles 36. nejvyšší 24hodinové koncentrace i roční průměrné koncentrace  $PM_{10}$ . Koncentrace v roce 2019 dosáhly svých minim za hodnocené období, na většině stanic i od počátku měření v 90. letech 20. století. Oproti osmiletému průměru koncentrací ze všech stanic (který je téměř stejný jako desetiletý průměr ze všech stanic vyjímaje stanice průmyslové kvůli nedostatku platných dat) poklesla 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace i roční průměrná koncentrace  $PM_{10}$  o cca 23 % a 22 %.

Roční průměrné koncentrace  $PM_{2,5}$  vykazují podobný vývoj jako koncentrace  $PM_{10}$ , tzn. svých maxim dosáhly v roce 2010, poté do roku 2016 byl pozorován pokles, v letech 2017 a 2018 nárůst a v roce 2019 výrazný pokles. V porovnání se sedmiletým průměrem (desetiletí nelze hodnotit kvůli nedostatku platných dat) se roční průměrné koncentrace  $PM_{2,5}$  pohybovaly kolem průměrné hodnoty  $19,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , v roce 2019 poklesly oproti sedmiletému průměru o cca 24 % (obr. IV.1.19).

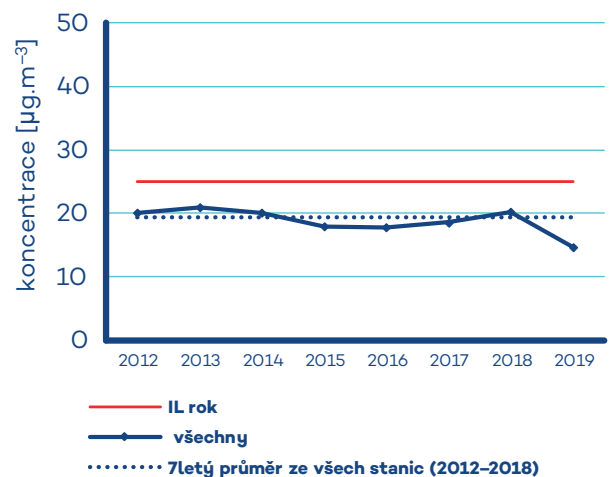
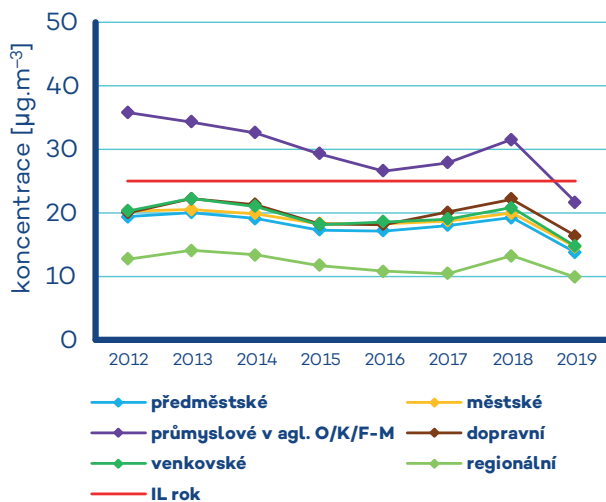
Pokles koncentrací suspendovaných částic  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  lze přisoudit kombinaci faktorů – rok 2019 byl mimořádně teplotně nadnormální a srážkově normální. Navíc v roce 2019 v porovnání s desetiletým průměrem panovaly zlepšené rozptylové podmínky. Tyto faktory vedou k menším emisím z vytápění a k lepšímu rozptylu emisí z různých zdrojů. Ke konci roku – v listopadu a prosinci – nedošlo v porovnání s jinými roky k obvyklému výskytu nepříznivých rozptylových podmínek (více viz kap. III). Pokles koncentrací lze přisoudit i již realizovaným opatřením pro zlepšení kvality ovzduší (výměna kotlů), postupující obnově vozového parku a opatřením na velkých zdrojích (viz podkap. II a IV.1.3).



Obr. IV.1.17 Vývoj 36. nejvyšší 24hod. koncentrace  $PM_{10}$  na jednotlivých typech stanic v České republice, 2009–2019



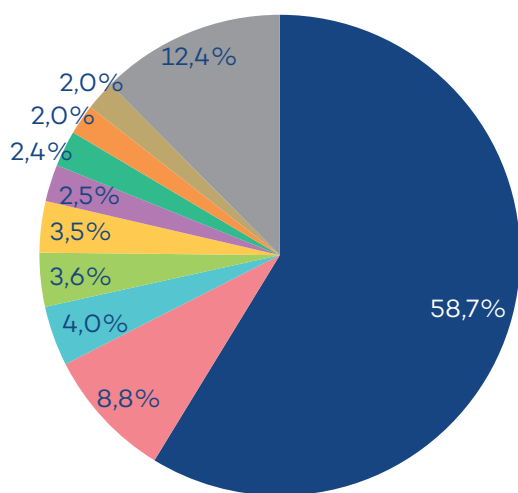
Obr. IV.1.18 Vývoj roční průměrné koncentrace  $PM_{10}$  na jednotlivých typech stanic v České republice, 2009–2019



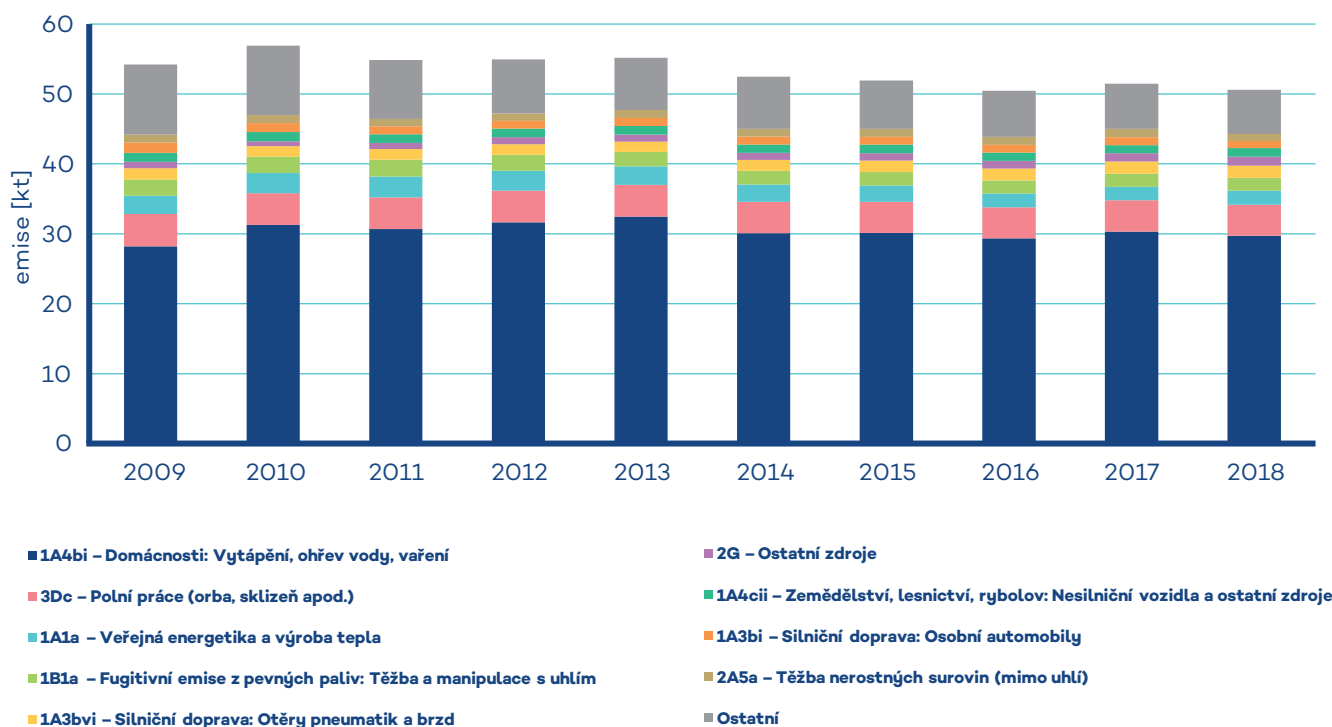
Obr. IV.1.19 Vývoj roční průměrné koncentrace  $PM_{2,5}$  na jednotlivých typech stanic v České republice, 2012–2019

### 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  $PM_{2,5}$ .



Obr. IV.1.20 Podíl sektorů NFR na celkových emisích  $PM_{10}$ , 2018



Obr. IV.1.21 Vývoj celkových emisí  $PM_{10}$ , 2009–2018

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). Příspěvek sekundárních organických aerosolů biogenního původu může v evropských podmínkách činit 2–4  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (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 komínem nebo výduchy (průmyslové zdroje, lokální topeniště, doprava), pochází významné množství emisí PM ze zdrojů fugitivních (kamenolomy, skladování a manipulace s prašnými materiály apod.). Zahrnuty jsou rovněž emise z otěrů pneumatik, brzdového obložení a abraze vozovek vypočítávané z dopravních výkonů. Kvalitu ovzduší ovlivňuje rovněž resuspenze částic (znovuzvíření), která do standardně prováděných emisních inventur není zahrnuta.

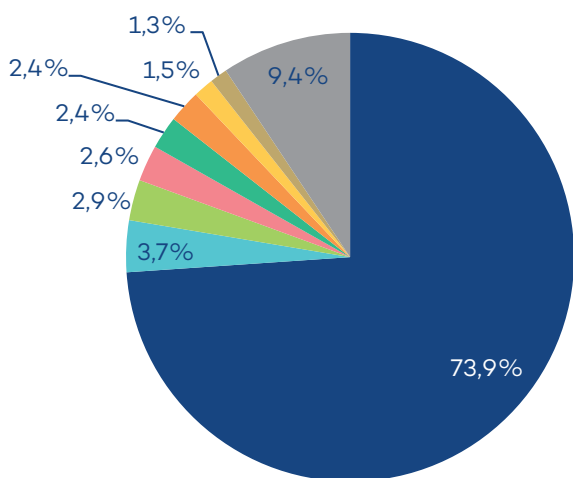
Mezi hlavní zdroje emisí částic v roce 2018 patřil sektor 1A4bi – Lokální vytápění domácností, který se podílel na znečišťování ovzduší v celorepublikovém měřítku látkami  $PM_{10}$  58,7 % a  $PM_{2,5}$  73,9 %. Mezi další významné zdroje emisí  $PM_{10}$  patřil sektor 3Dc – Polní práce, kde tyto emise vznikají při obdělávání půdy, sklizni a čištění zemědělských plodin. Tento sek-

tor představoval 8,8% 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). Doprava se na emisích  $PM_{10}$  podílela 11,2% a na emisích  $PM_{2,5}$  11,1% (obr. IV.1.20 a obr. IV.1.22).

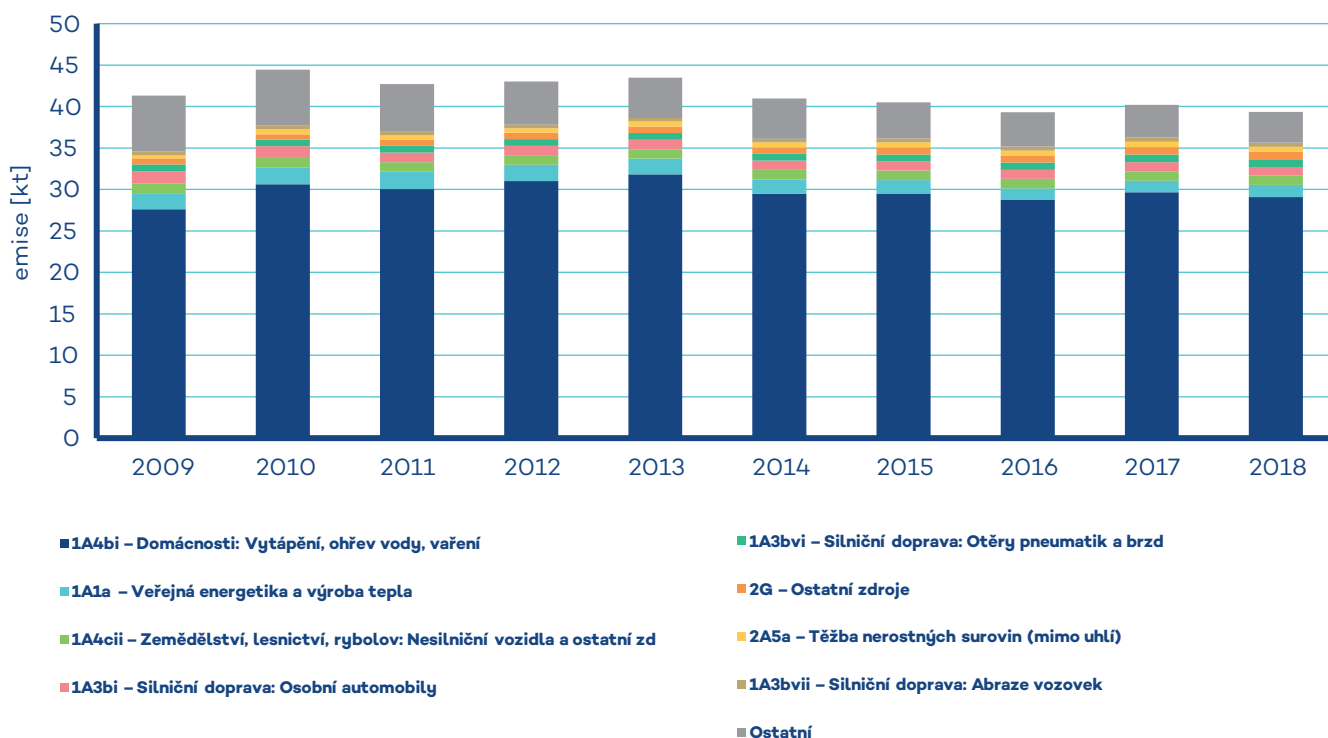
Spotřebu paliv v domácnostech v období 2009–2018 lze charakterizovat postupným rostoucím vývojem využití biomasy na úkor ostatních pevných paliv, souvisejícím s širokou nabídkou, cenovou dostupností i dotační podporou při výměně kotlů. Spotřeba zemního plynu vykazuje mírný pokles. Snížení spotřeby nejen

zemního plynu, ale také uhelných paliv mezi lety 2017–2018 (obr. II.7) lze přičítat zvýšené nabídce palivového dříví v důsledku kůrovcové kalamity. K mírnému snížení emisí PM dochází přirozenou obnovou vozového parku, poklesem zemědělské produkce a trvale klesajícími emisemi vyjmenovaných zdrojů mj. v důsledku aplikace nejlepších dostupných technik pro snižování emisí TZL (tkaninové filtry) v energetice a průmyslu. Celkové emise  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  v období 2009–2018 mají klesající vývoj (obr. IV.1.21 a obr. IV.1.23).

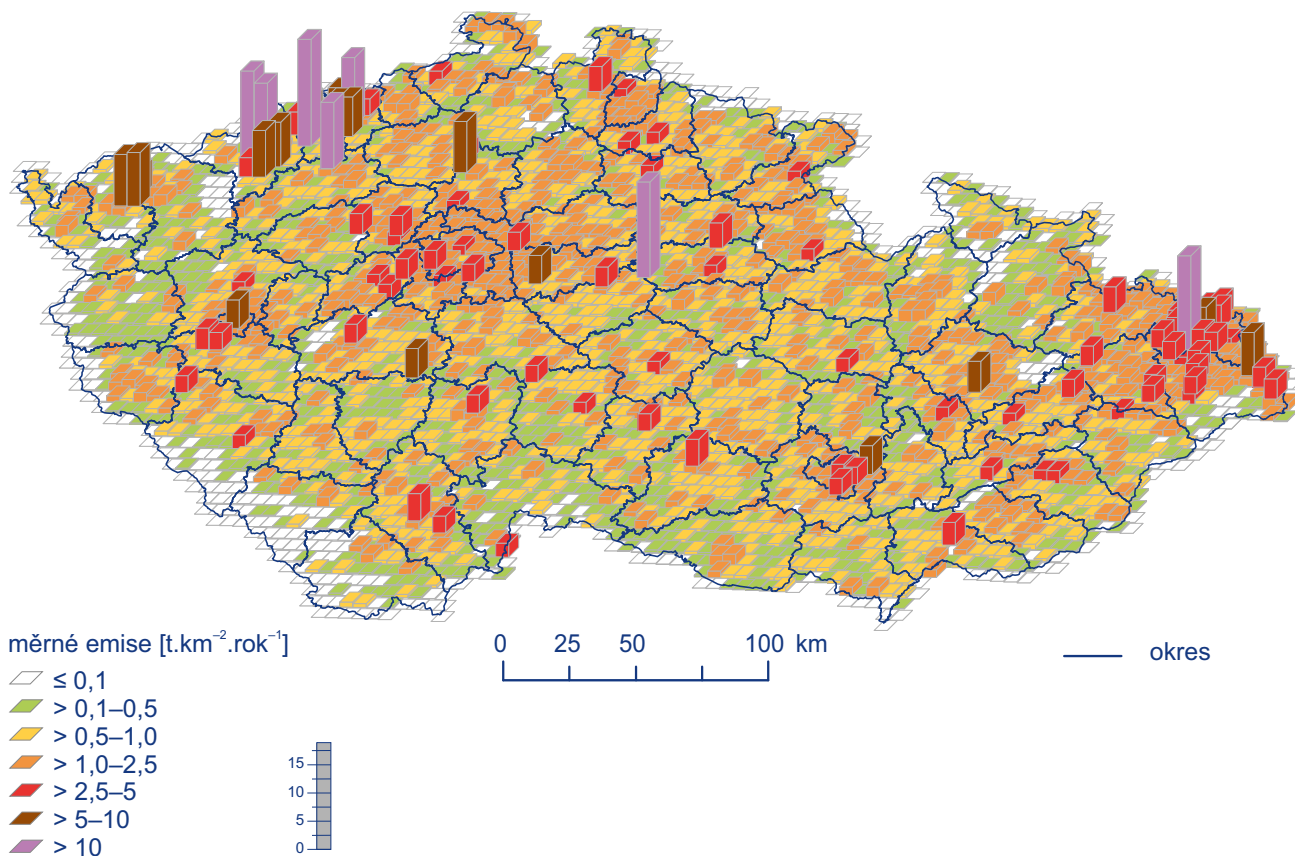
V jednotlivých oblastech ČR se podíl sektorů na celkových emisích liší podle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Vzhledem k tomu, že hlavní zdroj emisí  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  představuje lokální vytápění, je i produkce emisí těchto látek rozložena po celém území ČR s obytnou zástavbou (obr. IV.1.24 a obr. IV.1.25). V území ČR rozděleném do čtverců 5 x 5 km emisně vynikají lokality, ve kterých jsou provozovány významné energetické zdroje spalující pevná fosilní paliva (Ústecký kraj) a velké průmyslové komplexy (Moravskoslezský kraj). Podíl emisí z dopravy je vyšší především ve velkých městech.



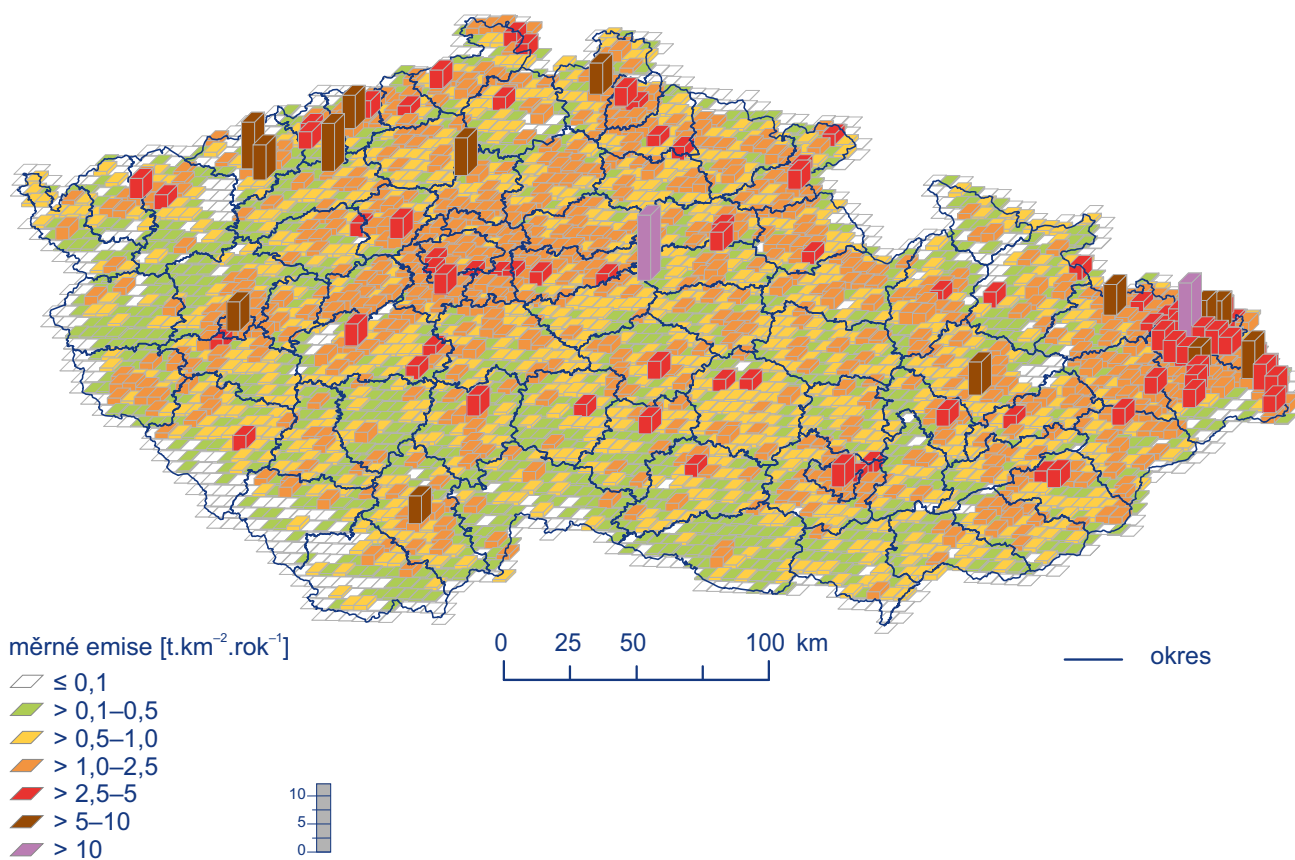
Obr. IV.1.22 Podíl sektorů NFR na celkových emisích  $PM_{2,5}$ , 2018



Obr. IV.1.23 Vývoj celkových emisí  $PM_{2,5}$ , 2009–2018



**Obr. IV.1.24 Emisní hustoty  $\text{PM}_{10}$  ze čtverců 5 x 5 km, 2018**



**Obr. IV.1.25 Emisní hustoty  $\text{PM}_{2,5}$  ze čtverců 5 x 5 km, 2018**