

INFORMACE O VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ IMISNÍHO MONITORINGU V ROCE 2018

1. Úvod

Základní právní normou upravující hodnocení kvality ovzduší pro rok 2018 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. 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 (dále jen O/K/F-M). 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.

2. Kvalita ovzduší v roce 2018 na základě výsledků monitoringu

Překračování imisních limitů pro suspendované částice je závažným problémem ve většině evropských měst. 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 plynných složek jak antropogenního původu (SO₂, NO_x a NH₃ a VOC), tak i emisemi přírodními. 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 benzo[a]pyrenu pro roční průměrnou koncentraci (1 ng.m⁻³) na většině stanic. Nejvyšších koncentrací je dosahováno na lokalitách průmyslových, nadlimitní koncentrace se však vyskytují i na stanicích městských a předměstských. Nedostatečný počet měření nedovoluje blíže určit výši koncentrací

benzo[a]pyrenu v menších sídlech, nicméně na základě skladby zdrojů emisí a některých studií lze předpokládat, že i zde jsou koncentrace nadlimitní.

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, kde chybí monitoring ve srovnání s většími městy a 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 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.

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

Oblasti s překročením imisních limitů bez zahrnutí ozonu pokrývaly v roce 2018 cca 12,7 % území ČR s přibližně 36,3 % obyvatel (Obr. 1, Tab. 1). Tyto oblasti byly vymezeny z důvodu překročení imisních limitů benzo[a]pyrenu a suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5}. Oblasti s překročením imisních limitů se zahrnutím přízemního ozonu pokrývaly v roce 2018 cca 87,3 % území ČR s cca 75,6 % obyvatel (Obr. 2, Tab. 1).

Denní imisní limit suspendovaných částic PM₁₀ byl překročen na 3,2 % území ČR s cca 13,8 % obyvatel (Obr. 3, Obr. 4). Roční imisní limit PM₁₀ byl překročen na 0,1 % území ČR s cca 0,3 % obyvatel (Obr. 5, Obr. 6). Roční imisní limit suspendovaných částic PM_{2,5} byl překročen na 1,2 % území ČR s cca 6,1 % obyvatel (Obr. 7, Obr. 8). V roce 2018 byly nadlimitní koncentrace suspendovaných částic naměřeny v aglomeraci O/K/F-M, v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M, dále v krajích Ústeckém, Středočeském, Zlínském, Olomouckém, Pardubickém a v aglomeracích Praha a Brno. Ačkoliv koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5} poslední dva roky mírně stoupají, jejich úrovně jsou z dlouhodobějšího hlediska (tj. hodnoceno od roku 2008) průměrné.

Imisní limit benzo[a]pyrenu byl, stejně jako v předešlých letech, překročen v řadě měst a obcí – 12,6 % plochy ČR s cca 35,5 % obyvatel (Obr. 9, Obr. 10). Odhad polí ročních průměrných koncentrací benzo[a]pyrenu je zatížen největšími nejistotami ze všech sledovaných látek plynoucích nejen z nedostatečné hustoty měření, zejména na venkovských regionálních stanicích a v malých sídlech ČR. Malá sídla z hlediska znečištění ovzduší benzo[a]pyrenem reprezentují zásadní vliv lokálních topenišť na kvalitu ovzduší. Z dlouhodobějšího hlediska lze u koncentrací benzo[a]pyrenu konstatovat nevýrazný mírně klesající trend, který je však zcela závislý na meteorologických podmínkách. Nejvyšší roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu jsou dlouhodobě zaznamenávány na celém území aglomerace O/K/F-M. Stejně jako v minulých letech byla i v roce 2018 zaznamenána nejvyšší hodnota roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na průmyslové lokalitě Ostrava-Radvanice ZÚ, kde byla hodnota imisního limitu překročena více než sedminásobně.

Roční imisní limit oxidu dusičitého byl, obdobně jako v roce 2017, překročen na třech lokalitách s vysokou intenzitou dopravy (dvě stanice v Praze a jedna stanice v Brně) (Obr. 11, Obr. 12). Překročení limitu lze však předpokládat i na dalších podobně dopravně zatížených místech, kde se měření neprovádí. Hodinový imisní limit NO₂ nebyl překročen. Od roku 2008 koncentrace NO₂ velice pozvolně klesají.

Imisní limit přízemního ozonu byl překročen na 80 % území ČR s cca 52,1 % obyvatel (průměr za období 2016–2018) (Obr. 13, Obr. 14). Důvodem jsou extrémně příznivé meteorologické podmínky pro vznik přízemního ozonu, které se v roce 2018 často vyskytovaly ve střední Evropě včetně ČR, a které vedly k navýšení koncentrací a častějšímu překročení hodnoty imisního limitu O_3 v roce 2018. Koncentrace O_3 nevykazují výrazný trend; nejvyšší koncentrace byly naměřeny v letech 2013, 2015 a 2018 (opět hodnoceno od roku 2008). Všechny tyto roky jsou charakterizovány výskytem příznivých meteorologických podmínek pro vznik ozonu.

Imisní limit benzenu byl překročen na lokalitě Ostrava-Přívoz (Obr. 15, Obr. 16).

Imisní limity těžkých kovů, oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého nebyly, obdobně jako v minulých letech, překročeny.

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

Imisní limit O_3 pro ochranu vegetace (expoziční index AOT40) byl překročen na 23 lokalitách z celkového počtu 38 venkovských a předměstských stanic. Zároveň došlo i k navýšení plochy území s výskytem nadlimitních hodnot AOT40. Nárůst hodnoty expozičního indexu AOT40 za rok 2018 byl oproti roku 2017 zaznamenán na všech 35 lokalitách hodnocených v obou obdobích (Obr. 17).

Imisní limity oxidu siřičitého a oxidů dusíku pro ochranu ekosystémů a vegetace nebyly překročeny na žádné venkovské lokalitě, kde se jejich měření provádí.

Tab. 2 uvádí procentuálně vyjádřenou míru překročení imisního limitu pro oxidy dusíku a ozonu pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci chráněných krajinných oblastí (CHKO) a národních parků (NP).

Podle výsledků modelování (v kombinaci s měřením) došlo v případě roční průměrné koncentrace SO_2 a pro průměrné koncentrace za zimní období 2018/2019 k překročení horní meze pro posuzování (UAT) na malých plochách Ústeckého, Karlovarského, Středočeského, Zlínského a Moravskoslezského kraje. Nadlimitní koncentrace NO_x se vyskytují zejména v okolí dopravních komunikací; v nejhodnotnějších přírodních částech ČR ukazují výsledky modelového hodnocení na překročení imisního limitu pro NO_x na velmi malém území několika chráněných krajinných oblastí ČR.

3. Staniční síť sledování kvality venkovního ovzduší

Znečištění ovzduší je objektivně zjišťováno monitorováním koncentrací znečišťujících látek v přízemní vrstvě atmosféry sítí měřících 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. 18, na které jsou vyznačeny lokality, které byly v roce 2018 registrovány v databázi ISKO.

V roce 2018 byla do databáze ISKO dodána naměřená data celkem ze 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 ČHMÚ, je však provozováno více měřících 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 členěných podle vlastníka jsou uvedeny v tabulkách 4–7. Tab. 4 představuje počet automatizovaných monitorovacích stanic (AMS), na kterých byly v roce 2018 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 2018 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 2018“, ČHMÚ, Praha 2019, volně dostupný na portálu ČHMÚ¹.

4. Monitorovací síť v souvislosti s implementací legislativy ES

Sledování kvality ovzduší na celém území ČR zajišťuje MŽP. Zákon o ochraně ovzduší uvádí, že MŽP za účelem stacionárního měření stanoví státní síť imisního monitoringu a tuto síť provozuje. MŽP může pověřit jakoukoliv právnickou osobu sledováním kvality ovzduší, pokud tato prokáže, že disponuje dostatečnými odbornými kapacitami a potřebným technickým vybavením.

Provozováním Státní sítě imisního monitoringu (dále jen SSIM) je pověřen ČHMÚ, který podmínky stanovené zákonem plně splňuje a zajišťuje monitoring a hodnocení kvality ovzduší na celém území ČR. Současně je pověřen provozem a rozvojem celostátní databáze ISKO, kde se shromažďují data o imisích, emisích a chemickém složení atmosférických srážek a atmosférické depozici. Pro vyhodnocení úrovně znečištění jsou použity i výsledky měření úrovně znečištění prováděné autorizovanou osobou pro měření úrovně znečištění podle § 32 odst. 1 písm. b) zákona o ochraně ovzduší, které jsou ukládány do databáze ISKO.

Účelem takto pojaté SSIM je poskytování potřebných informací státním orgánům z hlediska hodnocení znečištění venkovního ovzduší na území celé ČR a pro plnění úkolů vyplývajících z národní legislativy v oblasti ochrany ovzduší, z příslušných směrnic EU a ze závazků plynoucích z mezinárodních dohod uzavřených ČR.

Základní státní síť imisního monitoringu na území ČR byla uvedena do pravidelného provozu dne 1. 1. 2006. Koncepční řešení této sítě navázalo na zkušenosti s provozem měřicí sítě AMS vybudované začátkem devadesátých let dvacátého století. Její pojetí vycházelo jak ze znalostí imisní situace konce osmdesátých let, tak i z tehdejší úrovně přístrojové techniky včetně laboratorního zázemí. Dominující znečišťující látkou, které byla věnována nejvyšší pozornost, byl oxid siřičitý. Tato skutečnost měla vliv na lokalizaci měřicích stanic AMS, které byly přednostně umístěny do oblastí s vysokým imisním zatížením SO₂. Systém AMS během mnohaletého nepřetržitého provozu prokázal svoji vysokou funkčnost. Inovace analyzátorů a restrukturalizace sítě AMS představovala optimální způsob využití získaných zkušeností a již vybudované infrastruktury monitorovací sítě.

V důsledku významného snížení emisí spojeného s realizací opatření ke splnění emisních limitů stanovených MŽP, změny struktury zdrojů a s ohledem na směrnice EU implementované do české legislativy vznikly nové požadavky na měřicí síť jak co do umístění měřicích stanic, tak co do sledovaných látek. V souladu s legislativními požadavky je státní imisní síť koncipována tak, aby stanicemi AMS bylo zajištěno sledování úrovně znečištění ovzduší ve všech zónách a dále ve

¹ http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2018_enh/index_CZ.html

všech městech s počtem obyvatel nad cca 30 tisíc. Při stanovení počtu stanic v jednotlivých aglomeracích a zónách se dále přihlíželo k velikosti jejich emisního a imisního zatížení.

V rámci optimalizace státní sítě bylo od roku 2009 zrušeno měření CO a SO₂ na vybraných stanicích, koncentrace těchto látek v ovzduší jsou na většině území ČR nízké. V roce 2012 bylo ukončeno měření SO₂ a NO₂ manuálními metodami. Z hodnocení zajištění monitorování kvality ovzduší podle požadavků národní legislativy a příslušných direktiv EU vyplynulo, že hlavní pozornost je zaměřena na zkvalitnění monitorování frakcí suspendovaných částic (PM₁₀ a PM_{2,5}), na prekursorů ozonu – těkavé organické látky (zejména benzen) a oxidy dusíku, na těžké kovy a perzistentní organické látky. Na některých lokalitách je manuálními metodami měřen benzen, těkavé organické látky (VOC) a elementární a organický uhlík.

Státní síť imisního monitoringu byla v roce 2015 kompletně obnovena. ČHMÚ realizoval v rámci Operačního programu Životní prostředí projekt komplexní obnovy techniky pro sledování a hodnocení kvality ovzduší na celém území ČR. Kromě samotné přístrojové techniky byly obnoveny i kontejnery automatizovaných stanic včetně stožárů pro meteorologická čidla. Sledované lokality a rozsah měření byly vybrány v souladu s platnou legislativou, a to zejména s ohledem na potřebu plošného celorepublikového hodnocení kvality ovzduší. Optimalizace měřicí sítě vedla na jedné straně k omezení či zrušení měření v některých lokalitách a naopak k přesunu či vybudování deseti zcela nových měřicích lokalit v místech, kde doposud souvislé sledování kvality ovzduší chybělo, a je potřebné pro mapování a hodnocení kvality ovzduší na území ČR. Na pěti lokalitách pak došlo ke změně měřicího programu z manuálního na automatický, což přineslo kromě podrobnějších informací o kvalitě ovzduší rovněž zlepšení informovanosti obyvatel o aktuálním znečištění ovzduší.

5. Hlavní cíle monitoringu znečištění ovzduší na území ČR lze shrnout takto:

- 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.

6. Závěr

V roce 2018 byly, stejně jako v předchozích letech, překročeny imisní limity pro suspendované částice PM_{10} . Roční imisní limit byl překročen na 0,1 % území ČR s cca 0,3 % obyvatel, 24hodinový imisní limit byl překročen na 3,2 % území ČR s cca 13,8 % obyvatel. Roční imisní limit pro suspendované částice $PM_{2,5}$ byl překročen na 1,2 % území ČR s cca 6,1 % obyvatel.

Roční imisní limit benzo[a]pyrenu byl, stejně jako v předešlých letech, překročen v řadě měst a obcí (12,6 % plochy ČR s cca 35,5 % obyvatel). V Ostravě bylo zaznamenáno až sedminásobné překročení limitu.

Roční imisní limit NO_2 byl v roce 2018 překročen na 3 lokalitách s vysokou intenzitou dopravy. Překročení limitu lze však předpokládat i na dalších podobně dopravně zatížených místech, kde se měření neprovádí. Hodinový imisní limit NO_2 nebyl překročen na žádné lokalitě.

Imisní limit přízemního ozonu byl překročen na 80 % území ČR s cca 52,1 % obyvatel (průměr za období 2016–2018). Dlouhodobý imisní cíl nebyl v roce 2018 překročen pouze na jedné z 59 požadových lokalit.

Imisní limit benzenu byl překročen na lokalitě Ostrava-Přívoz.

Imisní limity těžkých kovů, oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého nebyly, obdobně jako v minulých letech, překročeny.

Trendy vývoje nejvyšších naměřených koncentrací jednotlivých znečišťujících látek jsou znázorněny v publikaci „Znečištění ovzduší na území Česká republika (v aktuálním roce)“, která je volně dostupná na portále ČHMÚ².

² http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/grafroc_CZ.html

Tab. 1 Překročení imisního limitu (LV) v rámci zón a aglomerací České republiky, % plochy územního celku, 2018

Zóna / aglomerace	PM ₁₀ roční průměr > 40 µg.m ⁻³	PM ₁₀ 36. max 24h průměr > 50 µg.m ⁻³	PM _{2,5} roční průměr > 25 µg.m ⁻³	Souhrn překročení LV bod 1 přílohy č. 1 zákona č. 201/2012 Sb.	BaP ³ roční průměr > 1 ng.m ⁻³	Celkový souhrn překročení LV (bod 1 a bod 3)	O ₃ 26. max. denní 8h klouzavý průměr v průměru za 3 roky > 120 µg.m ⁻³	Celkový souhrn překročení LV (bod 1 a bod 3) s O ₃
Praha	–	1,98	–	1,98	19,03	19,23	97,38	97,38
Střední Čechy	–	0,38	–	0,38	4,96	4,96	97,97	98,2
Jihozápad	–	–	–	–	0,13	0,13	87,64	87,77
Severozápad	–	3,25	–	3,25	10,37	10,37	97,77	98
Severovýchod	–	0,01	–	0,01	1,47	1,47	92,21	92,76
Jihovýchod	–	0,02	–	0,02	1,95	1,95	74,59	75,69
Brno	–	13,17	–	13,17	13,64	20,59	37,17	56,9
Střední Morava	–	2,31	–	2,31	47,51	47,51	59,03	79,81
Moravskoslezsko	–	23,55	4,33	23,55	59,27	59,27	17,9	75,25
O/K/F-M	4,68	57,88	40,86	57,88	77,13	77,13	3,33	78,28
Česká republika	0,1	3,2	1,2	3,2	12,6	12,7	80	87,3

³ benzo[a]pyren

Tab. 2 Překročení imisního limitu (NO_x a AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO, % plochy NP a CHKO, 2018

NP + CHKO	NO _x Roční průměr > 30 µg.m ⁻³	O ₃ AOT 40 > 18000 µg.m ⁻³ .h	Souhrn
Krkonošský národní park	–	82,4	82,4
NP České Švýcarsko	–	100,0	100,0
NP Podyjí	–	98,8	98,8
NP Šumava	–	99,9	99,9
CHKO Beskydy	–	7,5	7,5
CHKO Bílé Karpaty	–	98,7	98,7
CHKO Blaník	–	100,0	100,0
CHKO Blanský les	–	67,5	67,5
CHKO Brdy	–	99,9	99,9
CHKO Broumovsko	–	59,2	59,2
CHKO České středohoří	0,4	70,8	71,2
CHKO Český kras	0,9	84,9	84,9
CHKO Český les	–	43,6	43,6
CHKO Český ráj	–	36,5	36,5
CHKO Jeseníky	–	5,4	5,4
CHKO Jizerské hory	–	73,6	73,6
CHKO Kokořínsko – Máchův kraj	–	99,5	99,5
CHKO Křivoklátsko	–	99,5	99,5
CHKO Labské pískovce	0,0	96,2	96,2
CHKO Litovelské Pomoraví	0,1	23,7	23,7
CHKO Lužické hory	–	80,6	80,6
CHKO Moravský kras	–	98,9	98,9
CHKO Orlické hory	–	84,5	84,5
CHKO Pálava	–	95,9	95,9
CHKO Poodří	–	–	–
CHKO Slavkovský les	–	92,3	92,3
CHKO Šumava	–	90,1	90,1
CHKO Třeboňsko	–	57,1	57,1
CHKO Žďárské vrchy	–	91,3	91,3
CHKO Železné hory	–	99,6	99,6

Tab. 3 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2018

Zóna / aglomerace	ČEZ	ČHMÚ	KMon	P+V	SV	ZÚ	O	Celkem
Aglomerace Brno	–	6	5	–	–	1	–	12
Aglomerace O/ /F-M	2	15	2	–	12	1	–	32
Aglomerace Praha	–	14	–	1	–	2	1	18
Zóna Jihovýchod	–	10	–	4	–	5	–	19
Zóna Jihozápad	–	13	3	–	–	3	–	19
Zóna Moravskoslezsko	–	3	–	–	2	–	–	5
Zóna Severovýchod	–	23	–	1	–	1	–	25
Zóna Severozápad	8	21	1	–	–	4	–	34
Zóna Střední Čechy	–	10	–	1	–	5	–	16
Zóna Střední Morava	–	12	5	–	–	1	–	18
Celkem	10	127	16	7	14	23	1	198

Vysvětlivky:

ZÚ	Zdravotní ústav [SZÚ (1), ZÚ Ústí n.L.(13), ZÚ Ostrava (8), HEL Cheb (1)]
P+V	průmysl [Severní energetická a.s (1), Vápenka Čertovy schody, a.s. (1), Českomoravský cement a.s. (2)] + výzkum [Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. (1), Ústav chemických procesů AV ČR (2)]
KMon	komunální monitoring [Statutární město Třinec (1), Město Plzeň (3), 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)]
SV	spoluvlastníci [ČHMÚ+Moravskoslezský kraj (3), ZÚ+Statutární město Ostrava (4), ZÚ+Moravskoslezský kraj (6), 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, 2018

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	2	3	6	2	2	4	6	4	4	1	1
Aglomerace O/K/F-M	1	7	10	14	4	5	11	14	10	5	8	10
Aglomerace Praha	2	–	11	3	6	–	14	3	5	3	2	–
Zóna Jihovýchod	2	–	4	2	5	–	5	7	4	7	3	1
Zóna Jihozápad	1	1	6	3	8	2	6	6	3	6	4	3
Zóna Moravskoslezsko	1	1	3	1	3	1	2	1	2	–	1	1
Zóna Severovýchod	1	–	5	2	8	–	7	1	4	1	4	1
Zóna Severozápad	1	–	11	8	12	1	15	8	8	3	12	8
Zóna Střední Čechy	1	1	6	1	3	1	7	2	5	3	2	–
Zóna Střední Morava	1	1	5	5	5	3	9	6	6	6	4	–
Celkem	12	13	64	45	56	15	80	54	51	38	41	25
Celkem	25		109		71		134		89		66	

Vysvětlivky:

- O1 ostatní: Město Otrokovice, Město Plzeň, Statutární město Brno, Vápenka Čertovy schody, a.s., ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město 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, Obec Loštice, Obec Nošovice, Severní energetická, 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: Město Hranice, Město Plzeň, Město Štětí, Město Šumperk, Město Zlín, Statutární město Brno, Vápenka Čertovy schody a.s., ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava
- O4 ostatní: Českomoravský cement a.s., ČEZ a.s., Letiště Praha a.s., Město Hranice, Město Otrokovice, Město Plzeň, Město Štětí, Město Šumperk, Město Zlín, Obec Loštice, Obec Nošovice, 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., ČEZ a.s., Letiště Praha a.s., Město Hranice, Město Otrokovice, Město Plzeň, Město Štětí, Město Šumperk, Město Zlín, Obec Loštice, Obec Nošovice, 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: Českomoravský cement a.s., ČEZ a.s., Město Plzeň, Město Štětí, Severní energetická, a.s., Statutární město Brno, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava

Tab. 5 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří další znečišťující látky a doprovodné veličiny, AMS, Česká republika, 2018

Zóna / aglomerace	PM ₁		F_001		BC,OC,EC	Hg	H ₂ S	NV		O _{3_m}	Meteo	
	ČHMÚ	O1	ČHMÚ	O2	O3	O4	O5	ČHMÚ	O6	O7	ČHMÚ	O8
Aglomerace Brno	1	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	6
Aglomerace O/K/F-M	1	1	2	1	–	–	–	–	–	–	11	13
Aglomerace Praha	1	2	1	1	–	–	–	–	–	–	2	1
Zóna Jihovýchod	–	2	–	1	1	1	–	–	–	1	3	7
Zóna Jihozápad	–	5	–	–	–	–	–	–	1	–	5	6
Zóna Moravskoslezsko	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1
Zóna Severovýchod	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	8	2
Zóna Severozápad	1	2	4	–	–	–	1	1	–	–	16	9
Zóna Střední Čechy	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	5	2
Zóna Střední Morava	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	6	6
Celkem	4	19	8	3	1	1	1	1	1	1	58	53
Celkem	23		11		1	1	1	2		1	111	

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, Ústav chemických procesů AV ČR

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, Město Zlín, Obec Loštice, Obec Nošovice, Severní energetická, 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, 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

O_{3_m} měření ozonu ve výškových hladinách: 8m, 50m, 230m

O/K/FM Aglomerace Ostrava/Karviná/Frydek-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, 2018

Zóna / aglomerace	NO ₂	PM ₁₀		TK		SO ₂		BZN		PM _{2,5}	
	O1	ČHMÚ	O2	ČHMÚ	O3	ČHMÚ	O4	ČHMÚ	O5	ČHMÚ	O6
Aglomerace Brno	–	3	–	1	1	–	–	2	–	–	–
Aglomerace O/K/F-M	–	6	2	4	11	–	–	6	8	3	2
Aglomerace Praha	–	2	2	2	2	–	–	4	–	1	1
Zóna Jihovýchod	–	6	–	3	5	–	–	3	–	2	–
Zóna Jihozápad	–	5	3	3	3	–	–	2	–	1	–
Zóna Moravskoslezsko	–	1	1	1	1	–	–	1	–		–
Zóna Severovýchod	–	15	1	7	1	–	–	4	–	5	–
Zóna Severozápad	1	7	2	3	1	–	–	7	–	2	–
Zóna Střední Čechy	–	4	5	2	5	–	–	1	–		–
Zóna Střední Morava	–	4	–	2	1	–	–	3	–	1	–
Celkem	1	53	16	28	31	2	2	33	9	15	4
Celkem	1	69		59		4		42		19	

Vysvětlivky:

O1 ostatní: HEL Cheb

O2 ostatní: ČHMÚ+Moravskoslezský kraj, HEL Cheb, Státní zdravotní ústav, Zdravotní ústav Ústí n/L

O3 ostatní: ČHMÚ+Moravskoslezský kraj, Státní zdravotní ústav, Zdravotní ústav Ústí n/L, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava

O4 ostatní: Zdravotní ústav Ústí n/L

O5 ostatní: ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava

O6 ostatní: ČHMÚ+Moravskoslezský kraj, Státní zdravotní ústav

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

O/K/FM Aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

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, 2018

Zóna / aglomerace	POPs		VOC		SNO_3^- SNH_4^+ SO_4^{2-}	NOx SPM	EC OC
	ČHMÚ	O1	ČHMÚ	O2	ČHMÚ	O3	ČHMÚ
Aglomerace Brno	1	1	–	–	–	–	–
Aglomerace O/K/F-M	3	12	–	3	–	–	–
Aglomerace Praha	2	2	1	–	–	–	–
Zóna Jihovýchod	2	5	1	–	1	–	1
Zóna Jihozápad	2	3	–	–	1	–	–
Zóna Moravskoslezsko	1	1	–	–	–	–	–
Zóna Severovýchod	3	1	–	–	–	–	–
Zóna Severozápad	3	1	–	–	–	2	–
Zóna Střední Čechy	3	2	–	–	–	–	–
Zóna Střední Morava	3	1	–	–	–	–	–
Celkem	23	29	2	3	2	2	1
Celkem	52		5		2	2	1

Vysvětlivky:

O1 ostatní: ČHMÚ+Moravskoslezský kraj, Státní zdravotní ústav, Zdravotní ústav Ústí n/L, ZÚ+Moravskoslezský kraj, ZÚ+Statutární město Ostrava, Zdravotní ústav Ostrava

O2 ostatní: ZÚ+Statutární město Ostrava

O3 ostatní: Zdravotní ústav Ústí n/L

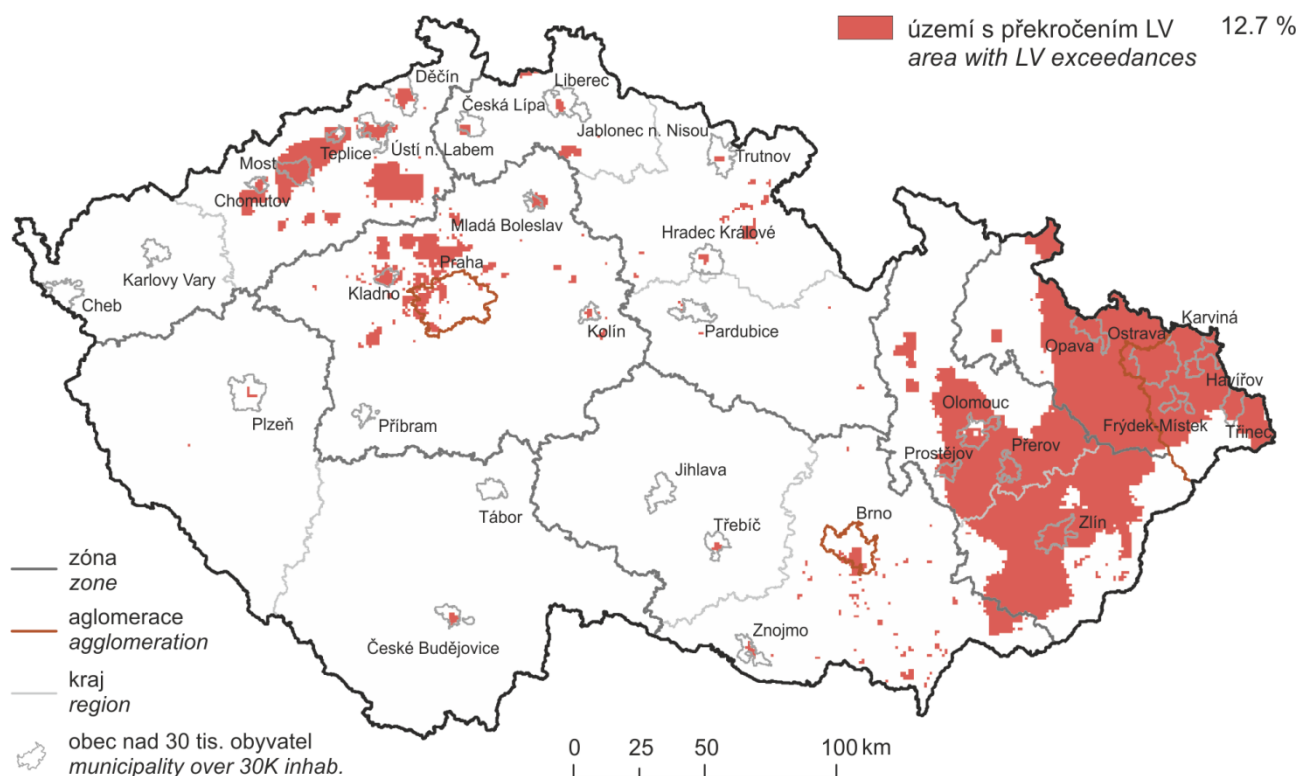
VOC Zahrnuje měření jednotlivě analyzovaných uhlovodíků:
metan, etan, eten, propan, propen, i-butan, n-butan, acetylen, suma butenu, i-pentan, n-pentan, suma pentenu, metylcyklopentan,
n-hexan, cyklohexan, n-heptan, isopren, toluen, etylbenzen, m,p-xylen, o-xylen, xyleny-suma, nonan, 2+3 metylpentan, 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]perylene, 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

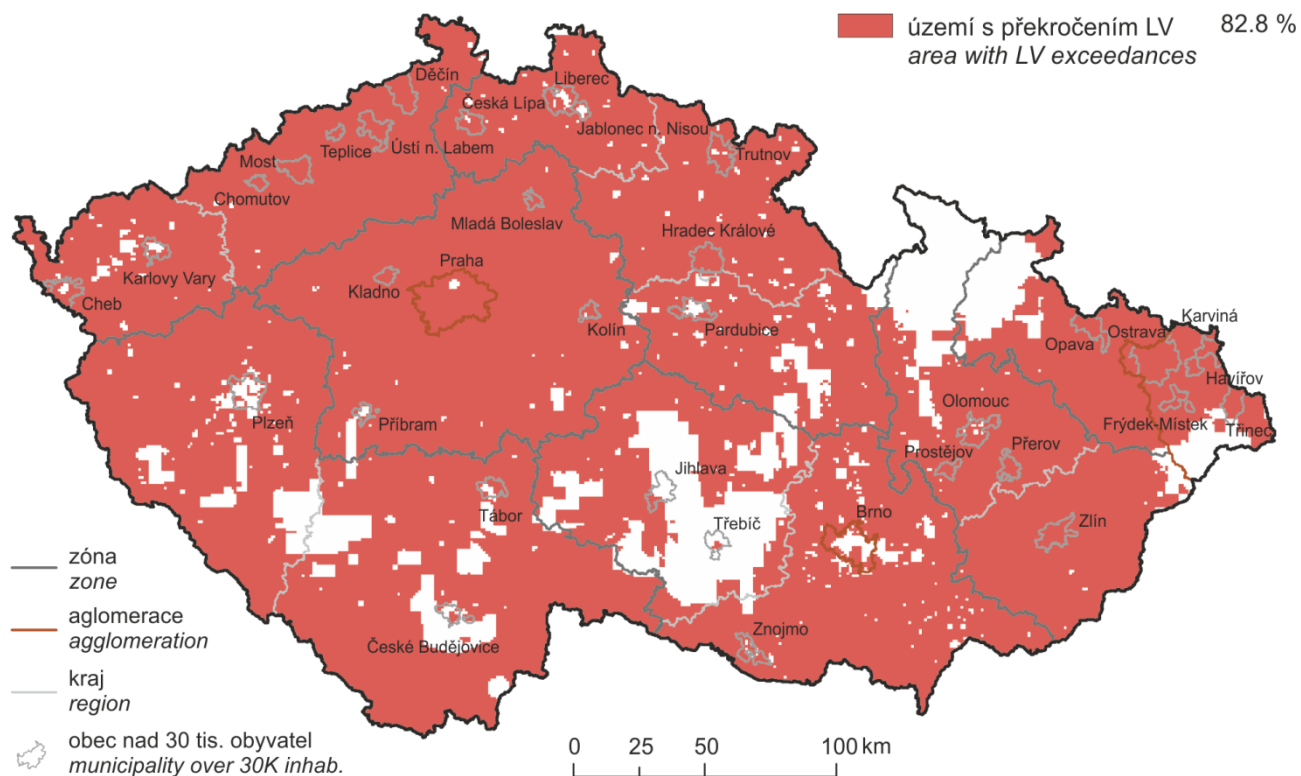
Poznámka:

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

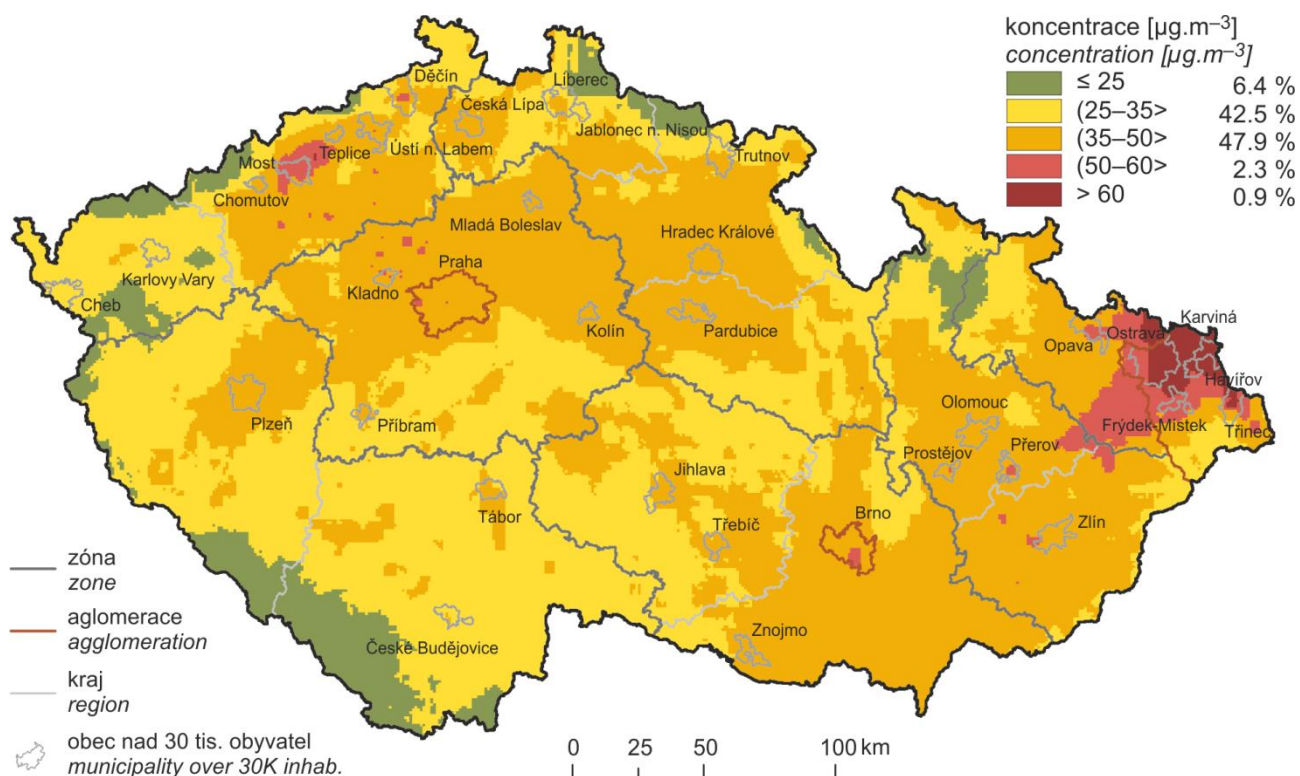
K(+), Mg(2+), Ca(2+), Na(+), ČHMÚ - Zóna Jihovýchod - 1 měření



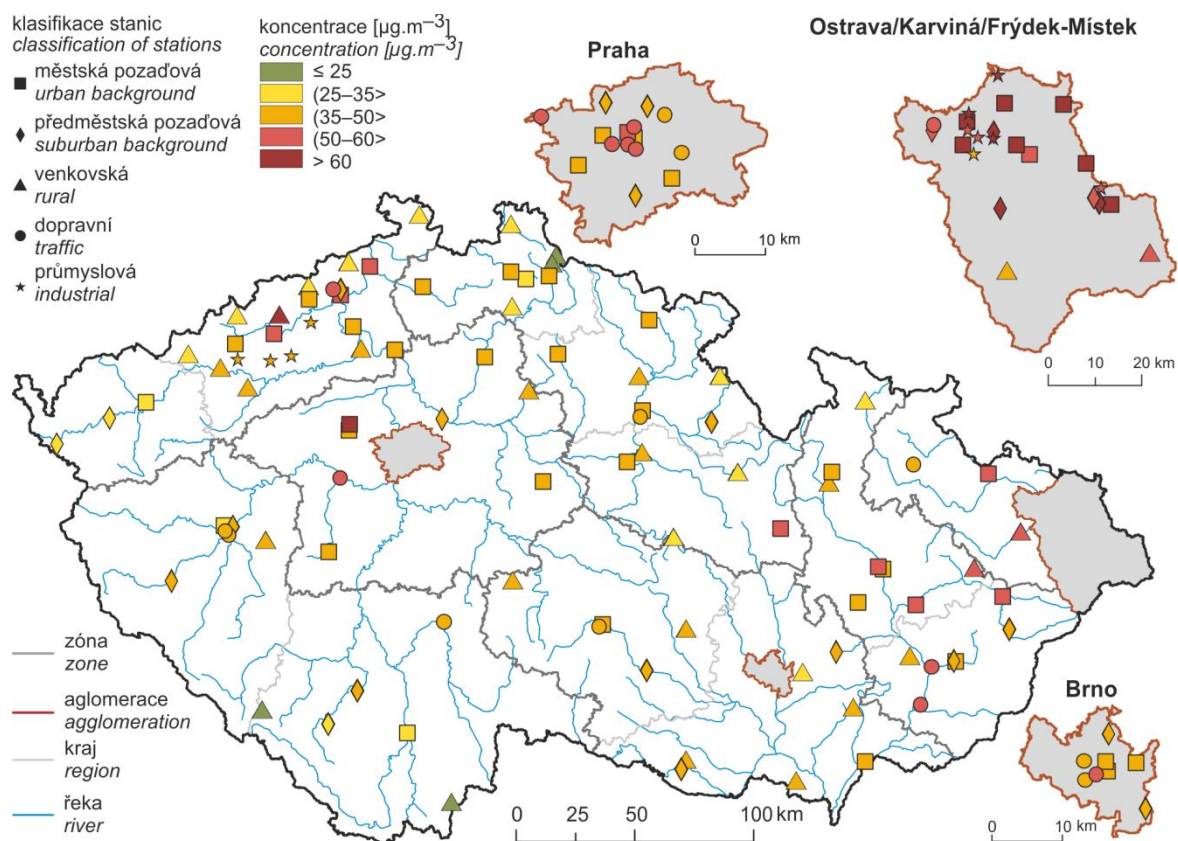
Obr. 1 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2018



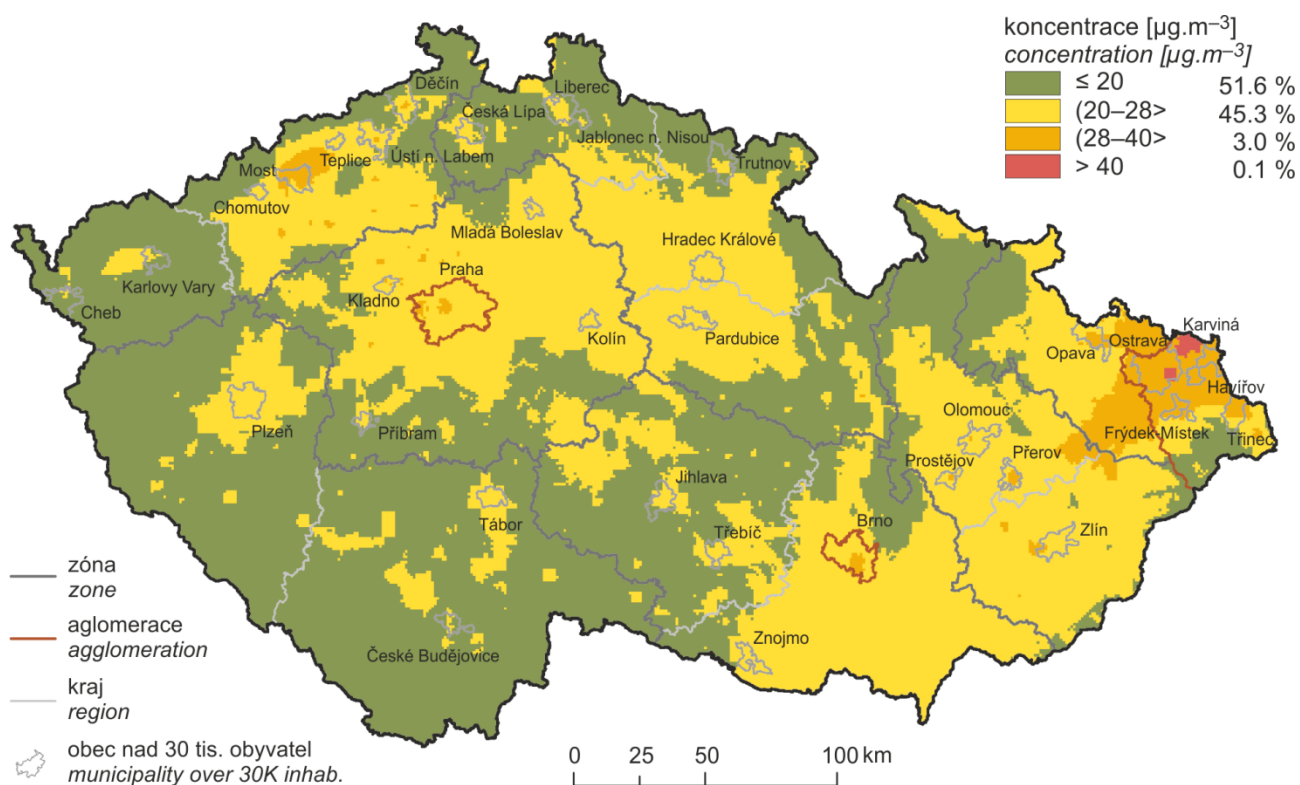
Obr. 2 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2018



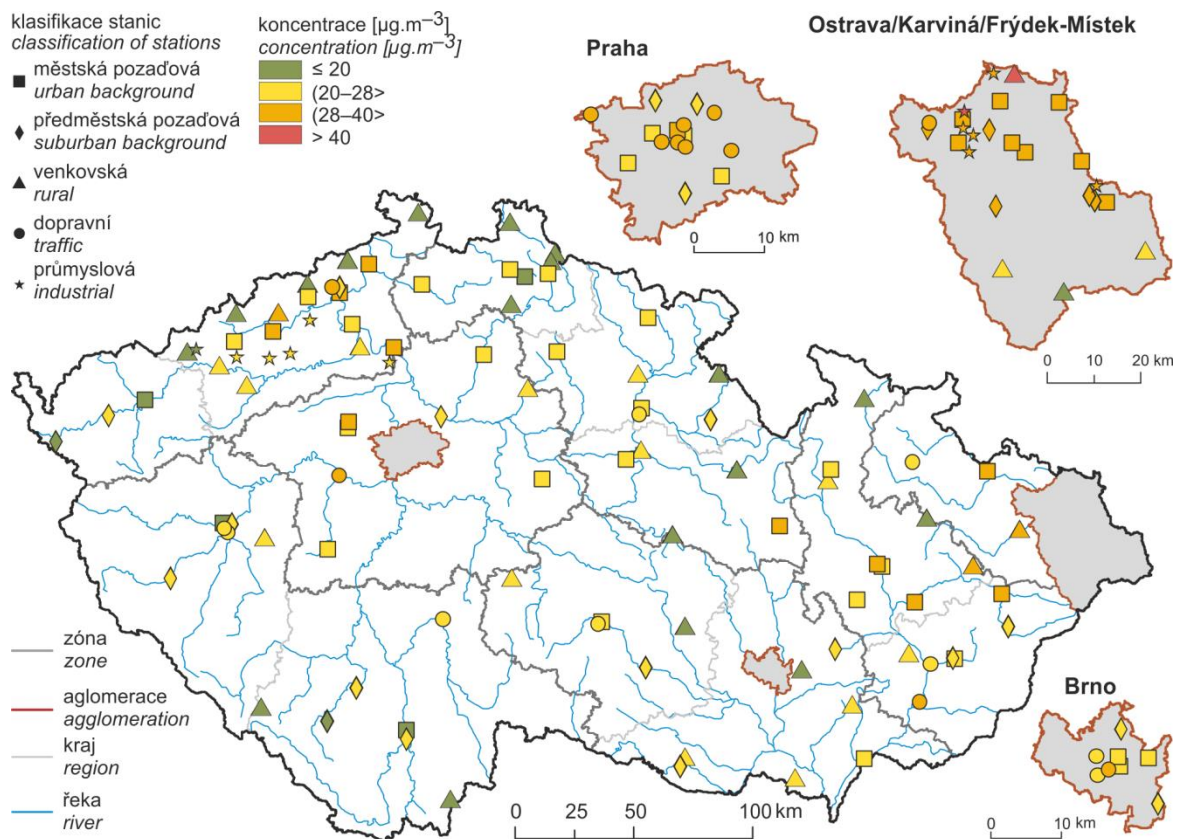
Obr. 3 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} , 2018



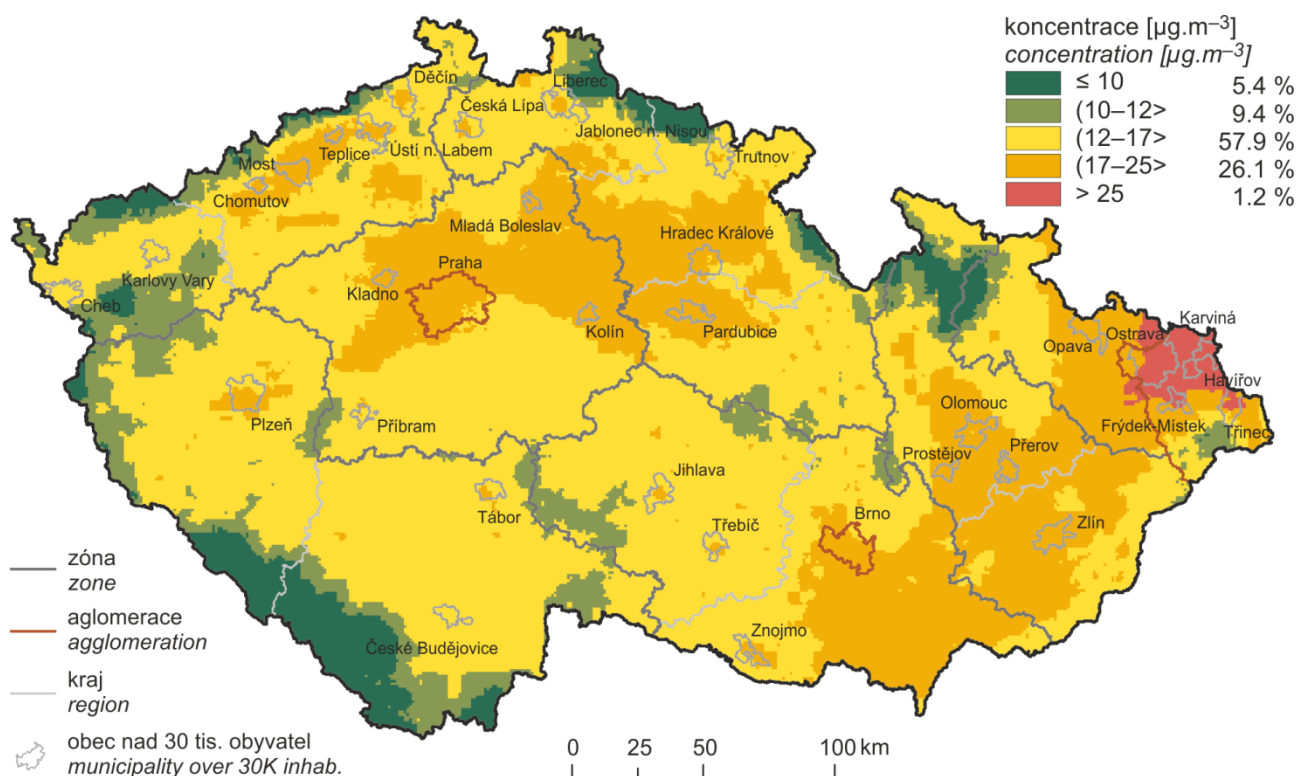
Obr. 4 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2018



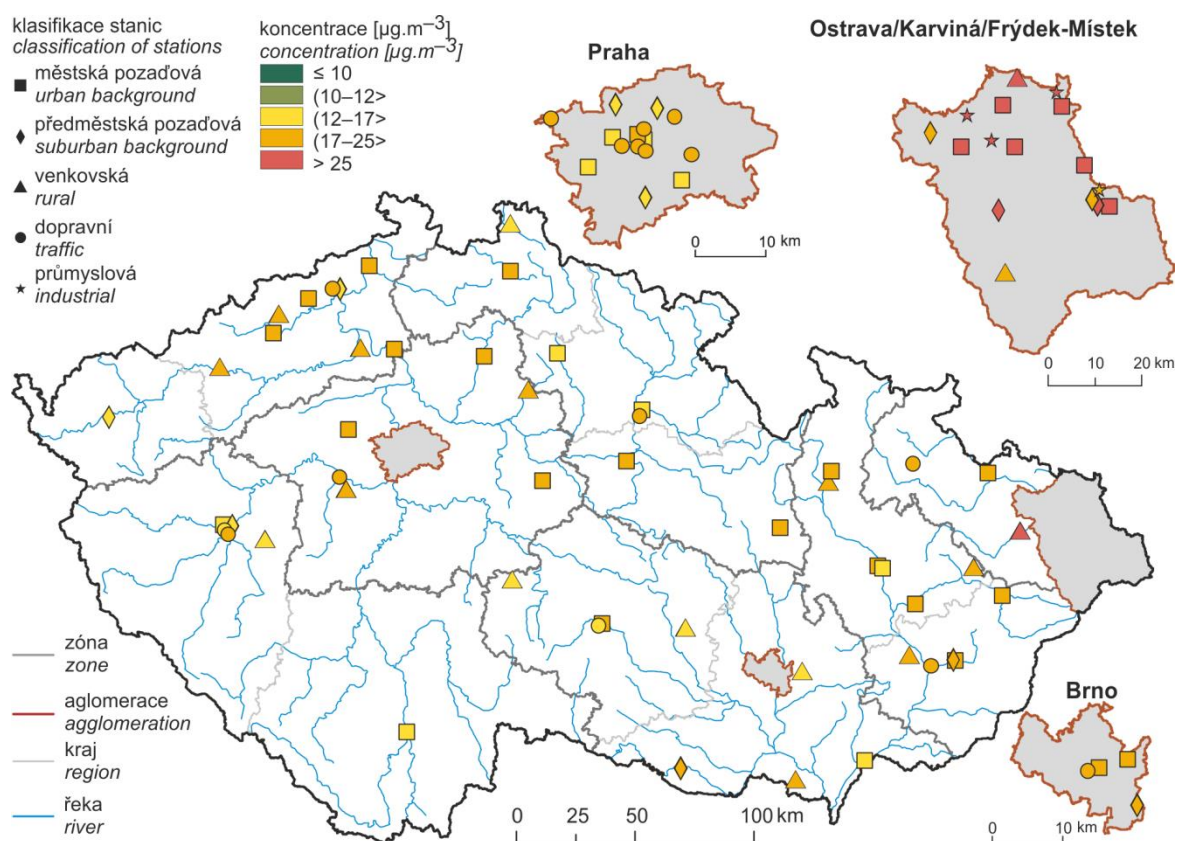
Obr. 5 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} , 2018



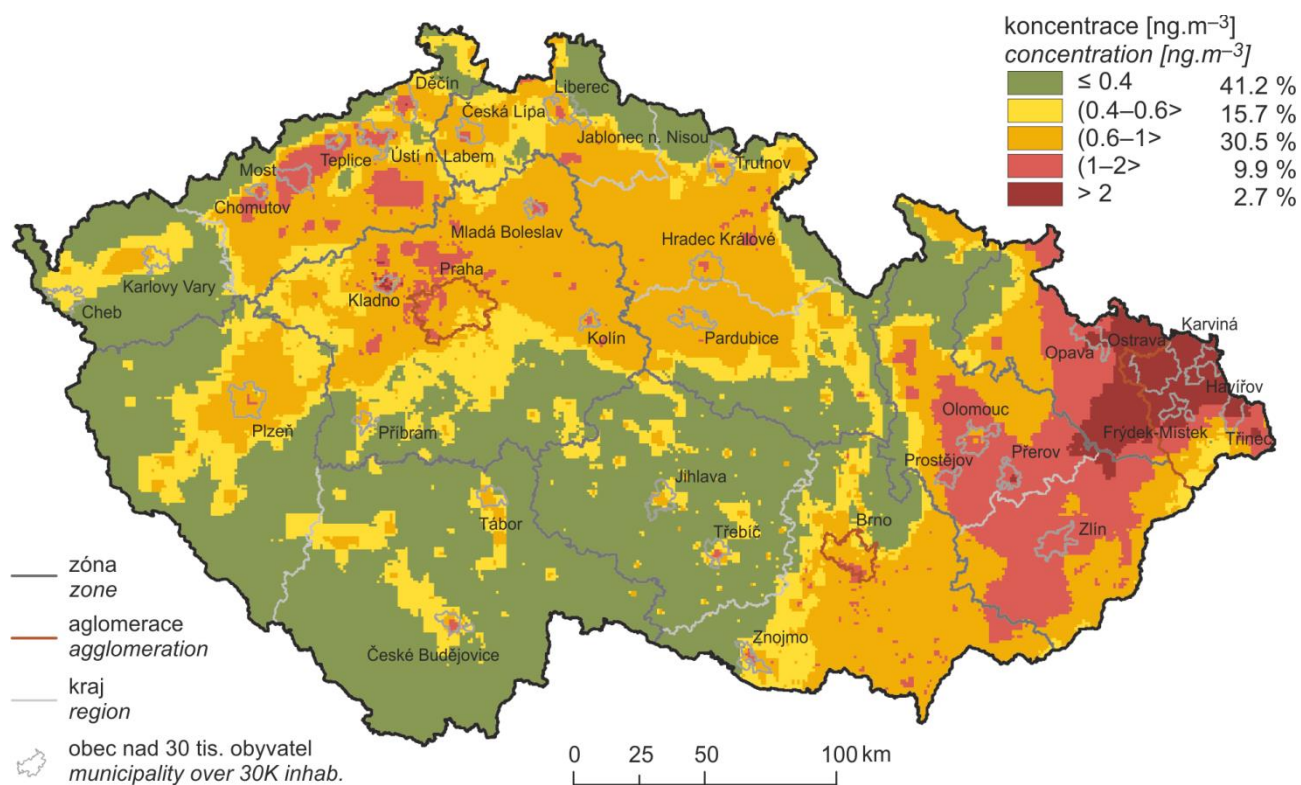
Obr. 6 Roční průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2018



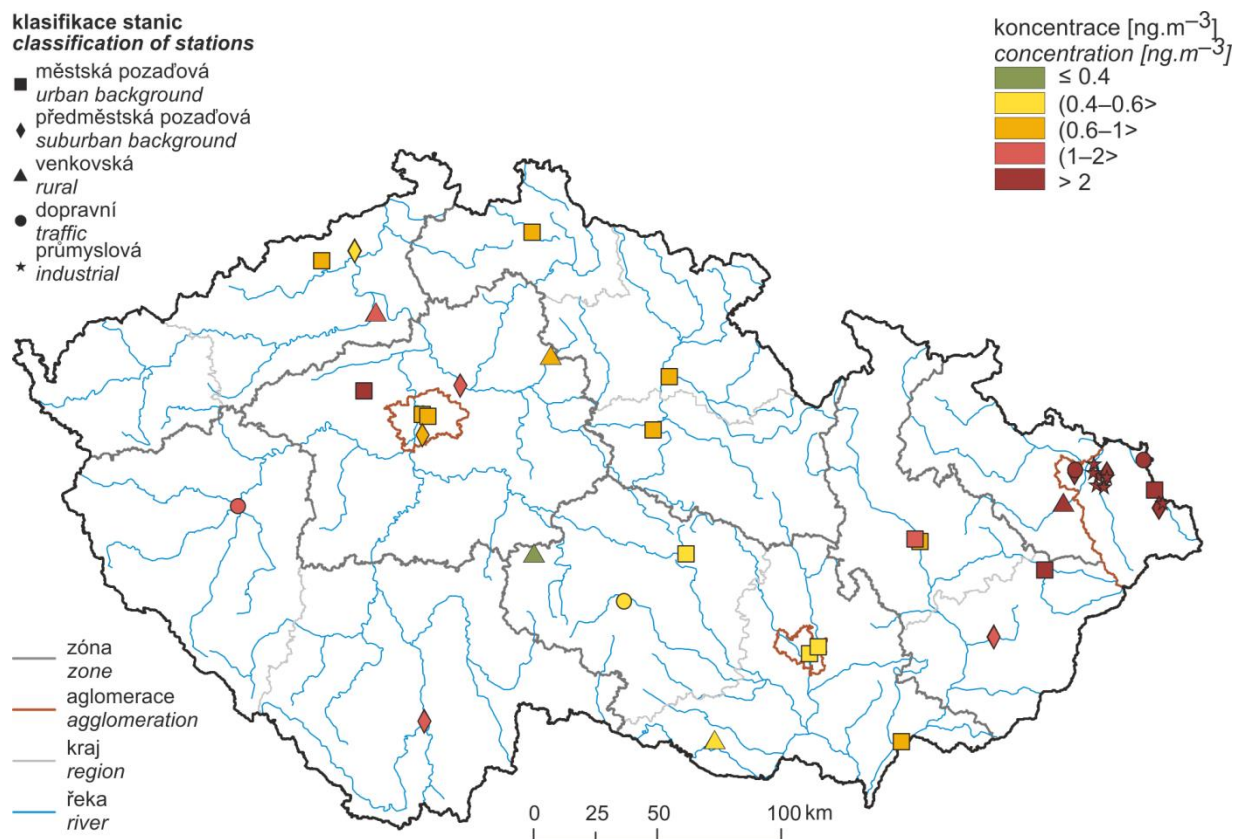
Obr. 7 Pole roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2.5}$, 2018



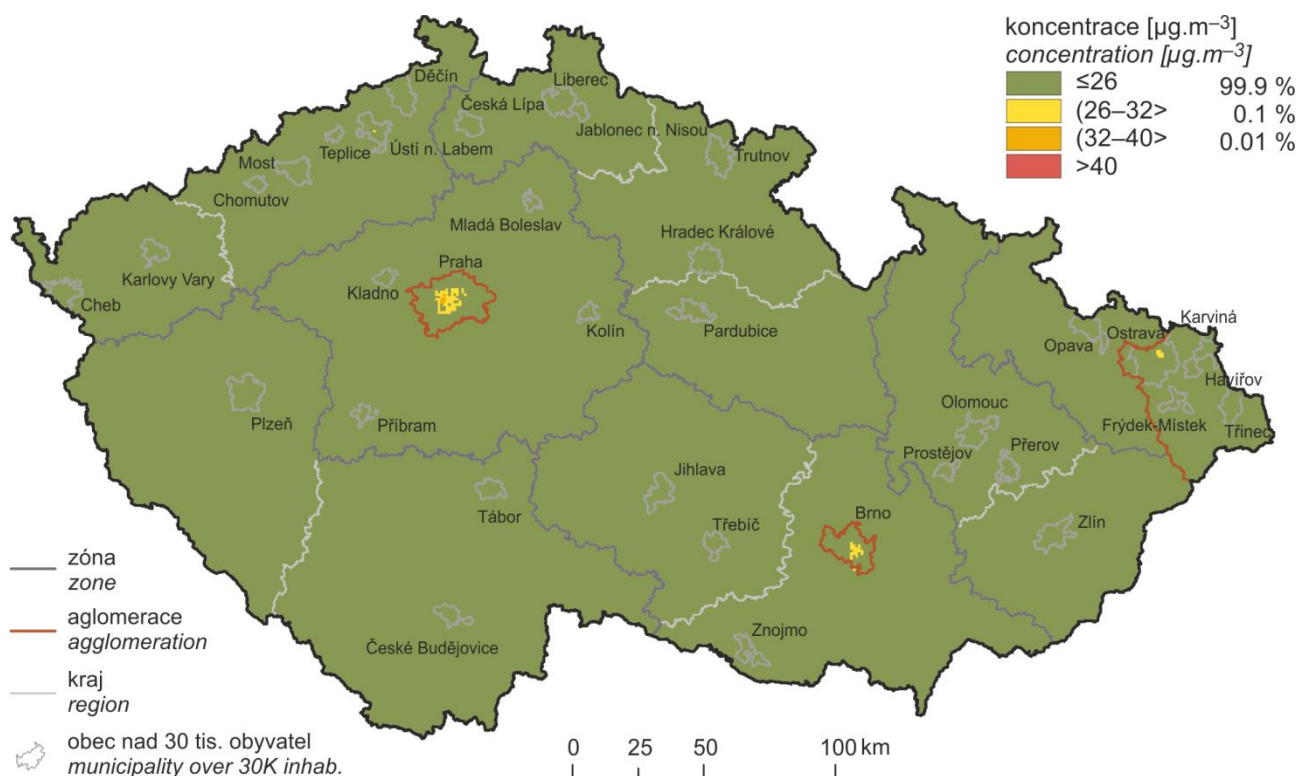
Obr. 8 Roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2.5}$ měřené na stanicích imisního monitoringu, 2018



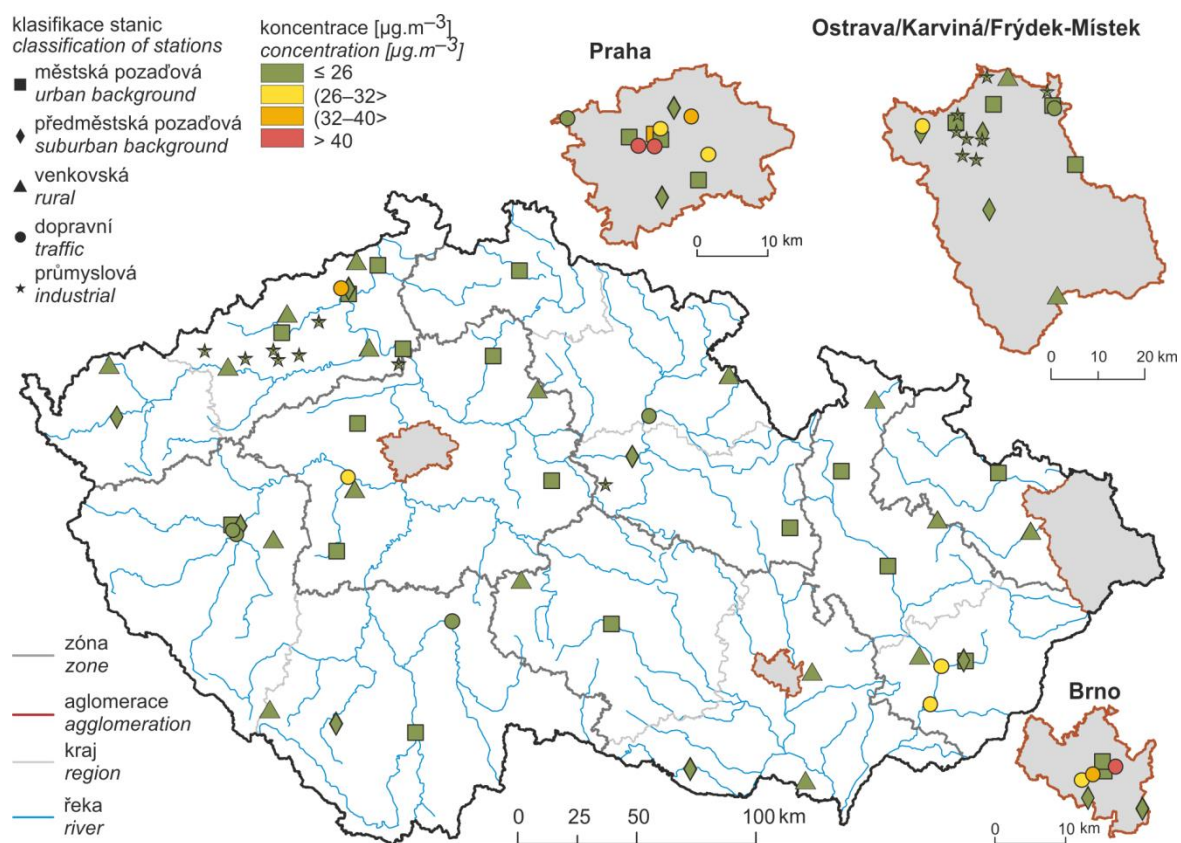
Obr. 9 Pole roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu v ovzduší, 2018



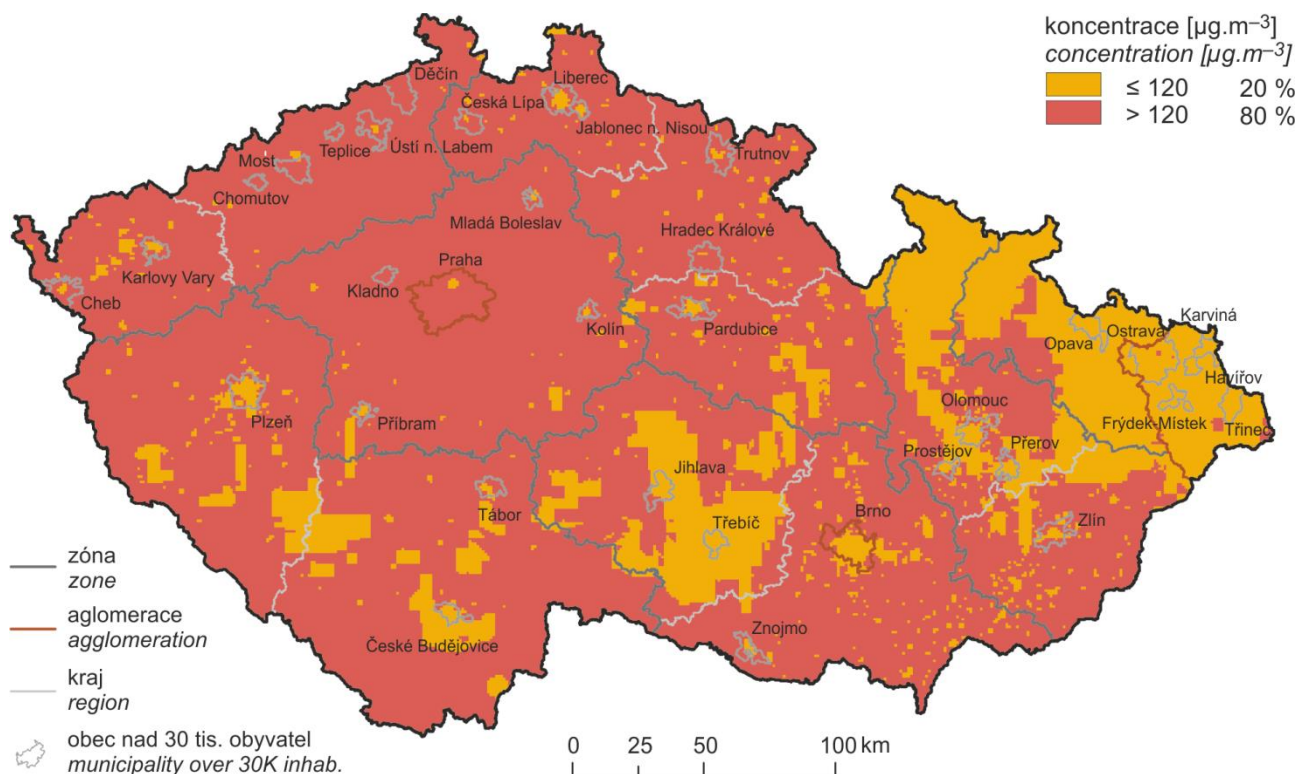
Obr. 10 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2018



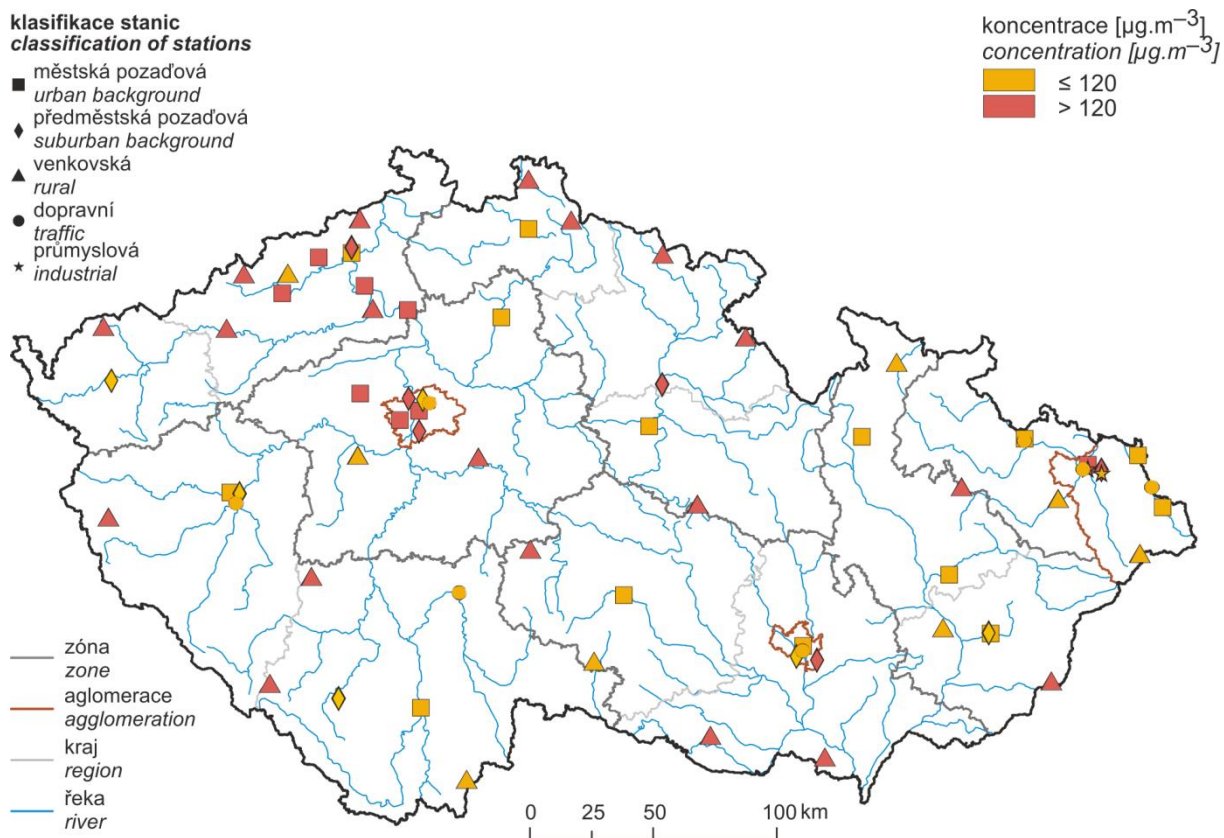
Obr. 11 Pole roční průměrné koncentrace NO₂, 2018



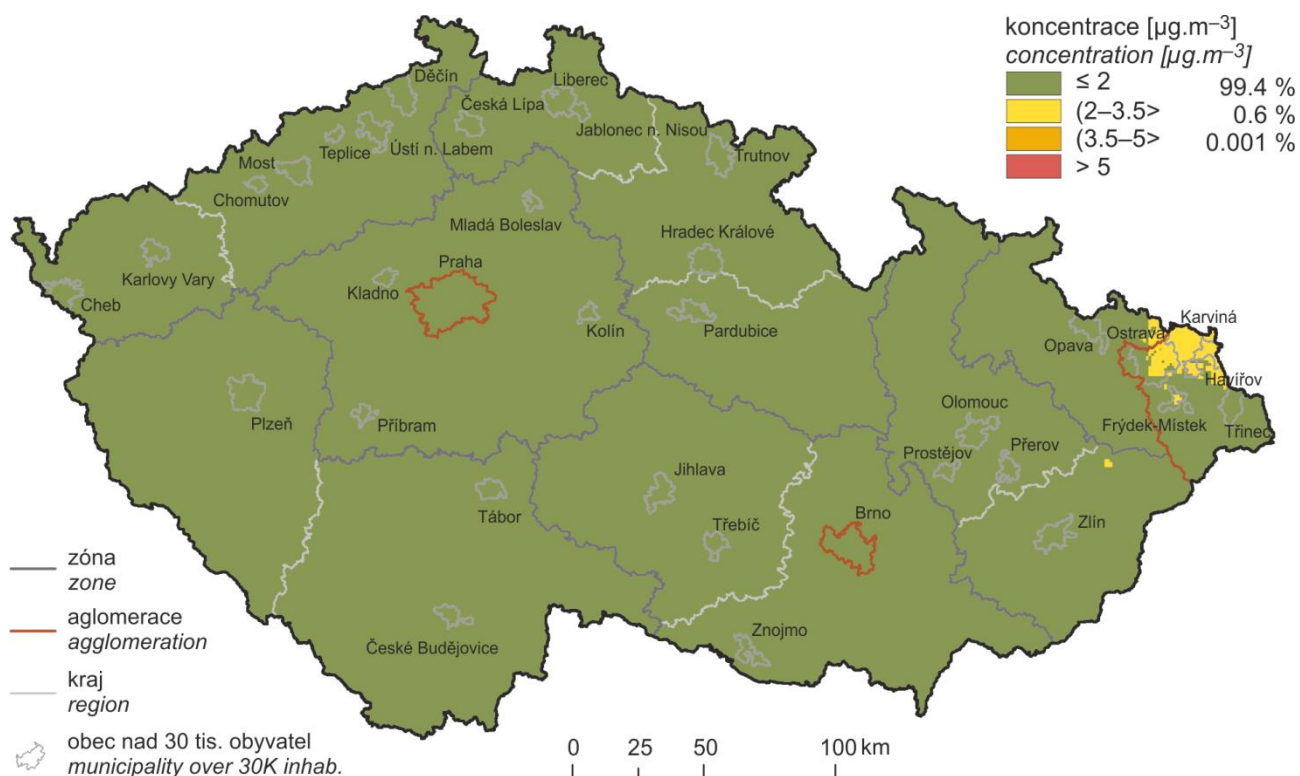
Obr. 12 Roční průměrné koncentrace NO₂ měřené na stanicích imisního monitoringu, 2018



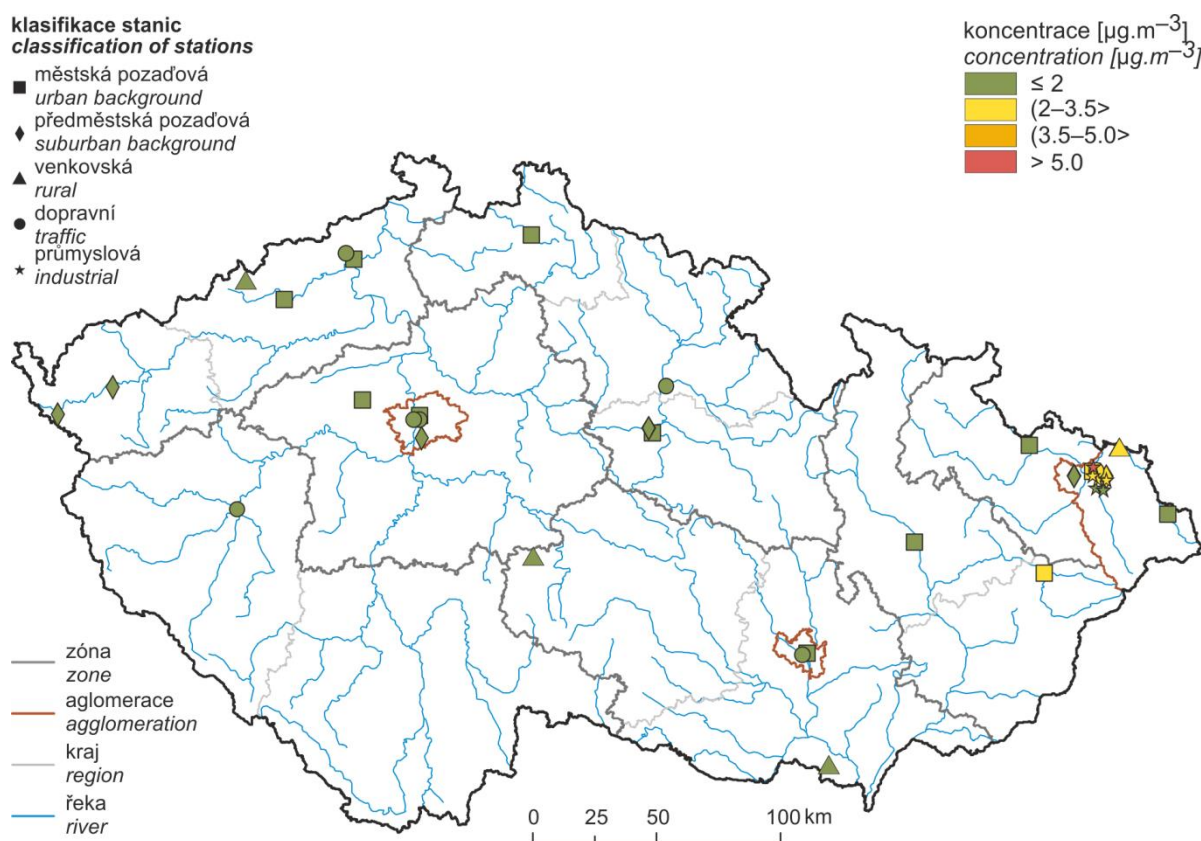
Obr. 13 Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2016–2018



Obr. 14 26. nejvyšší hodnoty maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu v průměru za 3 roky měřené na stanicích imisního monitoringu, 2016–2018



Obr. 15 Pole roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší, 2018



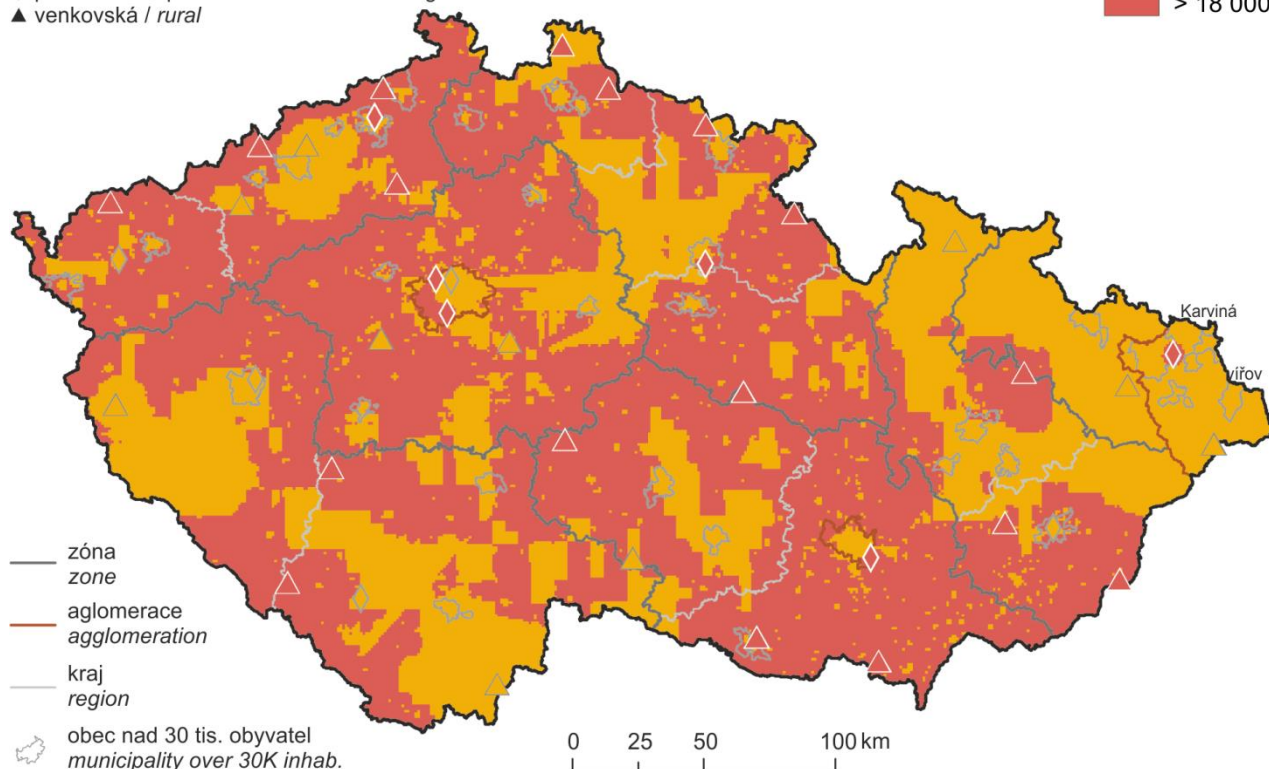
Obr. 16 Roční průměrné koncentrace benzenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2018

klasifikace stanic
classification of stations

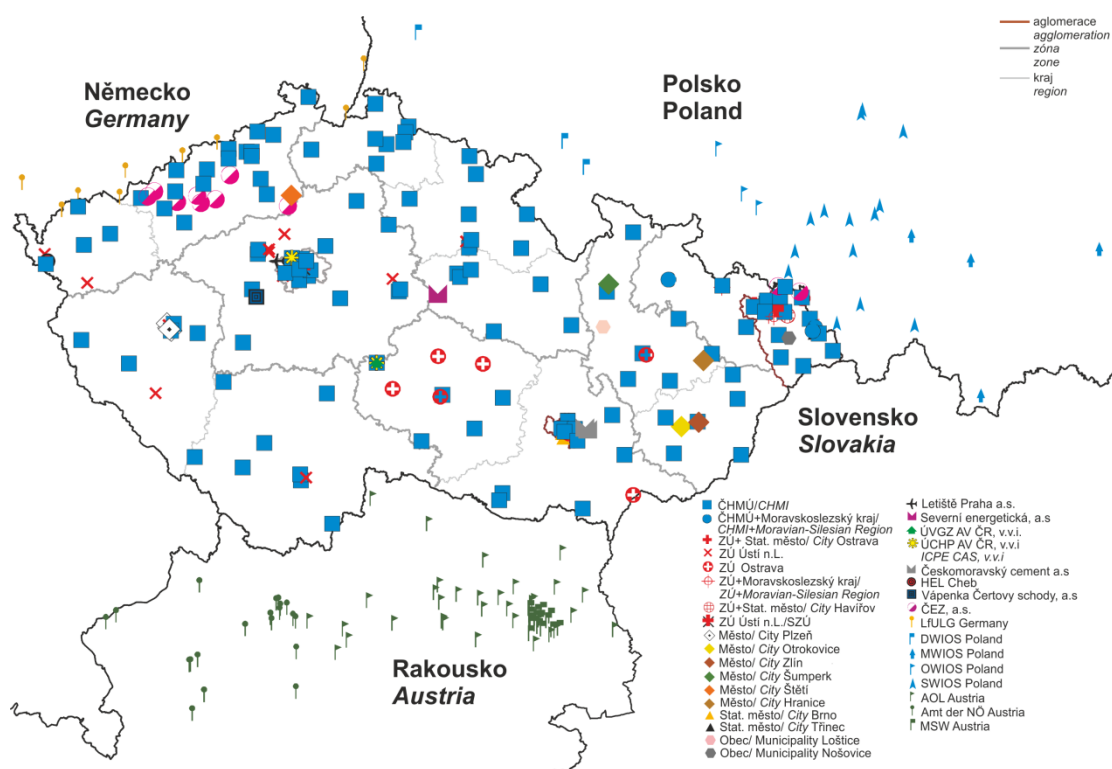
- ♦ předměstská pozad'ová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural

AOT40 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]

- $\leq 18\,000$
- $> 18\,000$



Obr. 17 Pole hodnot expozičního indexu AOT40, průměr za 5 let, 2014–2018



Obr. 18 Významné staniční sítě sledování kvality venkovního ovzduší, stav 2018