

INFORMACE O VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ IMISNÍHO MONITORINGU V ROCE 2022

1 Úvod

Základní právní normou upravující hodnocení kvality ovzduší pro rok 2022 v České republice (dále jen ČR) je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění (dále jen zákon o ochraně ovzduší), který vymezuje zóny a aglomerace, na jejichž úrovni se hodnotí kvalita ovzduší (Obr. 1). Zónou je území vymezené Ministerstvem životního prostředí (dále jen MŽP) pro účely sledování a řízení kvality ovzduší; aglomerací je sídelní seskupení, v němž žije nejméně 250 000 obyvatel. Zákon o ochraně ovzduší stanovuje tři aglomerace, a to aglomeraci hlavní město Praha, město Brno a aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek. Ostatní oblasti ČR, vymezené pro hodnocení kvality ovzduší, odpovídají územním jednotkám NUTS 2 tzv. sdružených krajů (vyjma CZ06 a CZ08, kde jsou vyjmuty aglomerace) a jsou stanoveny jako zóny. Celkem je vymezeno sedm zón.

Zákon o ochraně ovzduší stanovuje imisní limity pro vybrané znečišťující látky. Podrobnosti posuzování a hodnocení kvality ovzduší dále specifikuje vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích.

Hodnocení kvality ovzduší dále vychází zejména z výsledků a metodických postupů vyvinutých v rámci projektů MŽP VaV 740/2/00 „Vyhodnocení připravenosti České republiky splnit požadavky na kvalitu ovzduší podle směrnic EU a Konvence LRTAP“ a VaV/740/3/02 „Integrované hodnocení a řízení kvality ovzduší v návaznosti na dceřiné směrnice týkající se TK, PAH, PM₁₀ a benzenu“ a dále rozvíjených v rámci následných projektů. Základem pro pravidelné hodnocení kvality ovzduší jsou pole imisních charakteristik, pro jejichž vytvoření jsou používány různé kombinace měření a modelování.

Aktuální popis systému práce sběru a zpracování dat a hodnocení kvality ovzduší v Českém hydrometeorologickém ústavu (ČHMÚ) je obsahem metodického materiálu „Systém sběru, zpracování a hodnocení dat“, který je každoročně aktualizován a zveřejňován na webu ČHMÚ¹.

¹ <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/nakladatelstvi/assets/system-sberu-2022.pdf>

2 Kvalita ovzduší v roce 2022 na základě výsledků imisního monitoringu

Znečištění venkovního ovzduší benzo[a]pyrenem, suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ a PM_{2,5} a přízemním ozonem (O₃) představuje hlavní problémy kvality ovzduší ČR.

Suspendované částice v atmosféře jsou komplikovaný fenomén a jejich aktuální hmotnostní koncentrace je jen zčásti dána příspěvkem lokálních emisí primárních částic. Další příspěvek k aktuální koncentraci je dán resuspenzí a zbývající část tvoří sekundární anorganické i organické částice vzniklé chemickou transformací plyných složek jak antropogenního původu (SO₂², NO_x³ a NH₃⁴ a VOC⁵), tak původu přírodního. Vysoké koncentrace suspendovaných částic v evropských městech je nutné řešit jak spoluprací v rámci Evropy, tak na místní či regionální úrovni, zejména opatřeními na lokálním vytápění a snižováním emisí spojených s dopravou včetně zlepšování úklidu komunikací.

Relativně vysoký podíl sekundárních částic ukazuje, že poměrně významného snížení koncentrací PM₁₀ bude možné dosáhnout dalším snižováním emisí složek vedoucích k tvorbě sekundárních částic (NO_x, SO₂, NH₃ a VOC). Další snižování emisí, zejména oxidů dusíku a těkavých organických látek ve velkoplošném měřítku, je také jedinou cestou možného snižování zátěže nadměrnými koncentracemi přízemního ozonu.

Závažným problémem kvality ovzduší v ČR je i překračování imisního limitu karcinogenního benzo[a]pyrenu pro roční průměrnou koncentraci. Nejvyšších koncentrací je dosahováno na lokalitách průmyslových, nadlimitní koncentrace se však vyskytují i na stanicích městských a předměstských. Nadlimitní hodnoty lze však očekávat i v dalších obcích s vyšším podílem vytápění domácností pevnými palivy, které je hlavním zdrojem benzo[a]pyrenu v ovzduší.

Znečištění ovzduší přízemním ozonem (O₃), zejména v teplejším období roku, představuje další problém kvality ovzduší z hlediska negativního působení na lidské zdraví, zemědělské plodiny, lesní ekosystémy i různé materiály. Koncentrace přízemního ozonu nevykazují výrazný vývoj a jejich úroveň v jednotlivých letech je závislá zejména na meteorologických podmínkách daného roku.

Hodnocení kvality venkovního ovzduší se opírá zejména o výsledky měření imisí, které je s ohledem na požadavky legislativy směřováno především do velkých měst. Podle odborného odhadu a na základě výsledků v poslední době publikovaných prací však lze s vysokou pravděpodobností očekávat, že zvýšené až nadlimitní koncentrace řady látek se vyskytují i v malých obcích, ve kterých u nás žije poměrně značná část populace. Jedná se zejména o koncentrace suspendovaných částic a polycyklických aromatických uhlovodíků. Zásadní roli na znečištění ovzduší hraje geomorfologie území, meteorologické podmínky, dopravní zátěž a způsob vytápění. Při použití dřeva a uhlí pro vytápění, zejména v zařízeních, která nejsou pro daný druh paliva určena, či při nesprávně vedeném způsobu spalování, dochází ke zvýšení emisí

² SO₂ = oxid siřičitý

³ NO_x = oxidy dusíku

⁴ NH₃ = amoniak

⁵ VOC = těkavé organické látky

částic, polycyklických aromatických uhlovodíků a těžkých kovů. Pokud je v lokálních topeništích spalován odpad, dochází navíc k emitování řady dalších látek škodlivých pro lidské zdraví.

Rok 2022 byl z hlediska kvality ovzduší příznivý, podobně jako předešlé roky 2020 a 2021, nicméně koncentrace některých znečišťujících látek se závažnými dopady na lidské zdraví stále překračují stanovené imisní limity na řadě lokalit ČR. Jedná se zejména o karcinogenní benzo[*a*]pyren, suspendované částice frakce PM₁₀ a PM_{2,5} a přízemní ozon (O₃).

Koncentrace všech látek znečišťujících ovzduší, s výjimkou přízemního ozonu (O₃), za hodnocené období 2012–2022 statisticky významně klesají. Koncentrace většiny látek v průměru pro všechny stanice (suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5}, oxid dusičitý, oxid siřičitý) dosáhly v roce 2022 v rámci hodnoceného období 2012–2022 druhých nejnižších hodnot (po roce 2020, ve kterém jsme zatím zaznamenali historicky nejlepší kvalitu ovzduší), koncentrace benzo[*a*]pyrenu byla za hodnocené období nejnižší. U koncentrací ostatních látek (některé těžké kovy, benzen a přízemní ozon) byl v roce 2022 v porovnání s lety 2020 a 2021 zaznamenán nárůst

K relativně dobré kvalitě ovzduší v ČR v případě znečišťujících látek vyjma přízemního ozonu (O₃) v roce 2022 přispěly zejména výrazně nižší koncentrace látek v lednu a v únoru, tedy v měsících, kdy naopak bývají koncentrace v rámci roku nejvyšší. Příčinou nízkých koncentrací v lednu a únoru byly nadnormálně vysoké teploty spojené s menší produkcí emisí z lokálních topenišť, normální úhrny srážek umožňující samočištění atmosféry a dobré rozptylové podmínky, v únoru navíc s občasným výskytem silného větru. Na zlepšování kvality ovzduší se dlouhodobě podílí průběžně realizovaná opatření pro zlepšení kvality ovzduší (výměna kotlů v domácnostech, opatření na významných zdrojích a obnova vozového parku).

Koncentrace přízemního ozonu (O₃) jsou silně závislé na meteorologických podmínkách zejména letního období roku (duben–září) a nevykazují od roku 2012 výrazný vývoj jako ostatní znečišťující látky. Koncentrace přízemního ozonu v roce 2022 byly v rámci jedenáctiletého období 2012–2022 čtvrté nejvyšší. Koncentrace ozonu se pohybovaly kolem hodnoty desetiletého průměru po většinu letního období roku. Nejvyšší koncentrace byly zaznamenány v červenci a srpnu. Následně bylo z důvodu překročení prahových hodnot přízemního ozonu vyhlášeno celkem pět smogových situací, a to pro území aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek ve dnech 22.–23. 7. 2022 a pro aglomeraci Praha, Středočeský kraj, Liberecký kraj a Ústecký kraj dne 5. 8. 2022. Výjimečně vysoké koncentrace ozonu byly měřeny i v druhé polovině března, kdy panovaly nadnormální teploty a sucho.

Oblasti s překročením imisních limitů bez zahrnutí přízemního ozonu (O₃) v roce 2022 představovaly 1,7 % území ČR, kde žije přibližně 11,7 % obyvatel (Tab. 1, Obr. 2). Vymezení těchto oblastí je v naprosté většině zapříčiněno překročením ročního imisního limitu pro benzo[*a*]pyren. V minimální míře se na zařazení území do těchto oblastí podílelo v roce 2022 překročení denního imisního limitu pro suspendované částice PM₁₀ a ročního imisního limitu PM_{2,5}. Nadlimitní oblasti zaujímaly největší plochu v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek a v zóně Moravskoslezsko. V aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek byla navíc nadlimitním koncentracím vystavena, podobně jako v letech minulých, naprostá většina obyvatel (87 %) a jedná se o dlouhodobě nejzatíženější oblast v ČR. Po zahrnutí přízemního ozonu bylo oblastí s

překročením alespoň jednoho imisního limitu v roce 2022 vymezeno 1,9 % území ČR, kde žije přibližně 11,8 % obyvatel (Tab. 1, Obr. 23).

Imisní limity podle zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb., v aktuálním znění a vyhlášky o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích 330/2012 Sb., v aktuálním znění lze nalézt např. na stránkách ČHMÚ⁶.

2.1 Kvalita ovzduší z hlediska plnění imisních limitů pro ochranu zdraví lidí v roce 2022

Denní imisní limit suspendovaných částic PM₁₀ byl překročen na 0,02 % území ČR s cca 0,03 % obyvatel (Obr. 4, Obr. 5). Rok 2022 prodloužil spojitou řadu let bez překročení imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci PM₁₀ počínající rokem 2019. Zároveň jde o jediné roky za celou historii měření PM₁₀ od 90. let minulého století, kdy roční imisní limit nebyl překročen (Obr. 46, Obr. 7). Roční imisní limit suspendovaných částic PM_{2,5} byl překročen na 0,03 % území ČR s cca 0,1 % obyvatel (Obr. 8, Obr. 9).

Roční imisní limit benzo[*a*]pyrenu byl překročen na 1,7 % plochy ČR s cca 11,7 % obyvatel (Obr. 10, Obr. 11). Odhad polí ročních průměrných koncentrací benzo[*a*]pyrenu je zatížen největšími nejistotami ve srovnání s ostatními mapovanými látkami. Na nejistotě mapy se podílí mj. omezený počet měření na venkovských regionálních stanicích a absence rozsáhlejších měření v malých sídlech ČR.

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci oxidu dusičitého nebyl překročen na žádné stanici pořetí v řadě za celou dobu sledování (Obr. 12, Obr. 13). Rok 2022 prodloužil spojitou řadu let bez překročení imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci oxidu dusičitého počínající rokem 2020. Zároveň jde o jediné roky za celou historii měření oxidu dusičitého od 90. let minulého století, kdy roční imisní limit nebyl překročen. Vyšší koncentrace oxidu dusičitého lze očekávat v blízkosti místních komunikací v obcích a ve městech s intenzivní dopravou, vyšší zástavbou a s hustou místní dopravní sítí, kde často dochází ke snížení plynulosti dopravy. Hodinový imisní limit oxidu dusičitého nebyl v roce 2022 překročen.

Imisní limit přízemního ozonu (O₃) byl překročen na 0,2 % území ČR s cca 0,02 % obyvatel (průměr za období 2020–2022). V rámci jednotlivých let za období 2020–2022 došlo na většině stanicích k nejvyššímu počtu překročení hodnoty imisního limitu v roce 2022 (Obr. 14, Obr. 15).

Imisní limit benzenu nebyl v roce 2022 překročen na žádné lokalitě. Nejvyšší roční průměr byl, stejně jako v předcházejících letech, naměřen na průmyslové stanici Ostrava-Přívoz (Obr. 16, Obr. 17). Imisní limit byl naposledy překročen v roce 2018 právě na průmyslové stanici Ostrava-Přívoz. Dlouhodobě jsou koncentrace benzenu na území ČR, s výjimkou aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, velmi nízké a nedosahují ani poloviny hodnoty imisního limitu

Imisní limity ostatních látek znečišťujících ovzduší (benzenu, těžkých kovů (arsen, kadmium, nikl a olovo), oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého) nebyly v roce 2022, podobně jako v minulých letech, překročeny. Nadlimitní koncentrace kadmia byla naměřena naposledy v roce 2015 na Tanvaldsku,

⁶ https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity_CZ.html

nadlimitní koncentrace arsenu byla naměřena naposledy v roce 2013 na Kladensku a nadlimitní koncentrace benzenu v roce 2018 na Ostravsku.

2.2 Kvalita ovzduší z hlediska plnění imisních limitů pro ochranu ekosystémů a vegetace

Z hlediska ochrany nejvhodnějších přírodních lokalit ČR je vyhodnocováno i překročení imisních limitů pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO (Tab. 2). V roce 2022 došlo k překročení alespoň jednoho z těchto limitů na téměř 29 % území NP a CHKO.

Imisní limit přízemního ozonu (O_3) pro ochranu vegetace $18\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ byl překročen na 20 stanicích z celkového počtu 40 venkovských a předměstských stanic, pro které byl podle legislativy relevantní výpočet expozičního indexu AOT40⁷ (jedná se o průměr za roky 2017–2021). K výskytu nadlimitních hodnot AOT40 došlo v roce 2022 na území téměř celého Libereckého kraje, ve významných částech Královehradeckého a Ústeckého kraje a Prahy, dále v menší části Středočeského a Pardubického kraje, Vysočiny a v menších územních celcích Moravy (Obr. 18). V roce 2022 došlo k překročení imisního limitu pro AOT40 alespoň na části území ve všech NP kromě NP Šumava a v několika CHKO.

Nadlimitní koncentrace NO_x se vyskytují zejména v okolí dopravních komunikací; z hlediska nejvhodnějších přírodních částí ČR došlo k překročení imisního limitu pro NO_x na velmi malém území několika CHKO.

Imisní limit pro roční i zimní průměrnou koncentraci SO_2 nebyl v roce 2022, stejně jako v předchozích letech, překročen na území žádné CHKO ani NP.

⁷ Expoziční index AOT40 – kumulativní expozice nad prahovou koncentrací 40 ppb (jedná se o součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než $80\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (= 40 ppb) a hodnotou $80\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý den mezi 08:00 a 20:00 SEČ, vypočtený z hodinových hodnot v letním období (1. května - 31. července)

3 Staniční síť sledování kvality venkovního ovzduší

Znečištění ovzduší je objektivně zjišťováno monitorováním koncentrací znečišťujících látek v přízemní vrstvě atmosféry sítí měřicích stanic. Při hodnocení kvality ovzduší jsou v první řadě porovnávány zjištěné úrovně imisních charakteristik s příslušnými imisními limity včetně přípustného počtu překročení hodnot imisních limitů za kalendářní rok.

Hodnocení imisní situace se opírá o data archivovaná v imisní databázi Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). Vedle údajů ze staničních sítí ČHMÚ přispívá do imisní báze ISKO již řadu let několik dalších organizací podílejících se na sledování znečištění venkovního ovzduší v ČR. Hustotu staničních sítí v jednotlivých oblastech ČR a zastoupení monitorujících organizací vystihuje mapa na Obr. 19, na které jsou vyznačeny lokality, které byly v roce 2022 registrovány v databázi ISKO.

V roce 2022 byla do databáze ISKO dodána naměřená data celkem z 198 lokalit (Tab. 3). Lokality jsou členěny podle jednotlivých zón a aglomerací a podle vlastníků provozujících příslušnou monitorovací síť. Ve většině případů je v dané lokalitě provozován pouze jeden měřicí program. Na několika lokalitách, zvláště lokalitách ČHMÚ, je však provozováno více měřicích programů, např. Praha 4-Libuš, Košetice, Ústí n.L.-Kočkov, Bílý Kříž a další, kde jsou vedle automatizovaného měřicího programu i další měřicí programy: manuální, kombinovaný, měření polycyklických aromatických uhlovodíků a těžkých kovů.

Lokality měření členěné podle vlastníka jsou uvedeny v tabulkách 4–7. Tab. 4 představuje počet automatizovaných monitorovacích stanic (AMS), na kterých byly v roce 2022 měřeny základní znečišťující látky, Tab. 5 pak počet AMS, na kterých byly měřeny další znečišťující látky. Tab. 6 uvádí počet manuálních monitorovacích stanic (MMS), na kterých byly v roce 2022 měřeny základní znečišťující látky, Tab. 7 pak počet MMS, na kterých byly měřeny další znečišťující látky.

Další podrobnosti o staničních sítích, použitých metodách měření, mezích detekce jednotlivých používaných metod, podrobný aktuální seznam stanic v územním členění a další podrobné údaje uvádí souhrnný tabelární přehled „Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2022“, ČHMÚ, Praha 2022, volně dostupný na portálu ČHMÚ⁸.

⁸ https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2022_enh/index_CZ.html

4 Hlavní cíle monitoringu znečištění ovzduší na území ČR

- hodnocení stavu a trendů kvality venkovního ovzduší
- poskytování podkladů pro krátkodobá opatření v situacích se zvýšenou úrovní znečištění ovzduší
- poskytování podkladů pro operativní informace o aktuálním stavu znečištění ovzduší pro veřejnost
- informační podpora státní správě ve vazbě na legislativu v ochraně ovzduší
- poskytování podkladů pro státní správu pro vypracování programů směřujících ke snížení úrovně znečištění ovzduší
- poskytování podkladů pro vyhodnocování přeshraničních přenosů znečišťujících látek
- poskytování podkladů pro "kalibraci" numerických modelů imisních polí
- poskytování reprezentativních údajů pro mezinárodní výměny dat o kvalitě ovzduší na území státu
- poskytování údajů z monitoringu směrem k EU podle požadavků vyplývajících ze směrnic EU

5 Závěr

Znečištění venkovního ovzduší benzo[a]pyrenem, suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ a PM_{2,5} a přízemním ozonem (O₃) představuje hlavní problémy kvality ovzduší ČR. Rok 2022 byl z hlediska kvality ovzduší příznivý, podobně jako předešlé roky 2020 a 2021, nicméně koncentrace některých znečišťujících látek se závažnými dopady na lidské zdraví stále překračují stanovené imisní limity na řadě lokalit ČR. Oblasti s překročením imisních limitů bez zahrnutí přízemního ozonu v roce 2022 představovaly 1,7 % území ČR, kde žije přibližně 11,7 % obyvatel. Vymezení těchto oblastí je v naprosté většině zapříčiněno překročením ročního imisního limitu pro benzo[a]pyren. Po zahrnutí přízemního ozonu bylo oblastí s překročením alespoň jednoho imisního limitu v roce 2022 vymezeno 1,9 % území ČR, kde žije přibližně 11,8 % obyvatel.

Koncentrace všech látek znečišťujících ovzduší, s výjimkou přízemního ozonu (O₃), za hodnocené období 2012–2022 výrazně klesají (Obr. 20). Koncentrace většiny látek v průměru pro všechny stanice (suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5}, oxid dusičitý, oxid siřičitý) dosáhly v roce 2022 v rámci hodnoceného období 2012–2022 druhých nejnižších hodnot (po roce 2020, ve kterém jsme zatím zaznamenali historicky nejlepší kvalitu ovzduší), koncentrace benzo[a]pyrenu byla za hodnocené období nejnižší. U koncentrací ostatních látek (některé těžké kovy, benzen a přízemní ozon) byl v roce 2022 v porovnání s lety 2020 a 2021 zaznamenán nárůst (Obr. 20).

K relativně dobré kvalitě ovzduší v ČR v případě znečišťujících látek vyjma přízemního ozonu (O₃) v roce 2022 přispěly zejména výrazně nižší koncentrace látek v lednu a v únoru, tedy v měsících, kdy naopak bývají koncentrace v rámci roku nejvyšší. Příčinou nízkých koncentrací v lednu a únoru byly nadnormálně vysoké teploty spojené s menší produkcí emisí z lokálních topenišť, normální úhrny srážky důležité pro samočištění atmosféry a dobré rozptylové podmínky, v únoru s občasným výskytem silného větru. Na zlepšování kvality ovzduší se dlouhodobě podílí průběžně realizovaná opatření pro zlepšení kvality ovzduší (výměna kotlů v domácnostech, opatření na významných zdrojích a obnova vozového parku).

Tab. 1 Překročení imisního limitu (IL) v rámci zón a aglomerací České republiky, % plochy územního celku, 2022

Zóna / aglomerace	PM ₁₀	PM _{2,5}	Souhrn překročení IL	benzo[a]pyren	Celkový souhrn překročení bez O ₃	O ₃	Celkový souhrn překročení s O ₃
	36. max 24h průměr	roční průměr		roční průměr		max. denní 8h klouzavý průměr	
	> 50 µg·m ⁻³	> 20 µg·m ⁻³		> 1 ng·m ⁻³		> 120 µg·m ⁻³	
Aglomerace Praha	–	–	–	–	–	–	–
Zóna Střední Čechy	–	–	–	0,22	0,22	–	0,22
Zóna Jihozápad	–	–	–	0,01	0,01	–	0,01
Zóna Severozápad	–	–	–	0,21	0,21	0,95	1,16
Zóna Severovýchod	–	–	–	0,05	0,05	0,90	0,95
Zóna Jihovýchod	–	–	–	–	–	–	–
Aglomerace Brno	–	–	–	0,43	0,43	–	0,43
Zóna Střední Morava	–	–	–	2,36	2,36	0,01	2,37
Zóna Moravskoslezsko	–	–	–	8,40	8,40	–	8,40
Aglomerace O/K/F-M ⁹	0,68	1,32	1,36	40,06	40,06	–	40,06
Česká republika	0,02	0,03	0,03	1,7	1,7	0,2	1,9

⁹ Ostrava/Karviná/Frydek-Místek

Tab. 2 Překročení imisního limitu (NO_x a AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO, % plochy NP a CHKO, 2022

NP + CHKO	NO _x	O ₃	Souhrn
	Roční průměr	AOT 40	
	> 30 μg·m ⁻³	> 18 000 μg·m ⁻³ ·h	
Krkonošský národní park	–	99,9	99,9
NP České Švýcarsko	–	100,0	100,0
NP Podyjí	–	7,4	7,4
NP Šumava	–	–	–
CHKO Beskydy	–	–	–
CHKO Bílé Karpaty	–	1,9	1,9
CHKO Blaník	–	–	–
CHKO Blanský les	–	–	–
CHKO Brdy	–	–	–
CHKO Broumovsko	–	85,2	85,2
CHKO České středohoří	0,6	65,7	66,0
CHKO Český kras	0,9	0,6	1,5
CHKO Český les	–	–	–
CHKO Český ráj	–	98,3	98,3
CHKO Jeseníky	–	–	–
CHKO Jizerské hory	–	91,6	91,6
CHKO Kokořínsko - Máchův kraj	–	99,3	99,3
CHKO Křivoklátsko	–	–	–
CHKO Labské pískovce	0,2	97,3	97,5
CHKO Litovelské Pomoraví	0,1	–	0,1
CHKO Lužické hory	–	97,4	97,4
CHKO Moravský kras	–	–	–
CHKO Orlické hory	–	36,3	36,3
CHKO Pálava	0,5	35,5	36,1
CHKO Poodří	–	–	–
CHKO Slavkovský les	–	–	–
CHKO Šumava	–	–	–
CHKO Třeboňsko	–	–	–
CHKO Žďárské vrchy	–	71,6	71,6
CHKO Železné hory	–	7,6	7,6

Tab. 3 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2022

Zóna / aglomerace	ČHMÚ	KMon	P+V	SV	ZÚ	O	Celkem
Aglomerace Brno	6	5	–	–	1	–	12
Aglomerace O/K/F-M	15	2	–	11	1	–	29
Aglomerace Praha	14	–	–	–	2	1	17
Zóna Jihovýchod	10	–	3	–	4	–	17
Zóna Jihozápad	12	4	–	–	3	–	19
Zóna Moravskoslezsko	4	–	–	1	1	–	6
Zóna Severovýchod	27	–	1	–	1	–	29
Zóna Severozápad	21	1	8	–	1	–	31
Zóna Střední Čechy	10	2	1	–	5	–	18
Zóna Střední Morava	12	7	–	–	1	–	20
Celkem	131	21	13	12	20	1	198

Vysvětlivky:

ZÚ	Zdravotní ústav [SZÚ (1), ZÚ Ústí n.L.(11), ZÚ Ostrava (8)]
P+V	průmysl [ČEZ, a.s. (1), Českomoravský cement, a. s. (2), ORGREZ, a.s. (8), Vápenka Čertovy schody, a. s. (1)] + výzkum [Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.(1)]
KMon	komunální monitoring [Statutární město Třinec (1), Město Plzeň (4), Statutární město Brno (5), Město Otrokovice (1), Město Šumperk (1), Město Zlín (1), Město Hranice (1), Město Štětí (1), Obec Loštice (1), Obec Nošovice (1), Středočeský kraj (2), MÚ Rožnov pod Radhoštěm (1), MÚ Velká Bystřice (1)]
SV	spoluvlastníci [ČHMÚ+ Moravskoslezský kraj (1), ZÚ+Statutární město Ostrava (5), ZÚ+Moravskoslezský kraj (5), ZÚ+Statutární město Havířov (1)]
O	ostatní [Letiště Praha, a. s. (1)]

Tab. 4 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky, AMS, Česká republika, 2022

Zóna / aglomerace	CO		NO ₂ , NO, NO _x		O ₃		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂	
	ČHMÚ	O1	ČHMÚ	O2	ČHMÚ	O3	ČHMÚ	O4	ČHMÚ	O5	ČHMÚ	O6
Aglomerace Brno	1	3	3	5	2	2	4	6	4	6	1	1
Aglomerace O/K/F-M	1	7	10	12	3	3	12	14	10	6	8	8
Aglomerace Praha	2	1	12	3	6	1	14	3	5	3	2	–
Zóna Jihovýchod	2	–	4	2	5	–	5	6	4	6	3	–
Zóna Jihozápad	1	2	7	4	8	3	6	8	3	8	5	4
Zóna Moravskoslezsko	1	1	3	1	3	–	2	1	2	–	1	1
Zóna Severovýchod	1	–	5	2	8	–	9	1	6	1	5	1
Zóna Severozápad	1	–	11	8	11	1	15	6	8	6	12	8
Zóna Střední Čechy	1	1	6	1	3	1	7	2	5	3	2	–
Zóna Střední Morava	1	1	5	7	6	3	9	8	6	8	4	–
Celkem	12	16	66	45	55	14	83	55	53	47	43	23
	28		111		69		138		100		66	

Vysvětlivky:

O1 ostatní:	Letiště Praha, a. s., Město Otrokovice, Město Plzeň, Statutární město Brno, Vápenka Čertovy schody a. s., ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava
O2 ostatní:	Českomoravský cement, a. s., ČEZ, a.s., Letiště Praha, a. s., Město Hranice, Město Otrokovice, Město Plzeň, Město Štětí, Město Šumperk, Město Zlín, MÚ Rožnov pod Radhoštěm, MÚ Velká Bystřice, Obec Loštice, Obec Nošovice, ORGREZ, a.s., Statutární město Brno, Statutární město Třinec, Státní zdravotní ústav, Vápenka Čertovy schody, a. s., Zdravotní ústav Ústí n/L, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava
O3 ostatní:	Letiště Praha, a. s., Město Hranice, Město Plzeň, Město Štětí, Město Šumperk, Město Zlín, Statutární město Brno, Vápenka Čertovy schody, a. s., ZÚ+Statutární město Ostrava
O4 ostatní:	Českomoravský cement, a. s., Letiště Praha, a.s., Město Hranice, Město Otrokovice, Město Plzeň, Město Štětí, Město Šumperk, Město Zlín, MÚ Rožnov pod Radhoštěm, MÚ Velká Bystřice, Obec Loštice, Obec Nošovice, ORGREZ, a.s., Statutární město Brno, Statutární město Třinec, Státní zdravotní ústav, Zdravotní ústav Ústí n/L, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Havířov, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava
O5 ostatní:	Českomoravský cement, a. s., Letiště Praha, a. s., Město Hranice, Město Otrokovice, Město Plzeň, Město Štětí, Město Šumperk, Město Zlín, MÚ Rožnov pod Radhoštěm, MÚ Velká Bystřice, Obec Loštice, Obec Nošovice, ORGREZ, a.s., Statutární město Brno, Statutární město Třinec, Státní zdravotní ústav, Vápenka Čertovy schody, a. s., Zdravotní ústav Ústí n/L, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava
O6 ostatní:	ČEZ, a. s., Město Plzeň, Město Štětí, ORGREZ, a.s., Statutární město Brno, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava

Tab. 5 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří další znečišťující látky a doprovodné veličiny, AMS, Česká republika, 2022

Zóna / aglomerace	PM ₁		F_001		BC, OC,EC	Hg0	Hg	H ₂ S	NV		O ₃ _m	Meteo	
	ČHMÚ	O1	ČHMÚ	O2	O3	ČHMÚ	O4	O5	ČHMÚ	O6	O7	ČHMÚ	O8
Aglomerace Brno	1	5	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	6
Aglomerace O/K/F-M	1	1	1	1	–	–	–	–	1	–	–	–	12
Aglomerace Praha	1	2	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1
Zóna Jihovýchod	–	2	–	–	1	–	1	–	–	–	1	3	6
Zóna Jihozápad	–	7	1	–	–	–	–	–	–	2	–	5	7
Zóna Moravskoslezsko	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1
Zóna Severovýchod	2	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	10	2
Zóna Severozápad	2	2	4	–	–	1	–	1	1	–	–	16	9
Zóna Střední Čechy	–	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	5	2
Zóna Střední Morava	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	8
Celkem	7	23	11	1	1	1	1	1	4	2	1	61	54
	30		12		1	1	1	1	6		1	115	

Vysvětlivky:

- O1 ostatní Českomoravský cement, a. s., Město Otrokovice, Město Plzeň, Město Štětí, Statutární město Brno, Statutární město Třinec, Státní zdravotní ústav, Zdravotní ústav Ústí n/L
- O2 ostatní Statutární město Třinec
- O3 ostatní Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
- O4 ostatní Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
- O5 ostatní Město Štětí
- O6 ostatní Město Plzeň
- O7 ostatní Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.
- O8 ostatní Českomoravský cement, a. s., ČEZ, a. s., Město Hranice, Město Otrokovice, Město Plzeň, Město Štětí, Město Šumperk, MÚ Rožnov pod Radhoštěm, MÚ Velká Bystřice, Město Zlín, Obec Loštice, Obec Nošovice, ORGREZ, a.s., Statutární město Brno, Statutární město Třinec, Státní zdravotní ústav, Zdravotní ústav Ústí n/L, Vápenka Čertovy schody, a. s., ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava
- NV Měření počtu vozidel
- Meteo Měření meteorologických prvků:
T10m....teplota 10 m nad terénem, T2m....teplota 2 m nad terénem, T4m teplota 4 m nad terénem, h....relativní vlhkost vzduchu, p atmosférický tlak, RAIN...srážkový úhrn, GLRD...sluneční záření, WV rychlost větru, WD...směr větru, WVm...krátkodobé maximum rychlosti větru, WDM...směr krátkodobého maxima větru
- F001 měření počtu částic ve velikostních kategoriích od 10 nm do 32000 nm
- O3_m měření ozonu ve výškových hladinách: 8 m, 50 m, 230 m
- O/K/FM Aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek Místek

Poznámka: Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výčtům omezen.

Tab. 6 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky manuálními postupy v České republice, 2022

Zóna / aglomerace	PM ₁₀		TK		SO ₂	BZN		PM _{2,5}	
	ČHMÚ	O1	ČHMÚ	O2	ČHMÚ	ČHMÚ	O3	ČHMÚ	O4
Aglomerace Brno	3	–	1	1	–	2	–	–	–
Aglomerace O/K/F-M	6	–	5	9	–	6	10	2	–
Aglomerace Praha	2	1	2	2	–	4	–	–	1
Zóna Jihovýchod	5	–	3	4	1	3	–	2	–
Zóna Jihozápad	4	–	3	3	1	2	–	1	–
Zóna Moravskoslezsko	2	–	1	1	–	1	1	1	1
Zóna Severovýchod	17	–	9	1	–	4	–	5	–
Zóna Severozápad	9	–	5	1	–	7	–	1	–
Zóna Střední Čechy	4	5	4	5	–	1	–	–	–
Zóna Střední Morava	3	–	1	1	–	3	–	1	–
Celkem	55	6	34	28	2	33	11	13	2
	61		62		2	44		15	

Vysvětlivky:

- O1 ostatní Státní zdravotní ústav, Středočeský kraj, Zdravotní ústav Ústí n/L
O2 ostatní Státní zdravotní ústav, Zdravotní ústav Ústí n/L, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava
O3 ostatní Obec Nošovice, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava
O4 ostatní ČHMÚ+ Moravskoslezský kraj, Státní zdravotní ústav

TK Zahrnuje měření prvků: As, Cd, Pb, Cr, Ni, Be, Mn, Fe, Cu, Zn, V, Se, Co.

Poznámka: Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výčtům omezen.

Tab. 7 Přehled celkového počtu lokalit se speciálním měřením manuálními postupy podle vlastníka, Česká republika, 2022

Zóna / aglomerace	POPs		VOC		SNO ₃ ⁻ SNH ₄ ⁺ SO ₄ ²⁻	EC OC
	ČHMÚ	O1	ČHMÚ	O2		
Aglomerace Brno	1	1	–	–	–	–
Aglomerace O/K/F-M	5	12	–	4	–	–
Aglomerace Praha	2	2	1	–	–	–
Zóna Jihovýchod	3	4	1	–	1	1
Zóna Jihozápad	3	3	–	–	1	–
Zóna Moravskoslezsko	3	2	–	–	–	–
Zóna Severovýchod	4	1	–	–	–	–
Zóna Severozápad	3	1	–	–	–	–
Zóna Střední Čechy	3	4	–	–	–	–
Zóna Střední Morava	2	4	–	–	–	–
Celkem	29	34	2	4	2	1
	63		6		2	1

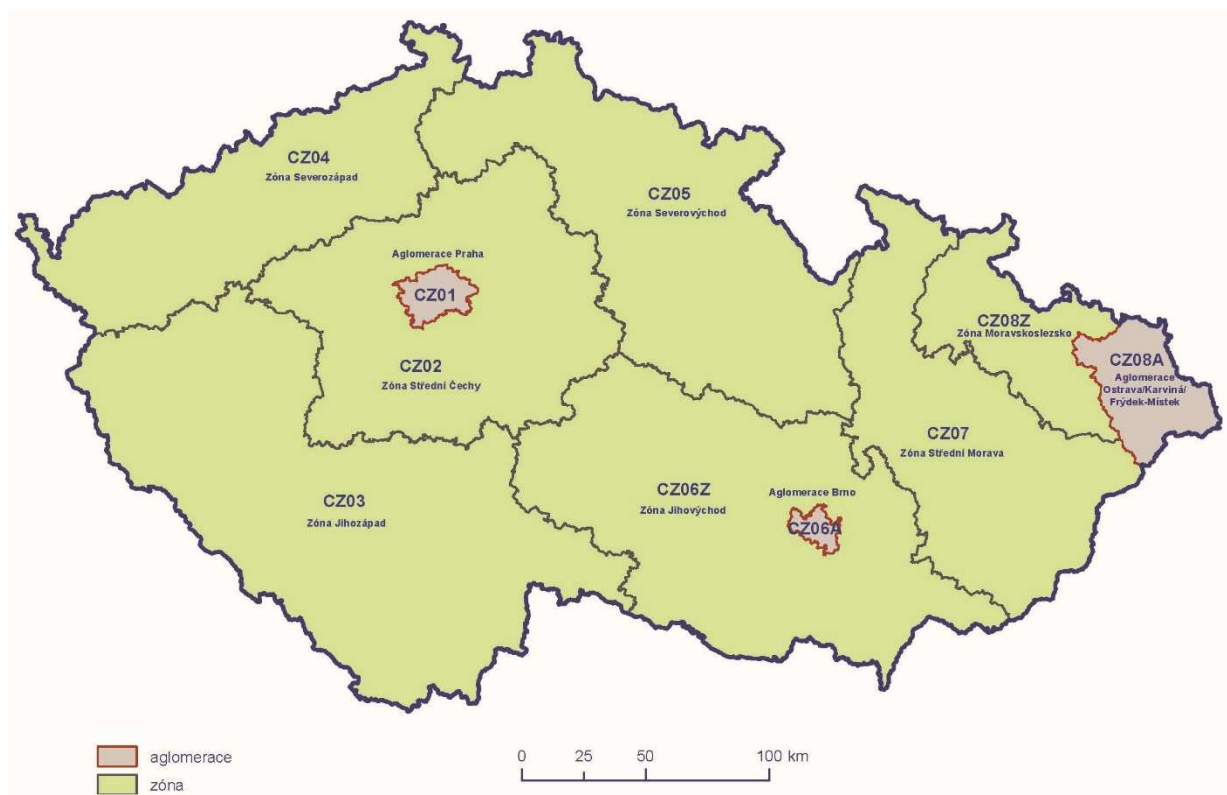
Vysvětlivky:

- O1 ostatní ČHMÚ+ Moravskoslezský kraj, MÚ Rožnov pod Radhoštěm, MÚ Velká Bystřice, Obec Loštice, Obec Nošovice, Státní zdravotní ústav, Středočeský kraj, Zdravotní ústav Ústí n/L, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava
- O2 ostatní ZÚ+Statutární město Ostrava

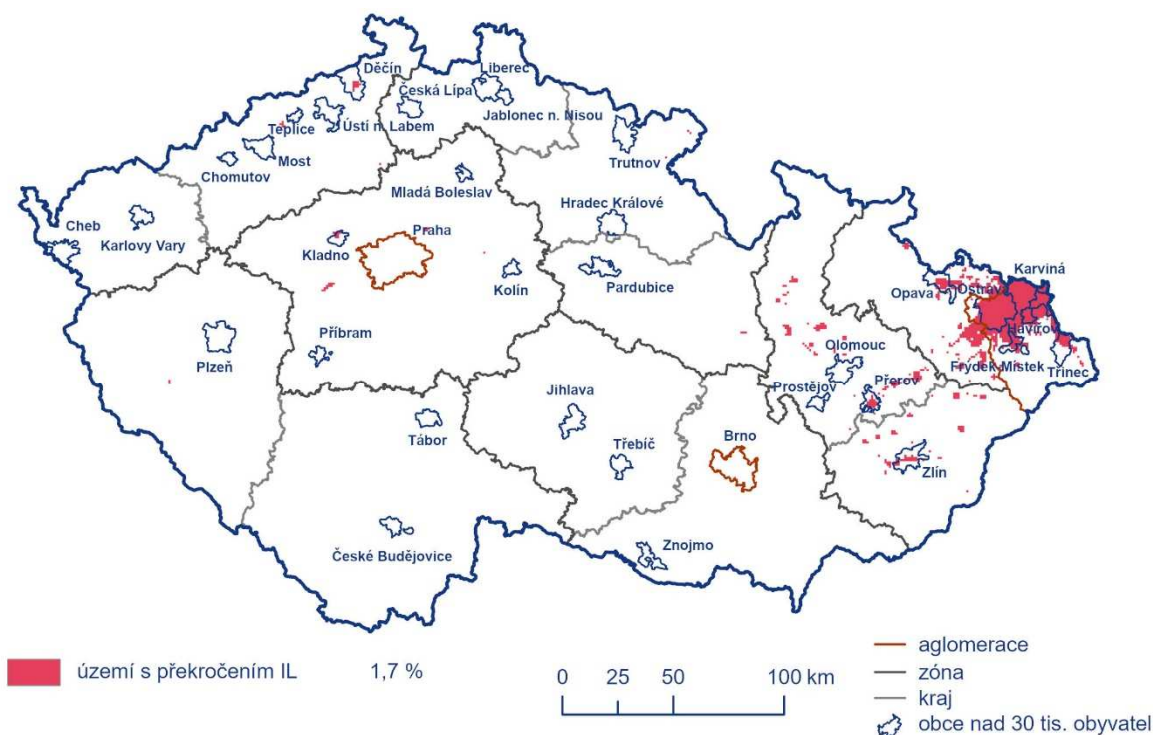
- VOC Zahrnuje měření jednotlivě analyzovaných uhlovodíků: metan, etan, eten, propan, propen, i-butan, n-butan, acetylen, suma butenu, i-pentan, n-pentan, suma pentenu, metylcyklopentan, n-hexan, cyklohexan, n-heptan, isopren, toluen, etylbenzen, m,p-xylen, o-xylen, xyleny-suma, nonan, 2+3 metylpentan, 2+3 metylhexan, cyklopentan, 2,2-dimetylbutan, 2,3 dimetylbutan, 2+3 metylheptan, i-oktan, n-oktan
- POPs Zahrnuje měření persistentních organických látek: antracen, acenaften, acenaftylen, benzo(a)antracen, benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perylen, benzo(k)fluoranten, chrysen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, ideno(1,2,3-cd)pyren, naftalen, pyren, alfa-HCH, beta-HCH, delta-HCH, gama-HCH, hexachlorbenzen, PAHs, PCP28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153, PCB180, p,p'-DDD, p,p'-DDE, p,p'-DDT, koronen

Poznámka: Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výčtům omezen.

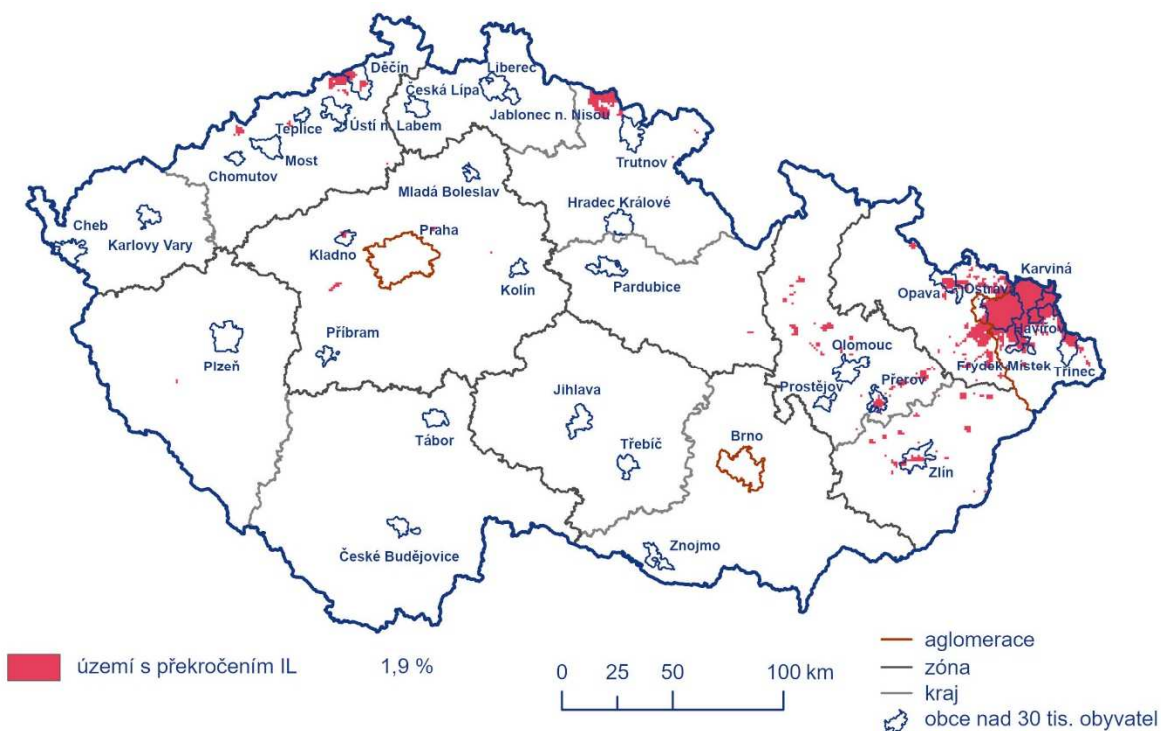
K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Na⁺, ČHMÚ – Zóna Jihovýchod – 1 měření



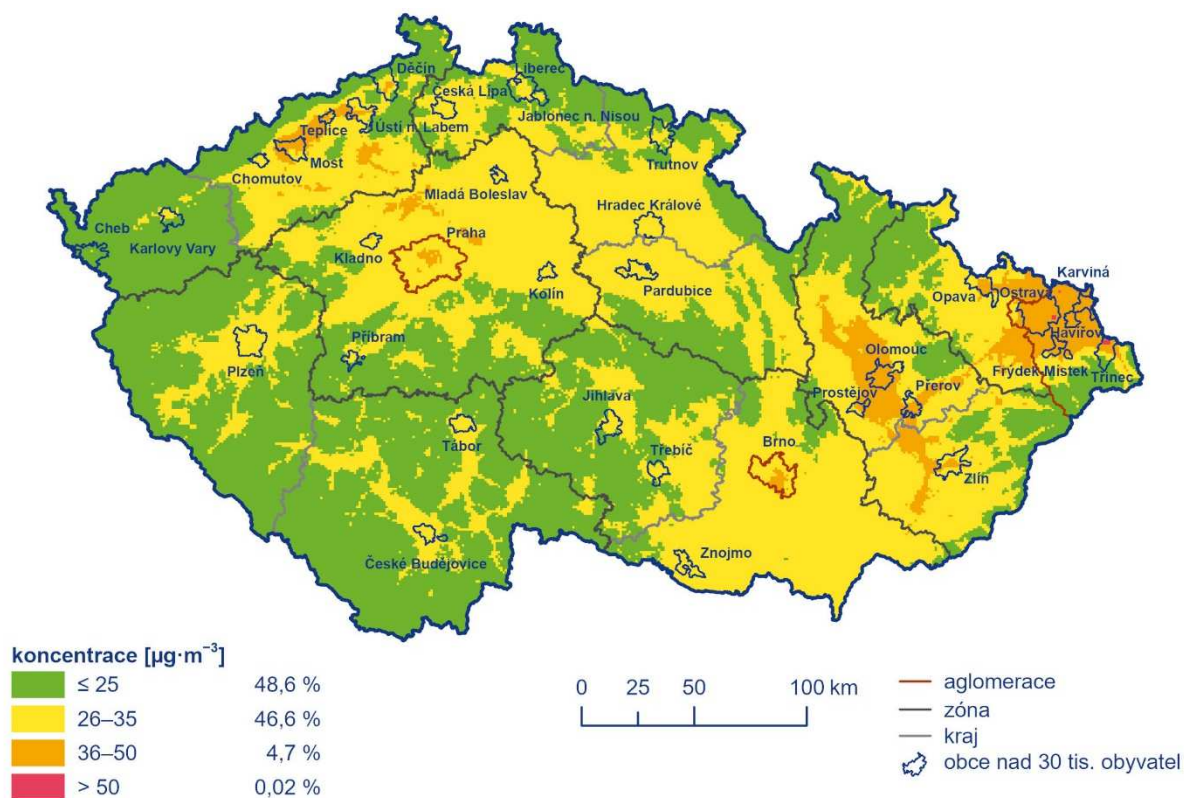
Obr. 1 Zóny a aglomerace pro posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění ovzduší podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění



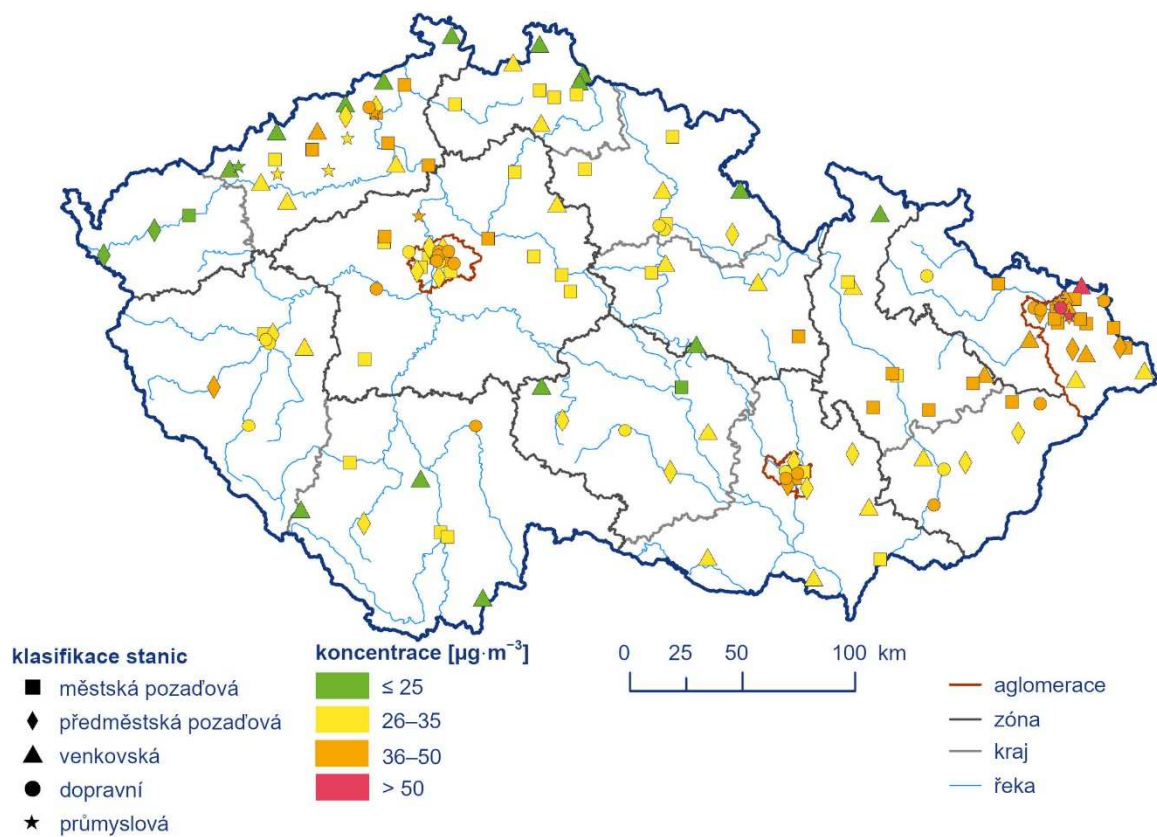
Obr. 2 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



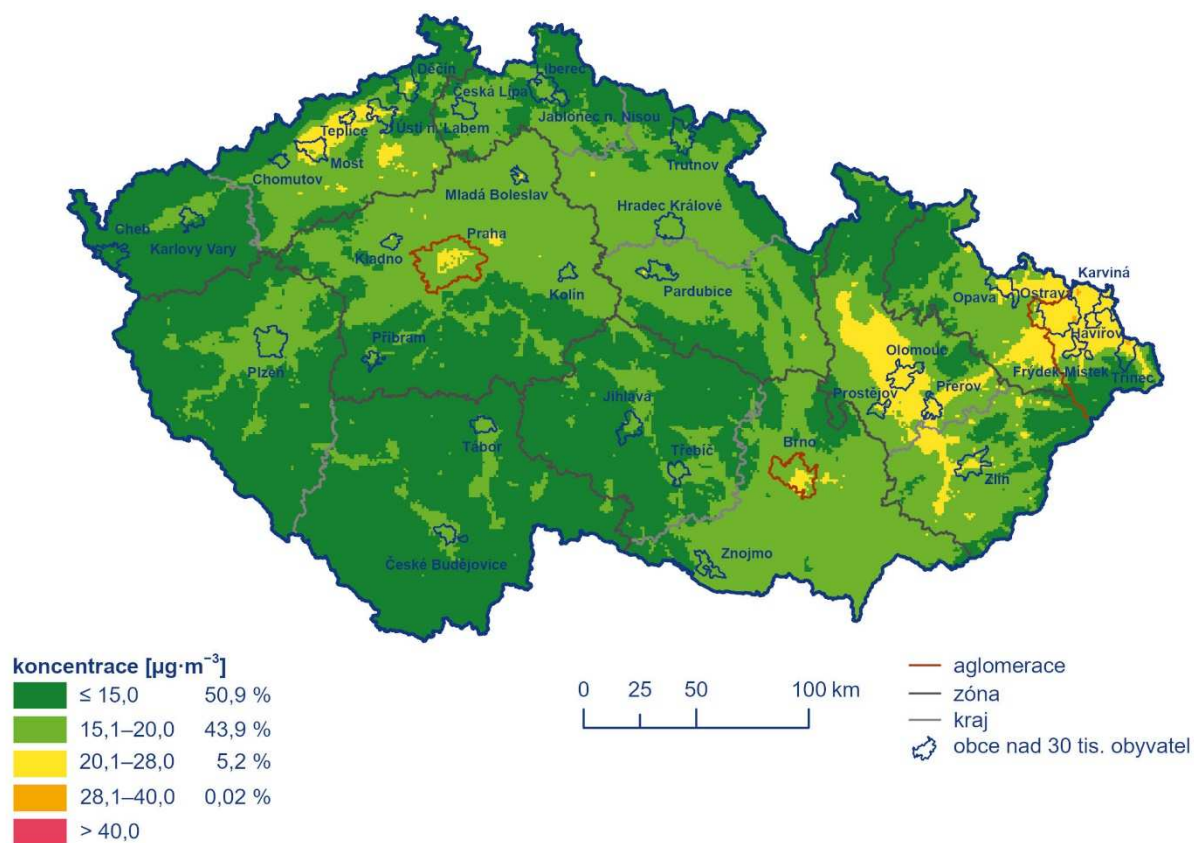
Obr. 3 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



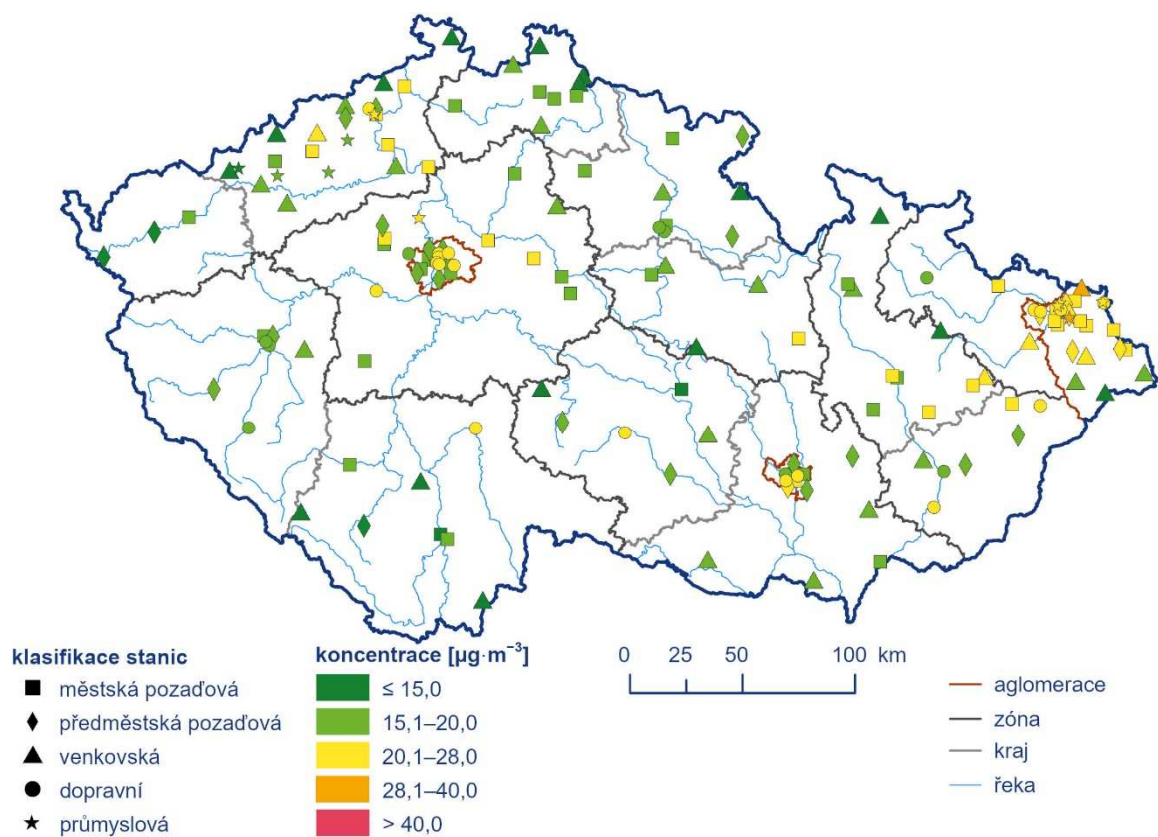
Obr. 4 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} , 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



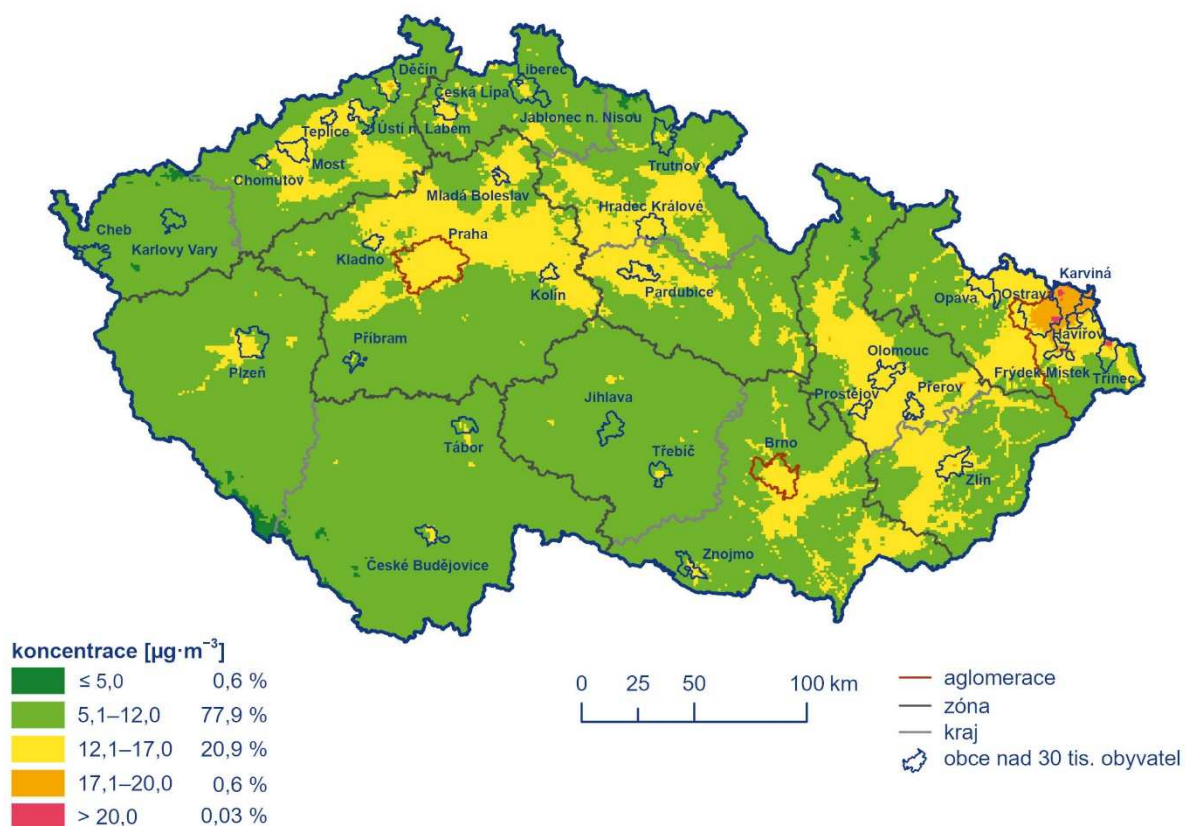
Obr. 5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



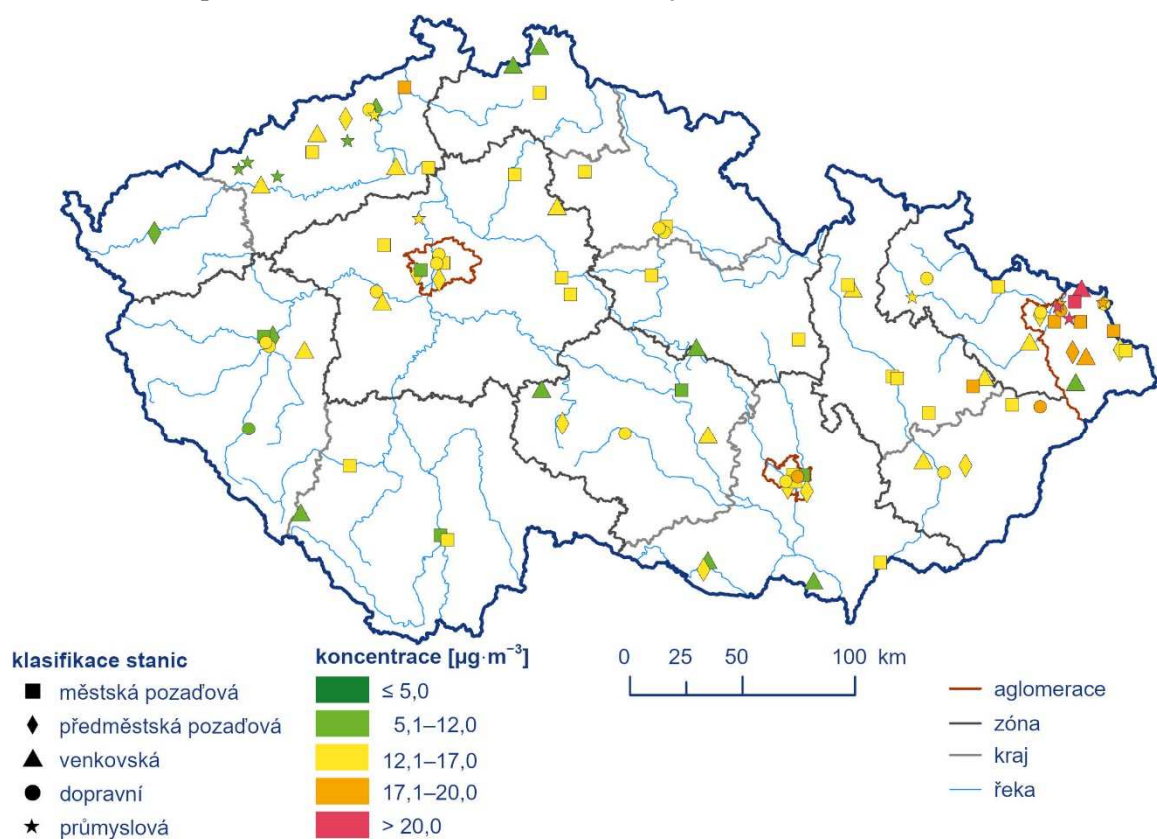
Obr. 6 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} , 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



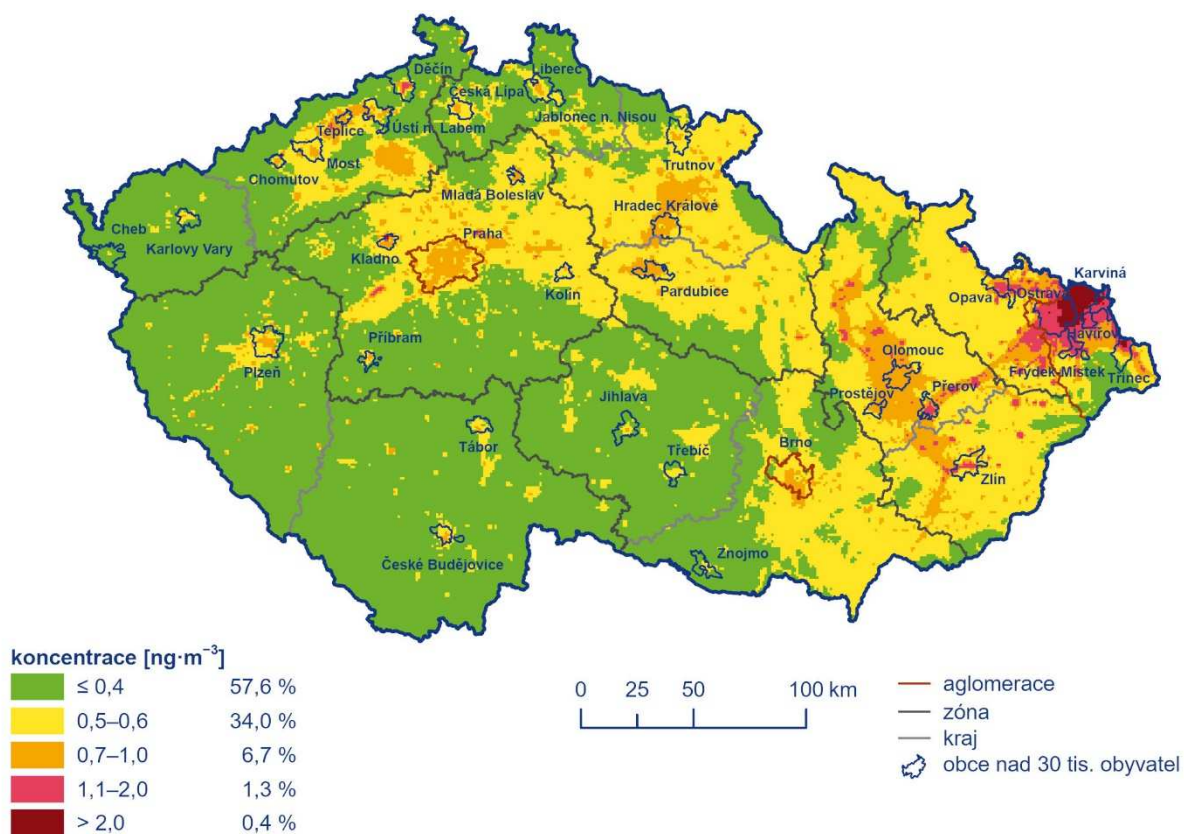
Obr. 7 Roční průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



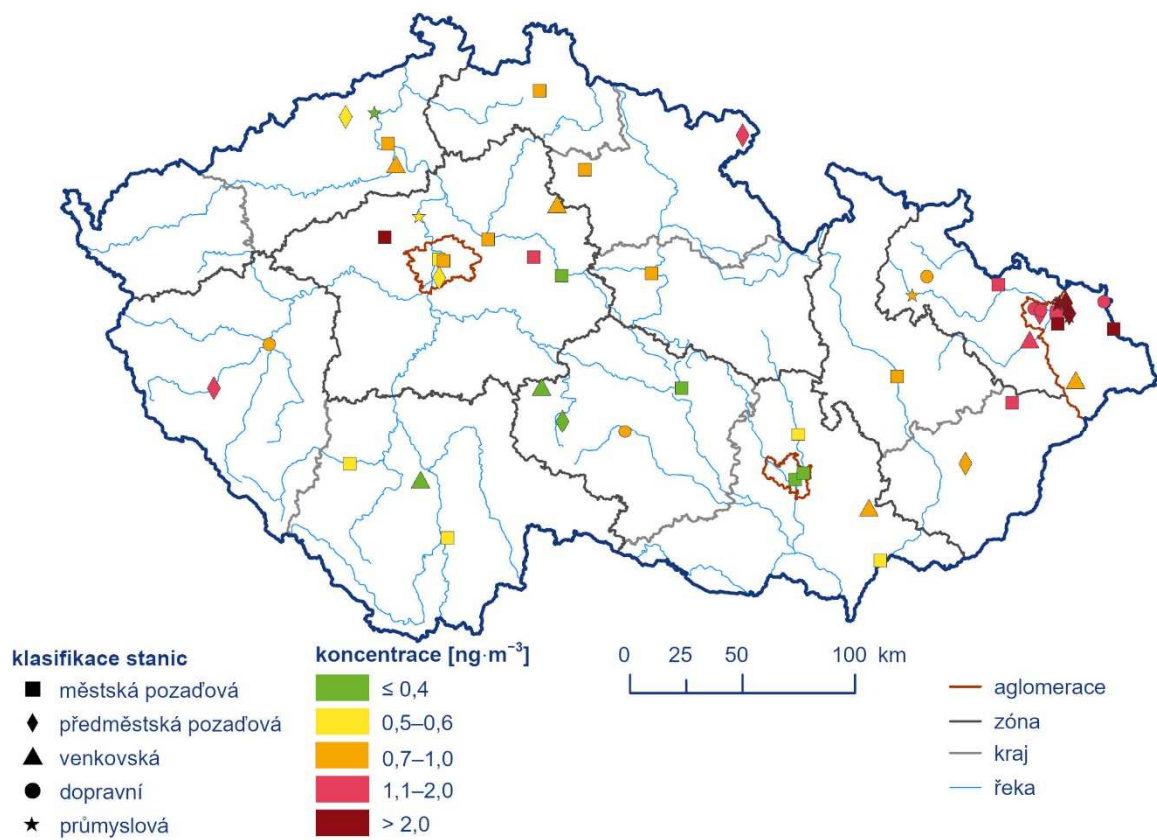
Obr. 8 Pole roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



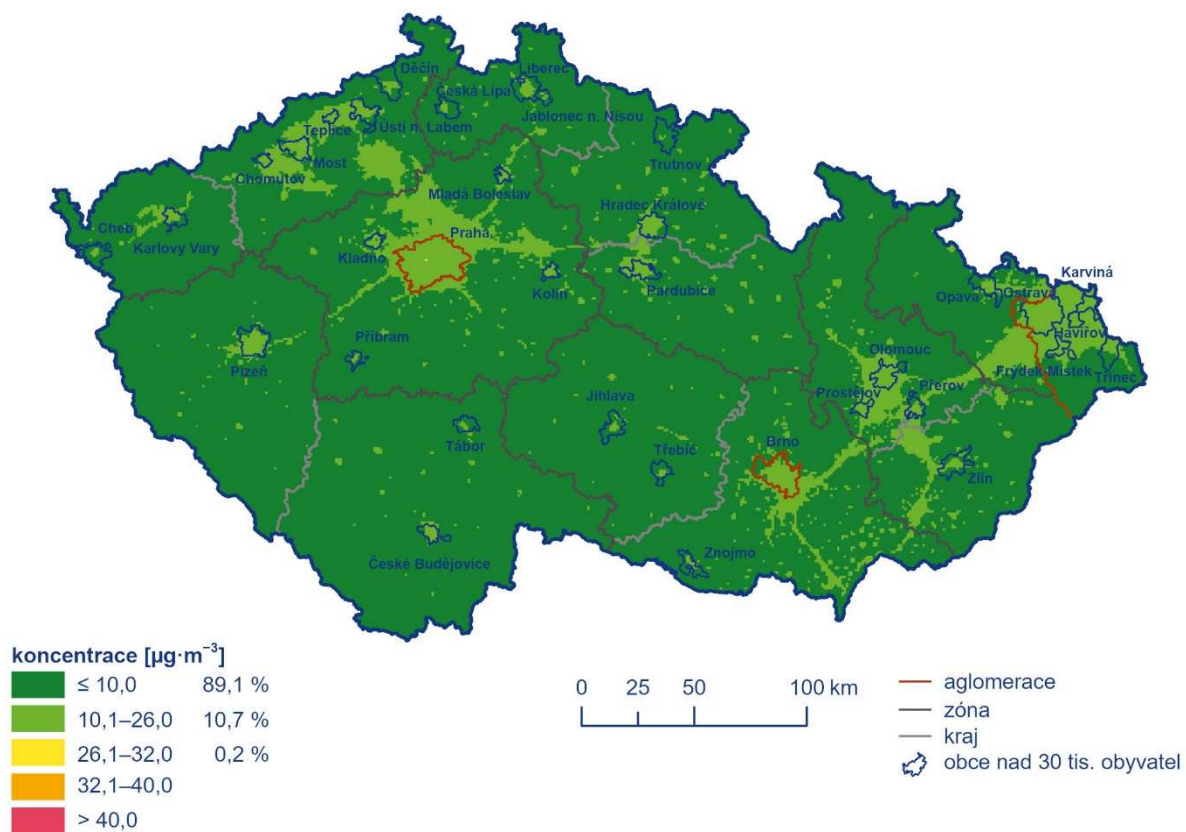
Obr. 9 Roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



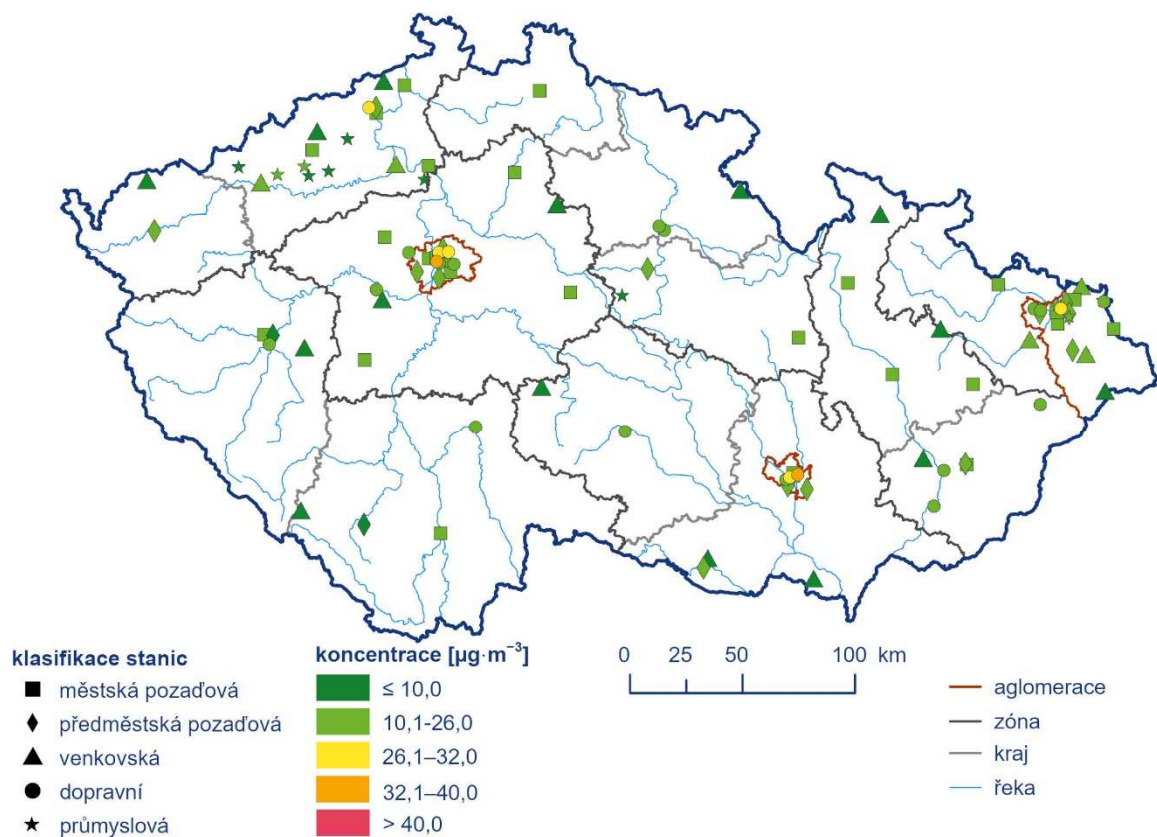
Obr. 10 Pole roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu v ovzduší, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



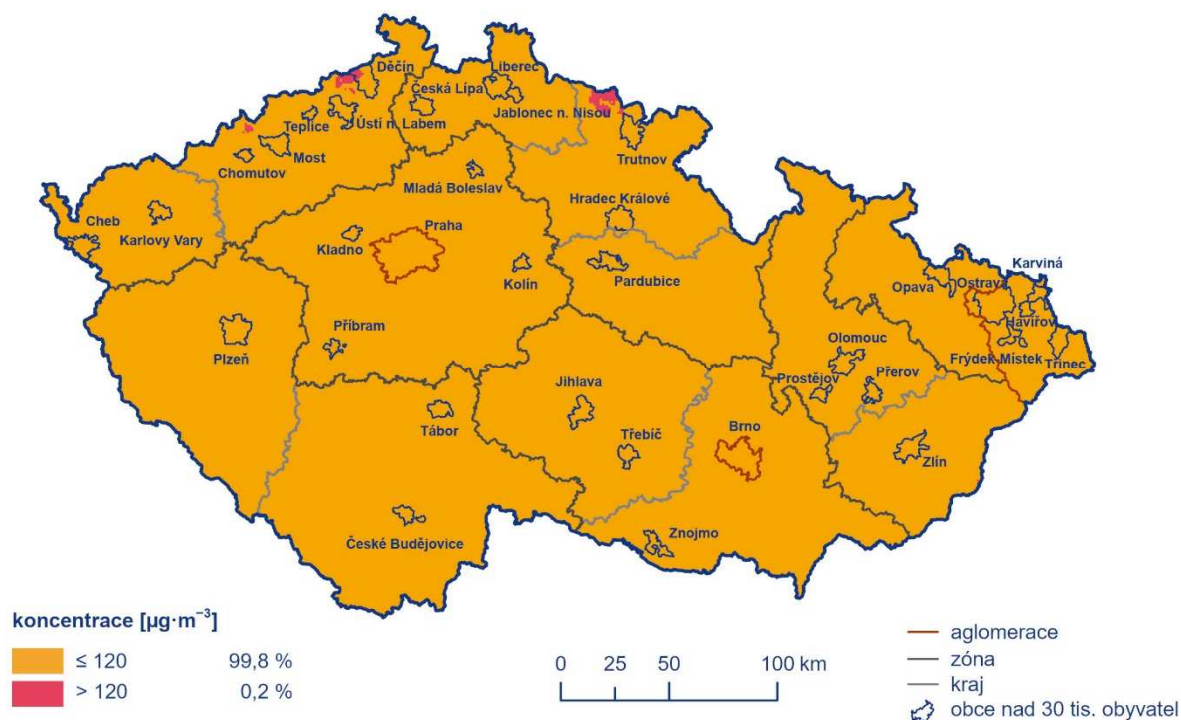
Obr. 11 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



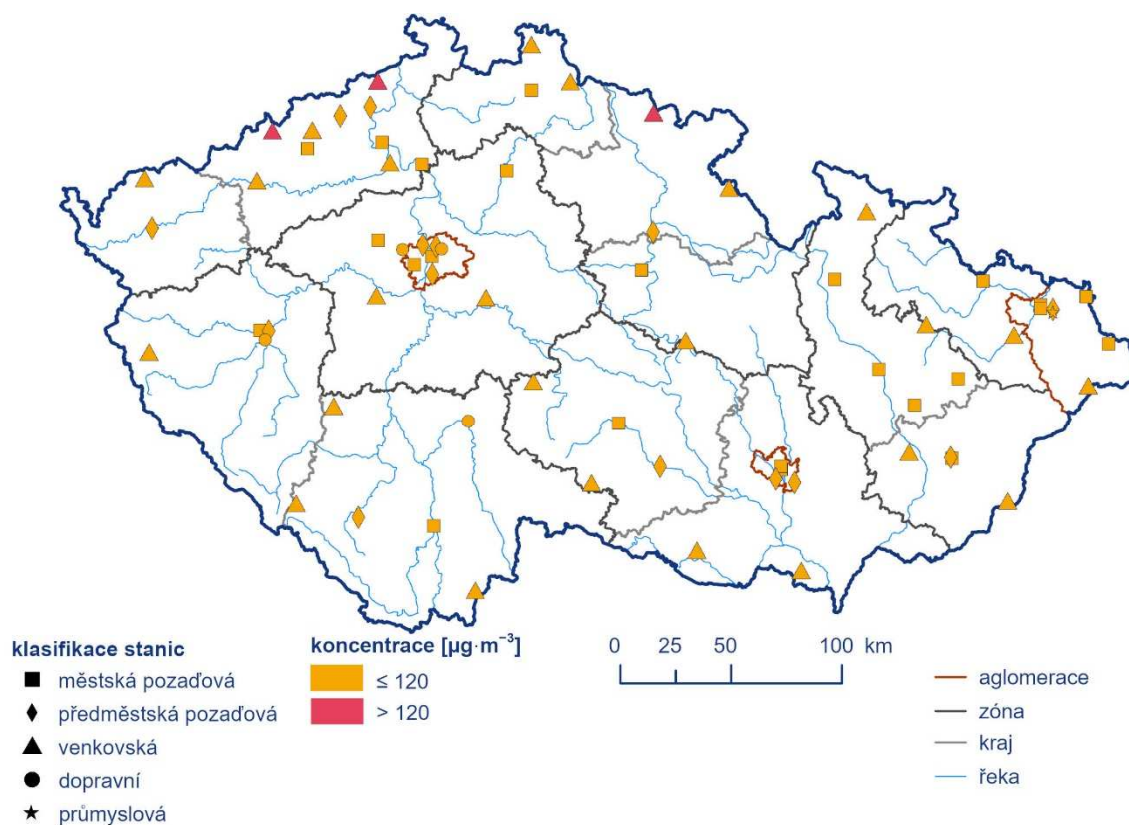
Obr. 12 Pole roční průměrné koncentrace NO_2 , 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



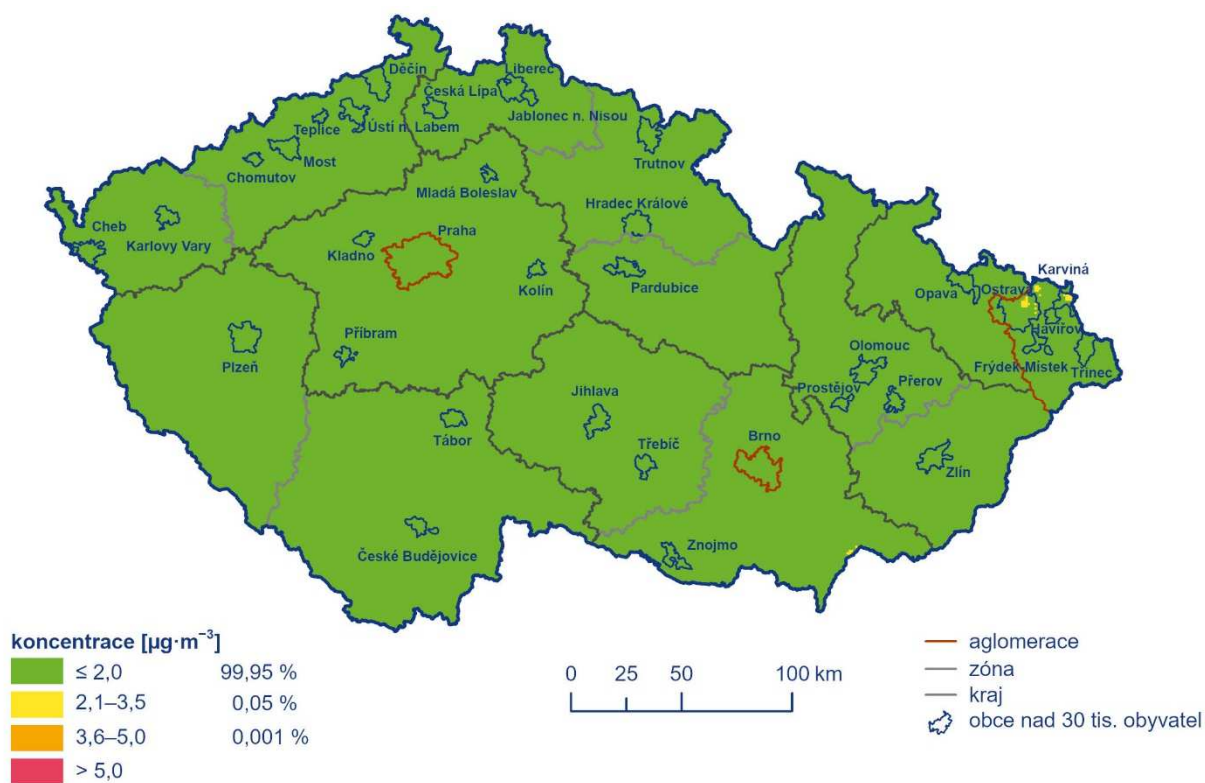
Obr. 13 Roční průměrné koncentrace NO_2 měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



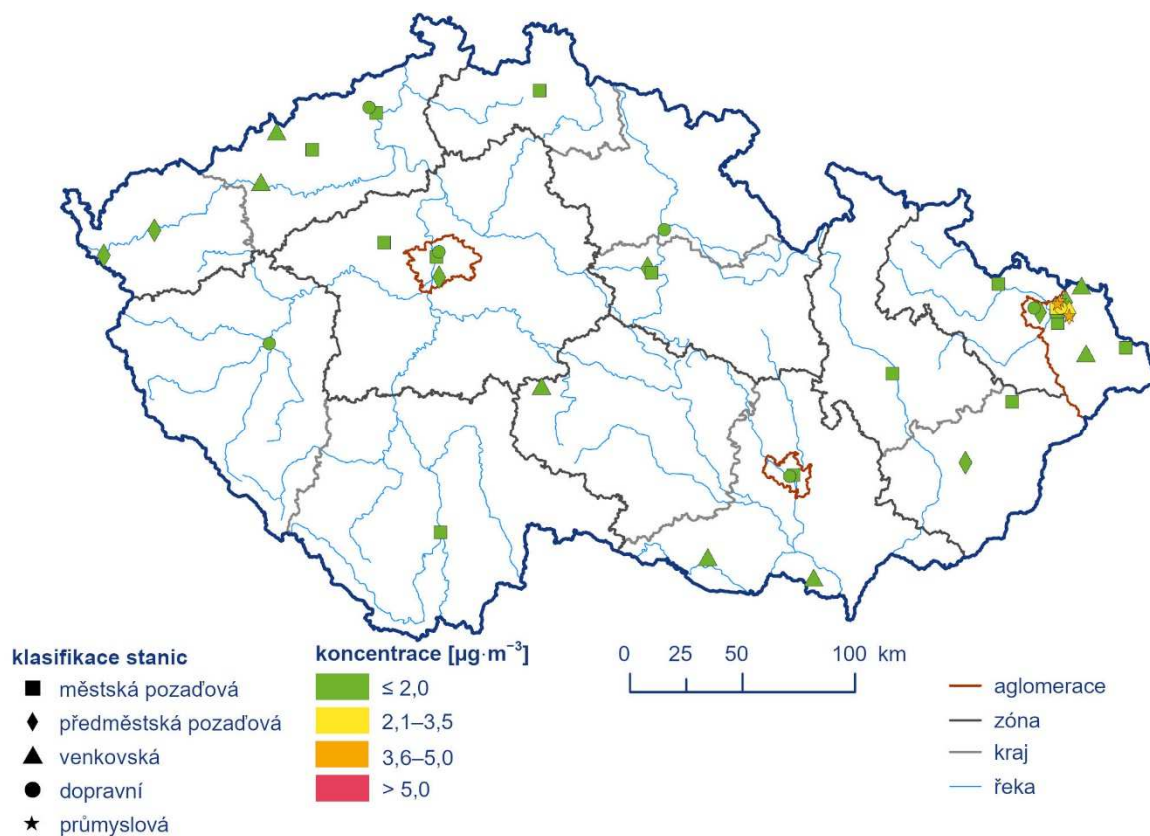
Obr. 14 Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2019–2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



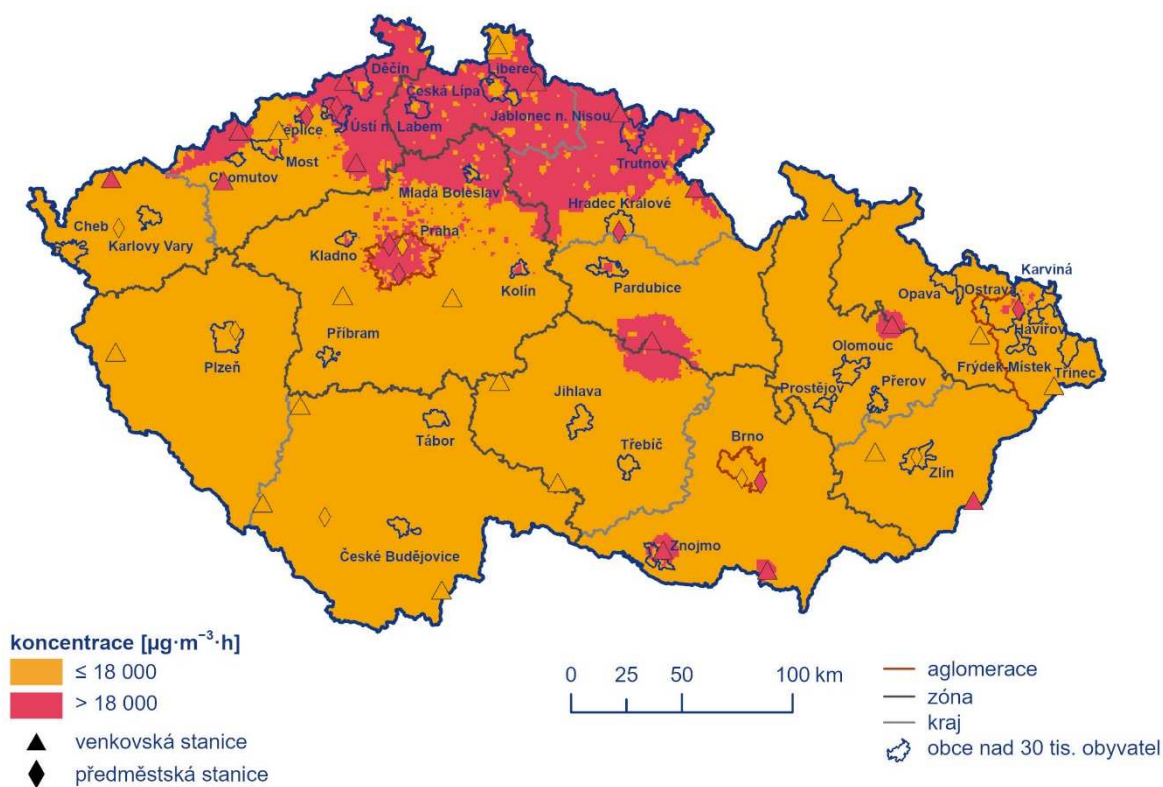
Obr. 15 26. nejvyšší hodnoty maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu v průměru za 3 roky měřené na stanicích imisního monitoringu, 2019–2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



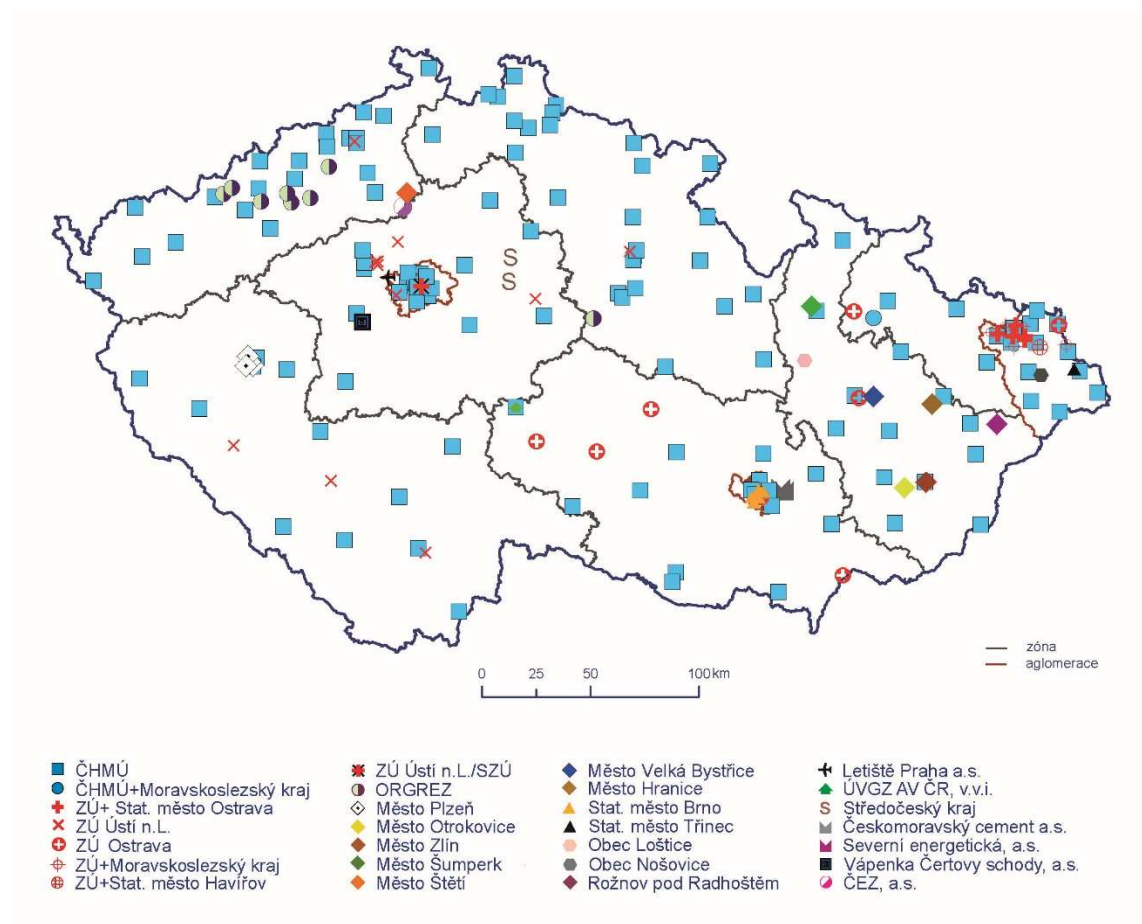
Obr. 16 Pole roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



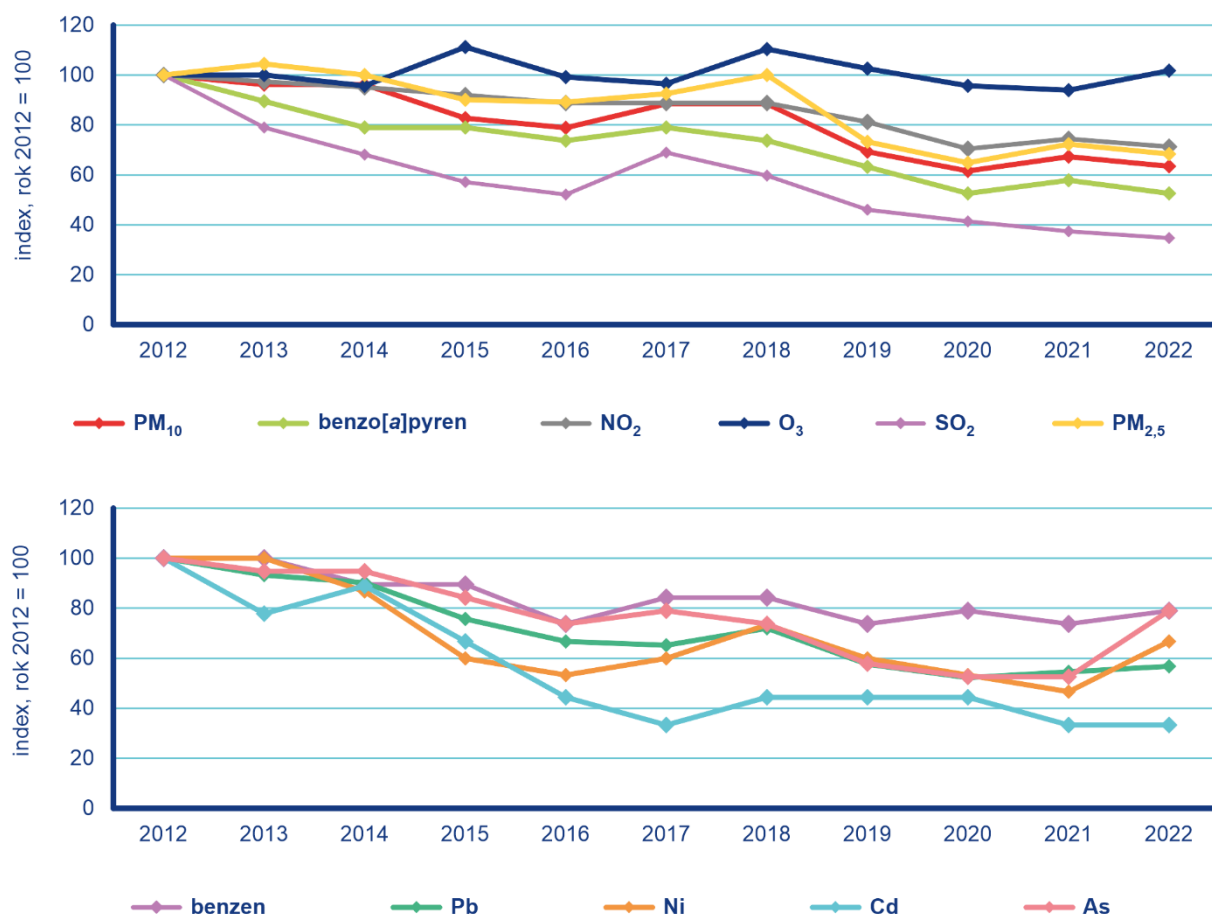
Obr. 17 Roční průměrné koncentrace benzenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



Obr. 18 Pole hodnot expozičního indexu AOT40, průměr za 5 let, 2017–2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



Obr. 19 Staniční síť sledování kvality venkovního ovzduší ČR, 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



V grafech je znázorněn vývoj následujících imisních charakteristik (vyjádřeno jako relativní změna průměrné koncentrace pro všechny stanice oproti roku 2012): PM_{2,5}, NO₂, benzo[a]pyren, Pb, Ni, Cd, As, benzen – vše roční průměrná koncentrace; PM₁₀ – 36. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; O₃ – 26. nejvyšší max. denní 8hod. koncentrace; SO₂ – 4. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace. Průměrné roční charakteristiky jsou vypočítány ze všech typů stanic; v případě přízemního O₃ a benzo[a]pyrenu nejsou do výpočtu zahrnuty průmyslové stanice.

Obr. 20 Vývoj imisních charakteristik vybraných znečišťujících látek, 2012–2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)