

Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2025



Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2025

Praha 2026

**Český
hydrometeorologický
ústav**



Celková redakce ročenky:

H. Škáchová, L. Vlasáková

I. ÚVOD

B. Kotlík (SZÚ), H. Škáchová, L. Vlasáková

II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

P. Machálek, A. Kassymova

III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY

L. Crhová, H. Škáchová

IV. KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE

A. Baláž, A. Holubová Šmejkalová, J. Horálek, I. Hůnová,
P. Kurfürst, P. Machálek, S. Přikrylová, M. Schreiberová,
J. Sládeček, H. Škáchová, L. Školoudová, L. Vlasáková, V. Volná

V. KVALITA OVZDUŠÍ V REGIONECH ČESKÉ REPUBLIKY

A. Baláž, J. Brzezina, M. Hladík, J. Komárek, B. Krejčí,
P. Machálek, S. Přikrylová, Z. Rohanová, M. Schreiberová,
H. Škáchová, L. Vlasáková

VI. SMOGOVÝ VAROVNÝ A REGULAČNÍ SYSTÉM

H. Škáchová, O. Vlček

VII. OBLASTI S PŘEKROČENÍM IMISNÍCH LIMITŮ

M. Schreiberová

VIII. EVROPSKÝ KONTEXT

M. Filipenská, J. Horálek, P. Machálek, H. Škáchová, L. Vlasáková

IX. ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE V ČESKÉ REPUBLICE

I. Hůnová, P. Kurfürst, H. Škáchová

X. EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ

M. Filipenská, J. Slámová

PŘÍLOHA I

Podrobná specifikace prezentovaných imisních map

J. Horálek, M. Schreiberová

PŘÍLOHA II

Monitoring benzenu v ovzduší v Hustopečích nad Bečvou a okolí v souvislosti s proběhlou železniční havárií

P. Tesařová, A. Šindelářová., B. Krejčí., V. Volná., D. Hladký,
J. Brzezina, M. Beck, F. Kuchrýk, R. Mainda, T. Plachý,
L. Skovranek, L. Böhmová, V. Uher

PŘÍLOHA III

Překročení imisních limitů pro ochranu zdraví s předpokládanou platností od roku 2030 dle údajů za rok 2025

J. Horálek, M. Schreiberová, H. Škáchová, L. Vlasáková

Technická spolupráce, odborné konzultace

M. Beck, N. Benešová, Z. Chromcová, I. Hůnová, A. Hajnová, V. Kraus, B. Krejčí, R. Lhotka, J. Macoun, I. Nikolova, V. Novák,
P. Novotný, J. Peiker, Z. Rohanová, Š. Rychlík, R. Seibert, J. Sládeček, E. Svobodová, O. Vlček, V. Volná

© ČHMÚ 2026

ISBN 978-80-7653-093-5

Obsah

PODĚKOVÁNÍ	5
SOUHRN	6
I. ÚVOD	12
I.1 Politický a legislativní rámec ochrany kvality ovzduší	13
I.2 Cíle publikace	17
II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ	22
III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY	28
IV. KVALITA OVZDUŠÍ V ČR	34
IV.1 Částice PM₁₀ a PM_{2,5}	36
IV.1.1 Znečištění ovzduší částicemi PM ₁₀ a PM _{2,5} v roce 2025	36
IV.1.2 Vývoj koncentrací částic PM ₁₀ a PM _{2,5}	47
IV.1.3 Emise PM ₁₀ a PM _{2,5}	49
IV.2 Benzo[a]pyren	51
IV.2.1 Znečištění ovzduší benzo[a]pyrenem v roce 2025	51
IV.2.2 Vývoj koncentrací benzo[a]pyrenu	55
IV.2.3 Emise benzo[a]pyrenu	56
IV.3 Oxidy dusíku	58
IV.3.1 Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2025	58
IV.3.2 Vývoj koncentrací oxidů dusíku	60
IV.3.3 Emise oxidů dusíku	63
IV.4 Přízemní ozon	64
IV.4.1 Znečištění ovzduší přízemním ozonem v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu lidského zdraví	64
IV.4.2 Vývoj koncentrací přízemního ozonu	67
IV.4.3 Znečištění ovzduší přízemním ozonem v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace	67
IV.4.4 Vznik přízemního ozonu	70
IV.5 Benzen	71
IV.5.1 Znečištění ovzduší benzenem v roce 2025	71
IV.5.2 Vývoj koncentrací benzenu	73
IV.5.3 Emise benzenu	74
IV.6 Těžké kovy	75
IV. 6.1 Znečištění ovzduší těžkými kovy v roce 2025	75
IV.6.2 Vývoj koncentrací těžkých kovů	80
IV.6.3 Emise těžkých kovů	82
IV.7 Oxid siřičitý	85
IV.7.1 Znečištění ovzduší oxidem siřičitým v roce 2025	85
IV.7.2 Vývoj koncentrací oxidu siřičitého	88
IV.7.3 Emise oxidů síry	91

IV.8 Oxid uhelnatý	92
IV.8.1 Znečištění ovzduší oxidem uhelnatým v roce 2025	92
IV.8.2 Vývoj koncentrací oxidu uhelnatého	92
IV.8.3 Emise oxidu uhelnatého	93
IV.9 Látky bez imisního limitu	94
IV.9.1 Těkavé organické látky	94
IV.9.2 Měření početní velikostní distribuce aerosolových částic	97
IV.9.3 Monitorování koncentrací elementárního, organického a černého uhlíku	101
V. KVALITA OVZDUŠÍ V REGIONECH ČESKÉ REPUBLIKY	103
V.1 Charakteristika regionů.....	103
V.2 Meteorologické a rozptylové podmínky v regionech České republiky.....	113
V.3 Index kvality ovzduší v regionech České republiky	116
V.4 Regionální rozdíly kvality ovzduší v České republice	118
V.4.1 Podíl území a obyvatelstva regionů vystavených nadlimitním koncentracím	118
V.4.2 Koncentrace PM ₁₀ a PM _{2,5} , NO ₂ a O ₃ vážené populací	121
VI. SMOGOVÝ VAROVNÝ A REGULAČNÍ SYSTÉM	124
VII. OBLASTI S PŘEKROČENÍM IMISNÍCH LIMITŮ	128
VII.1 Oblasti s překročením imisních limitů z hlediska ochrany lidského zdraví	128
VII.2 Oblasti s překročením imisních limitů z hlediska ochrany ekosystémů a vegetace.....	132
VIII. EVROPSKÝ KONTEXT	135
VIII.1 Emise znečišťujících látek	135
VIII.2 Kvalita ovzduší	137
VIII.3 Emise skleníkových plynů.....	140
IX. ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	142
X. EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ	154
LITERATURA	159
SEZNAM ZKRATEK.....	166
PŘÍLOHA I Podrobná specifikace prezentovaných imisních map	169
PŘÍLOHA II Monitoring benzenu v ovzduší v Hustopečích nad Bečvou a okolí v souvislosti s proběhlou železniční havárií	174
PŘÍLOHA III Překročení imisních limitů pro ochranu zdraví platných od roku 2030 dle údajů za rok 2025	177

PODĚKOVÁNÍ

Vážená čtenářko, vážený čtenáři,

do Vašich rukou se dostává další vydání ročenky „Znečištění ovzduší na území České republiky“, které shrnuje poznatky o kvalitě ovzduší v roce 2025. Publikace přináší komplexní pohled na stav a vývoj kvality ovzduší v České republice a současně ho umožňuje zasadit do širších evropských souvislostí. Kvalita ovzduší významně ovlivňuje nejen ekosystémy, ale i zdraví obyvatel a každodenní kvalitu života. Proto je důležité dlouhodobě sledovat změny emisí, úroveň znečištění zejména ve vztahu k imisním limitům a další ukazatele, které pomáhají porozumět aktuálnímu vývoji.

Hodnocení uvedená v ročence vycházejí z požadavků platné legislativy a jsou zpracována primárně v celorepublikovém pohledu. Neméně důležité je však regionální hodnocení, které umožňuje zachytit místní specifika a ovlivnění lokálními zdroji znečištění. Na jeho tvorbě se významně podílejí pracovníci poboček ČHMÚ díky své znalosti území a místních podmínek. Součástí publikace jsou také mapové výstupy reflektující nové imisní limity předpokládané pro období po roce 2030, které poskytují užitečný pohled na možné budoucí výzvy v oblasti ochrany ovzduší.

Ročenka je zpracována v elektronické podobě, což umožňuje její snadnou dostupnost široké odborné i laické veřejnosti. Vedle kompletní publikace byly připraveny také stručné souhrny, které nabízejí rychlou orientaci v hlavních zjištěních a trendech bez nutnosti studovat celý dokument.

Základem hodnocení jsou data získaná prostřednictvím Státní sítě imisního monitoringu, kterou provozuje ČHMÚ v souladu s požadavky platné legislativy. Moderní měřicí technologie poskytují spolehlivá data o kvalitě ovzduší, která jsou po verifikaci ukládána do Informačního systému kvality ovzduší (ISKO). Nezanedbatelnou roli hraje i spolupráce s řadou odborných institucí, jejichž data a odborné poznatky přispívají ke zpřesnění informací o kvalitě ovzduší a rozšiřují možnosti hodnocení v národním i mezinárodním kontextu. Jedná se zejména o Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, Státní zdravotní ústav, ORGREZ, a.s., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Českou geologickou službu, CzechGlobe – Ústav výzkumu globální změny AV ČR, Hydrobiologický ústav AV ČR, a městské úřady. V databázi jsou dostupné údaje o kvalitě ovzduší z příhraničních oblastí Slovenska, Německa, Polska a Rakouska.

Výsledky měření z automatických přístrojů jsou uživatelům dostupné v reálném čase prostřednictvím webových stránek ústavu, mobilní aplikace a případně dalších technických prostředků provozovatele. Další neméně důležitá část údajů je získávána laboratorními analýzami vzorků ovzduší odebranými pomocí vzorkovačů. Tyto údaje jsou dostupné zpětně po vyhodnocení.

Významnou součástí systému jsou rovněž údaje o emisích a zdrojích znečišťování ovzduší, které jsou ukládány v emisní části databáze ISKO. Emisní údaje jsou ohlašovány prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP), jehož provoz zabezpečuje Česká informační agentura životního prostředí (CENIA). Podklady pro zpracování emisní inventury dále dodává Český statistický úřad, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. a Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v. v. i., Ředitelství silnic a dálnic ČR a Ústav dopravního inženýrství hl. m. Prahy. Provoz a rozvoj databáze ISKO je zajišťován ve spolupráci se společností IDEA-ENVI, s. r. o.

Propojení informací o emisích, kvalitě ovzduší a meteorologických podmínkách umožňuje lépe porozumět procesům, které kvalitu ovzduší ovlivňují, a poskytovat spolehlivé podklady pro kvalifikované rozhodování v oblasti ochrany životního prostředí. Ročenka za rok 2025 tak nepředstavuje pouze souhrn naměřených hodnot. Přináší širší pohled na dlouhodobé trendy, vzájemné souvislosti a změny v kvalitě ovzduší.

Rád bych při této příležitosti poděkoval všem kolegyním a kolegům, kteří se na hodnocení kvality ovzduší a přípravě ročenky podíleli, a to v oblasti měření, správy a zpracování dat, modelových výpočtů, odborných analýz i při přípravě výsledných textů a grafických výstupů. Poděkování patří také pracovníkům spolupracujících institucí za jejich dlouhodobou podporu a poskytované podklady. Zvláštní poděkování patří editorkám ročenky RNDr. Leoně Vlasákové, Ph.D., a Ing. Haně Škáchové, které koordinovaly přípravu publikace a dbaly na její odbornou i formální kvalitu. Díky společnému úsilí všech zúčastněných vznikl dokument, který stojí na kvalitních datech, odborných znalostech a pečlivé analytické práci.

Poděkování patří také Vám, čtenářům, za Váš zájem o problematiku kvality ovzduší. Věřím, že informace obsažené v této publikaci přispějí k lepšímu porozumění stavu ovzduší v České republice a budou užitečným zdrojem poznatků při Vaší práci směrem k udržitelnějšímu a zdravějšímu prostředí.

Vážené čtenářky, vážení čtenáři, uvítáme Vaše připomínky, doporučení i náměty, které nám pomohou dále zkvalitňovat poskytované informace a služby.

Praha, září 2026

RNDr. Jan Macoun, Ph.D.
ředitel pro kvalitu ovzduší

SOUHRN

Kvalita ovzduší v roce 2025 byla z hlediska stávajících imisních limitů vyhovující a prodloužilo se tak období od roku 2020, kdy lze konstatovat, že koncentrace sledovaných látek znečišťujících ovzduší byly výrazně nižší než v předchozích letech.

Koncentrace všech látek znečišťujících ovzduší s výjimkou přízemního ozonu (O_3) a kadmia (Cd) za hodnocené období 2015–2025 statisticky významně klesají (Tab. 1, Obr. 1).

Tab. 1 Kvalita ovzduší v České republice v roce 2025 – klíčová sdělení

    					
Znečišťující látka	Hlavní zdroje primárních antropogenních emisí a prekurzorů	Dodržení stávajících imisních limitů	Obyvatelstvo vystavené nadlimitní koncentraci	Území s nadlimitní koncentrací	Trend koncentrací za období 2015–2025
PM₁₀		✗	0,001 %	0,004 %	↘
PM_{2,5}		✓	0 %	0 %	↘
benzo[a]pyren		✗	6,5 %	1,1 %	↘
NO₂		✓	0 %	0 %	↘
O₃		✗	0,03 %	0,04 %	↕
benzen		✓	0 %	0 %	↘
As		✓	0 %	0 %	↘
Cd		✗	0,1 %	0,01 %	↕
Ni		✓	0 %	0 %	↘
Pb		✓	0 %	0 %	↘
SO₂		✓	0 %	0 %	↘
CO		✓	0 %	0 %	↘



průmyslové a energetické zdroje



mobilní zdroje



domácnosti



zemědělské činnosti

Pořadí ikon nevyjadřuje významnost jednotlivých typů zdrojů (informace o podílu jednotlivých zdrojů primárních emisí a jejich podrobnějším členění lze nalézt v kap. IV.).



statisticky významný klesající trend



statisticky nevýznamný trend

Pozn:

Červenou barvou jsou zvýrazněny znečišťující látky, u kterých v aktuálně hodnoceném roce došlo k překročení imisního limitu.

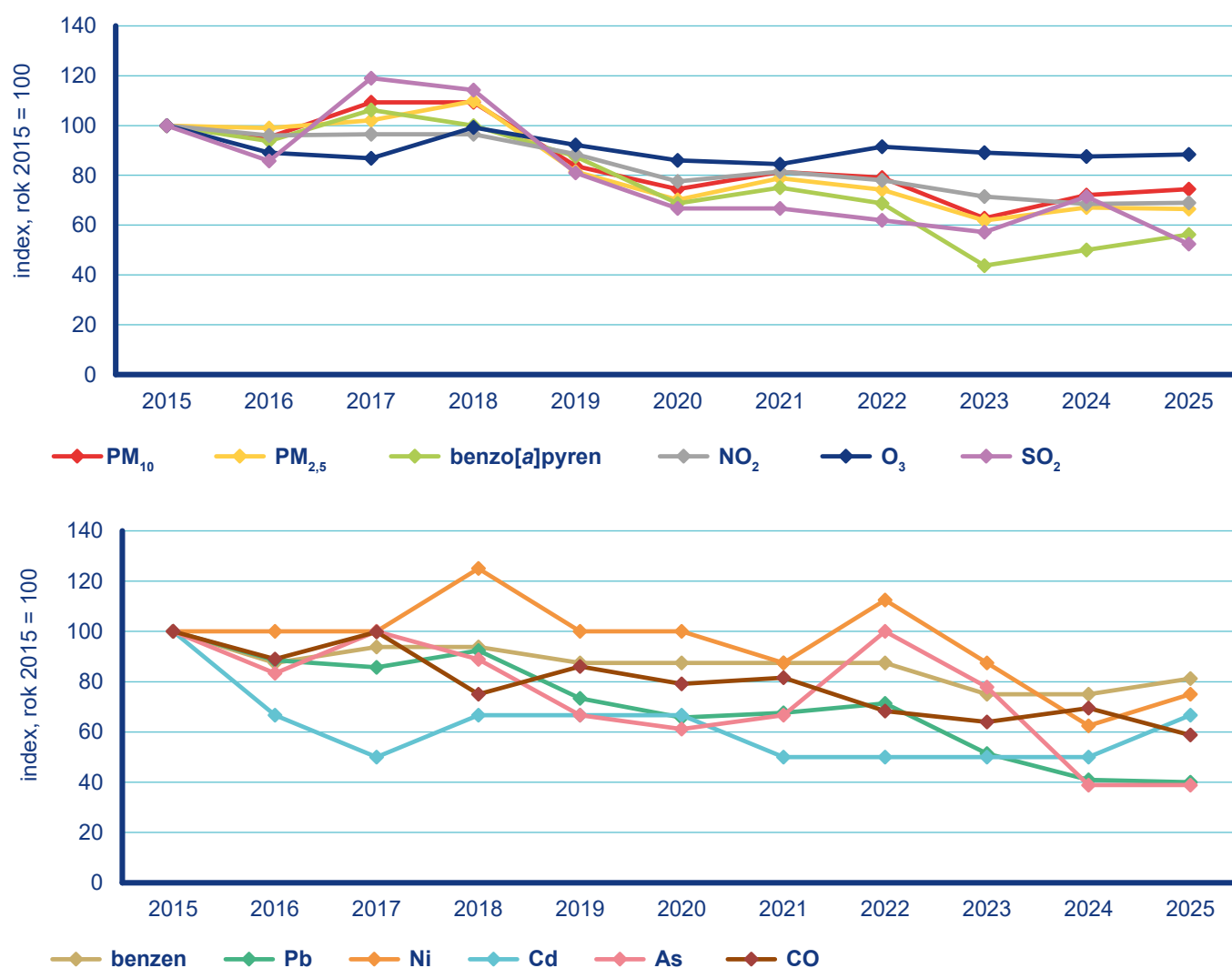
Klíčová sdělení v tabulce jsou založena na následujících imisních charakteristikách:

PM_{2,5}, NO₂, benzo[a]pyren, Pb, Ni, Cd, As, benzen – roční průměrná koncentrace; PM₁₀ – 36. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; přízemní O₃ – 26. nejvyšší max. denní 8hod. koncentrace; SO₂ – 4. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; CO – max. denní 8hod. koncentrace. Časové trendy koncentrací byly analyzovány s využitím neparametrického Mann-Kendalova testu s hladinou významnosti $p < 0,05$ (Mann 1945; Kendall 1955).

V případě PM₁₀ byly nadlimitní koncentrace zjištěny v okolí stanice Lom. Dále se jedná o území z velké části lokalizované v průmyslovém areálu společnosti Třinecké železárny, a. s. V oblasti Třinecka jsou nadlimitní koncentrace výsledkem výpočtů modelu CAMx a odhadu fugitivních emisí pocházejících z výroby železa a oceli.

Více než polovina sledovaných látek znečišťujících ovzduší dosáhla nejnižších až druhých nejnižších hodnot za sledované období (částice PM_{10} a $PM_{2,5}$, oxid dusičitý (NO_2), těžké kovy s výjimkou Cd, oxid uhelnatý (CO) a oxid siřičitý (SO_2)). Koncentrace benzenu a benzo[a]pyrenu byly v roce 2025 třetí nejnižší za

hodnocené období 2015–2025. U koncentrací Cd došlo v roce 2025 k navýšení celorepublikového průměru koncentrací v porovnání s hodnotami v letech 2021–2024, což bylo způsobeno výskytem vyšších koncentrací na Tanvaldsku.



Obr. 1 Vývoj imisních charakteristik vybraných znečišťujících látek, 2015–2025

Pozn.: V grafech je znázorněn vývoj následujících imisních charakteristik (vyjádřeno jako relativní změna průměrné koncentrace pro všechny stanice oproti roku 2015): $PM_{2,5}$, NO_2 , benzo[a]pyren, Pb, Ni, Cd, As, benzen – roční průměrná koncentrace; PM_{10} – 36. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; O_3 – 26. nejvyšší max. denní 8hod.; koncentrace; SO_2 – 4. nejvyšší 24hod. průměrná koncentrace; CO – max. denní 8hod. koncentrace.

Kvalita ovzduší v roce 2025 vzhledem k stávajícím imisním limitům pro ochranu lidského zdraví

V roce 2025 překročily své stávající imisní limity koncentrace benzo[a]pyrenu, částic PM_{10} , přízemního O_3 a Cd (Obr. 2).

V roce 2025 byly nadlimitní roční koncentrace benzo[a]pyrenu zaznamenány na 24 z celkového počtu 64 stanic, tedy přibližně na 38 % stanic. Překročení imisního limitu pro 36. nejvyšší 24hodinovou koncentraci PM_{10} bylo zjištěno na 1 ze 155 stanic (0,6 %). Nadlimitní roční průměrná koncentrace Cd byla zaznamenána na 1 ze 47 stanic (2 %). V případě PM_{10} bylo překročení zaznamenáno po dvou letech (naposledy v roce 2022), u Cd po devíti letech (naposledy v roce 2015). Překročení imisního limitu pro přízemní O_3 (26. nejvyšší max. denní 8hod. koncentrace v průměru za tříleté období 2023–2025) bylo zjištěno na 6 z 69 stanic (9 %).

Plocha s nadlimitními koncentracemi benzo[a]pyrenu byla v roce 2025 vymezena na 1,1 % plochy území ČR, přičemž na tomto území žilo přibližně 6,5 % obyvatel. Plocha s nadlimitními koncentracemi PM_{10} byla v roce 2025 vymezena na 0,004 % plochy území ČR¹, kde žilo přibližně 0,001 % obyvatel. Nadlimitní roční průměrná koncentrace Cd byla vymezena na 0,01 % území ČR s 0,1 % obyvatel. Oblast s překročením imisního limitu pro přízemní O_3 zaujímala 0,04 % území ČR a dotýkala se přibližně 0,03 % obyvatel (Tab. 1).

Imisní limity pro zbývající imisní charakteristiky a látky znečišťující ovzduší (roční průměrná koncentrace PM_{10} a $PM_{2,5}$, NO_2 , SO_2 , benzen, arsen (As), nikl (Ni), olovo (Pb) a CO) nebyly v roce 2025, obdobně jako v předchozích letech, překročeny. K poslednímu překročení ročního imisního limitu pro PM_{10} došlo v roce 2019 na některých stanicích v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek. U částic $PM_{2,5}$ bylo poslední překročení zaznamenáno v roce 2022 rovněž na některých stanicích v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek. Poslední překročení ročního imisního limitu pro NO_2 bylo zaznamenáno v roce 2019 na dopravní stanici Praha 2-Ležerova (hot spot). V případě ostatních polutantů bylo poslední překročení imisního limitu zaznamenáno v roce 2018 u benzenu (stanice Ostrava-Přívov), v roce 2013 u As (stanice Kladno-Švermov), v roce 2011 u Ni (stanice Příbram I.-nemocnice), v roce 2009 u SO_2 (stanice Teplice-ZÚ) a v roce 2003 u CO (dvě dopravní stanice v Praze). Překročení imisního limitu Pb nebylo zaznamenáno od počátku jeho měření v 80. letech 20. století.

Oblasti s překročením imisních limitů bez zahrnutí přízemního O_3 v roce 2025 představovaly 1,1 % území ČR, kde žilo přibližně 6,6 % obyvatel. Vymezení těchto oblastí je v naprosté většině zapříčiněno překročením ročního imisního li-

mitu pro benzo[a]pyren. V minimální míře se na zařazení území do těchto oblastí podílelo v roce 2025 překročení 24hodinového imisního limitu pro částice PM_{10} a ročního imisního limitu pro Cd. Nadlimitní oblasti zaujímaly největší plochu v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek a v zóně Moravskoslezsko. I přes zlepšení situace bylo v roce 2025 v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek nadlimitním koncentracím vystaveno 59 % obyvatel a jedná se o dlouhodobě nejzatíženější oblast v ČR. Po zahrnutí přízemního O_3 bylo oblastí s překročením alespoň jednoho imisního limitu v roce 2025 vymezeno 1,1 % území ČR, kde žije přibližně 6,6 % obyvatel.

Kvalita ovzduší v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu lidského zdraví s předpokládanou platností od roku 2030

V roce 2024 byla přijata revidovaná směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/2881 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu². Jedním z cílů této revize je od roku 2030 progresivně zlepšovat kvalitu ovzduší v souladu s vědeckými poznatky a nejnovějšími doporučeními Světové zdravotnické organizace, zároveň však také pravidelně revidovat hodnoty imisních limitů v souladu s aktuálními vědeckými důkazy a k roku 2050 dosáhnout nulového znečištění ovzduší, které již nebude škodlivé pro lidské zdraví a ekosystémy, v souladu s vizí Akčního plánu EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“³.

Na základě vyhodnocení plnění budoucích imisních limitů pro ochranu zdraví, provedeného na podkladě údajů za rok 2025, lze konstatovat, že se zpřísněním imisních limitů by došlo ke zhoršení hodnocení situace oproti současnému stavu. Překročení imisních limitů by bylo nově identifikováno také u dalších hodnocených znečišťujících látek (PM_{10} , $PM_{2,5}$ a NO_2) na řadě lokalit, u přízemního O_3 by se zvětšila oblast s nadlimitními koncentracemi. Jako nejvýznamnější problém se přitom jeví rozsáhlé překračování imisního limitu pro $PM_{2,5}$ (Příloha III). U benzo[a]pyrenu nedochází ke změně současného imisního limitu. I nadále však lze do budoucna předpokládat překračování jeho imisního limitu v oblastech ovlivněných nevyhovujícím způsobem vytápění domácností v kombinaci s geografickými a nepříznivými meteorologickými podmínkami.

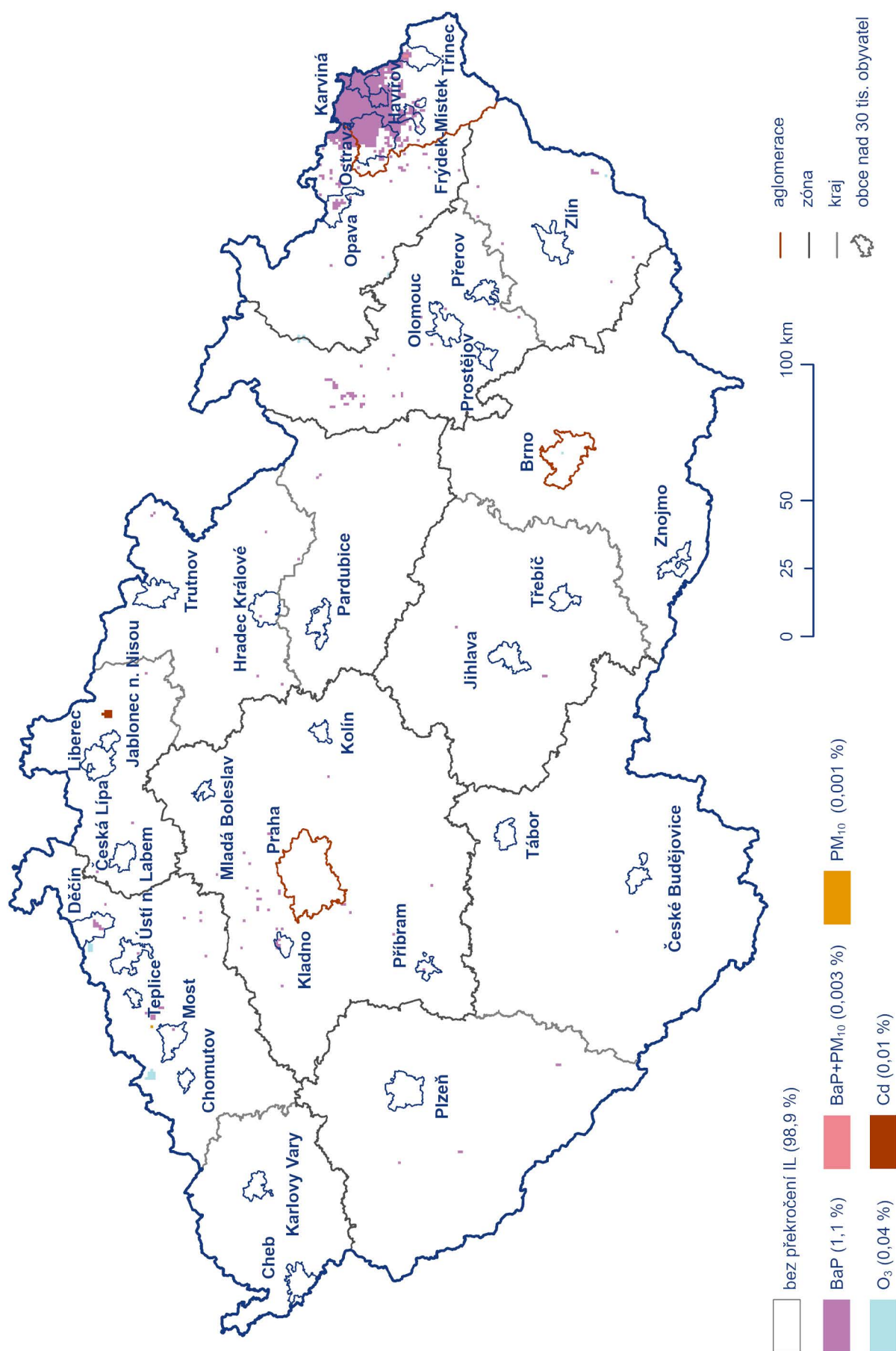
Smogový varovný a regulační systém

V důsledku zvýšených koncentrací přízemního O_3 , způsobených stabilním a teplým charakterem počasí, byly v polovině srpna vyhlášeny v odpoledních hodinách tři souběžné smogové situace v aglomeraci Praha, Středočeském a Ústeckém kraji. Jejich celková délka činila 142 h, tj. 5,9 dne.

1 Kromě území v okolí stanice Lom, kde byla naměřena nadlimitní koncentrace, se jedná o území z velké části lokalizované do průmyslového areálu Tříneckých železáren, a. s. V případě oblasti Třínecka jsou tyto nadlimitní koncentrace výsledkem výpočtů modelu CAMx a odhadnutých fugitivních emisí z výroby železa a oceli.

2 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881

3 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52021DC0400>



Obr. 2 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví vybraných skupin látek, 2025

Roční chod koncentrací znečišťujících látek v roce 2025

Úroveň znečištění ovzduší v daném roce závisí na množství emisí i na převládajících meteorologických a rozptylových podmínkách. Ve srovnání s 10letým průměrem let 2015–2024 byl rok 2025 na území ČR o 0,4 °C chladnější. Zároveň se jednalo o třetí nejsušší rok v období 2015–2025, kdy úhrn srážek dosáhl 86 % 10letého průměru 2015–2024. V roce 2025 převažovaly, v porovnání s 10letým průměrem, výrazně horší rozptylové podmínky. Množství emisí všech hlavních znečišťujících látek bylo v roce 2025 nižší než v roce 2024 a jejich produkce tak byla nejnižší v celém hodnoceném období.

Na základě analýzy ročního chodu průměrných měsíčních koncentrací znečišťujících látek lze konstatovat, že k relativně dobré kvalitě ovzduší v ČR v roce 2025 přispěly zejména nižší koncentrace během zimního období, s výjimkou února. Celkově tento vývoj poukazuje jak na příznivý vliv meteorologických podmínek (leden o 0,9 °C teplejší než 10letý průměr 2015–2024), tak na dlouhodobý pozitivní efekt realizovaných opatření pro snížení emisí.

Na význam dlouhodobého snižování emisí lze usuzovat především z výsledků za říjen až prosinec 2025. Tyto měsíce byly teplotně průměrné až podprůměrné v porovnání s 10letým průměrem, ale rozptylové podmínky byly standardní až výrazně horší, přičemž prosinec byl navíc srážkově silně podprůměrný. I za těchto meteorologických podmínek méně příznivých pro rozptyl látek v ovzduší však byly průměrné říjnové, listopadové a prosincové koncentrace polutantů nižší než odpovídající hodnoty 10letého průměru 2015–2024. Význam dlouhodobého snižování emisí naznačují také měsíční průměrné koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v únoru 2025. Navzdory velmi nepříznivým meteorologickým a rozptylovým podmínkám byly nižší než v některých únorech minulých let s příznivějšími podmínkami.

Koncentrace přízemního O_3 jsou silně ovlivněny meteorologickými podmínkami, zejména v teplém období roku (duben–září), a na rozdíl od ostatních znečišťujících látek nevykazují od roku 2015 výrazný vzestupný či sestupný trend. V období od dubna do června 2025 byly koncentrace přibližně na úrovni měsíčního 10letého průměru 2015–2024. V srpnu byly koncentrace výrazně nadprůměrné a v rámci roku 2025 nejvyšší, v září byly naopak výrazně podprůměrné (v porovnání s 10letým průměrem). Koncentrace v roce 2025 (maximální denní 8hodinové a 26. maximální denní 8hodinové průměrné koncentrace) byly v rámci jedenáctiletého období 2015–2025 čtvrté, respektive sedmé nejnižší.

Regionální rozdíly kvality ovzduší

Vývoj podílu území s nadlimitními koncentracemi znečišťujících látek, bez zahrnutí přízemního O_3 , v období 2015–2025 ukazuje zejména na začátku období (2015–2018) na výrazné regionální rozdíly v rámci ČR. V letech 2018–2022 je ve většině regionů patrný výrazný pokles rozlohy území s překročením imisních limitů. Od roku 2023 se pak podíl území s nadlimitními koncentracemi v mnoha regionech pohybuje v rozmezí 0–1 %. Z hlediska podílu území s nadlimitními koncentracemi tak zůstávají nejvíce zatížené Moravskoslezský kraj (3 % v roce 2025) a aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek (32 % v roce 2025). I zde však došlo k výraznému zlepšení oproti roku 2015, kdy nadlimitní koncentrace zasahovaly téměř 70 % území Moravskoslezského kraje a celé území aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek. Zahrnutí přízemního O_3 vedlo v některých letech k výraznému navýšení podílu území s nadlimitními koncentracemi, a to v regionech, kde není dominantní znečištění ovzduší způsobené jinými znečišťujícími látkami.

Regionální rozdíly v kvalitě ovzduší lze dále charakterizovat populací váženou koncentrací znečišťující látky⁴. Nejvyšší průměrné populací vážené koncentrace suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivých regionech byly odhadnuty v aglomeracích Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, Praha a Brno. Nejnižší průměrné populací vážené koncentrace pro suspendované částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivých regionech byly odhadnuty v Jihočeském a Karlovarském kraji a v Kraji Vysočina. V roce 2025 průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ vážené populací v jednotlivých regionech nepřekročily imisní limit v žádném regionu. Stejně tomu bylo i v předchozích hodnocených letech 2020–2024.

Z hodnocení pro rok 2025 vyplývá, že v souvislosti s intenzivní dopravou a omezenou plynulostí provozu jsou nejvyšším průměrným koncentracím NO_2 vystaveni obyvatelé aglomerací Praha a Brno. Následují Ústecký kraj, aglomerace O/K/F-M a Olomoucký kraj. Nejnižší populací vážené koncentrace pro NO_2 byly v roce 2025 odhadnuty pro Kraje Vysočina, Jihočeský kraj a Moravskoslezský kraj bez O/K/F-M. Ve všech regionech zůstaly koncentrace vážené populací pod hodnotou imisního limitu.

Nejvyšším průměrným koncentracím přízemního O_3 v rámci hodnocení regionů byli v roce 2025 vystaveni obyvatelé Prahy, Ústeckého kraje a Středočeského kraje. Nicméně v případě přízemního O_3 nejsou rozdíly mezi jednotlivými regiony tak zřetelné jako u ostatních znečišťujících látek. Populací vážené koncentrace přízemního O_3 v jednotlivých oblastech nepřesáhly hodnotu imisního limitu v roce 2025 v žádném regionu a ani v žádném hodnoceném městě.

4 Koncentrace vážené populací lze zjednodušeně charakterizovat jako průměrnou hodnotu koncentrace znečišťující látky, které je během určitého období (např. za kalendářní rok) vystaven obyvatel žijící v dané oblasti (např. region, město) s ohledem na hustotu zalidnění v jednotlivých částech této oblasti.

Kvalita ovzduší v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

Imisní limit přízemního ozonu pro ochranu vegetace (expoziční index AOT40) byl překročen na 4 stanicích z celkového počtu 40 venkovských a předměstských stanic určených pro hodnocení vlivu kvality ovzduší na vegetaci. Imisní limity SO_2 a oxidů dusíku pro ochranu ekosystémů a vegetace nebyly překročeny na žádné venkovské lokalitě, kde se hodnotí úroveň koncentrací vzhledem k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace.

Emise znečišťujících látek

Vyhodnocení za rok 2025 (předběžná data) opět ukazuje meziroční snížení emisí všech hlavních znečišťujících látek. Přestože bylo v roce 2025 zaznamenáno mírné navýšení počtu denostupňů, celková vykázaná spotřeba paliv se snížila. Tento vývoj přispěl k meziročnímu poklesu emisí produkovaných energetickými a tepelárenskými zdroji, vč. lokálního vytápění. Na snížení se rovněž podílí postupná změna palivové základny, obměna kotlů v domácnostech i zvyšující se podíl neemisních zdrojů energie. Tyto změny souvisejí s pokračujícím procesem dekarbonizace energetiky a průmyslu. U ohlášených emisí individuálně sledovaných zdrojů REZZO 1–2 došlo meziročně ke snížení u SO_x (o 18,1 %) a také u TZL (o 10,6 %). U emisí dalších znečišťujících látek došlo k mírnému zvýšení (CO o 3,2 % a NO_x o 1,3 %).

Sektor Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření se i nadále významně podílel na znečišťování ovzduší, konkrétně na emisích benzo[a]pyrenu (95,9 %), částic $\text{PM}_{2,5}$ (76 %), CO (69,6 %), částic PM_{10} (53,4 %), NMVOC (46,1 %), Cd (50,2 %) a As (25,5 %). Sektor Veřejná energetika a výroba tepla byl převažujícím zdrojem emisí oxidů síry (32,8 %) a Ni (29,8 %). Sektory silniční nákladní a osobní automobilové dopravy se v součtu podílely nejvýznamněji na emisích NO_x (34,9 %). Emise z otěrů pneumatik a brzd společně s emisemi z výfukových plynů silniční dopravy se významně podílely na emisích Pb (51,2 %). Tyto údaje jsou prezentovány za poslední dokončený rok, tj. 2024.

Atmosférická depozice

Celková depozice síry (S) na plochu ČR dosáhla v roce 2025 hodnoty 26 527 t, což představuje meziroční pokles o 0,3 % oproti roku 2024 (26 597 t). Zároveň se jedná o nejnižší zaznamenanou hodnotu od roku 2011. Vyšší hodnoty se koncentrovaly zejména do horských oblastí, konkrétně do Krušných a Jizerských hor, Krkonoš, Orlických hor, Jeseníků a Moravskoslezských Beskyd.

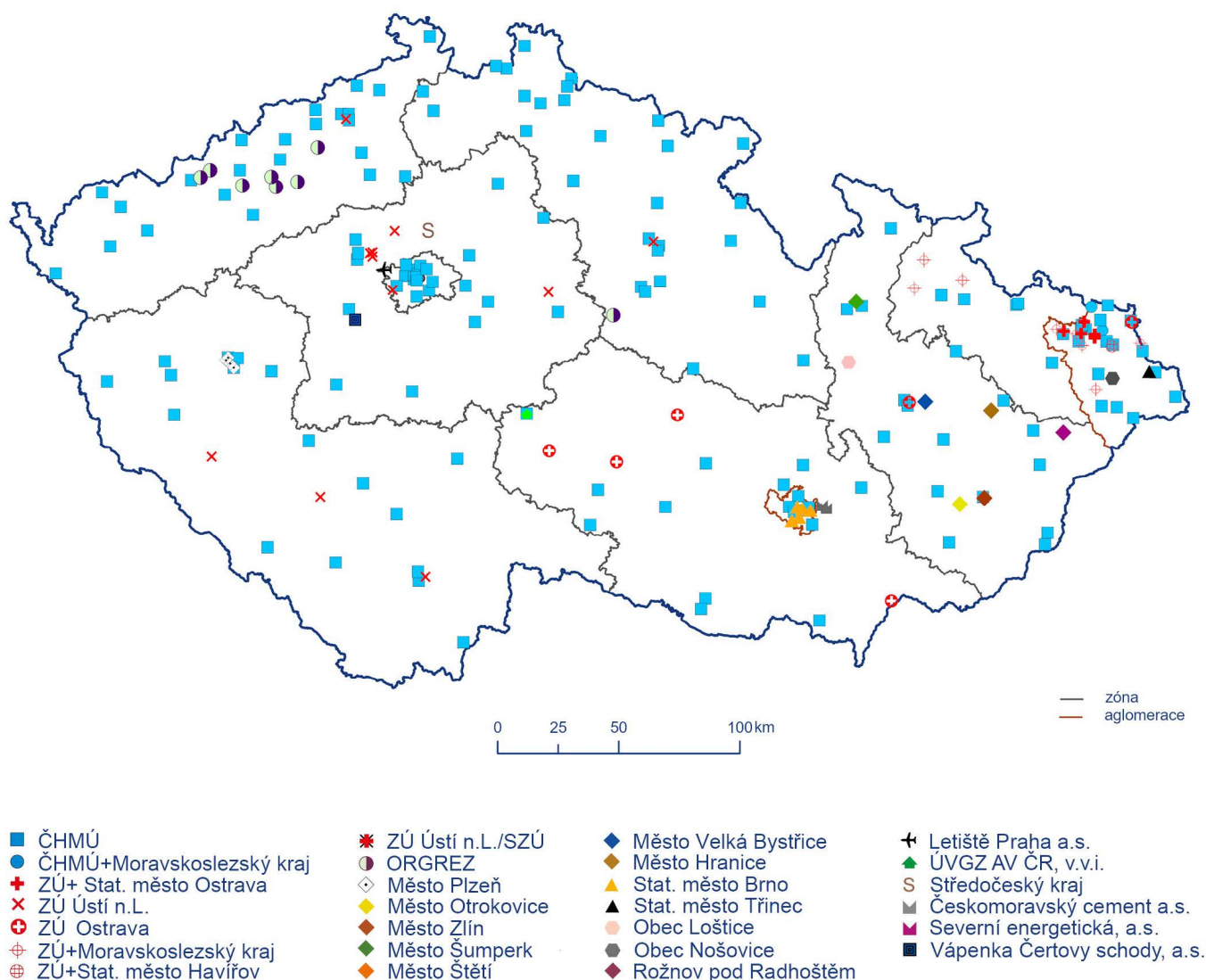
Celková depozice dusíku (N) na plochu ČR dosáhla v roce 2025 hodnoty 39 753 t, což představuje meziroční pokles o 9 % oproti roku 2024 (43 609 t). Jedná se o druhou nejnižší zaznamenanou hodnotu od roku 2011, přičemž nižší úroveň byla zaznamenána pouze v roce 2022 (39 375 t). Vyšší hodnoty se koncentrovaly zejména do oblasti Krušných hor a do aglomerací Praha, Brno a O/K/F-M.

Celková depozice vodíkových iontů (H^+) na plochu ČR dosáhla v roce 2025 hodnoty 2 072 t, což představuje meziroční pokles o 3 % oproti roku 2024 (2 143 t). Spolu s rokem 2023 se jedná o nejnižší zaznamenanou úroveň od roku 2011. Vyšší hodnoty byly registrovány v Polabí a v aglomeraci Brno.

I. ÚVOD

Znečištěné ovzduší má prokazatelně nepříznivé účinky na lidské zdraví. Znečišťující látky mohou způsobit širokou škálu zdravotních problémů od méně závažných až po vážná onemocnění a zvyšují zátěž imunitního systému, což může vést k předčasné úmrtnosti. To vyvolává také značné ekonomické dopady, protože rostou náklady na zdravotní péči a snižuje se produktivita ve všech hospodářských odvětvích kvůli zvýšení pracovní neschopnosti. Znečišťující látky nepříznivě působí i na vegetaci, mohou ovlivnit její růst a způsobit snížení výnosů zemědělských

plodin a lesů. Jsou i příčinou eutrofizace a acidifikace půdních a vodních ekosystémů a následné změny druhové skladby a úbytku rostlinných a živočišných druhů. Řada znečišťujících látek má schopnost se v prostředí kumulovat, negativně ovlivňovat ekosystémy a přecházet do potravního řetězce. Znečišťující látky jsou přenášeny v atmosféře a mohou tak ovlivňovat kvalitu ovzduší jak v nejbližším okolí samotného zdroje znečištění, tak ve vzdálenějších oblastech. Dále mají některé z nich přímý nebo nepřímý vliv na klimatický systém Země. Nutné je zmínit i poškozování



Obr. I.1 Významné staniční síť sledování kvality venkovního ovzduší, 2025

materiálů a budov, často historického významu, působením znečišťujících látek v ovzduší. Snaha omezit působení těchto dopadů rovněž vyvolává ekonomické náklady související nejen se sanací vzniklých škod, ale také s výzkumem zaměřeným na oblast kvantifikace znečištění i souvisejících externalit.

I přes řadu realizovaných opatření v minulých letech produkují jednotlivé typy zdrojů takové množství emisí, které je v kombinaci s meteorologickými a rozptylovými podmínkami příčinou překračování imisních limitů některých škodlivých látek. V současnosti představují ze sledovaných znečišťujících látek největší problém částice a na ně vázané polycyklické aromatické uhlovodíky. V jarním a letním období jsou na řadě lokalit překračovány imisní limity přízemního O_3 .

Konkrétní podíl jednotlivých zdrojů na znečištění venkovního ovzduší je však v různých oblastech odlišný, záleží na skladbě emisních zdrojů v dané lokalitě, ale také na přenosu škodlivin z jiných oblastí. Míra znečištění ovzduší je objektivně zjišťována pomocí sítě měřicích stanic, které monitorují imisní koncentrace znečišťujících látek venkovního ovzduší v přízemní vrstvě atmosféry (Obr. I.1). Na základě pověření Ministerstva životního prostředí (MŽP) provozuje Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) Státní síť imisního monitoringu (SSIM) a Informační systém kvality ovzduší ČR (ISKO), který rutinně zpracovává naměřené imisní hodnoty ve formě tabelárních a grafických přehledů.

I.1 Politický a legislativní rámec ochrany kvality ovzduší

Hlavními nástroji ochrany a zlepšení kvality ovzduší v rámci EU jsou Směrnice 2008/50/ES, o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu, Směrnice 2004/107/ES, o obsahu arsenu, kadmia, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší, Směrnice 2016/2284/EU, o snížení národních emisí některých látek znečišťujících ovzduší, a Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU, o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezení znečištění). Jedná se také o Směrnici komise (EU) 2015/1480 ze dne 28. srpna 2015, kterou se mění několik příloh směrnic Evropského parlamentu a Rady 2004/107/ES a 2008/50/ES, kterými se stanoví pravidla pro referenční metody, ověřování údajů a umístění míst odběru vzorků při posuzování kvality vnějšího ovzduší.

Z evropské legislativy vychází i národní legislativa, upravující hodnocení kvality ovzduší v ČR. Základní právní normou v ČR je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění (dále „zákon o ochraně ovzduší“), který mimo jiné vymezuje zóny a aglomerace, na jejichž úrovni se hodnotí kvalita ovzduší. Zónou je území vymezené 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 aglo-

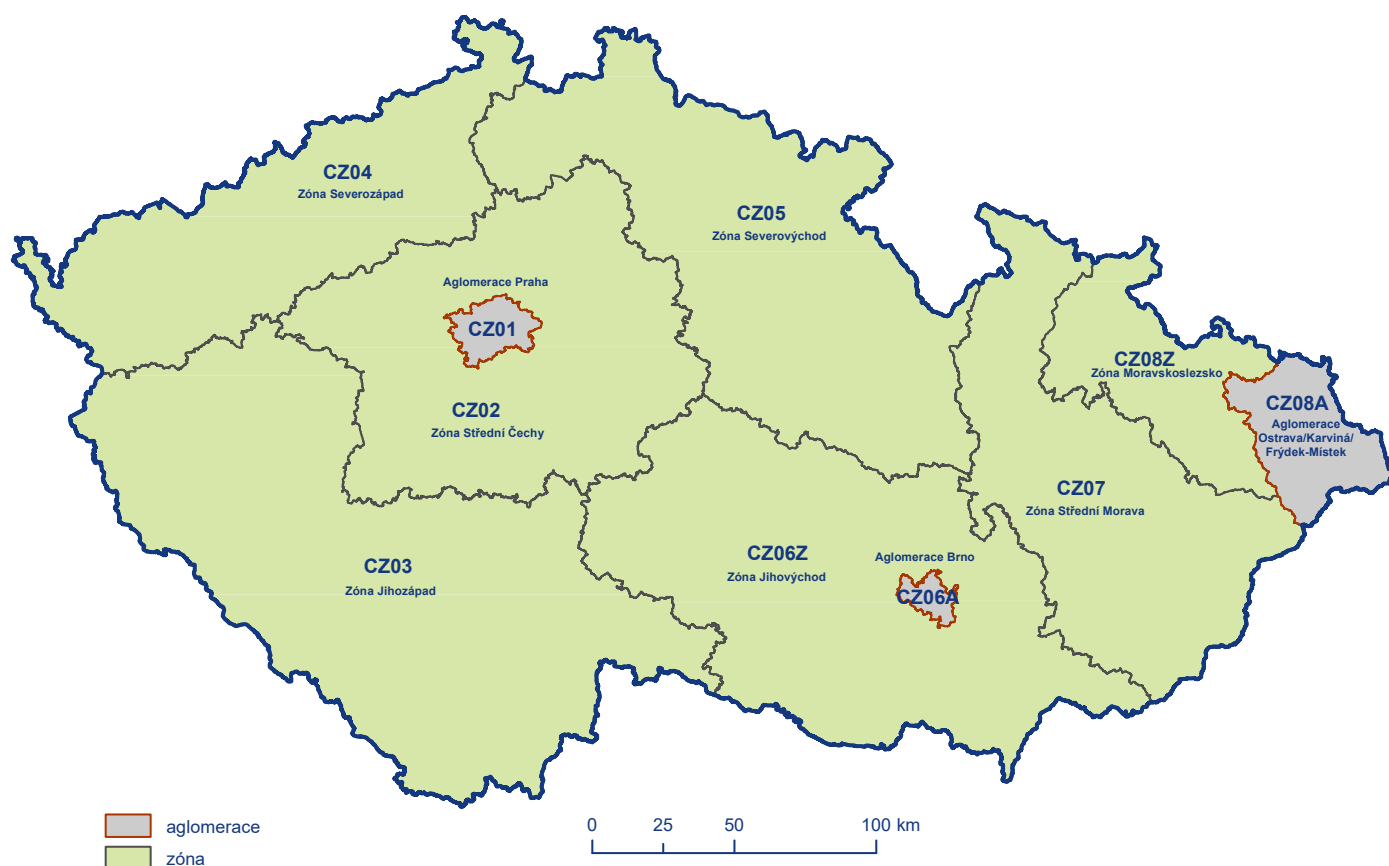
merace a sedm zón (Obr. I.2). Podrobnosti pak dále specifikuje vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích.

V prosinci 2019 se Evropská komise v Zelené dohodě pro Evropu (EC 2019) zavázala zlepšit kvalitu ovzduší a sladit normy EU pro kvalitu ovzduší s doporučeními Světové zdravotnické organizace (WHO 2021). Na základě této dohody proběhla revize směrnic o kvalitě ovzduší. Revidovaná směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/2881 ze dne 23. října 2024 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu spojuje stávající směrnice kvality vnějšího ovzduší 2008/50/ES a 2004/107/ES. Cílem této revize je od roku 2030 progresivně zlepšovat kvalitu ovzduší v souladu s vědeckými poznatky a nejnovějšími doporučeními WHO, ale také pravidelně revidovat hodnoty imisních limitů v souladu s aktuálními vědeckými důkazy a k roku 2050 dosáhnout tzv. nulového znečištění ovzduší, které již nebude škodlivé pro lidské zdraví a ekosystémy dle vize Akčního plánu EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“ (EC 2021). V době zveřejnění této publikace (září 2026) probíhá transpozice směrnice 2024/2881/EU prostřednictvím návrhu zákona, kterým se mění zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

Směrnice 2024/2881/EU dále upravuje:

- právní rámec pro monitoring kvality ovzduší (mj. zavádí povinnost monitorovat ultrajemné částice, černý uhlík a amoniak),
- upravuje strategické postupy zlepšování kvality ovzduší,
- přináší nová pravidla ohledně sankcí,
- zajišťuje veřejnosti možnost přezkoumat implementaci vybraných povinností revidované směrnice na národní úrovni,
- zajišťuje veřejnosti možnost kompenzace škody na zdraví způsobené úmyslným nebo nedbalým porušením vnitrostátních předpisů provádějící ustanovení revidované směrnice,
- požaduje lepší informovanost veřejnosti o kvalitě ovzduší (aktuální informace, index kvality ovzduší, informování veřejnosti o možných zdravotních rizicích a poskytování doporučení),
- podporuje místní úřady při dosahování čistějšího ovzduší posílením monitorování, modelování a plánů kvality ovzduší,
- podporuje přeshraniční spolupráce v oblasti kvality ovzduší.

V případě, že je v zóně nebo aglomeraci překročen imisní limit, vydává MŽP program zlepšování kvality ovzduší (PZKO). MŽP vydává PZKO pro danou zónu nebo aglomeraci ve spolupráci s příslušnými ústředními správními úřady, jinými příslušnými správními orgány, příslušným krajem a příslušnými obcemi bez zbytečného odkladu, nejpozději však do 24 měsíců od konce kalendářního roku, ve kterém došlo k překročení imisního limitu. Cílem programu je stanovit opatření k dosažení požadované kvality ovzduší v době co možná nejkratší. PZKO stanovují opatření zejména na regionální a lokální úrovni.



Obr. I.2 Zóny a aglomerace pro posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění ovzduší podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění

PZKO 2020+ pro jednotlivé zóny a aglomerace byly vydány ve Věstníku MŽP v roce 2020 a 2021 (v závislosti na příslušné zóně nebo aglomeraci; MŽP 2025). V návaznosti na novelu zákona o ochraně ovzduší z roku 2018 (č. 172/2018 Sb.) nahrazují PZKO 2020+ předchozí programy zlepšování kvality ovzduší z roku 2016. PZKO 2020+ stanovují závazná opatření k dosažení imisních limitů. Tato opatření byla stanovena na základě analýzy příčin znečištění ovzduší a na základě imisní projekce vývoje kvality ovzduší se zohledněním existujících opatření. Kromě těchto závazných opatření stanovují PZKO 2020+ také tzv. Podpůrná opatření představující dobrou praxi při řízení kvality ovzduší na všech úrovních a ve všech součástech veřejné správy. V roce 2024 byly PZKO pro jednotlivé zóny a aglomerace (s výjimkou aglomerace Praha a zóny Jihovýchod) doplněny aktualizacími dodatky. PZKO společně s Národním programem snižování emisí České republiky (NPSE ČR), na jejichž přípravě ČHMÚ participoval, představují základní strategické dokumenty zlepšování kvality ovzduší (MŽP 2023).

V návaznosti na výstupy NPSE jsou navrhována opatření ke snížení emisí sledovaných znečišťujících látek. Opatření podle jejich povahy jsou rozdělena do tří skupin na opatření prioritní, podpůrná a průřezová. Rovněž jsou definovány způsoby a odhadnuty

přínosy opatření ke snížení emisí pod úroveň emisních stropů, stanovených požadavky Směrnice 2016/2284/EU (kap. II.).

Koncepce imisních limitů

Znečišťující látky, které jsou sledovány a hodnoceny vzhledem k prokazatelně škodlivým účinkům na zdraví populace nebo na vegetaci a ekosystémy, mají stanoveny imisní limity, což jsou úrovně koncentrací, které by podle platné legislativy neměly být překračovány. Při hodnocení kvality ovzduší jsou především porovnávány zjištěné úrovně koncentrací s příslušnými imisními limity (Tab. I.1, Tab. I.2), případně s přípustnými četnostmi jejich překročení. Stručná charakteristika znečišťujících látek, přehled jejich emisních zdrojů a jejich dopadů jsou uvedeny v Tab. I.5.

Hodnoty imisních limitů vycházejí z doporučených hodnot Světové zdravotnické organizace (WHO), kterou byly určeny na základě řady epidemiologických studií. V případě karcinogenních látek nelze stanovit bezpečnou prahovou koncentraci, proto jsou imisní limity založeny na konceptu přijatelného celoživotního karcinogenního rizika (Tab. I.3, Tab. I.4).

Tab. I.1 Přehled imisních limitů (IL) vyhlášených pro ochranu zdraví lidí a povolený počet překročení limitní hodnoty, horních a dolních mezí pro posuzování podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění, a vyhlášky č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
		Dolní mez pro posuzování	Horní mez pro posuzování	
SO₂	1 hodina	—	—	350 max. 24× za rok
	24 hodin	50 max. 3× za rok	75 max. 3× za rok	125 max. 3× za rok
NO₂	1 hodina	100 max. 18× za rok	140 max. 18× za rok	200 max. 18× za rok
	kalendářní rok	26	32	40
CO	maximální denní 8h klouzavý průměr	5 000	7 000	10 000
benzen	kalendářní rok	2	3,5	5
PM₁₀	24 hodin	25 max. 35× za rok	35 max. 35× za rok	50 max. 35× za rok
	kalendářní rok	20	28	40
PM_{2,5}	kalendářní rok	12	17	20^{a)}
Pb	kalendářní rok	0,25	0,35	0,5
As	kalendářní rok	0,0024	0,0036	0,006
Cd	kalendářní rok	0,002	0,003	0,005
Ni	kalendářní rok	0,010	0,014	0,020
benzo[a]pyren	kalendářní rok	0,0004	0,0006	0,001
O₃	maximální denní 8h klouzavý průměr	—	—	120^{b)} 25× v průměru za 3 roky

a) V roce 2020 vstoupil v souvislosti s právními předpisy EU v platnost přísnější imisní limit $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pro roční průměrnou koncentraci $\text{PM}_{2,5}$. Do roku 2019 včetně platil imisní limit $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

b) V případě dodržení imisního limitu při maximálním počtu překročení v zóně nebo aglomeraci je třeba usilovat o dosažení nulového počtu překročení (doba průměrování je jeden rok).

Tab. I.2 Imisní limity (IL) pro ochranu ekosystémů a vegetace dle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
		Dolní mez pro posuzování	Horní mez pro posuzování	
SO₂	rok a zimní období (1. 10. – 31. 3.)	8	12	20
NO_x	kalendářní rok	19,5	24	30
O₃	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec ^{a)}	—	—	[$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]
				18 000 ^{b)} průměr za 5 let

a) AOT40 znamená 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 8:00 a 20:00 SEČ.

b) V případě dodržení imisního limitu v zóně nebo aglomeraci ve výši $18\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ je třeba usilovat o dosažení imisního limitu ve výši $6\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ (doba průměrování je jeden rok).

Tab. I.3 Doporučené hodnoty WHO pro ochranu lidského zdraví (WHO 2000, WHO 2006, WHO 2021)

	Doba průměrování	Doporučená hodnota platná do roku 2020	Doporučená hodnota platná od roku 2021
PM₁₀	kalendářní rok	20 µg·m ⁻³	15 µg·m ⁻³
	24 hodin ^{c)}	50 µg·m ⁻³	45 µg·m ⁻³
PM_{2,5}	kalendářní rok	10 µg·m ⁻³	5 µg·m ⁻³
	24 hodin ^{c)}	25 µg·m ⁻³	15 µg·m ⁻³
benzo[a]pyren^{a)}	není stanovena		
NO₂	kalendářní rok	40 µg·m ⁻³	10 µg·m ⁻³
	24 hodin ^{c)}		25 µg·m ⁻³
	1 hodina	200 µg·m ⁻³	200 µg·m ⁻³
O₃	maximální denní 8h klouzavý průměr ^{c)}	100 µg·m ⁻³	100 µg·m ⁻³
	hlavní sezona ^{d)}		60 µg·m ⁻³
benzen^{a)}	není stanovena		
Pb	kalendářní rok	0,5 µg·m ⁻³	
Cd^{a, b)}	není stanovena		
As^{a)}	není stanovena		
Ni^{a)}	není stanovena		
SO₂	24 hodin ^{c)}	20 µg·m ⁻³	40 µg·m ⁻³
	10 minut	500 µg·m ⁻³	500 µg·m ⁻³
CO	15 minut	100 000 µg·m ⁻³	100 000 µg·m ⁻³
	1 hodina	30 000 µg·m ⁻³	35 000 µg·m ⁻³
	8 hodin	10 000 µg·m ⁻³	10 000 µg·m ⁻³
	24 hodin ^{c)}		4 000 µg·m ⁻³

a) Jedná se o karcinogenní látky pro lidský organismus. Nelze proto stanovit bezpečnou úroveň látky. Doporučená hodnota WHO není stanovena. Více informací o rizicích vzniku rakoviny viz WHO (2000). WHO u bezprahově působících látek stanovuje pouze hodnotu jednotkového rizika (UCR). Hodnota UCR pro celoživotní riziko při expozici 1 µg·m⁻³: pro benzen 6×10^{-6} , pro benzo[a]pyren $8,7 \times 10^{-2}$, pro Cd $4,9 \times 10^{-4}$, pro Ni $3,8 \times 10^{-4}$, pro As $1,5 \times 10^{-3}$.

b) Doporučená hodnota kadmia ve venkovním ovzduší k zabránění dalšího nárůstu tohoto prvku v zemědělských půdách je 0,005 µg·m⁻³.

c) Stanoveno jako 99. percentil.

d) Průměr z denních maximálních 8hodinových koncentrací O₃ za šest po sobě jdoucích měsíců s nejvyšší šestiměsíční klouzavou průměrnou koncentrací O₃.

Tab. I.4 Doporučené hodnoty WHO pro ochranu vegetace (WHO 2000)

	Doba průměrování	Vegetace	Doporučená hodnota
NO_x	kalendářní rok		30 µg·m ⁻³
	24 hodin		75 µg·m ⁻³
SO₂	rok a zimní období	zemědělské plodiny	30 µg·m ⁻³
	rok a zimní období	lesy a přírodní vegetace	20 µg·m ⁻³
	kalendářní rok	líšejníky	10 µg·m ⁻³
O₃	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec	zemědělské plodiny	6 000 µg·m ⁻³
	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období duben–říjen	lesy	20 000 µg·m ⁻³
	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec	přírodě blízké ekosystémy	6 000 µg·m ⁻³

V zájmu ochrany veřejného zdraví doporučuje WHO zachování úrovně znečišťujících látek v ovzduší dokonce na nižší úrovni, než pro kterou byly nepříznivé dopady na zdraví zdokumentovány. Nicméně tyto hodnoty vycházejí ze závěrů souvisejících se zdravotními dopady znečištění ovzduší a neberou v potaz otázky týkající se technické a ekonomické proveditelnosti a další politické a sociální faktory. Z tohoto důvodu mohou být hodnoty imisních limitů stanovených legislativou vyšší, ale proces směřující ke splnění doporučených hodnot WHO musí být všeobecně podporován (WHO 2013).

Doporučené hodnoty pro kvalitu ovzduší z hlediska ochrany zdraví vydává WHO pravidelně od roku 1987 s cílem pomoci vládám a občanským společnostem snížit expozici osob znečištěnému ovzduší a jeho nežádoucím účinkům. Další doporučené hodnoty WHO pro kvalitu ovzduší byly publikovány v roce 2006 (WHO 2006). Tato globální aktualizace měla významný vliv na směrnice týkající se zmírnění znečištění ovzduší po celém světě. Od vydání doporučených hodnot v roce 2006 uplynulo více než 15 let. Od té doby došlo k výraznému nárůstu kvality a množství důkazů poukazujících na nežádoucí vliv znečištěného ovzduší na zdraví. Aktualizace doporučených hodnot WHO pro kvalitu ovzduší byla zahájena v roce 2016 na základě značného vědeckého pokroku a globálního významu těchto hodnot. V září 2021 vydala WHO nové doporučené hodnoty pro kvalitu ovzduší pro šest znečišťujících látek (tzv. klasické polutanty, tj. PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 , O_3 , SO_2 a CO; Tab. I.3), pro které nejvíce pokročily poznatky o účincích jejich negativního vlivu na lidské zdraví (WHO 2021).

I.2 Cíle publikace

Ročenka „Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2025“, společně s publikovanou datovou ročenkou „Souhrnný tabelární přehled“ (ČHMÚ 2026a) a s metodickým materiálem „Systém sběru, zpracování a hodnocení dat“ (ČHMÚ 2026b) je uceleným přehledem informací o kvalitě ovzduší na území ČR v daném roce. Hodnocení kvality ovzduší vychází z naměřených údajů, shromažďovaných v rámci ISKO, za využití dalších podkladů a matematických nástrojů. Datová ročenka prezentuje verifikovaná naměřená imisní data a údaje o chemickém složení atmosférických srážek z jednotlivých lokalit včetně agregovaných údajů, grafická ročenka poskytuje komentované souhrnné informace v přehledných mapách, grafech a tabulkách.

Souhrnná a úvodní kapitola ročenky zahrnuje nejdůležitější informace o kvalitě ovzduší v daném roce a obecné informace k této problematice. Obsahem dalších kapitol je podrobné zpracování jednotlivých témat týkajících se produkce emisí znečišťujících látek, hodnocení kvality ovzduší na území ČR a situace v Evropě. Publikace obsahuje i informace o emisích skleníkových plynů a atmosférické depozici.

Ročenky kvality ovzduší jsou určeny orgánům a organizacím řešícím a řídícím problematiku životního prostředí a ochrany ovzduší v ČR, jakož i odborné a širší veřejnosti. Ročenky jsou veřejně přístupné na webových stránkách ČHMÚ¹. Publikace je základním informačním dokumentem o kvalitě ovzduší v ČR, jejímž cílem je na základě dostupných dat a informací vyhodnotit stav ovzduší v širších souvislostech.

Ročenka prezentuje hodnocení kvality ovzduší v roce 2024 podle požadavků české legislativy v oblasti ochrany kvality ovzduší. V souladu se zákonem o ochraně ovzduší je hodnocení zaměřeno na vymezení území, kde jsou překračovány imisní limity pro ochranu zdraví a pro ochranu ekosystémů a vegetace (Tab. I.1, Tab. I.2).

Tab. I.5 Stručná charakteristika, přehled hlavních emisních zdrojů a hlavních dopadů látek znečišťujících ovzduší

Znečišťující látka a její zdroje	Zdravotní dopady	Environmentální dopady
Suspendované částice (aerosol) Aerosol jsou pevné a kapalné částice suspendované v ovzduší produkované přírodními i antropogenními zdroji. K přírodním zdrojům patří vulkanická činnost, větrem unášený prach a pyl a přírodní požáry. Největším antropogenním zdrojem primárních částic v ČR jsou spalování paliv v domácnostech (vytápění, ohřev vody a vaření), polní práce a silniční doprava. Částice mohou být primárního či sekundárního původu. Primární částice jsou do ovzduší emitovány přímo, sekundární částice v ovzduší vznikají procesem konverze plyn-částice (gas-to-particle conversion). Hlavními plynnými prekurzory sekundárních částic jsou SO_2, NO_x, NH_3 a VOC (Pöschl 2011; EEA 2013). Velikostní rozsah aerosolu zahrnuje pět velikostních řádů – od jednotek nm po stovky μm. Tuto škálu lze na základě podobných vlastností částic rozdělit na částice jemného (částice $\leq 2,5 \mu\text{m}$) a hrubého módu (částice $> 2,5 \mu\text{m}$). Jemné částice jsou produkty zejména nedokonalého spalování, hrubé částice vznikají mechanicky (Hinds 1999; Seinfeld, Pandis 2006). Jemné částice lze dále rozdělit na částice nukleačního, Aitkenova a akumulárního módu. Částice nukleačního módu ($< 20 \text{ nm}$)¹ jsou emitovány do ovzduší přímo nebo v něm vznikají, pokud nejsou z atmosféry odstraněny procesem difuze, transformují se do částic Aitkenova módu. Částice Aitkenova módu (20–100 nm) vznikají během spalovacích procesů (Finlayson-Pitts a Pitts 1999). Akumulární mód dosahuje velikostí 100 nm–2,5 μm, je tvořen transformovanými částicemi předchozích dvou módů (Seinfeld a Pandis 2006). Mobilní zdroje produkují částice 10–100 nm. Stacionární zdroje jsou původci částic v rozmezí 50–200 nm. Dálkovým transportem jsou přenášeny částice 100–1000 nm (Gu et al. 2011; Hinds 1999; Zhang et al. 2004; Zhou et al. 2005; Yue et al. 2008). Částice hrubého módu tvoří např. částice půdy, mořská sůl, částice z průmyslových a zemědělských činností. Jejich vysoká sedimentační rychlost určuje krátký čas setrvání v atmosféře v rozsahu několika hodin až dní. Z atmosféry jsou odstraňovány suchou depozicí a srážkami (Hinds 1999; Tomasi a kol. 2017; Seinfeld a Pandis 2006). Legislativní úprava stanovuje emisní limity pro hmotnostní koncentraci částic velikostní frakce PM_{10} (částice o průměru ≤ 10 mikrometrů) a $\text{PM}_{2,5}$ (částice o průměru $\leq 2,5$ mikrometrů). Hmotnost částic (zejména ultrajemných $< 100 \text{ nm}$) ve standardně měřeném velikostním spektru PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ je v porovnání s jejich počty zanedbatelná. Proto je pro některá hodnocení vlivu aerosolových částic (zdravotní dopady, vliv na klima) využíváno měření počtu částic a jejich velikostní distribuce (Tuch et al. 1997; Stanier et al. 2004).	Částice mají široké spektrum účinků na srdečně-cévní a respirační ústrojí. Dráždí dýchací cesty, omezují obranné mechanismy a usnadňují vznik infekce, vyvolávají zánětlivou reakci v plicní tkáni, přispívají k oxidačnímu stresu a tím i k rozvoji aterosklerózy, ovlivňují elektrickou aktivitu srdce a od roku 2013 jsou zařazeny mezi prokázané lidské karcinogeny (IARC 2015). Účinek závisí na velikosti, tvaru a složení částic. Krátkodobé zvýšení denních koncentrací částic PM_{10} se podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, na zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro onemocnění dýchacího ústrojí, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání zejména u astmatiků (SZÚ 2015). Dlouhodobě zvýšené koncentrace mohou mít za následek snížení plicních funkcí, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí, výskyt symptomů chronického zánětu průdušek a zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév u starých a nemocných osob a na respirační nemoci včetně rakoviny plic (SZÚ 2015). Pro působení aerosolových částic v ovzduší nebyla zatím zjištěna bezpečná prahová koncentrace.	Ovlivňují radiační bilanci Země, formování oblaků a srážek, dohlednost. Mají přímý (rozptýl přicházejícího slunečního záření) a nepřímý (jako kondenzační jádra v oblacích ovlivňují odraz záření od oblaků) vliv na radiační bilanci Země. Aerosoly odrážejí a/nebo absorbují sluneční záření a tak přispívají k ochlazení či oteplování klimatického systému Země (IPCC 2013). Částice mají vliv na zvířata jako na lidi; ovlivňují rostlinný růst a ekosystémové procesy; mohou poškodit a pošpinit budovy (IPCC 2013).

1 Velikostní rozsah pro jednotlivé módy se mohou v literatuře lišit a to zejména pro velikostní rozsah nukleačního módu. Pro zpracování a hodnocení je v následujících textech použita velikost nukleačního módu dle Young and Keeler (2007).

Znečišťující látka a její zdroje	Zdravotní dopady	Environmentální dopady
Benzo[a]pyren Benzo[a]pyren, který se v ovzduší vyskytuje převážně navázán na částice, je vhodným markerem znečištění ovzduší PAH. Důvodem je jeho stabilita a relativně konstantní příspěvek ke karcinogenní aktivitě směsi PAH vázaných na částicích (EC 2001a). Mezi hlavní zdroje benzo[a]pyrenu v ČR patří spalování paliv v domácnostech (vytápění, ohřev vody a vaření).	PAH představují skupinu látek, z nichž řada má toxické, mutagenní či karcinogenní vlastnosti, patří mezi endokrinní disruptory (látky poškozující funkci žláz s vnitřní sekrecí) a působí imunosupresivně. Ovlivňují růst plodu; prenatální expozice PAH souvisí s výrazně nižší porodní váhou (Choi et al. 2006) a pravděpodobně také s negativním ovlivněním kognitivního vývoje malých dětí (Edwards et al. 2010). Samotný benzo[a]pyren je klasifikován jako prokázaný lidský karcinogen (IARC 2020).	PAH mají schopnost bioakumulace, mohou přecházet do potravního řetězce (Brookes et al. 2013, EEA 2013).
Oxidy dusíku Jako oxidy dusíku (NO_x) jsou označovány oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO_2). Více než 90 % antropogenních emisí NO_x představují emise NO . Hlavním antropogenním zdrojem NO_x v ČR jsou mobilní zdroje (zejména silniční doprava), dále veřejná energetika a výroba tepla, použití anorganických dusíkatých hnojiv a spalování paliv v domácnostech (vytápění, ohřev vody a vaření).	Z hlediska vlivu na lidské zdraví lze za nejvýznamnější formu považovat NO_2 (WHO 2006). NO_2 postihuje především dýchací systém. Hlavním efektem krátkodobého působení vysokých koncentrací NO_2 je nárůst reaktivity dýchacích cest a z toho vyplývající nárůst obtíží astmatiků (Samet et al. 2000). Expozice NO_2 snižuje plicní funkce a zvyšuje u dětí riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci (EEA 2013, Peel et al. 2005). Působení NO_2 je spojováno také se zvýšením celkové, kardiovaskulární a respirační úmrtnosti (Stieb et al. 2003, Samoli et al. 2003), ale je obtížné oddělit účinky dalších, současně působících látek, zejména aerosolu (WHO 2006), uhlovodíků, O_3 a dalších (Brauer et al. 2002).	NO_x přispívají k acidifikaci a eutrofizaci půd a vod. Vysoké koncentrace NO_x mohou poškodit rostliny. NO_x jsou prekurzory přízemního O_3 a částic (EEA 2013, Brookes et al. 2013).
Přízemní ozon Přízemní ozon (O_3) je sekundární znečišťující látka bez vlastního emisního zdroje, vzniká jako součást fotochemického smogu. Vzniká za účinku slunečního záření soustavou reakcí zejména mezi NO_x , VOC a kyslíkem (EEA 2013). Ozon může být transportován na velké vzdálenosti, kumulovat se a dosáhnout vysokých koncentrací daleko od míst svého vzniku (Brookes et al. 2013).	Hlavní účinek O_3 na lidský organismus je dráždivý. Dráždí oční spojivky, nosní sliznice a průdušky. Krátkodobé studie ukazují, že koncentrace O_3 mohou mít nepříznivé účinky na funkci plic vedoucí k jejich zánětu a respiračním problémům (EEA 2013). Ve vyšších koncentracích dojde drážděním dýchacích cest k jejich zúžení a ztíženému dýchání. Zvýšeně citlivé vůči O_3 jsou osoby s chronickými obstrukčními onemocněními plic a astmatem. Vyšší koncentrace O_3 jsou spojovány se zvýšením denní úmrtnosti (WHO 2006).	Poškozuje vegetaci, ovlivňuje rostlinný růst a zapříčiňuje ztrátu výnosů zemědělských plodin, jeho působením může dojít k poškození lesních ekosystémů a snížení biodiverzity (EEA 2013).
Benzen Benzen je v ovzduší přítomen zejména v důsledku antropogenní činnosti. Emise benzenu jsou do ovzduší vnášeny výfukovými plyny i odpařováním z palivových systémů vozidel. Významné množství emisí benzenu vzniká při spalování pevných paliv v domácnostech, dále při plošném použití organických rozpouštědel nebo při těžbě paliv.	Benzen patří mezi karcinogenní látky pro člověka (IARC 2020). Při vysokých koncentracích může mít hematotoxické, genotoxické a imunotoxické účinky (SZÚ 2015).	Schopnost bioakumulace; může poškodit listy zemědělských plodin a způsobit smrt rostlin (EEA 2013).
Olovo Většina olova obsaženého v atmosféře pochází z antropogenních emisí. Mezi hlavní zdroje v ČR patří silniční doprava (otěry pneumatik a brzd), odpalování pyrotechniky a ohňostrojů, výroba železa a oceli.	Při dlouhodobé expozici lidského organismu se projevují účinky na biosyntézu hemu, nervový systém a krevní tlak. Expozice olovem představuje riziko i pro vyvíjecí se plod, může negativně ovlivnit vývoj mozku a následně ovlivnit duševní vývoj (Černá 2023; EEA 2013). Z hlediska karcinogenity pro člověka je olovo zařazeno do skupiny 2B – možné karcinogenní účinky (IARC 2020).	Olovo se může hromadit v tělech organismů (bioakumulace) jako jsou ryby, a může přecházet do potravního řetězce (Brookes et al. 2013, EEA 2013).

Znečišťující látka a její zdroje	Zdravotní dopady	Environmentální dopady
Kadmium Kadmium je navázáno převážně na částice s aerodynamickým průměrem do 2,5 µm (EC 2001b). Mezi hlavní zdroje v ČR patří domácnosti (vytápění, ohřev vody, vaření), veřejná energetika a výroba tepla, výroba železa, oceli a zinku.	Dlouhodobá expozice kadmiu ovlivňuje funkci ledvin. Může také negativně ovlivnit dýchací soustavu; mezi důsledky vlivu kadmia patří i rakovina plic (WHO 2000).	Schopnost bioakumulace (EEA 2013).
Arsen Arsen se vyskytuje převážně v částicích s aerodynamickým průměrem do 2,5 µm (EC 2001b). Mezi hlavní zdroje v ČR patří veřejná energetika a domácnosti (vytápění, ohřev vody, vaření).	Vysoké koncentrace způsobují poškození nervového systému (SZÚ 2015). Kritickým účinkem dlouhodobého vdechování arsenu je rakovina plic (EC 2001b; WHO 2000).	Schopnost bioakumulace; snížení růstu a výnosů rostlin rostoucích na půdách s obsahem arsenu (EEA 2013).
Nikl Nikl se vyskytuje v částicích v několika chemických sloučeninách, které se liší svou toxicitou pro lidské zdraví i ekosystémy. Mezi hlavní zdroje patří v ČR veřejná energetika a výroba tepla a spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví, silniční doprava a spalování paliv v domácnostech (vytápění, ohřev vody a vaření).	Může ovlivnit dýchací soustavu a obranyschopnost člověka (WHO 2000; EEA 2013). Sloučeniny niklu jsou klasifikovány jako prokázaný lidský karcinogen, kovový nikl a jeho slitiny jako možný karcinogen (IARC 2020).	Nikl může znečišťovat půdy a vodu.
Oxid siřičitý Oxid siřičitý (SO ₂) je emitován do ovzduší při spalování paliv s obsahem síry. Mezi hlavní zdroje SO ₂ v ČR patří veřejná energetika a výroba tepla a spalování paliv v domácnostech (vytápění, ohřev vody a vaření).	Má dráždivé účinky na oči a dýchací soustavu. Vysoké koncentrace SO ₂ mohou způsobit respirační potíže. Zánět dýchacích cest způsobuje kašel, vyčouření hlenu, zhoršení astmatu a chronické bronchitidy a zvyšuje náchylnost k infekcím dýchacích cest. Lidé trpící astmatem a chronickým onemocněním plic jsou k působení SO ₂ zvláště citliví (EC 1997; WHO 2014).	SO ₂ přispívá k acidifikaci prostředí. SO ₂ přispívá i ke vzniku sekundárních suspendovaných částic, u kterých je prokázán negativní dopad na lidské zdraví (EEA 2013).
Oxid uhelnatý Oxid uhelnatý (CO) je plyn, který vzniká v důsledku nedokonalého spalování fosilních paliv. V ČR je největším zdrojem emisí CO vytápění domácností, spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví (železo a ocel) a výroba železa a oceli.	Váže se na krevní barvivo (hemoglobin) lépe než kyslík, a dochází tak ke snížení kapacity krve pro přenos kyslíku. Prvními subjektivními příznaky otravy jsou bolesti hlavy, poté zhoršení koordinace a snížení pozornosti. Nejvíce citliví k působení CO jsou opět lidé s kardiovaskulárním onemocněním (EEA 2013). Toxické účinky CO se projeví nejvíce v orgánech a tkáních s vysokou spotřebou kyslíku, jako je mozek, srdce a kosterní svalstvo. Nebezpečný je také pro vyvíjející se plod (WHO 2000).	CO může přispívat ke vzniku přízemního O ₃ (EEA 2013, Brookes et al. 2013).

Znečišťující látka a její zdroje	Zdravotní dopady	Environmentální dopady
Těkavé organické látky Těkavé organické látky (VOC) jsou definovány jako organické látky (s výjimkou metanu), které se mohou za normálních atmosférických podmínek teploty a tlaku vypařovat (při teplotě 20 °C má tlak par 0,01 kPa a více) (Zákon o ovzduší č. 201/2012 Sb., v platném znění; Thurston 2008). Ovlivňují oxidační vlastnosti atmosféry, jsou prekurzory přízemního O₃ a sekundárních organických aerosolů (Hoerger et al. 2015). VOC jsou tvořeny velkým množstvím látek, v roce 2021 jich bylo dle US EPA evidováno 97 (David, Niculescu 2021). Vzhledem k jejich vysokému počtu jejich setrvání v atmosféře kolísají od hodin (reaktivní sloučeniny VOC) až po měsíce (málo reaktivní VOC). Z atmosféry jsou odstraňovány zejména reakcemi s radikály (hydroxylové, halogenové), nitráty, přízemním O₃ a fotolytickými reakcemi. Tyto procesy jsou závislé nejen na druhu VOC, ale i na lokalitě, ročnímu období a denní době. Mezi hlavní zdroje VOC v ČR patří domácnosti (vytápění, ohřev vody a vaření), aplikace nátěrových hmot, nakládání s hnojivy a použití rozpouštědel v domácnosti.	Expozice parám VOC může působit několik zdravotních komplikací, od podráždění očí, bolesti hlavy, po respirační potíže. Některé VOC mohou být karcinogenní. Negativní účinky na zdraví člověka se projevují intenzivněji zejména ve vnitřních prostorách (EPA 2023, Zhou et al. 2023).	VOC ovlivňují životní prostředí prostřednictvím svého zapojení do reakcí podporující vznik přízemního O₃ (Zhou et al. 2023).
Elementární uhlík Elementární uhlík (EC) je produktem nedokonalého spalování organických materiálů (uhlí, oleje, benzínu, dřeva a biomasy; Schwarz et al. 2008). EC je emitován do ovzduší pouze přímo (primární částice). Kromě termínu EC je používán také termín černý uhlík (BC). Černý a elementární uhlík v podstatě označují stejný komponent atmosféry. Zatímco EC obsahuje pouze uhlík, BC může obsahovat kromě EC i organické příměsi (Chow et al. 2009; Husain et al. 2007; Petzold et al. 2013). Používání terminologie pro označení elementárního a černého uhlíku se liší v pojetí charakteru této látky. Termín EC definuje těkavé vlastnosti, označení černý uhlík (BC) popisuje absorpční vlastnosti napříč spektrem viditelných vlnových délek (Seinfeld, Pandis 2006).	EC je součástí jemné frakce aerosolových částic (PM_{2,5}). Z hodnocení zdravotních dopadů PM_{2,5} na lidské zdraví vyplynulo, že variabilitu epidemiologických výsledků nelze vysvětlit pouze proměnlivostí koncentrací PM_{2,5} v prostoru. Příčinou mohou být právě více toxikologicky aktivní složky PM_{2,5} (Luben et al. 2017). EC (resp. BC) oproti OC lépe prostupuje do lidského těla a zhoršuje onemocnění srdce a plic (Na, Cocker 2005).	BC silně absorbuje sluneční záření a významně přispívá k oteplení klimatického systému Země (Bachmann 2009).
Organický uhlík Organický (OC) uhlík vzniká při nedokonalém spalování, produkci biogenních částic (viry, bakterie, pyl, houbové spory a všechny druhy fragmentů z vegetace) a resuspenzí prachu spojené s dopravou (Schwarz et al. 2008). OC je jak primární, tak i sekundární částice tj. může vznikat reakcemi plynných organických prekurzorů.	OC je součástí jemné frakce aerosolových částic (PM_{2,5}). Organické částice (včetně organického uhlíku), jež mohou obsahovat mimo jiné frakce polycyklických organických uhlovodíků (PAH), jsou studovány pro jejich karcinogenitu a mutagenní účinky (Seinfeld, Pandis 2006; Satsangi et al. 2012).	OC rozptyluje sluneční záření, což má ochlazující účinek na klimatický systém Země (IPCC 2013).

II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

ČHMÚ hodnotí z pověření MŽP úroveň znečišťování ovzduší primárními znečišťujícími látkami antropogenního původu. Základním podkladem je tzv. emisní inventura, která kombinuje přímý sběr údajů vykazovaných provozovateli zdrojů s modelovými výpočty z dat ohlášených provozovateli zdrojů nebo zjišťovaných v rámci statistických šetření, prováděných především ČSÚ (ČHMÚ 2026b). Výsledné emisní inventury jsou prezentovány v podobě emisních bilancí v sektorovém a územním členění (ČHMÚ 2025a). Doprovodný dokument popisující metodiky zpracování emisních inventur je rovněž prezentován na internetových stránkách (ČHMÚ 2025b). Zpráva sestavená v roce 2025 představuje výsledky inventarizace emisí pro období 1990–2024. Do každoroční aktualizace jsou průběžně implementovány požadované metodické postupy a rovněž každoroční doporučení týmu kontrolujícího metodiky emisních inventur u členských států EU.

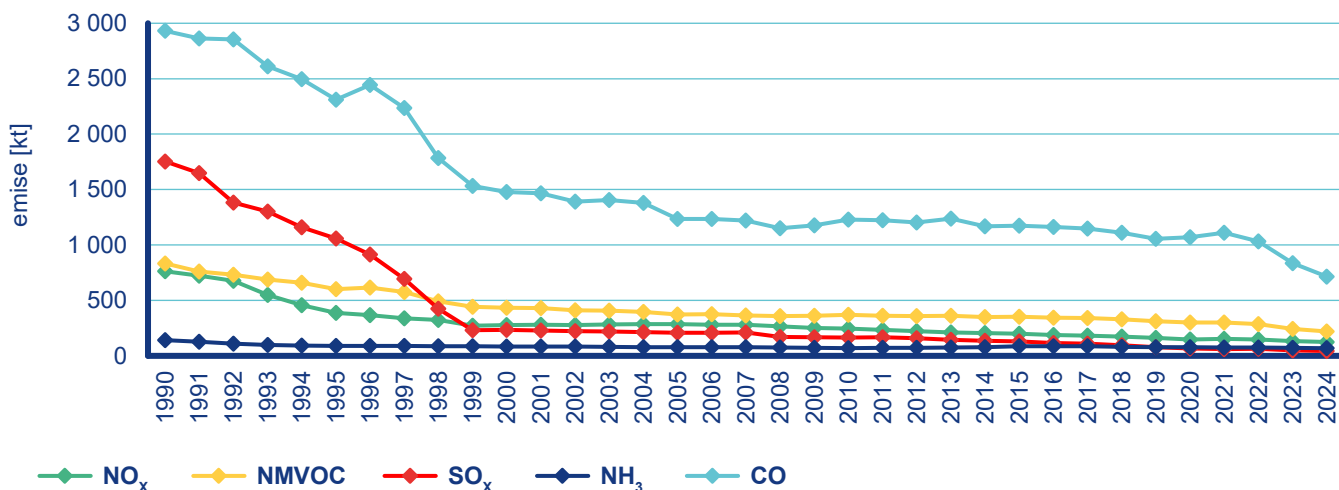
Emisní inventura v ČR

Zdroje znečišťování ovzduší jsou z hlediska způsobu sledování emisí rozděleny na zdroje sledované jednotlivě a zdroje sledované hromadně (ČHMÚ 2026b). Jednotlivě jsou sledovány zdroje vyjmenované v příloze č. 2 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění. Provozovatelé těchto zdrojů jsou podle § 17 odst. 3 písm. c) zákona povinni vést provozní evidenci stá-

lých a proměnných údajů o stacionárním zdroji popisujících zdroj a jeho provoz a údajů o vstupech a výstupech z tohoto zdroje. Dále jsou povinni každoročně ohlašovat údaje souhrnné provozní evidence (SPE) prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP). Údaje z ISPOP jsou přebírány do databází REZZO 1 a REZZO 2. Sběr dat za uplynulý rok probíhá v období od ledna do konce března.

Hromadně sledované stacionární zdroje evidované v REZZO 3 zahrnují emise z nevyjmenovaných spalovacích zdrojů, stavebních a zemědělských činností, plošného použití organických rozpouštědel, čerpacích stanic, těžby uhlí, požárů automobilů a budov, z nakládání s odpady a odpadními vodami, používání zábavní pyrotechniky aj. Emise z těchto zdrojů jsou zjišťovány s využitím údajů sledovaných národní statistikou a emisních faktorů.

Hromadně jsou sledovány také údaje o mobilních zdrojích (REZZO 4), které zahrnují emise ze silniční (včetně emisí NMVOC z odparů benzínu z palivového systému vozidel a emisí z otěrů brzd, pneumatik a silnic), železniční, vodní a letecké dopravy a z provozu nesilničních strojů a mechanismů (zemědělské, lesní a stavební stroje, vozidla armády, údržba zeleně apod.). Součástí emisní inventury nejsou emise z resuspenze ze silniční dopravy, tj. zviření prachu při provozu vozidel, zahrnované pouze pro modelové hodnocení úrovně znečištění.

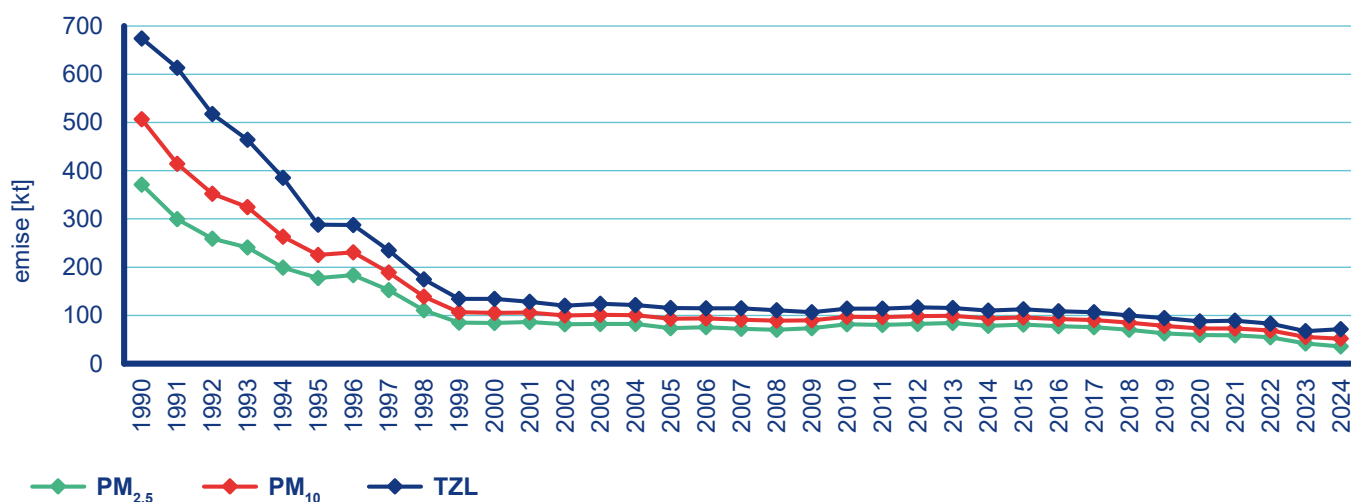


Obr. II.1 Vývoj celkových emisí hlavních znečišťujících látek, 1990–2024

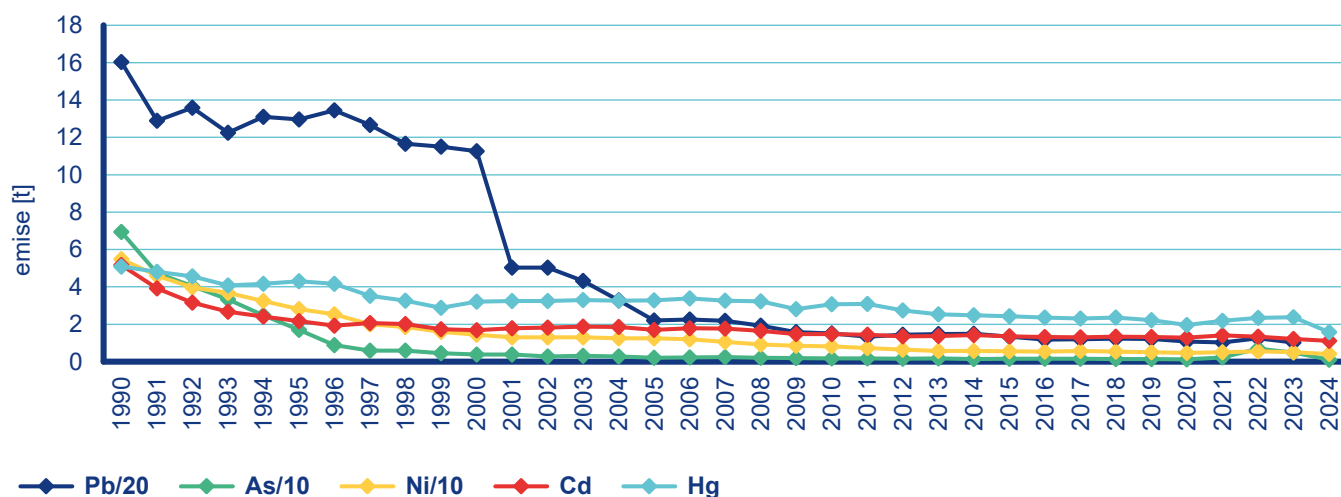
Vývoj emisí

Vývoj úrovně znečišťování ovzduší je úzce spjat s ekonomikou a společensko-politickou situací a také s rozvojem poznání v oblasti životního prostředí, který umožňuje úplnější a přesnější emisní inventury. Časová řada zahrnující období 1990–2024 v členění na hlavní plynné znečišťující látky, tuhé znečišťující látky, těžké kovy a POP je prezentována na Obr. II.1–Obr. II.4. Emise všech znečišťujících látek poklesly v tomto období o desítky procent. Emise ze stacionárních zdrojů kategorie REZZO 1 a REZZO 2 výrazně poklesly vlivem zavedení systému řízení kvality ovzduší, který aplikuje na různých úrovních řadu nástrojů (normativní, ekonomické, informační atd.). Výrazné snížení produkce emisí z nejvýznamnějších zdrojů se příznivě projevilo na kvalitě ovzduší především v průmyslových oblastech severních Čech a Moravy a došlo mimo jiné také k významnému omezení dálkového přeno-

su znečišťujících látek. I přes trvalý pokles emisí u energetických a průmyslových zdrojů přetrvávají i v současnosti na mnoha místech ČR problémy s dodržováním požadavků na kvalitu ovzduší. Vedle lokálního ovlivnění mobilními zdroji (REZZO 4) se na kvalitě ovzduší celoplošně projevuje téměř u všech znečišťujících látek vliv spotřeby pevných paliv v domácnostech (REZZO 3). Přestože dochází k trvalé obměně vozového parku a částečně také kotlů v domácnostech, nebyla zatím k regulaci těchto zdrojů uplatněna celoplošně účinná opatření, a doprava i lokální vytápění tak nadále ovlivňují kvalitu ovzduší především v obcích. Mimo jiné i z těchto důvodů uložily revize Göteborgského protokolu a Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 ČR závazky ke snížení emisí k roku 2020 u $PM_{2,5}$ o 17 %, SO_x o 45 %, NO_x o 35 %, NMVOC o 18 % a NH_3 o 7 % a k roku 2030 $PM_{2,5}$ o 60 %, SO_x o 66 %, NO_x o 64 %, NMVOC o 50 % a NH_3 o 22 % oproti roku 2005. Tyto závazky jsou plněny.



Obr. II.2 Vývoj celkových emisí částic, 1990–2024

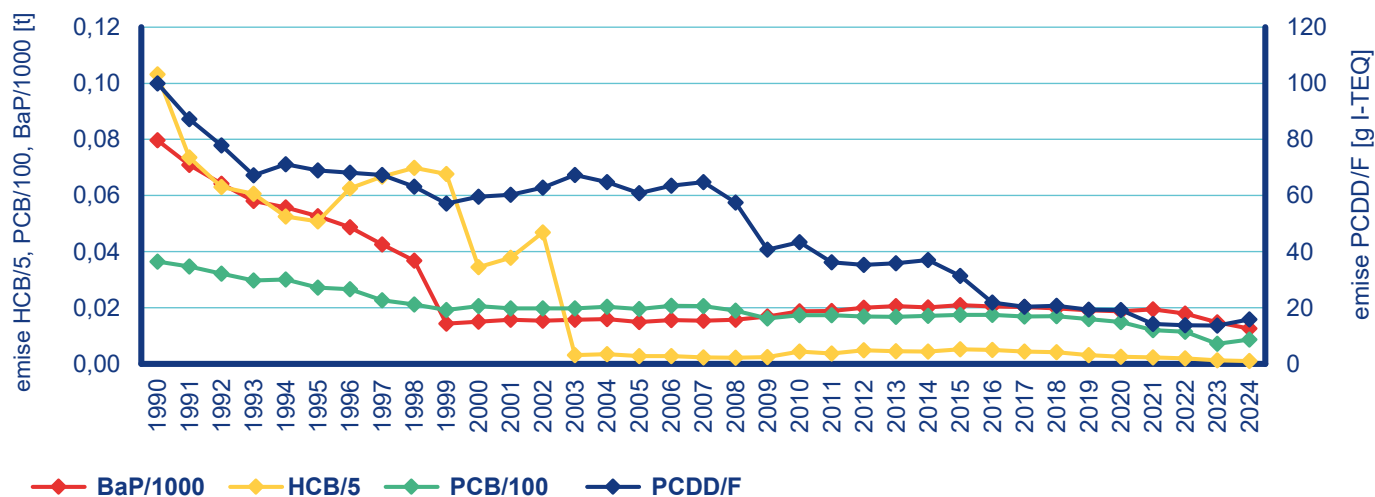


Obr. II.3 Vývoj celkových emisí těžkých kovů, 1990–2024

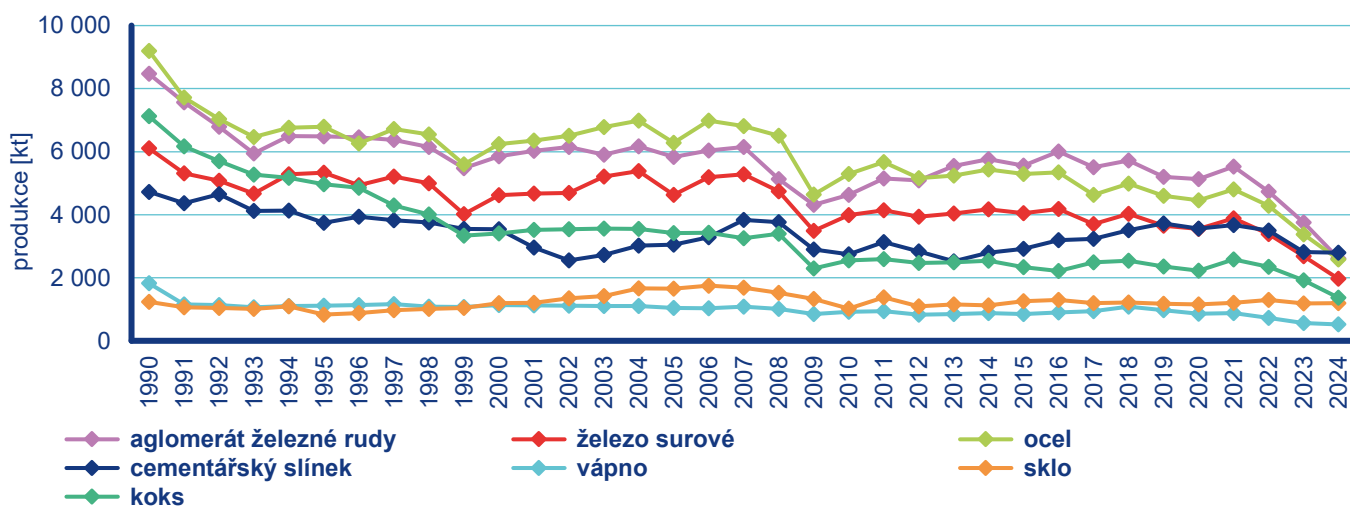
V roce 1991 vstoupil v platnost zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší, doplněný zákonem 389/1991 Sb., o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování, který poprvé v historii ČR zavedl s platností od roku 1998 emisní limity. V důsledku restrukturalizace hospodářství a modernizace zdrojů došlo v řadě odvětví po roce 1990 k výraznému poklesu výroby (Obr. II.5). U spalovacích zdrojů s nižším tepelným výkonem (výtopny/kotelny) postupně docházelo k náhradě pevných a kapalných fosilních paliv zemním plynem (Obr. II.6). Emise z lokálního vytápění domácností poklesly nejvíce v období 1993–1997 vlivem plynofikace obcí a státní podpory vytápění elektřinou. Spotřeba pevných fosilních paliv v domácnostech byla v roce 2001 o 67 % nižší ve srovnání s rokem 1990 (Obr. II.7). Příznivý trend však v dalších letech nepokračoval, a to zejména z důvodu rostoucí ceny zemního plynu a elektřiny. Po roce 2009 začala výrazněji stoupat přede-

vším spotřeba palivového dřeva (Obr. II.7). V letech 2009–2012 docházelo díky dotačnímu programu Zelená úsporám k zateplování budov a k náhradě neekologického vytápění nízkoemisními zdroji. Emise hlavních znečišťujících látek a emise částic ze zdrojů REZZO 4 klesaly z důvodu přirozené obnovy vozového parku a zavádění přísnějších emisních norem pro nová vozidla uváděná na trh. Ukončení prodeje olovnatého benzinu v roce 2001 způsobilo výrazné snížení emisí olova do ovzduší (Obr. II.3). Nárůst intenzity dopravy související i s hospodářským růstem v předminulém desetiletí se projevil výrazným zvyšováním spotřeby pohonných hmot (Obr. II.8).

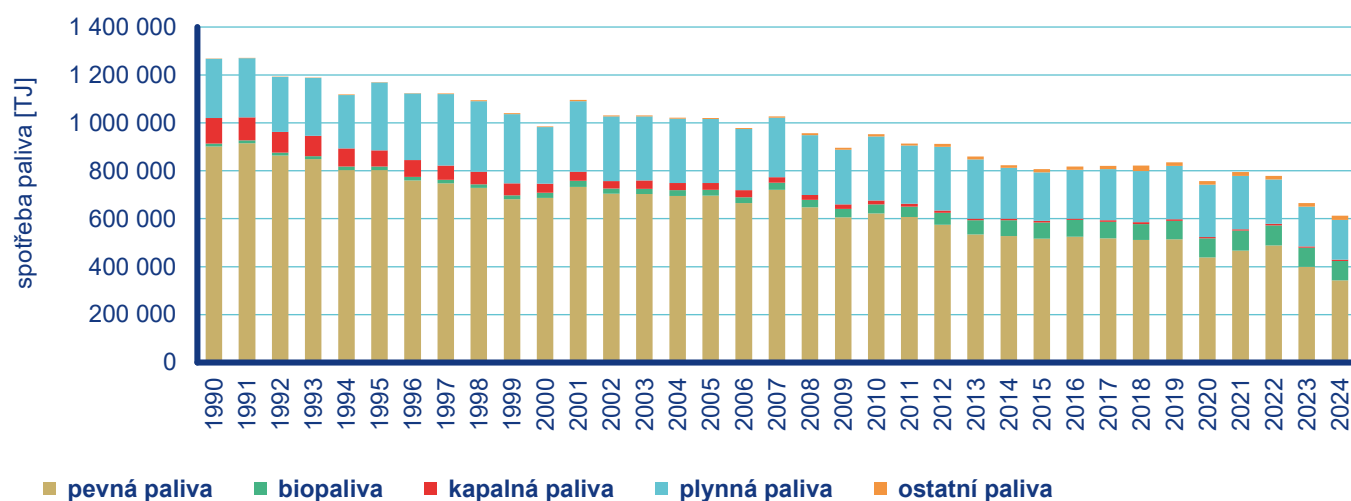
V roce 2012 vstoupil v platnost zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, který zavedl přísnější emisní limity pro spalovací zdroje podle směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích.



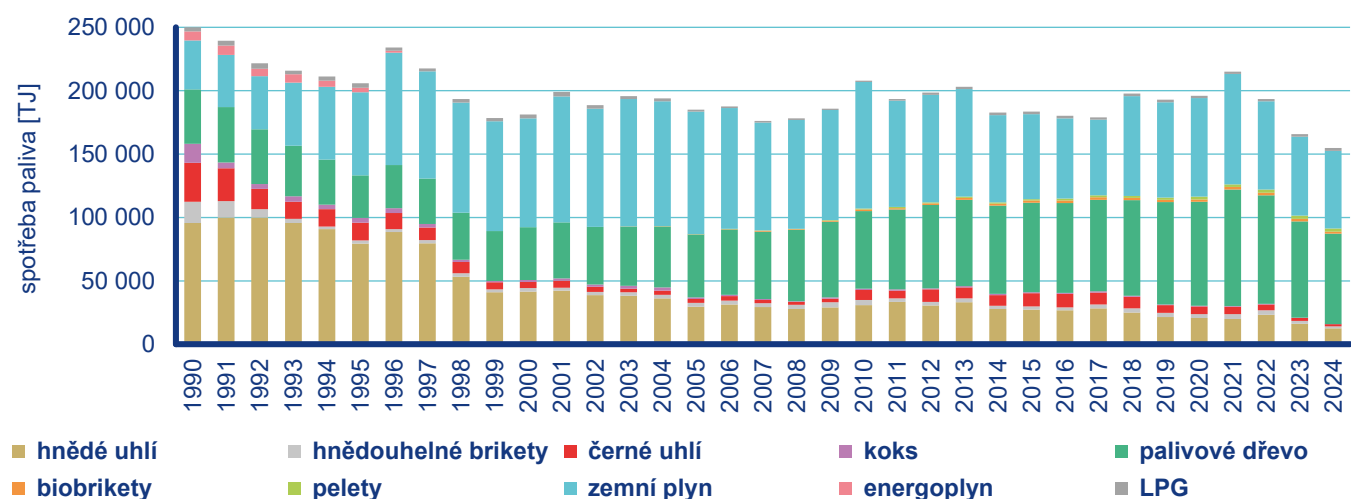
Obr. II.4 Vývoj celkových emisí POP, 1990–2024



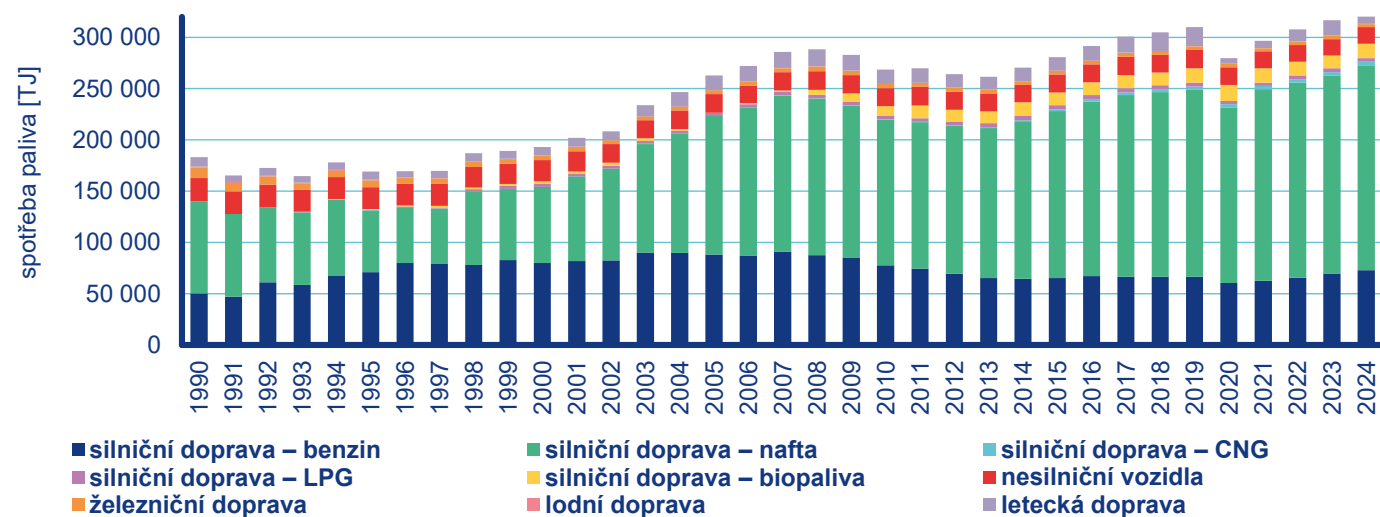
Obr. II.5 Produkce základních průmyslových výrobků, 1990–2024



Obr. II.6 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 1 a REZZO 2, 1990–2024



Obr. II.7 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3 (domácnosti), 1990–2024



Obr. II.8 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 4, 1990–2024

Mezi nejvýznamnější technická opatření ke snížení emisí v období 2013–2020 patřily instalace zařízení na odsiřování a denitrifikaci spalin (většina elektráren a větších tepláren) nebo instalace tkaninových filtrů za stávající elektrostatické odlučovače (např. u hutních provozů v Moravskoslezském kraji). Nová legislativa se zaměřila ve větší míře také na omezení emisí ze sektoru lokálního vytápění domácností dvoufázovým zavedením minimálních hodnot emisních parametrů pro spalovací zdroje na pevná paliva se jmenovitým tepelným příkonem do 300 kW při jejich uvádění na trh od roku 2014 a 2018. Od 1. září 2024 lze v této skupině zdrojů provozovat pouze kotle splňující minimálně 3. emisní třídu, čímž by mělo dojít k odstavení starých typů kotlů a k jejich náhradě modernějšími zařízeními s nižšími emisemi nebo bezemisními zdroji, především tepelnými čerpadly. Výměny kotlů probíhají postupně a společně se snižováním energetické náročnosti budov jsou podporovány dotační politikou na celorepublikové i krajské úrovni. Po mírném poklesu a následné stagnaci začala i přes zavádění úspornějších vozidel opět narůstat spotřeba pohonných hmot, především motorové nafty. Vývoj emisí z průmyslu a dopravy byl v období let 2020 až 2021 ovlivněn opatřeními zavedenými v souvislosti s šířením koronaviru SARS-CoV-2.

V průběhu roku 2023 byl dokončen přepoččet celé časové řady emisí z vytápění domácností, prezentovaný v předchozích letech. Nejvýznamněji se nově zpracovaná metodika promítla u emisí TZL a částic PM a dále u emisí NMVOC i CO (ČHMÚ 2026c). V emisní inventuře jsou tak zohledněny mj. informace o každoroční proměně struktury kotlů založené na prodejních statistikách (MPO 2025) a další metodické změny, jako je např. zohlednění faktu, že spalovací zdroje pro vytápění nejsou po většinu času provozovány na jmenovitý výkon, což způsobuje u většiny znečišťujících látek nárůst emisí. Vyhodnocení informací z kontrol technického stavu a provozu kotlů na pevná paliva, přístupných pro ČHMÚ na portálu ISPOP, bylo využito pro stanovení podílu instalací akumulčních nádob u kotlů s ručním přikládáním paliva. Pro aktualizaci sady používaných emisních faktorů kotlů a topidel byly využity částečné výsledky, dosažené v rámci projektu

ARAMIS – Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší (spolufinancován se státní podporou TA ČR v rámci programu Prostředí pro život).

Pro reporting emisí ohlašovaný dle metodik emisních inventur platných pro členské země EU v roce 2025 byl proveden přepoččet emisí arsenu pro období 2021–2022 (Obr. II.3). Pro toto období i pro rok 2023 byly použity emise ohlášené v souhrnné provozní evidenci za Elektrárnu Chvaletice, které výrazně překročily emise vypočítávané pro tuto provozovnu s použitím standardní sady emisních faktorů (ČHMÚ 2026d). Emise za rok 2024 již byly vypočteny standardní metodikou poté, co významně poklesly emise arsenu zjišťované jednorázovým měřením na obvyklou úroveň.

Do vypočtených emisí TZL za rok 2024 se výrazně promítá zprovoznění nových úseků dálnic (celkem 134 km). Celková odhadovaná emise je v souladu s metodikami načtena k roku dokončení, a to vedlo k nárůstu celkových vykázaných emisí TZL v porovnání s rokem 2023 o cca 4 kt.

Vyhodnocení za rok 2025 (předběžná data) opět ukazuje meziroční snížení celkových emisí u všech hlavních znečišťujících látek (Tab. II.1). U ohlášených emisí individuálně sledovaných zdrojů REZZO 1–2 došlo meziročně ke snížení u SO_x (o 18,1 %) a také u TZL (o 10,6 %). U emisí dalších znečišťujících látek došlo k mírnému zvýšení (CO o 3,2 % a NO_x o 1,3 %). Přestože bylo v roce 2025 zaznamenáno mírné navýšení počtu denostupňů, vykázaná spotřeba paliv se snížila (např. u uhelných paliv o 3 %). Tento vývoj přispěl k meziročnímu poklesu emisí SO_x a TZL. Na snížení produkovaných emisí se rovněž podílí postupná změna palivové základny teplárenských zdrojů, včetně přechodu od fosilních paliv k biomase nebo např. téměř dokončená plynofikace cukrovarů. Tyto změny souvisejí s pokračujícím procesem dekarbonizace energetiky a průmyslu. Ohlášené emise jednotlivých provozoven REZZO 1 za roky 2024 a 2025 jsou k dispozici na webových stránkách ČHMÚ¹. V kategorii REZZO 3 se u lokálního vytápění rovněž projevila mírně vyšší spotřeba zemního plynu i uhelných paliv,

Tab. II.1 Porovnání emisí hlavních znečišťujících látek, 2024–2025 (předběžné údaje)

Kategorie zdrojů	TZL		SO _x		NO _x		CO		NMVOC		NH ₃	
[kt·rok ⁻¹]												
Rok	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
REZZO 1-2	4,7	4,2	35,4	29,0	46,4	47,0	129,6	133,7	18,2	17,7	0,5	0,5
REZZO 3	60,2	56,1	8,2	8,6	28,2	27,5	507,8	444,1	187,3	169,9	67,2	63,2
CELKEM stac. zdroje	64,9	60,3	43,6	37,6	74,6	74,5	637,4	577,8	205,5	187,6	67,7	63,7
REZZO 4	6,6	6,9	0,2	0,2	50,6	48,8	78,1	83,3	14,0	14,2	0,9	0,9
CELKEM	71,5	67,2	43,8	37,8	125,2	123,3	715,5	661,1	219,5	201,8	68,6	64,6

1 <https://ovzdusi.chmi.cz/zdroje/mapa.php>

přesto však předběžné modelové výsledky ukazují na snížení všech sledovaných emisí, především v důsledku pokračující obměny kotlů v domácnostech nebo jejich náhrady neemisními způsoby vytápění. K mírnému zvýšení emisí CO, TZL a NMVOC došlo u mobilních zdrojů REZZO 4, především v důsledku zvýšení spotřeby pohonných hmot cca o 2,3 %. Ve sledovaném období byla celková produkce prezentovaných emisí za aktuální rok 2025 opět historicky nejnižší. K největšímu meziročnímu poklesu došlo u celkových emisí SO_x (13,8 %), NMVOC (8,1 %) a CO (7,6) %. Podrobnější vyhodnocení podílu jednotlivých kategorií zdrojů na celkových emisích a vývoje emisí znečišťujících látek především pro vyjmenované zdroje lze nalézt v kapitolách IV. a V.

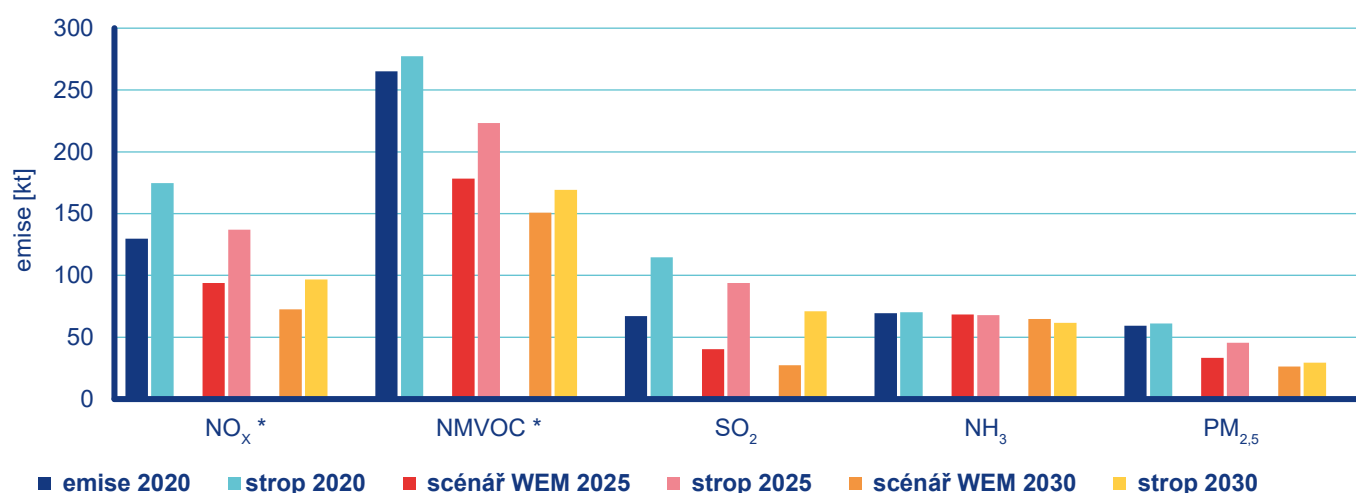
Projekce emisí

ČHMÚ zajišťuje zpracování emisních projekcí v rámci mezinárodního reportingu ČR podle CLRTAP a směrnice 2016/2284/EU. Tyto projekce vycházejí z aktuální emisní inventury, předpokládaného vývoje socioekonomických ukazatelů, platné legislativy v časovém horizontu projekce a zohledňují také stávající a plánovaná opatření na snižování emisí.

Aktualizace projekce byla provedena v březnu 2025 v rámci přípravy pravidelného reportingu, a to ve scénáři se stávajícími opatřeními (WEM – With Existing Measures). Scénář s dodatečnými opatřeními (WAM – With Additional Measures) v této projekci nebyl zpracován z důvodu plánované aktualizace Národního programu snižování emisí (NPSE 2023), která přinese úpravy a doplnění opatření ke snižování emisí, zejména v sektoru zemědělství.

Projekce emisí hlavních znečišťujících látek, emisí NO_x , NMVOC, SO_x , NH_3 a $\text{PM}_{2,5}$ (Obr. II.9), vychází z odborného vyhodnocení očekávaného vývoje emisí a aktivitních dat v klíčových sektorech, jako jsou energetika, doprava, zemědělství, používání rozpouštědel a nakládání s odpady.

Do roku 2030 se předpokládá postupné snížení emisí všech znečišťujících látek vycházející z obměny zdrojů tepla v sektoru lokálního vytápění domácností, snížení spotřeby fosilních paliv pro výrobu elektrické energie a tepla, obnovy vozového parku včetně podpory nízkoemisních vozidel a elektromobilů, větší míry podpory obnovitelných zdrojů energie, zpřísnění povinností při skladování a aplikaci hnojiv a další opatření. Závazné emisní stropy stanovené požadavky směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 o snižování národních emisí některých látek znečišťujících ovzduší pro roky 2025 a 2030 budou podle výstupů projekce splněny pro emise NO_x , NMVOC, SO_x a $\text{PM}_{2,5}$. U emisí amoniaku (NH_3), jejichž projekce překračuje stanovený emisní strop v roce 2025 o 0,35 kt a v roce 2030 o 3,23 kt, bude nezbytné přijmout další opatření nad rámec dosavadních, nastavených legislativou. Opatření, jak snížit emise NH_3 , zejména v sektoru zemědělství, jsou předmětem odborných analýz a meziresortních jednání v rámci přípravy aktualizace Národního programu snižování emisí.



Obr. II.9 Srovnání emisních stropů a scénářů emisních projekcí základních znečišťujících látek

Pozn.: Emise NO_x a NMVOC z NFR kategorií 3B a 3D se nezahrnují

III. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY

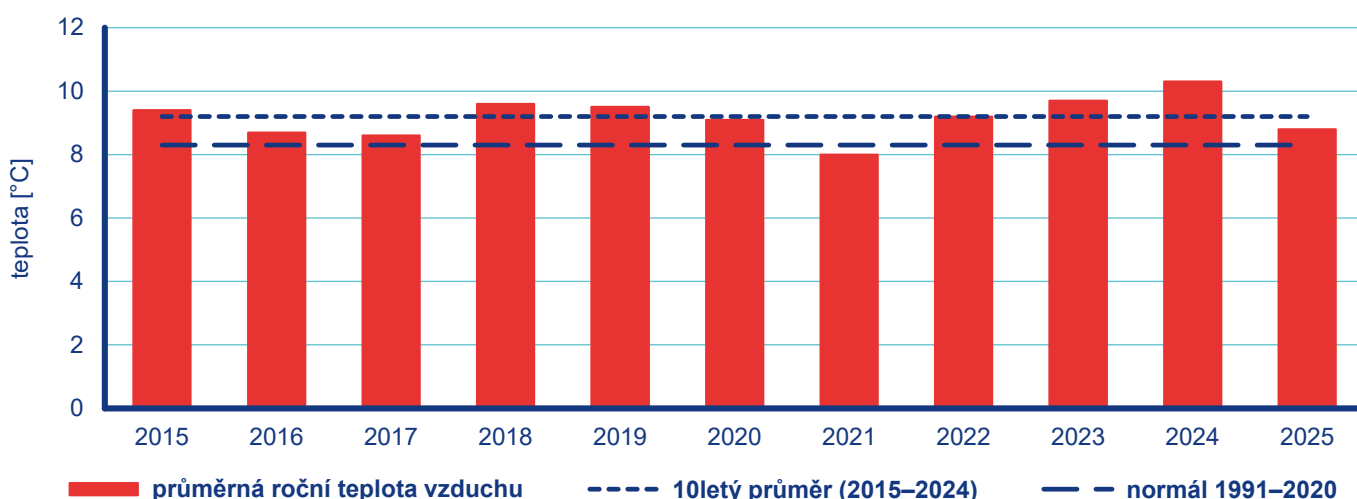
Míru znečištění ovzduší ovlivňuje nejen množství emisí z antropogenních a přírodních zdrojů, ale i meteorologické podmínky. Zejména teplota vzduchu, rychlost větru a vertikální stabilita atmosféry určují rozptylové podmínky, srážky pak napomáhají procesu samočištění atmosféry. Rozptylové podmínky lze číselně vyjádřit pomocí ventilačního indexu¹, který je definován jako součin výšky směšovací vrstvy² a průměrné rychlosti větru v ní (Ferguson 2001, Škáchová 2020). Závislost antropogenních emisí z vytápění na teplotě vzduchu pak vyjadřují denostupně, jejichž výpočet je upraven vyhláškou č. 194/2007 Sb. Podrobnější specifikace vlivu meteorologických podmínek na kvalitu ovzduší je uvedena v ČHMÚ (2026b).

Hodnocení rozptylových podmínek se od 1. 1. 2025 mění v souvislosti s novou metodikou, která je založena na vztahu ventilačního indexu a částic PM₁₀. Nová metodika je rozdělena na čtyři třídy rozptylových podmínek (na rozdíl od předchozích tří tříd), a to nepříznivé, mírně nepříznivé, dobré a velmi dobré (Tab. III.1). Metodika je podrobně popsána v článku Škáchová, Keder (2025).

Tab. III.1 Rozdělení RP do jednotlivých tříd podle nové metodiky

Třída	Slovní hodnocení	VI [m ² ·s ⁻¹]
1	nepříznivé RP	≤ 1 700
2	mírně nepříznivé RP	(1 700; 2 800>
3	dobré RP	(2 800; 8 600>
4	velmi dobré RP	> 8 600

Obecně se hodnocení meteorologických podmínek provádí vzhledem ke klimatologickému normálu (aktuálně se jedná o 30letí 1991–2020). Ke stejnému období je provedeno i obecné hodnocení rozptylových podmínek a denostupňů. Z hlediska kvality ovzduší je však také relevantní hodnocení vůči kratšímu referenčnímu období, a to konkrétně 10letému průměru 2015–2024, který lépe prezentuje aktuální vývoj. Proto je na prvním místě uvedeno toto srovnání.



Obr. III.1 Průměrná roční teplota vzduchu na území ČR, 2015–2025

1 <https://www.chmi.cz/kvalita-ovzdusi/imise-informacni-system-hodnoceni-kvality-ovzdusi/podklady-pro-hodnoceni-ko/hodnoceni-ko-rozptylove-podminky>

2 Směšovací vrstvou rozumíme vrstvu atmosféry mezi zemským povrchem a spodní hranicí nejnižší zádržné teplotní vrstvy (ČMeS, 2023).

Hodnocení roku 2025 vůči 10letému průměru 2015–2024

Teplota vzduchu

V roce 2025 byla průměrná roční teplota vzduchu 8,8 °C (Obr. III.1). V porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 byl tento rok o 0,4 °C chladnější a jedná se tak o čtvrtý nejchladnější rok za období 2015–2025. Nejchladnější rok tohoto období byl rok 2021 (8 °C), naopak nejteplejší rok 2024 (10,3 °C).

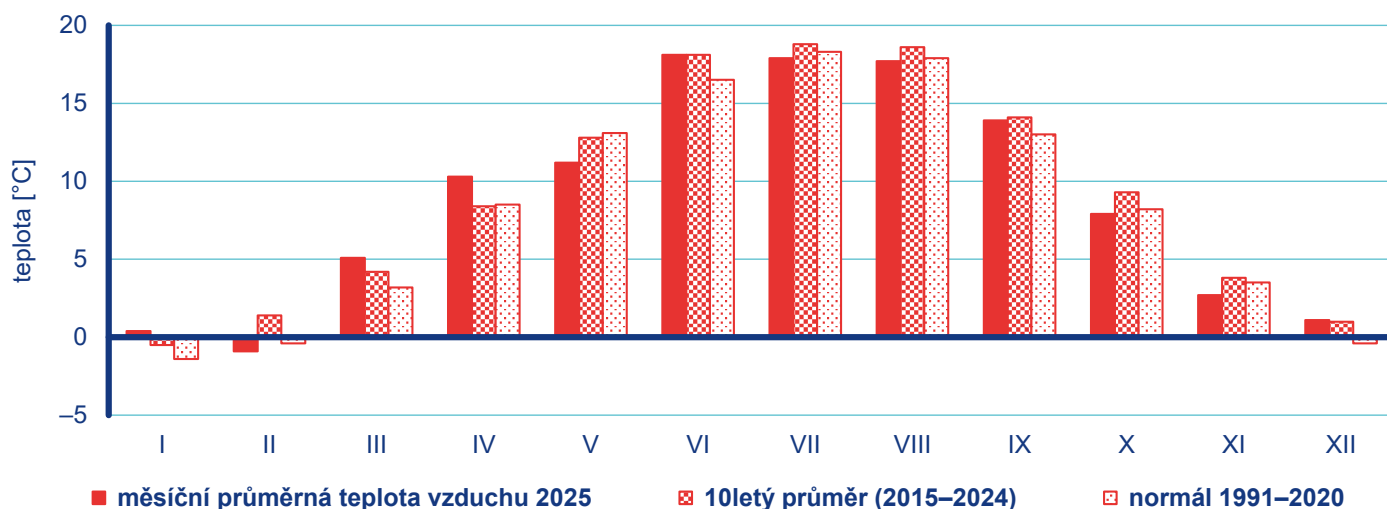
Nejteplejším měsícem byl v roce 2025 červen (+18,1 °C), jehož průměrná teplota odpovídala 10letému průměru (Obr. III.2). Naopak nejchladnějším měsícem byl únor (−0,9 °C) s odchylkou −2,3 °C. U čtyř měsíců (leden, březen, duben a prosinec) byla zaznamenána vyšší průměrná teplota než je 10letý průměr, přičemž největší rozdíl byl zaznamenán v dubnu (+1,9 °C), naopak

nejmenší v prosinci (+0,1 °C). Ostatní měsíce byly oproti 10letému průměru chladnější, největší rozdíl byl zaznamenán v únoru (−2,3 °C) a nejmenší v září (−0,2 °C).

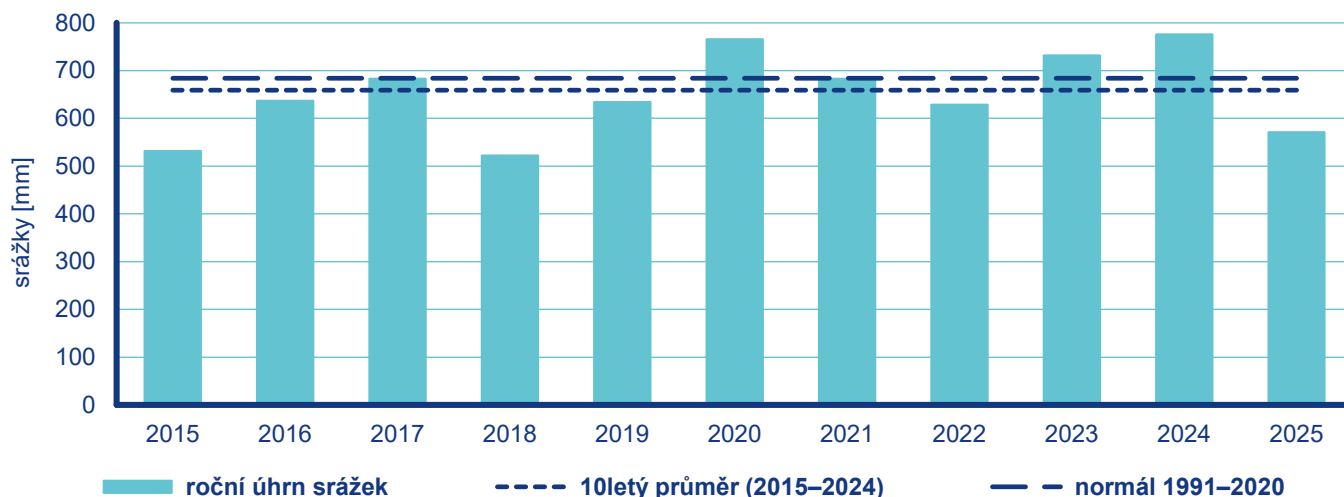
Srážky

Průměrný roční úhrn srážek v roce 2025 (571 mm) představuje 86 % 10letého průměru 2015–2024 a jedná se tak o třetí nejsušší rok za období 2015–2025 (Obr. III.3). Nejméně srážek za toto období spadlo v roce 2018 (522 mm), naopak nejvíce v roce 2024 (776 mm).

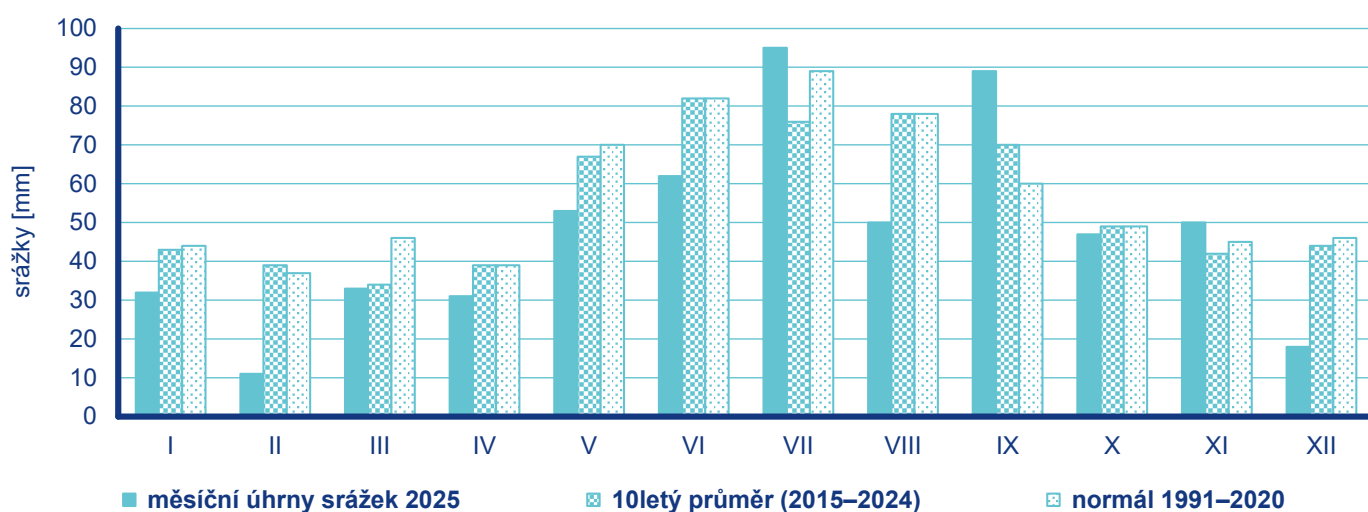
Měsícem s nejnižším úhrnem srážek byl v roce 2025 únor (11 mm, 28 % 10letého průměru), naopak s nejvyšším červenec (95 mm, 125 %). V porovnání s 10letým průměrem bylo více srážek zaznamenáno pouze ve třech měsících, a to v červenci (125 % 10letého průměru), září (127 %) a říjnu (119 %). Nejméně srážek bylo zaznamenáno v únoru (28 %) a prosinci (41 %) (Obr. III.4).



Obr. III.2 Měsíční průměrné teploty vzduchu v roce 2025 na území ČR v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 a s normálem 1991–2020



Obr. III.3 Roční úhrn srážek na území ČR, 2015–2025



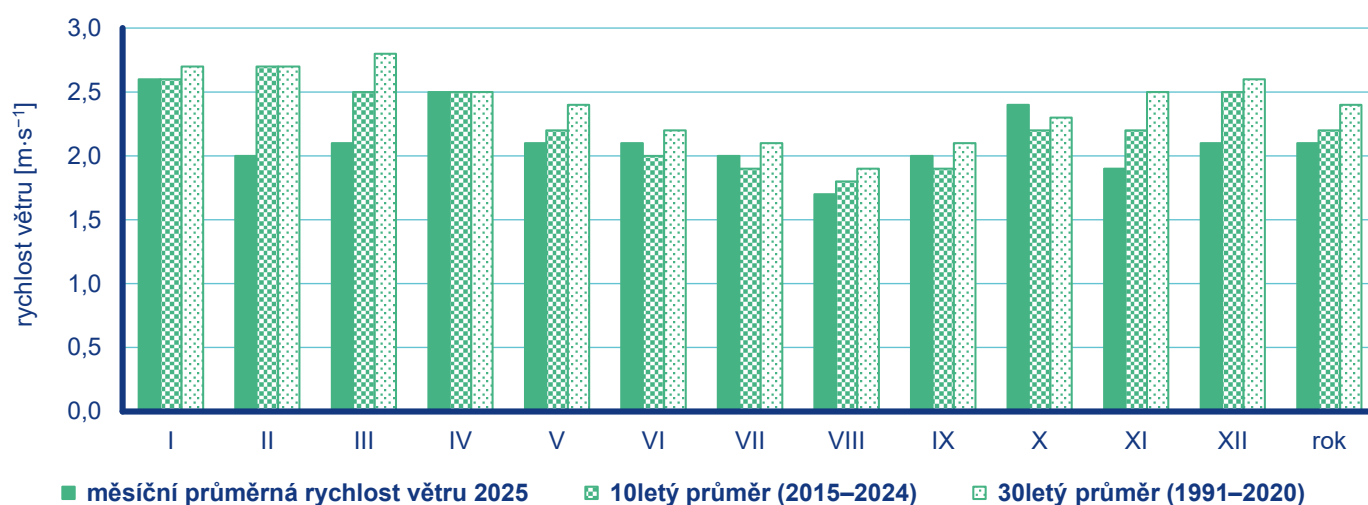
Obr. III.4 Měsíční úhrny srážek v roce 2025 na území ČR v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 a s normálem 1991–2020

Rychlost větru

Průměrná roční rychlost větru v roce 2025 na území ČR byla $2,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. V porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 byla rychlost větru srovnatelná, rozdíl činil pouze $-0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Obr. III.5).

Na většině stanic standardní sítě ČHMÚ byla průměrná roční rychlost větru mezi 1 až $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vyšší průměrné rychlosti byly zaznamenány na některých stanicích zejména ve vyšších polohách (Milešovka $7,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, Lysá hora $5,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, Luční bouda $5,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

Největřnější měsícem byl leden ($2,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), jehož průměrná rychlost větru byla srovnatelná s 10letým průměrem. Naopak nejméně větrným měsícem byl červenec ($1,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) s odchylkou $-0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. V téměř všech měsících byla průměrná měsíční rychlost větru srovnatelná s 10letým průměrem (maximální rozdíl $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Výjimku tvoří únor, jehož průměrná rychlost větru byla oproti 10letému průměru nižší o $0,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



Obr. III.5 Měsíční průměrná rychlost větru na území ČR v roce 2025 v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 a s 30letým průměrem 1991–2020

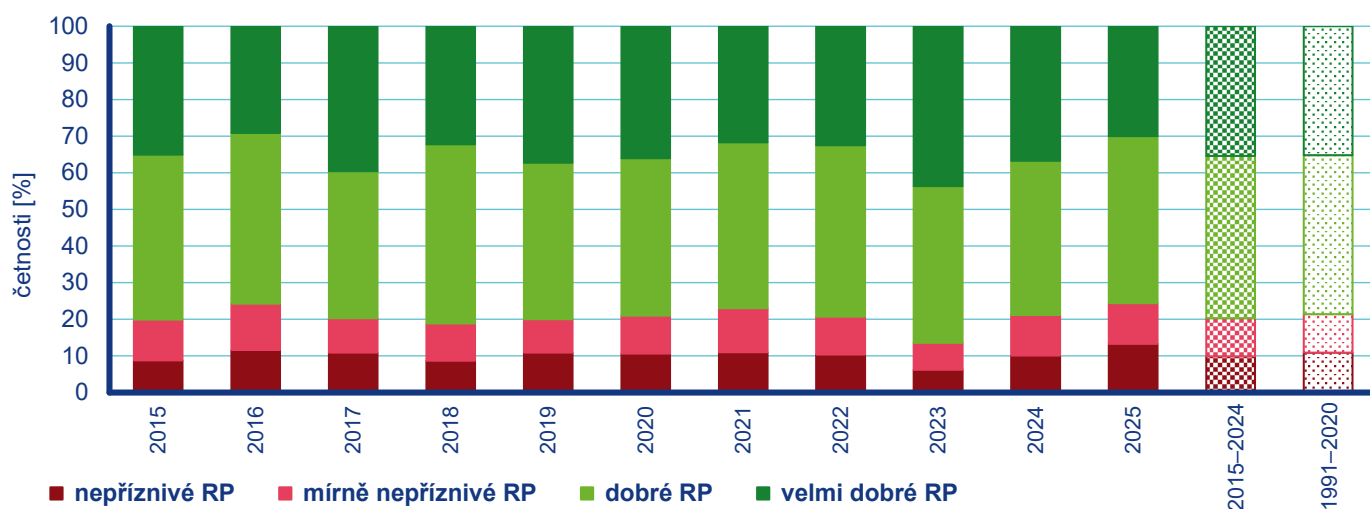
Rozptylové podmínky

V porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 převládaly v roce 2025 výrazně horší rozptylové podmínky (Obr. III.6) a jedná se o nejhorší rok za období 2015–2025. Naopak rokem s nejlepšími RP byl rok 2023.

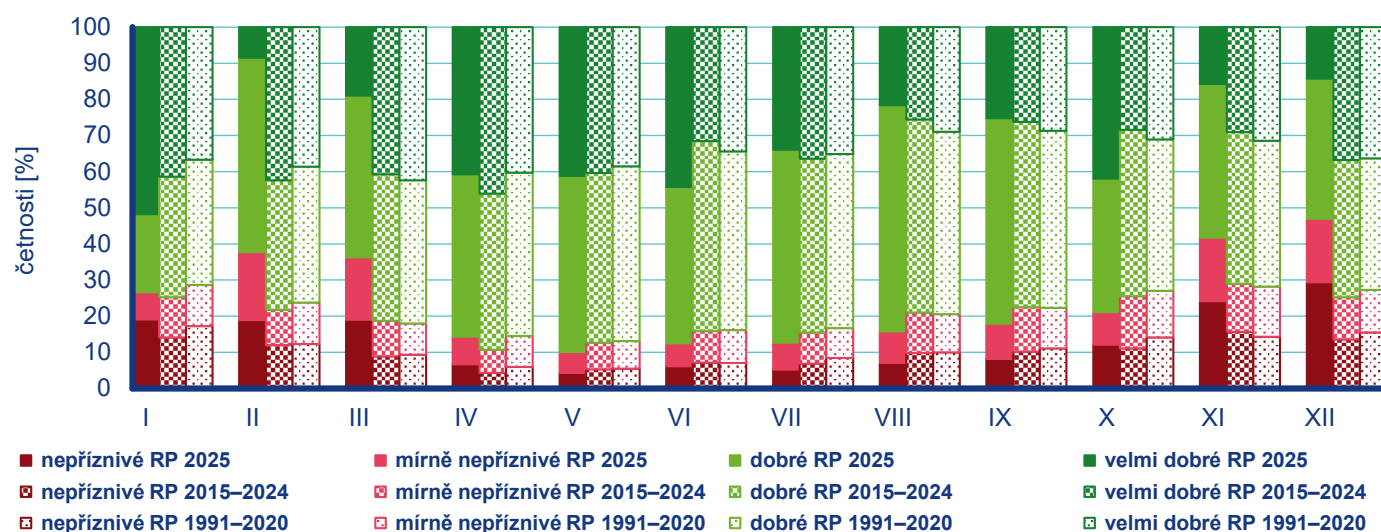
Velmi dobré rozptylové podmínky, vyjádřené pomocí ventilačního indexu pro celou ČR, byly zaznamenány ve 109 dnech (30 %), dobré rozptylové podmínky ve 167 dnech (46 %), mírně nepříznivé

vé rozptylové podmínky ve 40 dnech (11 %) a nepříznivé rozptylové podmínky ve 49 dnech (13 %).

Měsícem s nejlepšími RP byl červen, který hodnotíme jako měsíc se zlepšenými až výrazně lepšími RP. Naopak duben a listopad jsou hodnoceny jako měsíce se zhoršenými RP a únor, březen a prosinec s výrazně horšími RP. Ostatní měsíce pak hodnotíme jako standardní (Obr. III.7).



Obr. III.6 Rozptylové podmínky na území ČR, 2015–2025

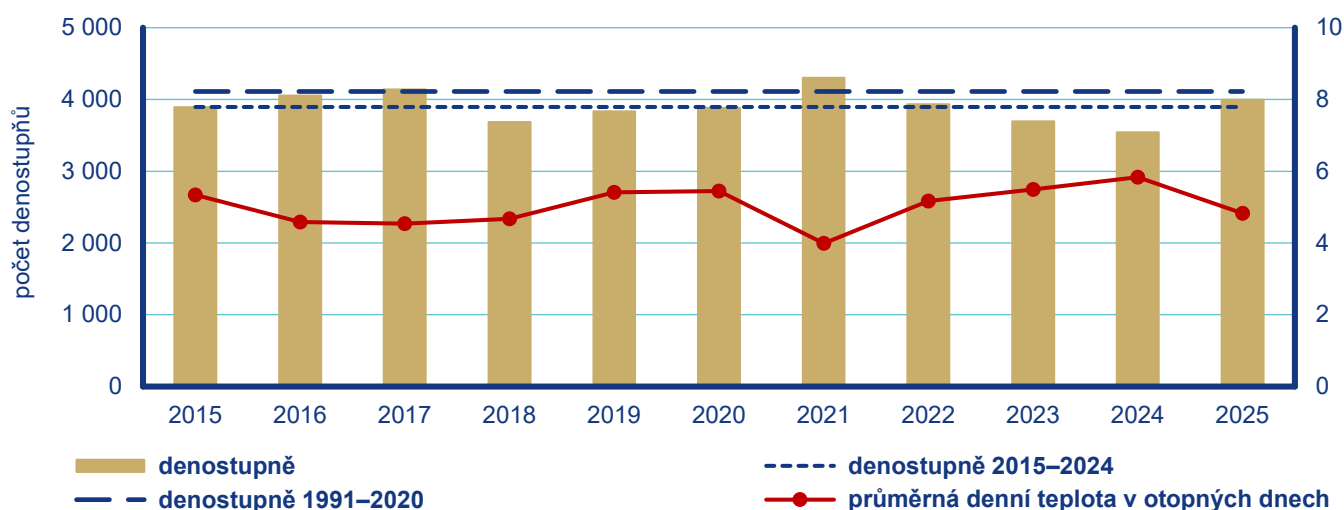


Obr. III.7 Rozptylové podmínky v roce 2025 na území ČR v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 a 30letým průměrem 1991–2020

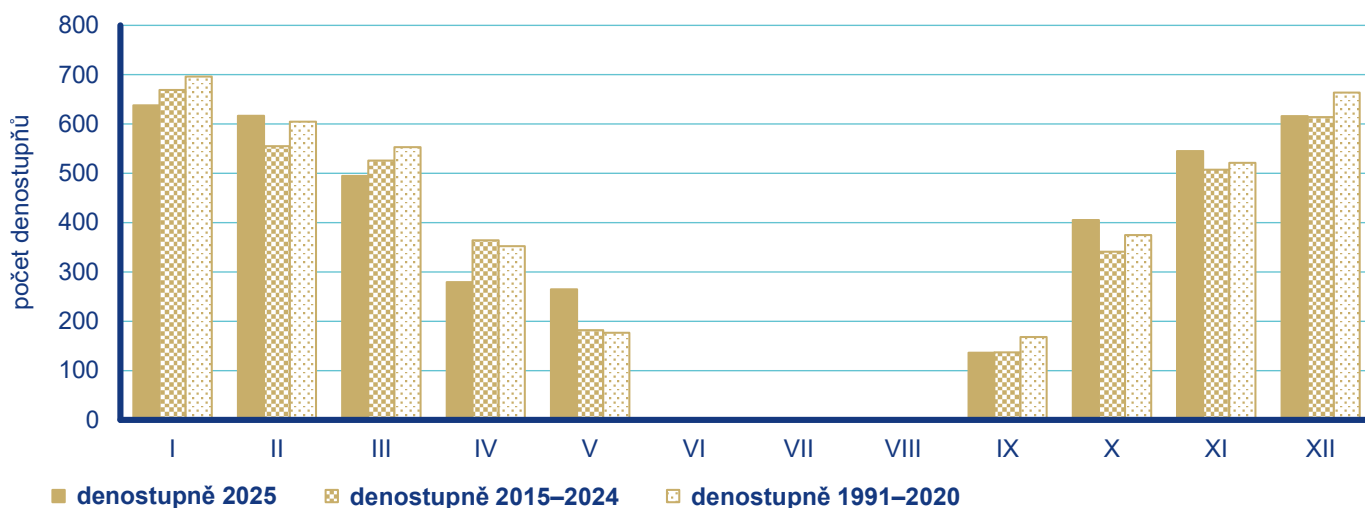
Denostupně

Celkový počet denostupňů v roce 2025 (3 995) představuje 103 % 10letého průměru 1991–2020 (3 895; Obr. III.8). Za období 2015–2025 se jedná se o čtvrtý nejvyšší počet denostupňů, zatímco průměrná denní teplota vzduchu v otopných dnech (4,82 °C) byla v tomto období pátá nejnižší. Nejvyšší počet denostupňů (4 300) i nejnižší teplota (3,99 °C) byly zaznamenány v roce 2021, naopak nejnižší počet denostupňů (3 540) i nejvyšší teplota (5,83 °C) v roce 2024, přičemž rok 2024 je hodnocen jako teplotně mimořádně nadnormální.

Nejvyšší počet denostupňů byl zaznamenán v lednu (638) s odchylkou –31 od 10letého průměru 2015–2024, naopak nejnižší počet v září (136, odchylka –1; Obr. III.9). Vyšší počet denostupňů oproti 10letému průměru byl zaznamenán v únoru, květnu, říjnu, listopadu a prosinci, přičemž největší odchylka byla pozorována v květnu (+83), který je hodnocen jako teplotně podnormální a nejmenší v prosinci (+2). V ostatních měsících (leden, březen, duben a září) byl počet denostupňů oproti 10letému průměru nižší. Září je hodnoceno jako teplotně normální (odchylka –1), ostatní měsíce jako teplotně nadnormální s odchylkami od 10letého průměru –31 (leden, březen) a –85 (duben).



Obr. III.8 Počty denostupňů a průměrná denní teplota v otopných dnech na území ČR, 2015–2025



Obr. III.9 Počty denostupňů v otopném období (leden–květen, září–prosinec) 2025 na území ČR v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 a 30letým průměrem 1991–2020

Hodnocení roku 2025 vůči klimatologickému normálu 1991–2020

Teplota vzduchu

Rok 2025 na území ČR hodnotíme jako teplotně normální, průměrná roční teplota vzduchu 8,8 °C byla o 0,5 °C vyšší než normál 1991–2020 (Obr. III.1). Tato odchylka se pohybuje na hranici teplotně nadnormálního roku. Jedná se o 13. nejteplejší rok na území ČR v řadě od roku 1961. Nejteplejším rokem na území ČR zůstává rekordně teplý rok 2024 (10,3 °C), následují roky 2023 (9,7 °C), 2018 (9,6 °C) a 2019 (9,5 °C).

V polovině měsíců roku 2025 byla zaznamenána kladná a v polovině měsíců záporná odchylka průměrné měsíční teploty vzduchu na území ČR od normálu 1991–2020. Teplé nebo velmi teplé měsíce nastaly většinou v první polovině roku, zaznamenali jsme zde však i chladný květen. V druhé polovině roku byly všechny měsíce hodnoceny jako teplotně normální. Teplotně nadnormální nebo silně nadnormální ve srovnání s normálem byly měsíce leden (odchylka +1,8 °C), březen (odchylka +1,9 °C), duben (odchylka +1,8 °C) a červen (odchylka +1,6 °C). Prosinec byl s průměrnou teplotou vzduchu na území ČR 1,1 °C (odchylka +1,5 °C) na hranici teplotně normálního a nadnormálního měsíce. Nejchladnějším měsícem ve srovnání s normálem byl květen, který hodnotíme jako teplotně podnormální (odchylka –1,9 °C; Obr. III.2).

Srážky

Srážkově byl rok 2025 na území ČR podnormální, průměrný roční úhrn srážek 571 mm představuje 83 % normálu 1991–2020 (Obr. III.3). Jedná se tak o 7. nejnižší roční úhrn zaznamenaný v období od roku 1961.

U většiny měsíců roku byl průměrný srážkový úhrn na území ČR nižší než normál 1991–2020. Vyšší úhrn, než normál byl zaznamenán pouze v měsících červenec (107 % normálu), září (148 % normálu) a listopad (111 % normálu). Jako srážkově nadnormální však hodnotíme pouze září. Srážkově silně podnormální byl únor (30 % normálu), srpen byl podnormální (64 % normálu) a silně podnormální byl také prosinec (39 % normálu; Obr. III.4). Od začátku roku tak postupně narůstal srážkový deficit, vyšší srážkové úhrny v září přinesly pouze malé zmírnění.

Rychlost větru

Rok 2025 byl méně větrný, než je obvyklé. Průměrná roční rychlost větru v roce 2025 na území ČR byla 2,1 m·s⁻¹. Na 66 % hodnocených stanic byla naměřena průměrná roční rychlost větru menší než dlouhodobý průměr 1991–2020 alespoň o 0,2 m·s⁻¹ (Obr. III.5).

Největřnější byly v roce 2025 měsíce leden a duben, kdy průměrná rychlost větru na našem území činila 2,6 m·s⁻¹ a 2,5 m·s⁻¹. Naopak průměrné rychlosti na území ČR 2 m·s⁻¹ a nižší byly zaznamenány v měsících červenec až září a také listopad. Pro roční chod rychlosti větru jsou typické nižší rychlosti větru v letních měsících a vyšší v zimních. V roce 2025 však byla v měsících únor, březen, listopad a prosinec průměrná rychlost větru výrazně nižší než dlouhodobý průměr z důvodu častého vlivu tlakových výší. U ostatních měsíců byla průměrná rychlost větru srovnatelná nebo mírně nižší než dlouhodobý průměr 1991–2020.

Rozptylové podmínky

V porovnání s dlouhodobým průměrem 1991–2020 panovaly v roce 2025 zhoršené až výrazně horší rozptylové podmínky (RP; Obr. III.6) a jedná se o čtvrtý nejhorší rok od roku 1991. Nejhorší rozptylové podmínky byly zaznamenány v roce 1997, naopak nejlepší v roce 2023. Červen a říjen byly hodnoceny jako měsíce se zlepšenými RP, naopak únor, březen, listopad a prosinec jako měsíce se zhoršenými RP. Ostatní měsíce pak byly standardní (Obr. III.7).

Denostupně

Celkový počet denostupňů na území ČR v roce 2025 (3 995) představuje 97 % dlouhodobého průměru 1991–2020 (4 111; Obr. III.8) a jedná se o 14. nejnižší počet denostupňů od roku 1991. Průměrná denní teplota vzduchu v otopných dnech roku 2025 (4,82 °C) byla v tomto období 12. nejnižší. Nejvyšší počet denostupňů (4 787) i nejnižší teplota (2,43 °C) byly zaznamenány v roce 1996, naopak nejnižší počet denostupňů (3 540) v roce 2024 a nejvyšší teplota (5,84 °C) v roce 2014.

V únoru, květnu, říjnu a listopadu byly v roce 2025 počty denostupňů vyšší než dlouhodobý průměr 1991–2020, přičemž nejmenší odchylka od dlouhodobého průměru byla zaznamenána v únoru (+12), naopak nejvyšší v květnu (+88), který je hodnocen jako teplotně podnormální. V ostatních měsících byly počty denostupňů oproti dlouhodobému průměru nižší. Největší pokles byl zaznamenán v dubnu (–73), který je hodnocen jako teplotně nadnormální a nejmenší v září (–32) (Obr. III.9).

IV. KVALITA OVZDUŠÍ V ČR

Hodnocení kvality ovzduší uvedené v ročence pokrývá celé území ČR. Dokumentování dodržování legislativních požadavků i v oblastech, ve kterých nedochází k překročení žádného z imisních limitů, je jednou ze základních zásad směrnice 2008/50/ES. Nejsou-li splněny cíle kvality vnějšího ovzduší stanovené směrnicí, musí členské státy přijmout opatření směřující k dodržení imisních limitů a dlouhodobých imisních cílů. Hodnocení kvality ovzduší se provádí s ohledem na ochranu zdraví populace a na ochranu ekosystémů a vegetace.

Pro hodnocení kvality ovzduší v této ročence byla uplatněna kritéria výpočtu podle přílohy I směrnice 2008/50/ES a přílohy IV směrnice 2004/107/ES. Tyto přílohy stanovují cíle v oblasti kvality údajů pro posuzování kvality vnějšího ovzduší. Pro hodnocení kvality ovzduší lze použít údaje pouze z měřicích stanic, na kterých byl splněn požadavek minimálního sběru údajů ve výši 90 %, přičemž se nezahrnují ztráty údajů v důsledku pravidelných kalibrací nebo běžné údržby přístrojové techniky. Aniž je dotčena příloha I směrnice 2008/50/ES, jsou při shromažďování údajů a při výpočtech statistických parametrů uplatněna kritéria uvedená v příloze XI stejné směrnice. V důsledku těchto změn se mohou některé prezentované údaje ve starších ročenkách mírně lišit v porovnání s údaji prezentovanými v této ročence.

Základem pro hodnocení kvality ovzduší jsou koncentrace naměřené na monitorovacích stanicích. Měřicí síť je nej hustší v oblastech s nejvyššími koncentracemi znečišťujících látek ovzduší, nicméně pokrývá celou ČR. V roce 2025 byla do databáze ISKO dodána naměřená data celkem z 210 lokalit. Páteří sítí monitorovacích stanic je Státní síť imisního monitoringu

(SSIM), kterou provozuje ČHMÚ. Její součástí jsou jak stanice s automatizovaným, tak i s manuálním měřicím programem, ze kterých jsou odebrané vzorky analyzovány v laboratořích ČHMÚ. V některých případech je na jedné lokalitě znečištění ovzduší sledováno současně automatickými i manuálními metodami. SSIM je doplněna stanicemi dalších organizací, jejichž měření je rovněž využíváno při hodnocení kvality ovzduší. V ISKO jsou též zahrnuty informace z příhraničních oblastí Německa, Polska, Rakouska a Slovenska, které jsou získány v rámci reciproční výměny dat.

Mapová interpretace je nezbytným východiskem pro indikaci oblastí s překročením imisních limitů z hlediska ochrany lidského zdraví, pro které legislativa vyžaduje přípravu programů pro zlepšení kvality ovzduší, případně regulačních ráadů. Pro lepší orientaci v plošných a bodových mapách znečišťujících látek byla zavedena jednotná barevná škála (Tab. IV.1). Červeně je zvýrazněno překročení imisního limitu, dalšími základními hranicemi mezi kategoriemi jsou doporučené hodnoty WHO a dolní a horní meze pro posuzování (Tab. I.1–Tab. I.3). Horní a dolní meze pro posuzování úrovně znečištění jsou stanoveny v příloze č. 4 vyhlášky č. 330/2012 Sb. V místech, kde úroveň znečištění dosahuje nebo přesahuje horní mez, se posuzování úrovně znečištění provádí měřením v souladu s cíli kvality údajů podle části A přílohy č. 2 k této vyhlášce.

Pro hodnocení kvality ovzduší a pro tvorbu plošných map od roku 2022 jsou k dispozici výstupy ze Sčítání lidu, domů a bytů 2021 (ČSÚ 2023). Více podrobností o výpočtu prostorového rozložení emisí lze nalézt v Příloze I nebo v ČHMÚ (2026b).

Tab. IV.1 Barevná škála v legendě map znečišťujících látek pro rozdělení oblastí podle mezí pro posuzování a oblastí nad imisním limitem

	≤ doporučená hodnota WHO
	≤ dolní mez pro posuzování
	> dolní mez pro posuzování – horní mez pro posuzování
	> horní mez pro posuzování – imisní limit
	> imisní limit
	> imisní limit (silně zatížené oblasti)

Tab. IV.2 Barevná škála v legendě grafů pro rozdělení měřicích stanic podle svého typu (x – jakákoliv písmena v klasifikaci)

	Zjednodušená klasifikace stanic	Klasifikace Eol
	stanice venkovské regionální (REG)	B/R/xxx-REG
	stanice venkovské příměstské (R)	B/R/xxx-NCI
	stanice předměstské pozad'ové (SUB)	B/S/xxx
	stanice městské pozad'ové (UB)	B/U/xxx
	stanice dopravní (T)	T/x/xxx
	stanice průmyslové (I)	I/x/xxx

Dalším výstupem jsou diagramové mapy, které přehledně znázorňují vývoj imisních charakteristik v letech 2015–2025. Dále grafy vývoje imisních charakteristik vybraných znečišťujících látek ukazují vývoj úrovně znečištění ovzduší za posledních 11 let, porovnání situace v aktuálně hodnoceném roce s průměrem za předešlé 10leté období a vývoj úrovně znečištění během aktuálního roku. Pro lepší orientaci v grafech je zavedena jednotná barevná škála, kde jednotlivé barvy prezentují určitý typ stanice (Tab. IV.2). Jedná se o zjednodušenou klasifikaci, která vychází z oficiální klasifikace Eol, včetně podkategorií

(ČHMÚ 2026b). V datové ročence „Souhrnný tabelární přehled“ (ČHMÚ 2026a) jsou uvedeny přehledy naměřených koncentrací znečišťujících látek ve venkovním ovzduší v ČR na jednotlivých měřicích stanicích za rok 2025. Hodnoty jsou seřazeny sestupně a šedým podkladem je zvýrazněno překročení imisního limitu. Grafy vývoje emisí znečišťujících látek na území ČR ukazují vývoj úrovně znečišťování ovzduší v členění na sektory za posledních 10 let, přičemž údaje za aktuální hodnocený rok nejsou v době vydání této publikace k dispozici.

IV.1 Částice PM_{10} a $PM_{2,5}$

Znečištění ovzduší částicemi frakcí PM_{10} a $PM_{2,5}$ zůstává jedním z hlavních problémů, které je třeba řešit při zajišťování kvality ovzduší ČR. Přestože v posledních letech nedochází k plošnému překračování jejich imisních limitů, koncentrace těchto částic nadále představují jeden z nejdůležitějších ukazatelů stavu ovzduší. Příloha III obsahuje vyhodnocení kvality ovzduší v ČR podle nových imisních limitů pro částice PM_{10} a $PM_{2,5}$. Tyto limity vycházejí z revidované směrnice 2024/2881/EU a jejich platnost se předpokládá od roku 2030.

IV.1.1 Znečištění ovzduší částicemi PM_{10} a $PM_{2,5}$ v roce 2025

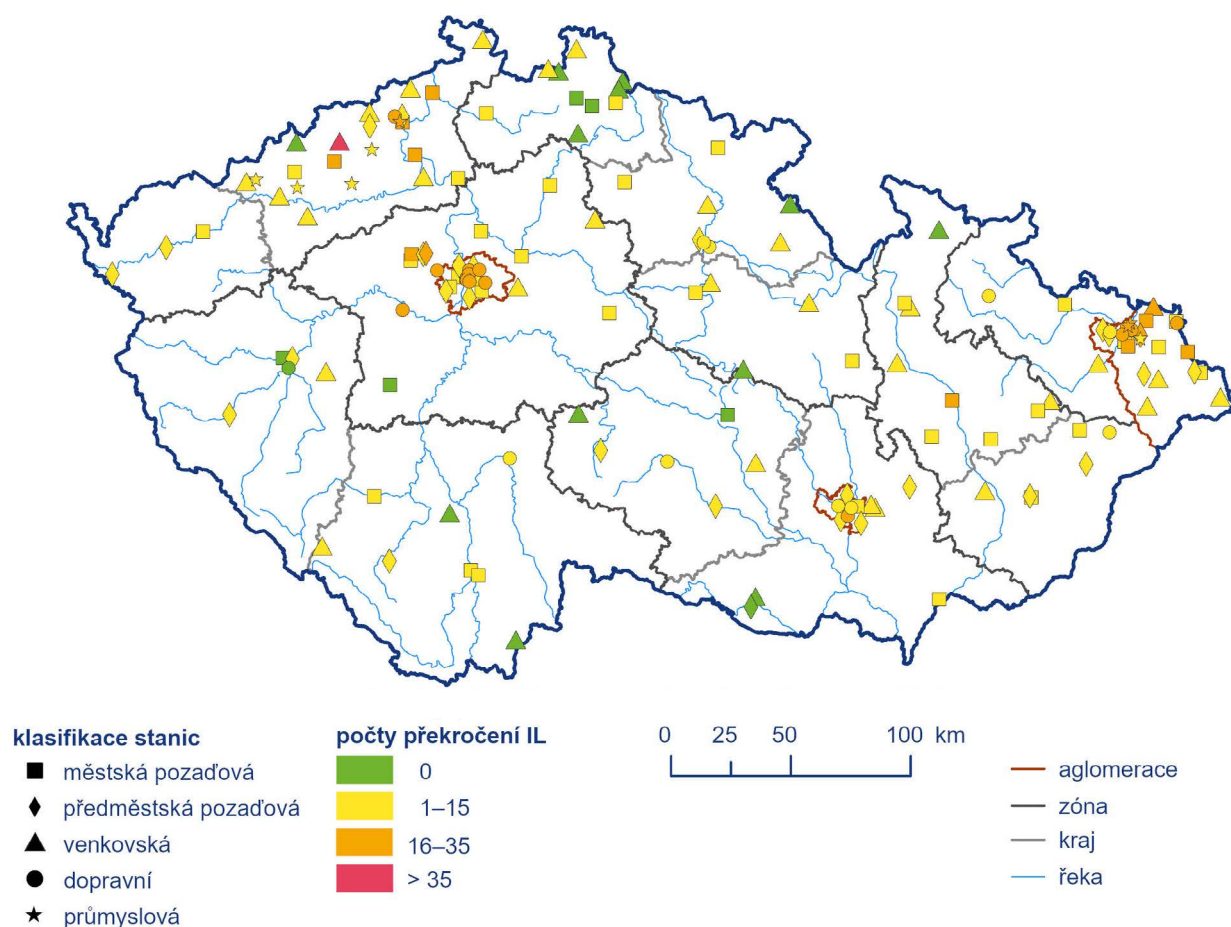
Částice PM_{10}

K překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, povolený počet překročení 35× za kalendářní rok) došlo v roce 2025 na 1 stanici ze 155 stanic (0,6 %) s dostatečným množstvím dat pro hodnocení (Obr. IV.1.1, Obr. IV.1.2, Obr. IV.1.7). Jednalo se o venkovskou pozadovou stanici Lom, kde hodnota 24hodinového imisního limitu byla překročena 39×. Stanice

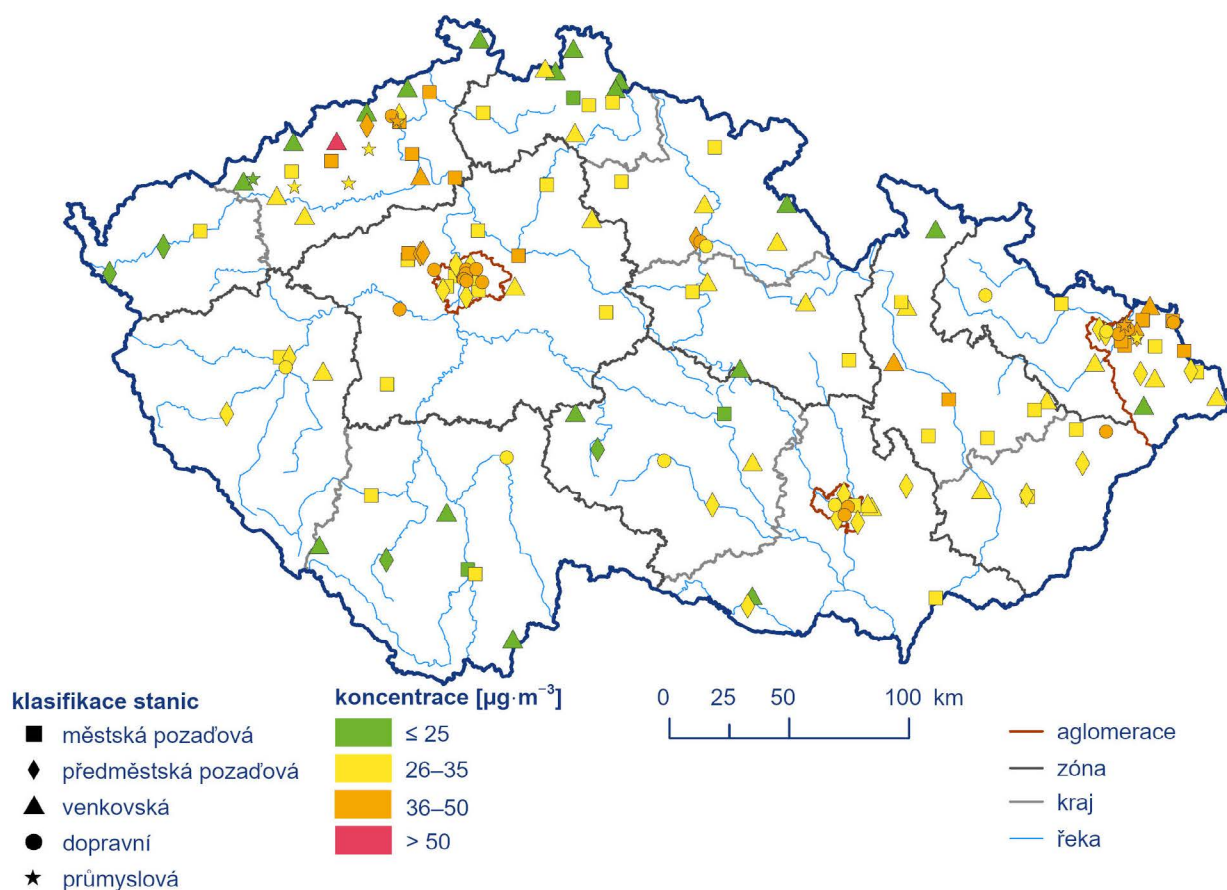
Lom patří mezi specifické stanice, kde se kromě vlivu emisí z těžební a průmyslové činnosti projevuje i vliv lokálního vytápění z blízkých rodinných domů. Reprezentativnost stanice Lom je proto omezená a výsledky měření z této stanice nejsou zahrnuty v dalších charakteristikách (roční chod měsíčních koncentrací a vývoj koncentrací).

Zvýšené koncentrace PM_{10} a následné překročení imisního limitu pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM_{10} na stanici Lom byly v roce 2025 způsobeny kombinací nepříznivých rozptylových podmínek a pravděpodobně zvýšených emisí z lokálního vytápění domácností během chladných až mrazivých dnů, spolu s vlivem těžební činnosti v okolí stanice. Více podrobností k situaci na stanici Lom v roce 2025 je uvedeno v ČHMÚ (2026f). Rok 2025 tak přerušil dvouleté období (2023–2024), během něhož nebyl 24hodinový imisní limit na území ČR překročen. Před rokem 2023 docházelo k překračování imisního limitu zejména na území aglomerace O/K/F-M.

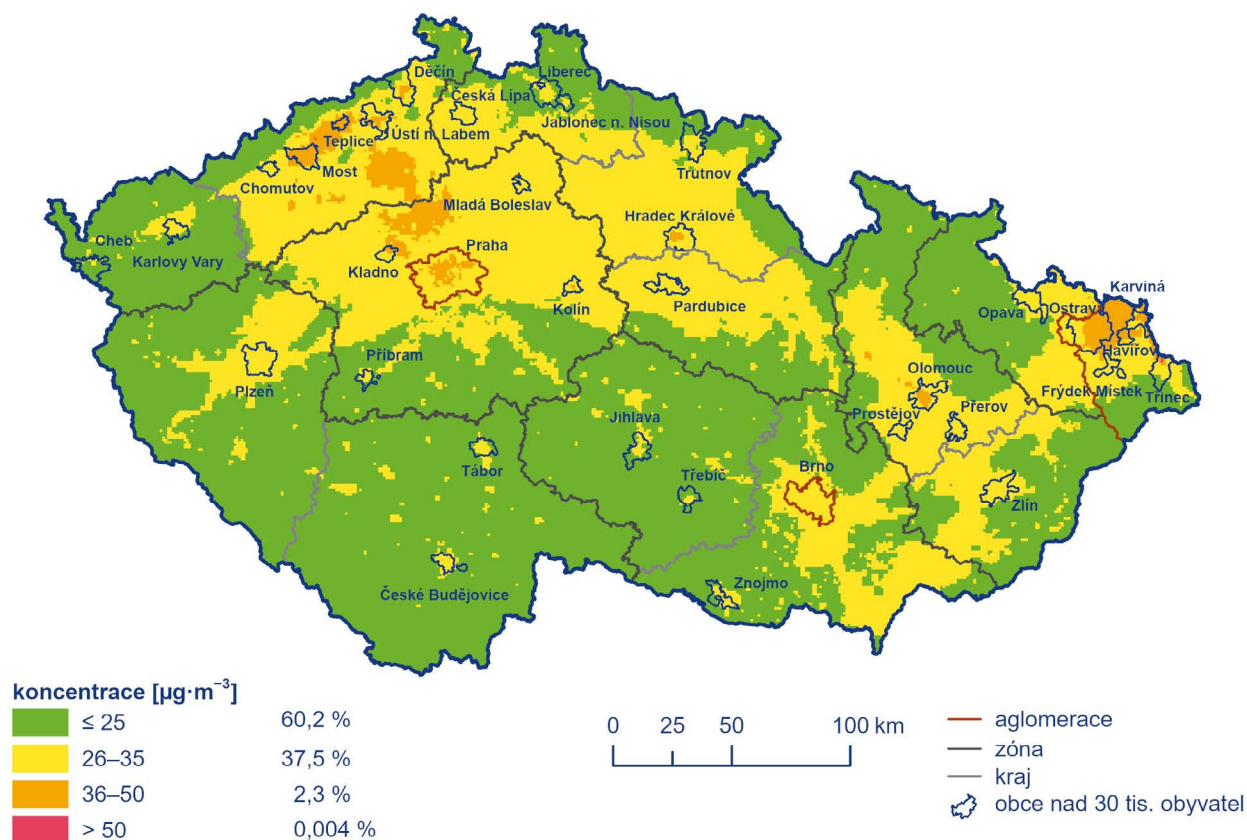
V povoleném počtu překročení byla hodnota 24hodinového imisního limitu PM_{10} překročena na dopravních stanicích v Praze: Praha 2-Legerova (hot spot; 34×), Praha 10-Průmyslová (27×), Praha 7-Holešovice (22×) a Praha 10-Vršovice (22×). K překročení této hodnoty došlo rovněž na stanicích v aglomeraci O/K/F-M: na venkovské stanici Věřňovice-Dolní Lutyně (27×), průmyslové stanici Ostrava-Hrušov (26×), městské pozadové stanici Rychvald



Obr. IV.1.1 Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. průměrnou koncentraci PM_{10} na stanicích imisního monitoringu, 2025



Obr. IV.1.2 36. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025



Obr. IV.1.3 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} , 2025

(26×), městské předměstské stanici Ostrava-Radvanice OZO (23×) a dopravní stanici Ostrava-Nová Ves-areál OVAK (22×)¹. Ve Středočeském kraji byl limit překročen na městské pozadové stanici Kladno-Švermov (23×) a předměstské pozadové stanici Stehelčevy (23×). Podrobný přehled měřicích stanic a počtů překročení uvádí ČHMÚ (2026a).

K překračování hodnoty 24hodinového imisního limitu docházelo nejčastěji v únoru, březnu, listopadu a prosinci (96 % z celkového počtu překročení hodnoty imisního limitu v součtu pro všechny stanice). V únoru byla hodnota imisního limitu překročena alespoň jednou na 133 stanicích, v březnu na 70 stanicích, v listopadu na 27 a v prosinci na 44 stanicích, z celkového počtu 155 stanic.

36. nejvyšší 24hodinová průměrná koncentrace PM₁₀ překročila podle odhadu imisní limit v roce 2025 na 0,004 % území ČR s cca 0,001 % obyvatel² (Obr. IV.1.3). Podobný rozsah překročení byl zaznamenán i v letech 2023 a 2024 (0,003 % území ČR). V roce 2022 činilo překročení 0,02 %, v roce 2021 to bylo 0,1 % a v roce 2020 pouze 0,001 % území ČR. Velká část území ČR (97,7 %) byla v roce 2025 vystavena koncentraci do 35 µg·m⁻³, tedy koncentraci pod horní mezí pro posuzování stanovené vyhláškou č. 330/2012 Sb³.

Vývoj koncentrací PM₁₀ na jednotlivých vybraných stanicích je znázorněn na Obr. IV.1.4. a Obr. IV.1.5. Nejvíce zatíženou souvislou oblastí byla v předešlých letech aglomerace O/K/F-M. V roce 2025 byly nejvyšší koncentrace PM₁₀ zaznamenány především na dopravních stanicích v Praze a současně na některých lokalitách v aglomeraci O/K/F-M. Tento posun lze vysvětlit zejména s tím, že v aglomeraci Praha byl v roce 2025 zaznamenán nejčastější výskyt nepříznivých rozptylových podmínek v porovnání s ostatními zónami a aglomeracemi, což podporovalo akumulaci znečišťujících látek v ovzduší.

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM₁₀ (40 µg·m⁻³) nebyl v roce 2025 překročen (Obr. IV.1.6, Obr. IV.1.7). Rok 2025 prodloužil souvislou 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. Nejvyšší roční průměrné koncentrace byly zaznamenány na dopravních stanicích v Praze a na území aglomerace O/K/F-M. V Praze byly naměřeny následující hodnoty: stanice Letiště Praha (28 µg·m⁻³), Praha 2-Legerova (hot spot) (26,6 µg·m⁻³), Praha 10-Průmys-

lová (26,1 µg·m⁻³), Praha 7-Holešovice (24,2 µg·m⁻³) a Praha 8-Karlín (23,4 µg·m⁻³). Na území aglomerace O/K/F-M byly nejvyšší roční průměrné koncentrace naměřeny na městské stanici Rychvald (23,6 µg·m⁻³) a venkovské stanici Věřňovice-Dolní Lutyně (23,4 µg·m⁻³). Zvýšená roční průměrná koncentrace byla zaznamenána rovněž na venkovské stanici Lom v Ústeckém kraji (27,4 µg·m⁻³) a předměstské stanici Stehelčevy ve Středočeském kraji (24,1 µg·m⁻³).

Stejně jako v letech 2019–2023 nebylo v prostorovém rozlišení 1 × 1 km vymezeno žádné území ČR s nadlimitní roční průměrnou koncentrací PM₁₀ (Obr. IV.1.8). Nicméně i v letech předešlých došlo k překročení roční průměrné koncentrace PM₁₀ jen na malé části území ČR (0,1 % v roce 2018 a 0,02 % v roce 2017). Z hlediska pětiletého průměru ročních průměrných koncentrací je nejvíce zatíženou oblastí aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.9).

Koncentrace PM₁₀ typicky vykazují zřetelný roční chod s nejvyššími hodnotami v chladných měsících roku. Vyšší koncentrace PM₁₀ v ovzduší během chladného období roku souvisejí jak s vyššími hodnotami emisí částic ze sezonně provozovaných tepelných zdrojů, tak i s častějším výskytem zhoršených rozptylových podmínek v této části roku. Přibližně od roku 2019 se sezónní chod koncentrací PM₁₀ stává méně pravidelným. V důsledku příznivějších teplotních a rozptylových podmínek a dlouhodobého snižování emisí docházelo v některých zimních měsících k poklesu koncentrací PM₁₀, a rozdíly mezi průměrnými měsíčními koncentracemi v zimním (leden–březen, říjen–prosinec) a letním období (duben–září) jsou proto v některých letech menší než v předchozím období. Tento vývoj však není jednoznačný; např. v roce 2025 se únorové a březnové koncentrace přiblížily hodnotám typickým pro dlouhodobý sezónní průběh, zatímco v zimních měsících ke konci roku byly koncentrace ve srovnání s 10letým průměrem nižší a v říjnu a prosinci dokonce srovnatelné s koncentracemi v letním období (Obr. IV.1.10).

Průměrné měsíční koncentrace PM₁₀ v roce 2025 byly ve srovnání s 10letým průměrem za období 2015–2024 nižší ve všech měsících s výjimkou února a března. Celkově tento vývoj poukazuje jak na příznivý vliv meteorologických podmínek pro rozptyl znečišťujících látek, tak na dlouhodobý pozitivní efekt realizovaných opatření pro snížení emisí.

Pokles koncentrací PM₁₀ v roce 2025 ve srovnání s 10letým průměrem za období 2015–2024 byl výrazný zejména v lednu (10 µg·m⁻³, tj. 38 %) a říjnu (11 µg·m⁻³, tj. 49 %). Výraznější pokles koncentrací

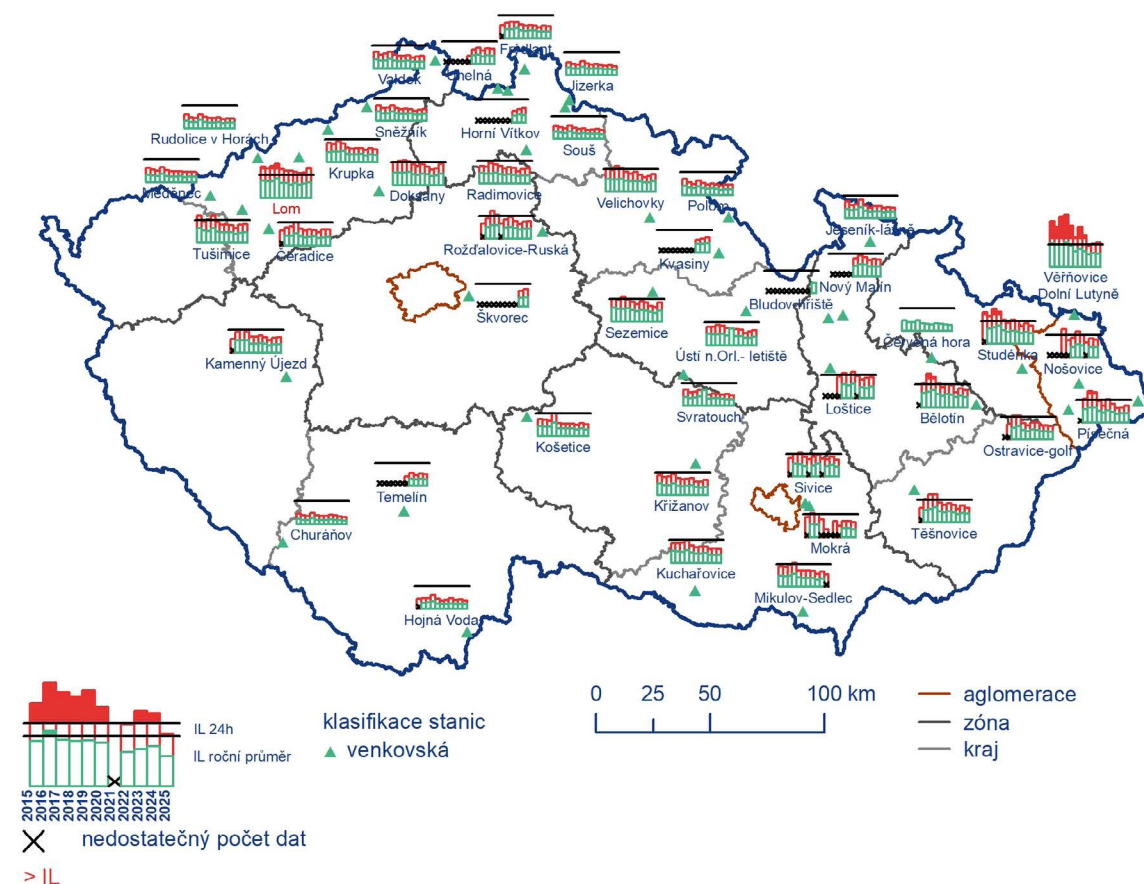
1 Stanice v aglomeraci O/K/F-M jsou dlouhodobě ovlivněny dálkovým transportem z Polska. Na stanici Věřňovice-Dolní Lutyně se projevuje kombinace vlivu znečištění ovzduší z jižního Polska a vesnické zástavby na české straně hranice spolu se specifickými meteorologickými podmínkami v údolí Olše. Reprezentativnost stanice Věřňovice-Dolní Lutyně pro český venkov je proto omezená a výsledky měření z této stanice nejsou, stejně jako u případě stanice Lom v Ústeckém kraji, zahrnuty v dalších charakteristikách. Vliv omezení provozu areálu hutního podniku Liberty Ostrava a. s. na konci roku 2023 na kvalitu ovzduší v roce 2025 v blízkém okolí areálu je podrobněji vyhodnocen v ČHMÚ (2026f).

2 Jedná se o území v okolí stanice Lom, kde byla naměřena nadlimitní koncentrace, a o území z velké části lokalizované do průmyslového areálu Tříneckých železáren, a. s. V případě oblasti Třínecka jsou tyto nadlimitní koncentrace výsledkem výpočtů modelu CAMx a odhadnutých fugitivních emisí z výroby železa a oceli.

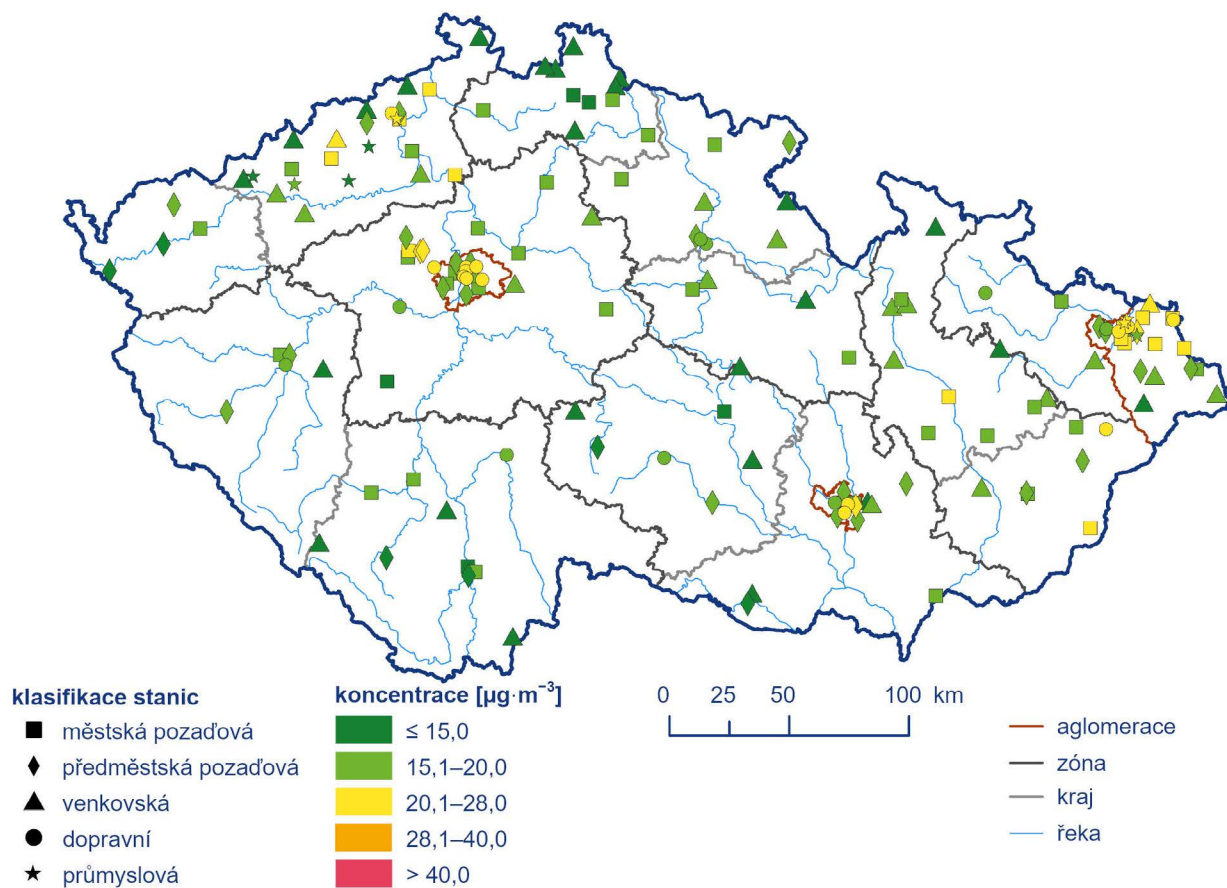
3 Horní a dolní meze pro posuzování úrovně znečištění a povolený počet překročení jsou stanoveny v příloze č. 4 k této vyhlášce. Více podrobností v úvodu do kap. IV.



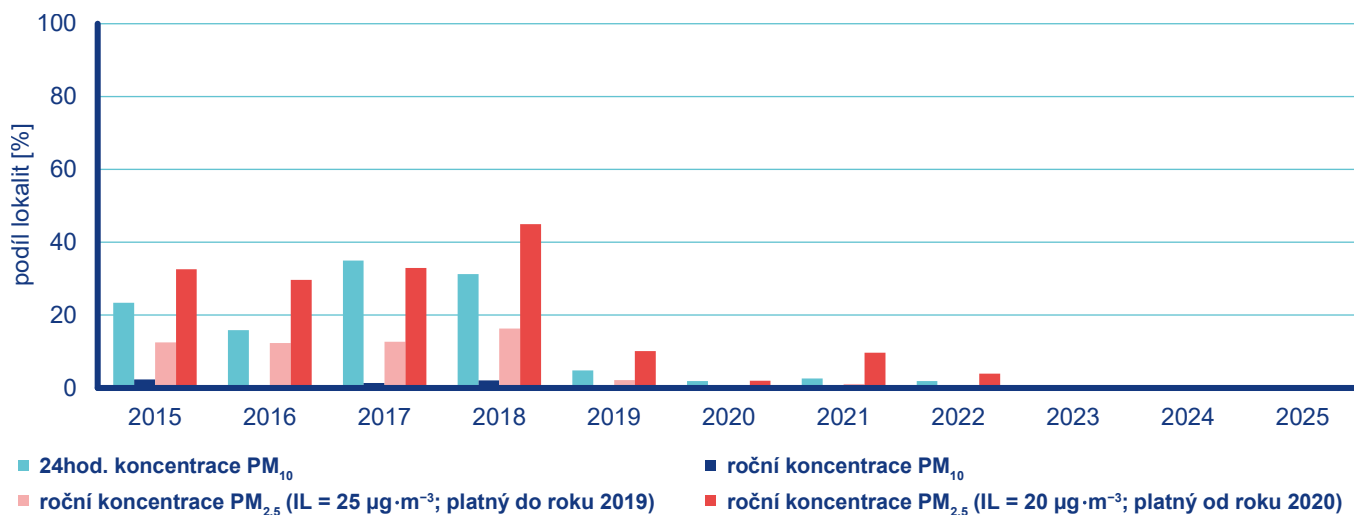
Obr. IV.1.4 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} na vybraných stanicích s klasifikací UB, SUB, I a T, 2015–2025



Obr. IV.1.5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} na vybraných stanicích s klasifikací R, 2015–2025

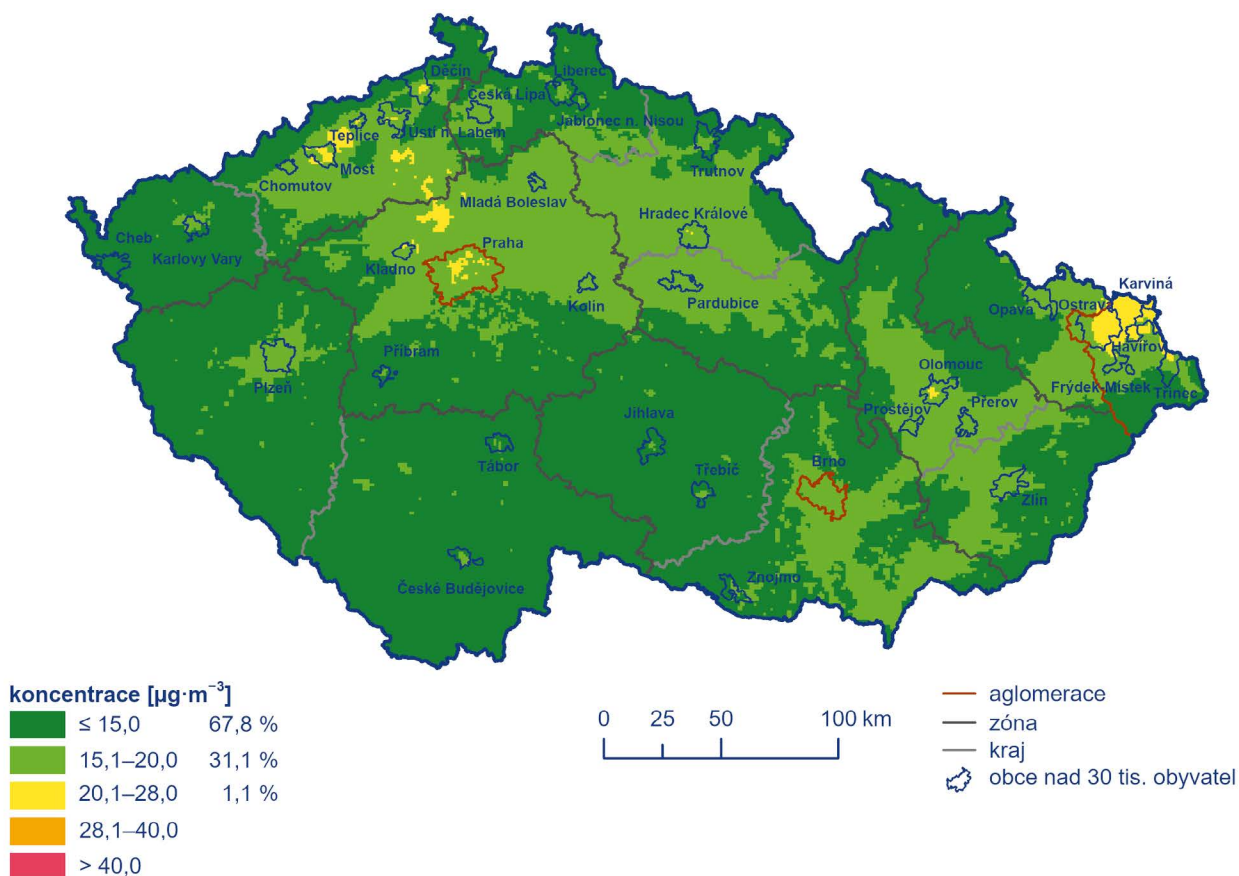


Obr. IV.1.6 Roční průměrné koncentrace PM_{10} měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025

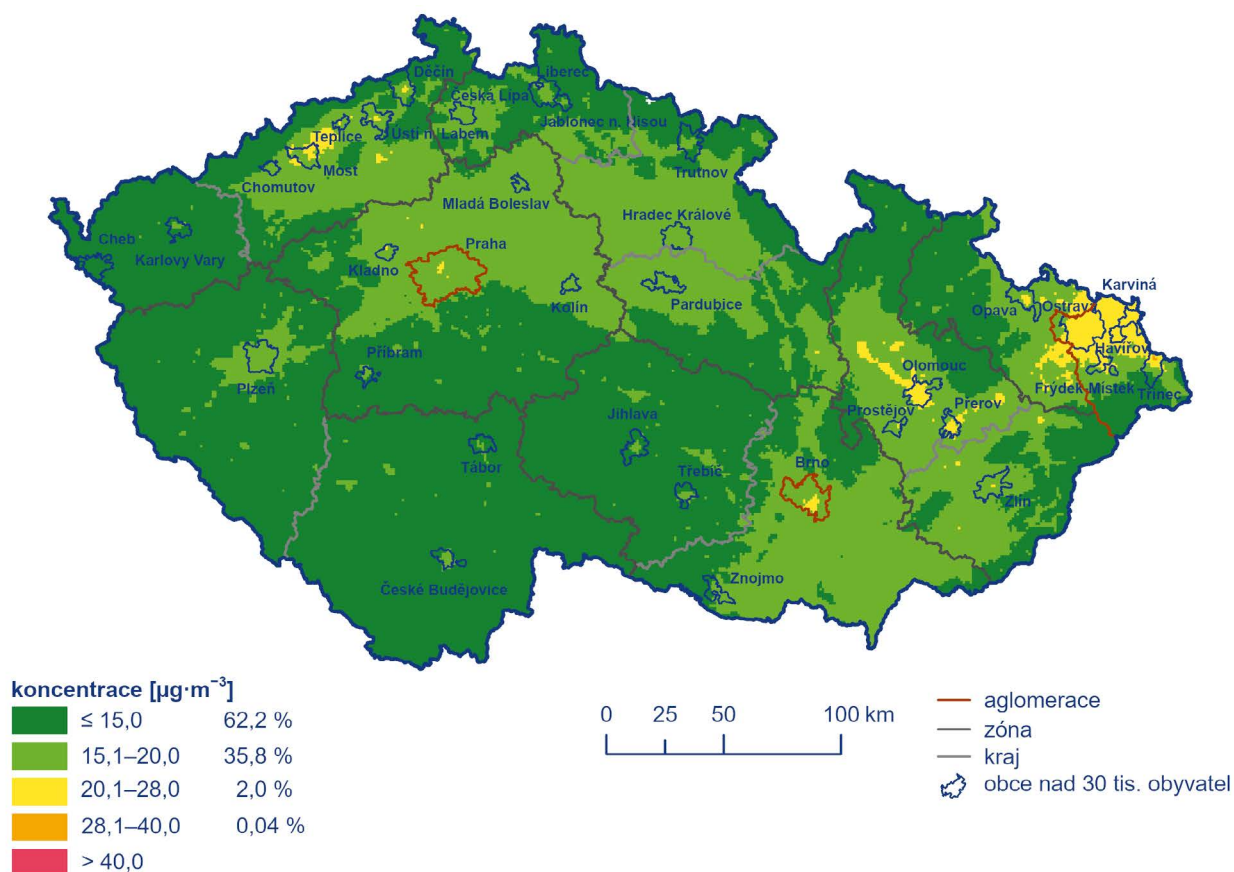


Obr. IV.1.7 Podíl stanic, kde došlo k překročení imisního limitu pro průměrnou 24hod. koncentraci PM_{10} a průměrnou roční koncentraci PM_{10} a $PM_{2,5}$, 2015–2025

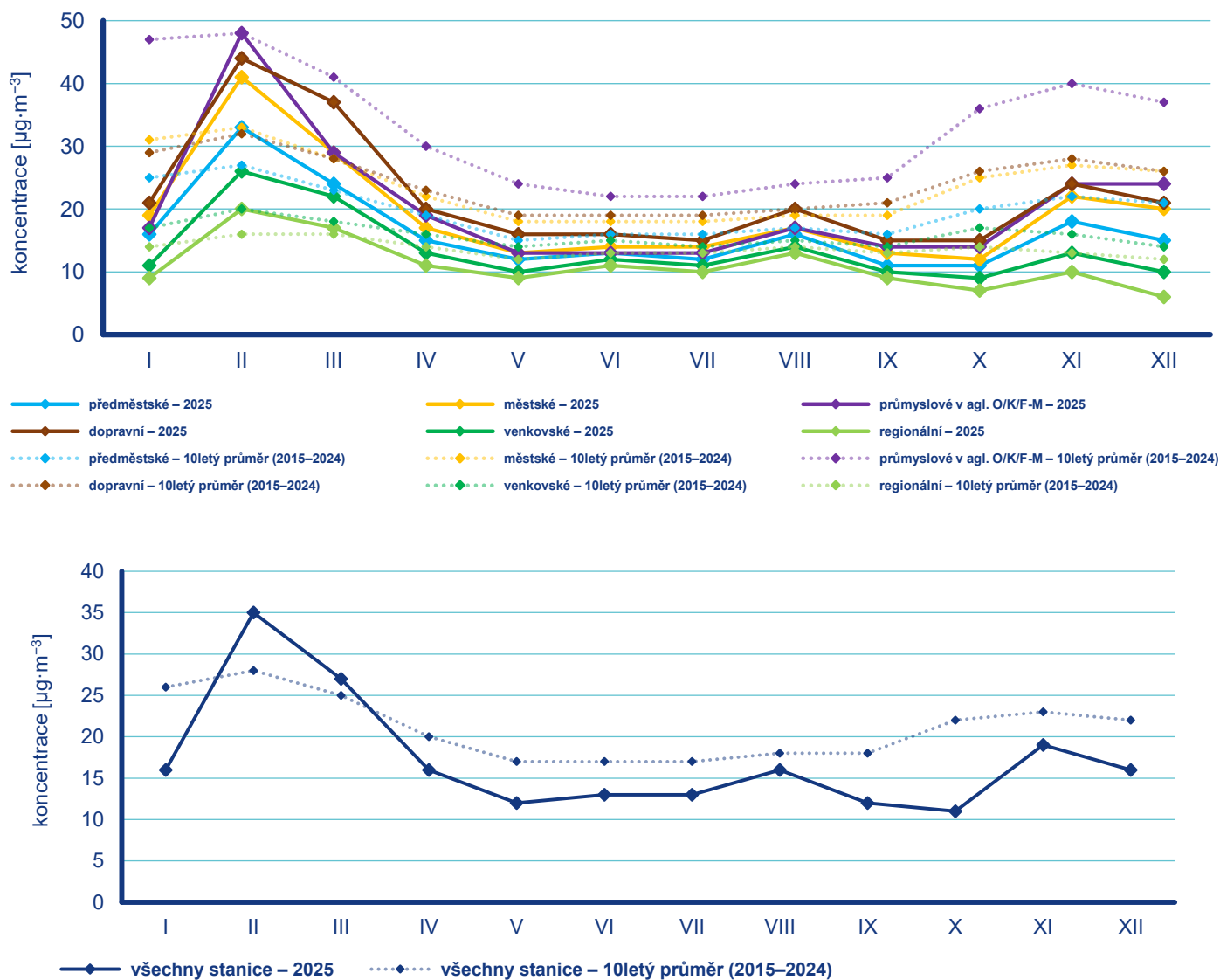
Poznámka: V roce 2025 bylo zaznamenáno překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} na 1 z 155 stanic (0,6 %); vzhledem k rozlišení grafu není tato hodnota zobrazitelná.



Obr. IV.1.8 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} , 2025



Obr. IV.1.9 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací PM_{10} , 2021–2025



Obr. IV.1.10 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM_{10} (průměry pro daný typ stanice a v průměru pro všechny stanice), 2025

PM_{10} v lednu souvisel především s příznivými teplotními podmínkami, které vedly k nižší intenzitě emisí z vytápění; lednová teplota byla ve srovnání s 10letým průměrem nadprůměrná. Na význam dlouhodobého snižování emisí lze usuzovat především z výsledků za říjen až prosinec 2025. Tyto měsíce byly teplotně průměrné až podprůměrné v porovnání s 10letým průměrem, ale rozptylové podmínky byly standardní až výrazně horší, přičemž prosinec byl navíc srážkově silně podprůměrný (41 % z 10letého průměrného srážkového úhrnu). I za těchto meteorologických podmínek méně příznivých pro rozptyl látek v ovzduší však byly průměrné říjnové, listopadové a prosincové koncentrace PM_{10} nižší než odpovídající hodnoty 10letého průměru 2015–2024.

Výjimku z celkově příznivého vývoje roku představoval únor 2025, kdy byly koncentrace PM_{10} v průměru o $7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (25 %) vyšší než 10letý průměr za období 2015–2024. Měsíc se vy-

značoval výrazně horšími rozptylovými podmínkami, nižší průměrnou teplotou vzduchu a nižšími srážkovými úhrny (28 %) v porovnání s 10letými průměry (kap. III.). Jednalo se o nejchladnější měsíc roku 2025; v hodnoceném období 2015–2025 byl chladnější naposledy únor 2018 s průměrnou teplotou $-3,5^\circ\text{C}$. Více než polovina únorových dnů roku 2025 byla mrazivá. Tyto teplotní poměry vedly ke zvýšené intenzitě vytápění a vyšším emisím z lokálních topenišť. V kombinaci s nepříznivými rozptylovými podmínkami došlo k akumulaci znečišťujících látek v ovzduší a ke zvýšení koncentrací PM_{10} . Přesto koncentrace PM_{10} v únoru 2025 nedosáhly hodnot zaznamenaných v některých předchozích únorech (např. v letech 2015 a 2017), přestože tehdy panovaly příznivější meteorologické i rozptylové podmínky. Lze proto předpokládat, že bez postupně realizovaných opatření ke snižování emisí by koncentrace PM_{10} v únoru 2025 dosáhly ještě vyšších hodnot.

Mírně nadprůměrné koncentrace PM_{10} byly zaznamenány rovněž v březnu 2025. Zvýšení oproti 10letému průměru činilo $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (7 %) a souviselo především s výrazně horšími rozptylovými podmínkami. Zejména v první třetině března se vyskytovaly stabilní meteorologické situace spojené s působením rozsáhlé tlakové výše (ČHMÚ 2025e), jež vedly k akumulaci znečišťujících látek v přízemní vrstvě atmosféry a k výraznému nárůstu koncentrací PM_{10} . K jejich dalšímu zvýšení přispěl také epizodický přenos minerálních částic ze Sahary ve dnech 8.–10. 3. 2025⁴. Pro letní období roku (duben–září) jsou typické koncentrace na nižší úrovni, kdy dochází k útlumu sezónních zdrojů. Průměrné měsíční koncentrace tohoto období se pohybovaly pod úrovní 10letého průměru.

Částice $PM_{2,5}$

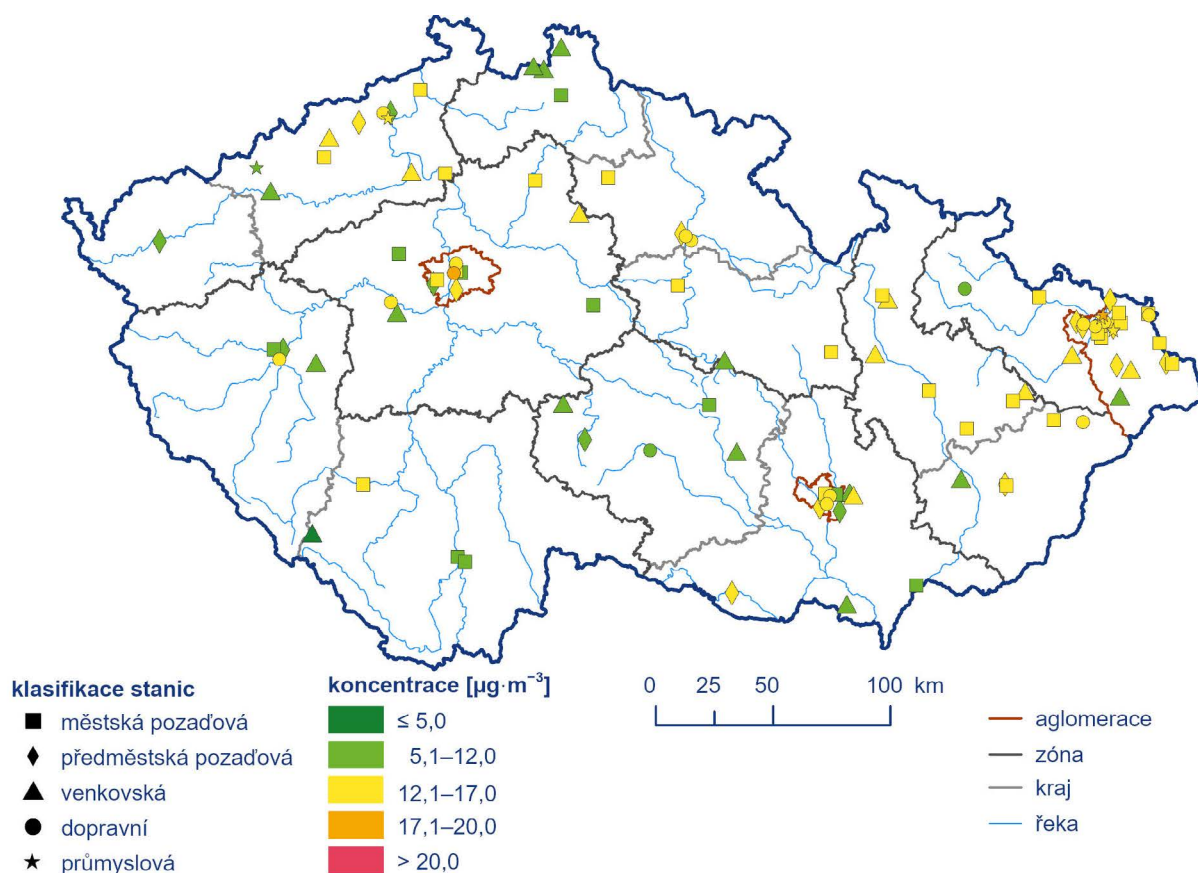
Z hlediska lidského zdraví jsou ve srovnání s PM_{10} problematictější částice jemné frakce $PM_{2,5}$. V české legislativě (zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění) je pro koncentrace částic $PM_{2,5}$ definován pouze roční imisní limit.

Imisní limit pro roční průměrnou koncentraci $PM_{2,5}$ ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2025 překročen na žádné z 99 stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení (Obr. IV.1.11, Obr. IV.1.12). Imisní

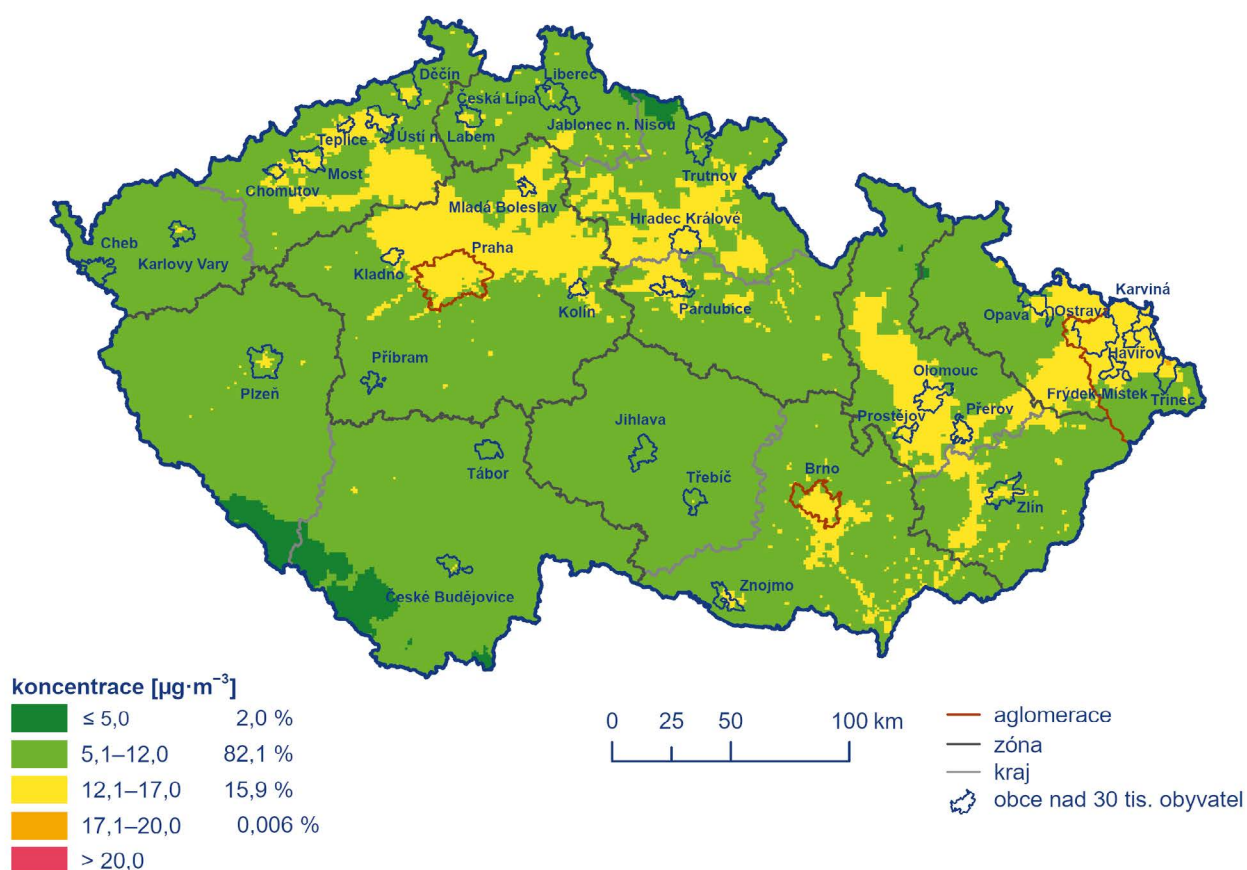
limit pro roční průměrnou koncentraci $PM_{2,5}$ nebyl překročen ani v letech 2023 a 2024. Nejvyšší průměrná roční koncentrace $PM_{2,5}$ byla v roce 2025 naměřena na dopravní stanici Praha 2-Legerova (hot spot) ($18,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), a dále v aglomeraci O/K/F-M, kde nejvyšší koncentrace byly naměřeny na průmyslové stanici Ostrava-Hrušov ($17,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), na předměstské pozadové stanici Ostrava-Radvanice OZO ($16,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), městské stanici Rychvald ($16,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a na průmyslové stanici Ostrava-Přívoz ($16,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Podrobný přehled měřicích stanic a ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$ uvádí ČHMÚ (2026a).

Z hlediska pětiletého průměru ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$ je nejvíce zatíženou oblastí aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.13). Nejvyšší roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ byly v posledních letech měřeny převážně na území aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.1.14). Tento trend přetrvával i v roce 2025.

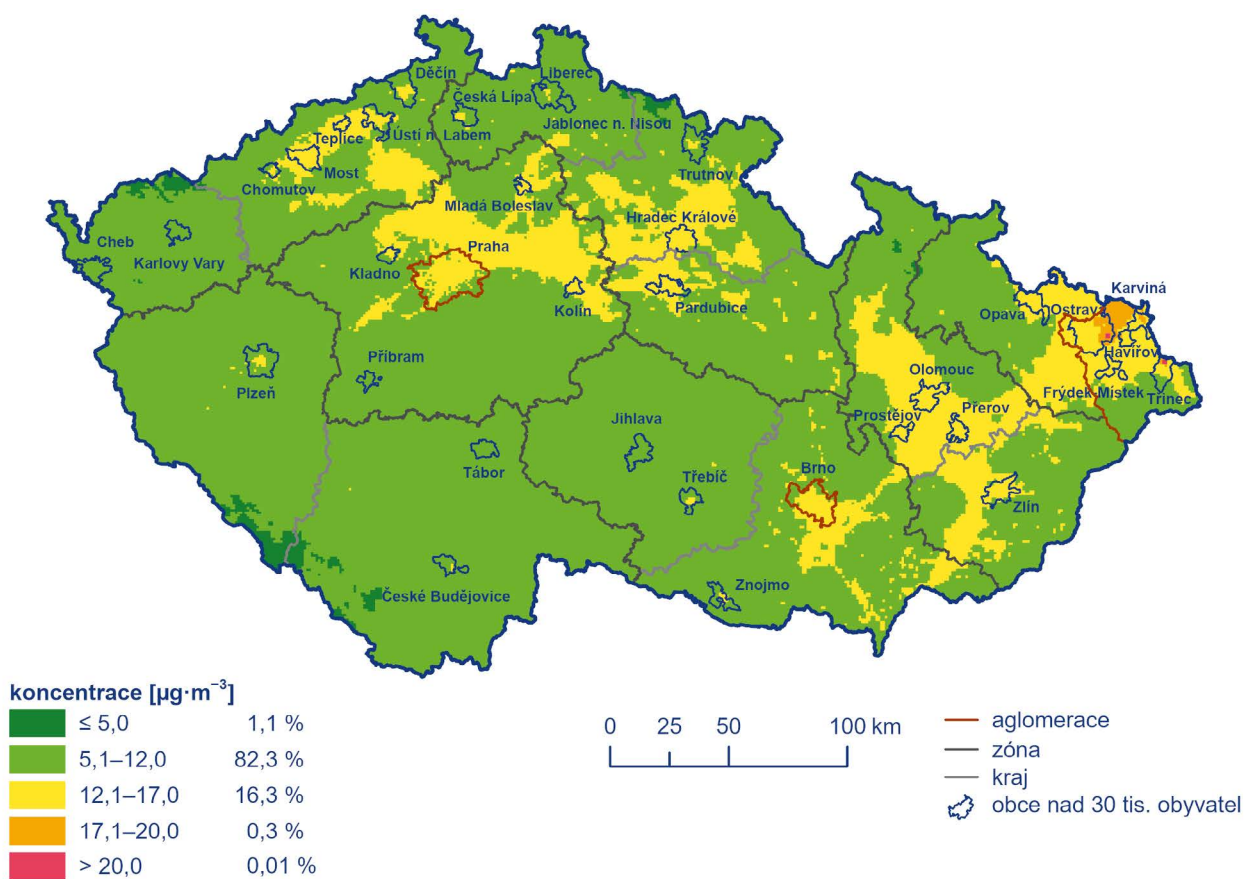
Koncentrace $PM_{2,5}$ vykazují roční chod velice podobný chodu částic PM_{10} (Obr. IV.1.15). Nejnižší průměrná měsíční koncentrace byla zaznamenána v říjnu, nejvyšší v únoru a březnu. Průměrné měsíční koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2025 byly v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 nižší ve všech měsících roku (s výjimkou února a března). Pokles koncentrací $PM_{2,5}$ na stanicích byl výrazný zejména v lednu ($9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. 38 %) a říjnu ($8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. 51 %).



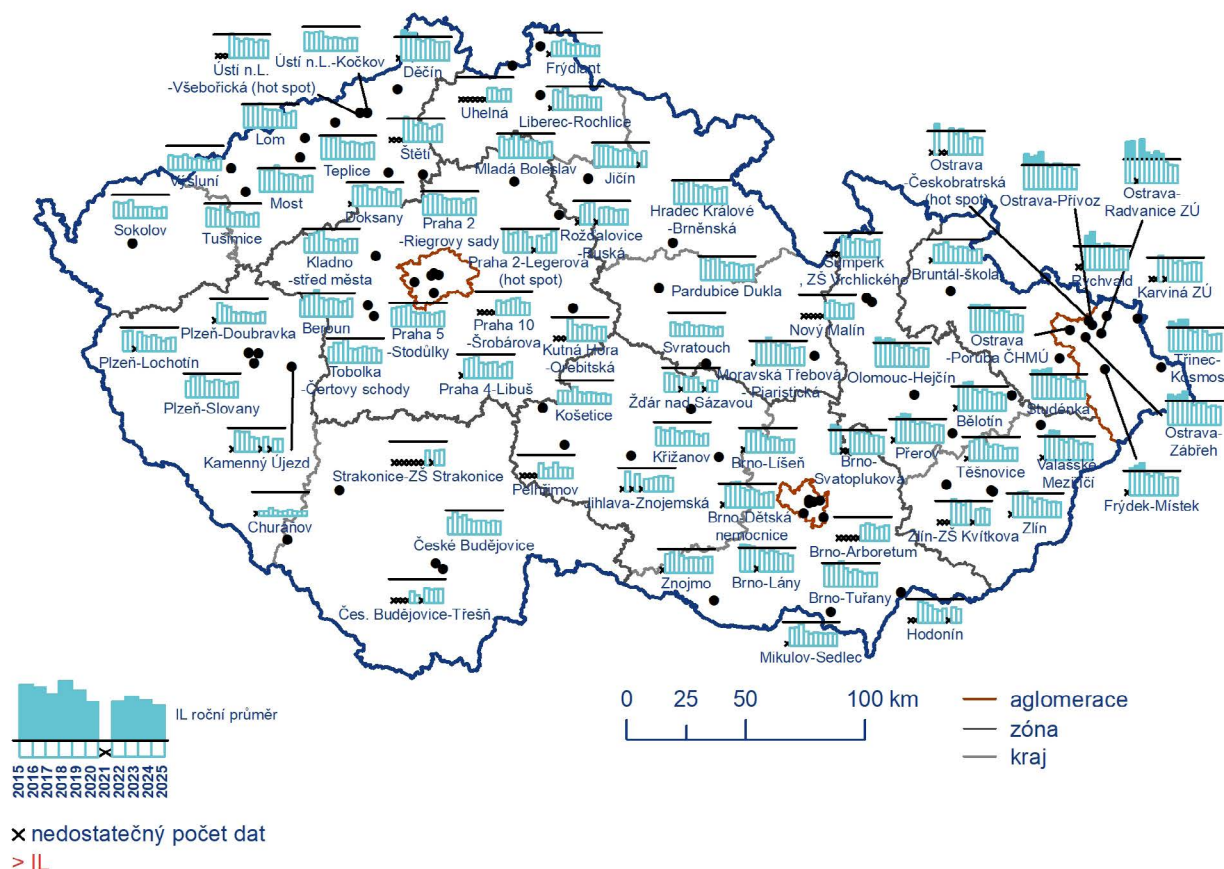
Obr. IV.1.11 Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025



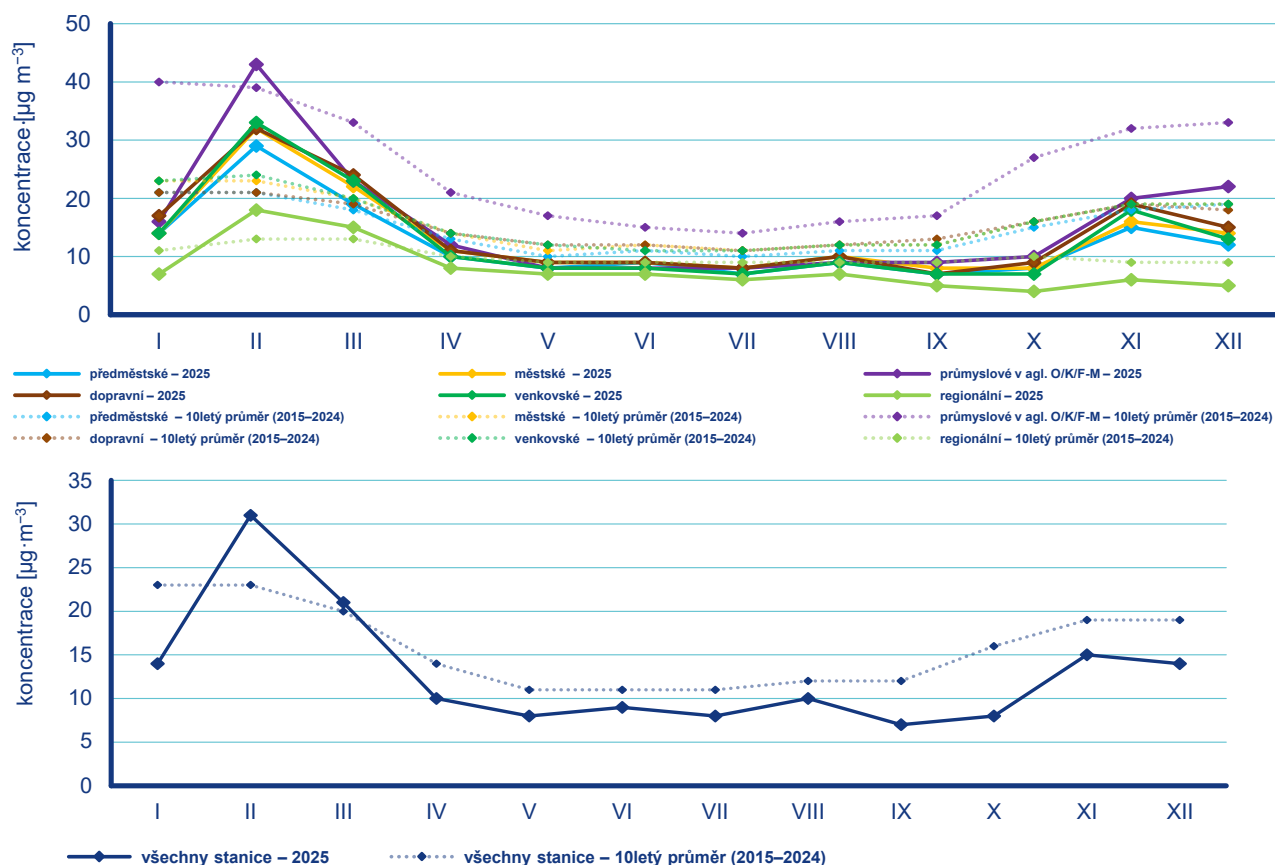
Obr. IV.1.12 Pole roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$, 2025



Obr. IV.1.13 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$, 2021–2025



Obr. IV.1.14 Roční průměrné koncentrace $PM_{2.5}$ na vybraných stanicích, 2015–2025



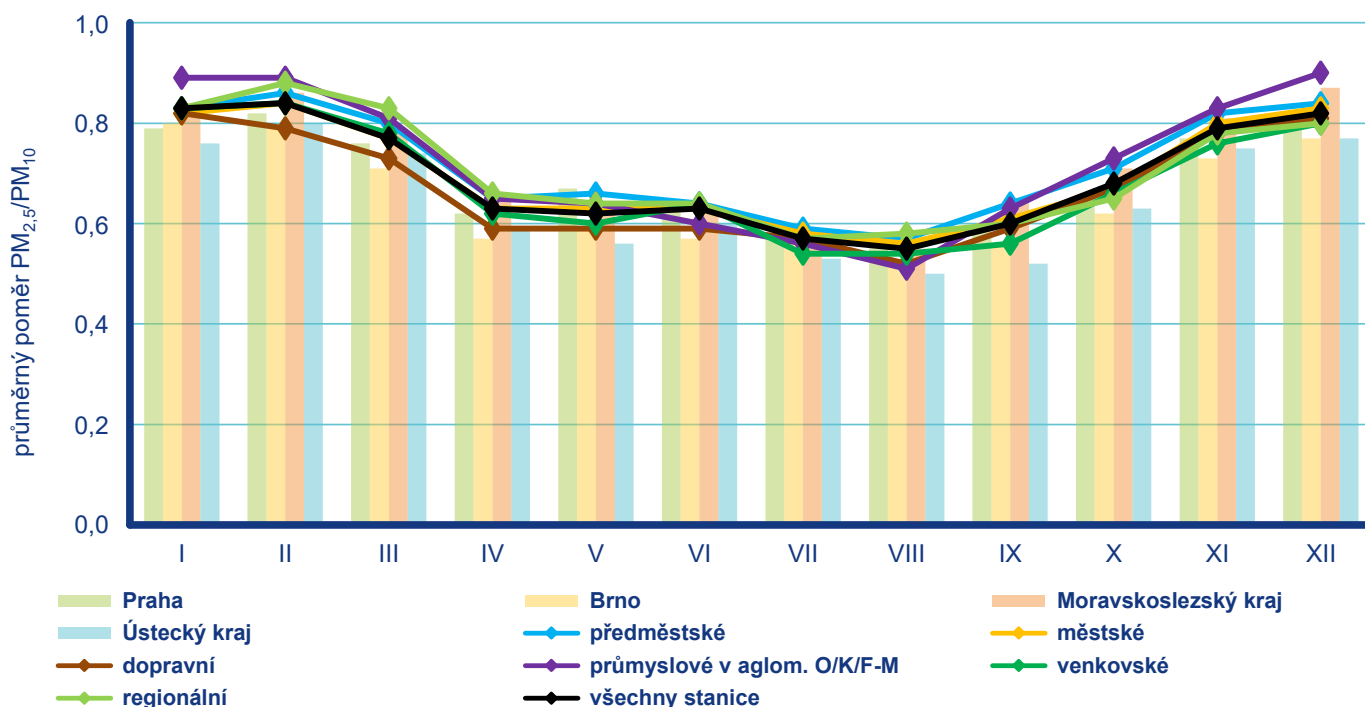
Obr. IV.1.15 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací $PM_{2.5}$ (průměry pro daný typ stanice), 2025

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

Poměr frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} není konstantní, vykazuje sezonní průběh a je zároveň závislý na charakteru lokality (Obr. IV.1.16). V roce 2025 bylo z hlediska poměrů $PM_{2,5}/PM_{10}$ analyzováno 78 stanic v ČR, kde se současně měří $PM_{2,5}$ a PM_{10} a stanice mají dostatečné množství dat pro toto hodnocení. V roce 2025 se tento poměr pohyboval v rozmezí 0,36 (v září na venkovské stanici Lom) až 0,95 (v lednu na předměstské stanici Znojmo). V Praze a Brně, kde je roční chod ovlivněn emisemi z dopravního zatížení aglomerací, byl tento poměr v rozmezí 0,56 (srpen) až 0,82 (únor), respektive 0,52 (srpen) až 0,80 (leden). V Moravskoslezském kraji byl tento poměr v rozmezí 0,55 (srpen) až 0,87 (prosinec) a v Ústeckém kraji 0,50 (srpen) až 0,80 (únor). Při porovnání poměru frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} podle klasifikace stanic je na venkovských stanicích poměr v rozmezí 0,54 (srpen) až 0,84 (únor), na městských pozadových 0,56 (srpen) až 0,84 (únor), na předměstských pozadových 0,57 (srpen) až 0,86 (únor), na dopravních lokalitách je poměr v rozmezí 0,52 (srpen) až 0,82 (leden) a na průmyslových v aglomeraci O/K/F-M 0,51 (srpen) až 0,90 (prosinec).

Roční chod poměru frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} souvisí se sezonním charakterem některých emisních zdrojů. Emise ze spalovacích zdrojů vykazují vyšší zastoupení frakce $PM_{2,5}$ než např. emise ze zemědělské činnosti a resuspenze při suchém a větrném počasí. Vytápění v zimním období může být tedy důvodem vyššího podílu frakce $PM_{2,5}$ ve frakci PM_{10} . Nejvyšší průměrný poměr $PM_{2,5}/PM_{10}$ byl v roce 2025 zjištěn, bez ohledu na charakter lokality, v únoru. Pokles během jarního období a začátku léta je v některých studiích vysvětlován nárůstem množství větších biogenních částic, např. pylu (Gehrig, Buchmann 2003).

Při spalování paliv v dopravě se emitované částice nalézají především ve frakci $PM_{2,5}$ a poměr by měl tudíž být u dopravních lokalit vysoký. To, že tomu tak vždy není, zdůrazňuje význam větších částic vířených z povrchu vozovky a také emisí z otěrů pneumatik, brzdového obložení a 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 abrazie silničního povrchu posypem a následnou resuspenzí obroušeného materiálu (EC 2011). Vyšší poměr frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} než v dopravních lokalitách je proto v důsledku emisí ze spalovacích procesů často pozorován na jiných typech stanic, zejména v otopném období.



Obr. IV.1.16 Průměrné měsíční poměry koncentrací $PM_{2,5}/PM_{10}$, 2025

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

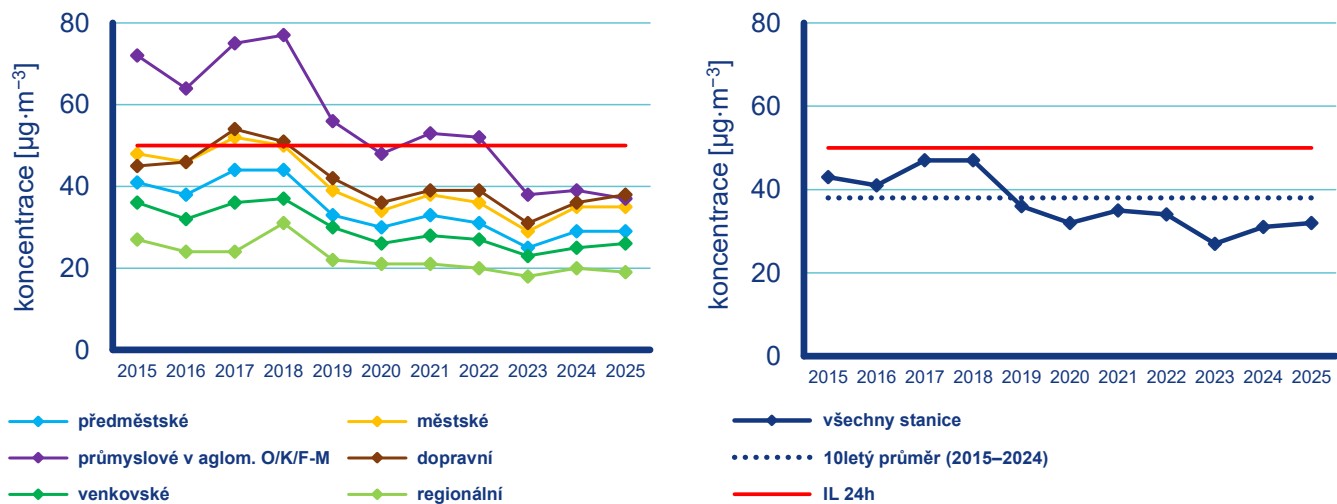
Vývoj koncentrací částic PM_{10} na jednotlivých typech stanic je hodnocen za období posledních 11 let, tj. 2015–2025.

36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM_{10} (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2015–2025 pohybovala v rozmezí od cca 27 do $47 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.17). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2023, maximální v letech 2017 a 2018. Pokles v letech 2015–2016 byl následován mírným nárůstem v letech 2017–2018. Následoval výraznější pokles v roce 2019 a další snižování v letech 2020–2024, kdy koncentrace klesly až na historické minimum $27,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Posledních pět let (v rámci hodnoceného období) se koncentrace částic pohybují na nejnižší úrovni. V aktuálně hodnoceném roce 2025 byly zaznamenány vyšší koncentrace ve srovnání s historickým minimem dosaženým v roce 2023 i mírně vyšší než v roce 2024, nicméně tato koncentrace stále patří k nejnižším v rámci celého hodnoceného období a odpovídá dlouhodobému trendu zlepšující se kvality ovzduší. Oproti 10letému průměru koncentrací ze všech stanic ($38 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za období 2015–2024) poklesla 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM_{10} v roce 2024 ($32 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 16 % a v rámci hodnoceného období 2015–2025 je třetí nejnižší.

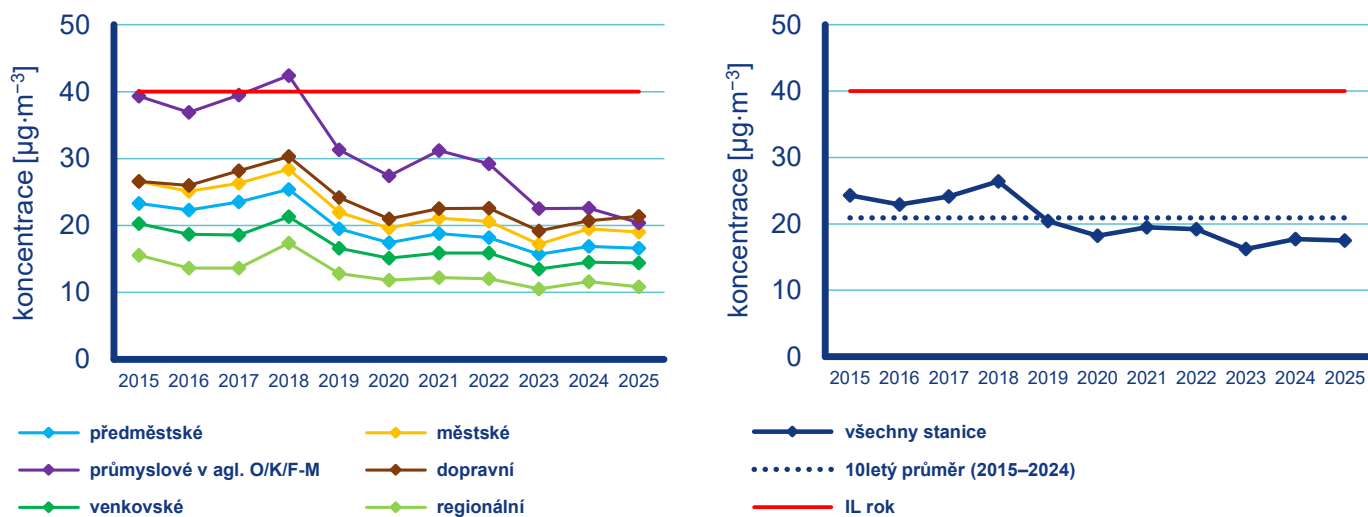
Roční průměrná koncentrace PM_{10} (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2015–2025 pohybovaly v rozmezí od 16,2 do $26,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.18). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2023, maximální v roce 2018. Vývoj ročních průměrných koncentrací je obdobný jako vývoj 36. nejvyšších 24hodinových koncentrací PM_{10} . Koncentrace v roce 2025 byly druhé nejnižší za hodnocené období 2015–2025. Oproti 10letému průměru koncentrací ze všech stanic ($20,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za období 2015–2024) poklesla roční průměrná koncentrace PM_{10} v roce 2025 ($17,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 16 %.

Roční průměrná koncentrace $PM_{2,5}$ (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2015–2025 pohybovala v rozmezí od 12,0 do $21,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.1.19). Minimální koncentrace byly za hodnocené období zaznamenány v roce 2023, maximální v roce 2018. Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ se v letech 2015–2017 držely na podobné úrovni, v roce 2018 byl pozorován nárůst a v letech 2019 až 2023 opět postupný pokles, přičemž výraznější pokles byl zaznamenán zejména mezi lety 2018/2019 a 2022/2023. V posledních dvou letech 2024 a 2025 byly zaznamenány vyšší koncentrace ve srovnání s historickým minimem dosaženým v roce 2023, nicméně tyto koncentrace stále patří k nejnižším v rámci celého hodnoceného období. Oproti 10letému průměru koncentrací ze všech stanic ($16,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) poklesla roční průměrná koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2025 ($12,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) o 21 %.

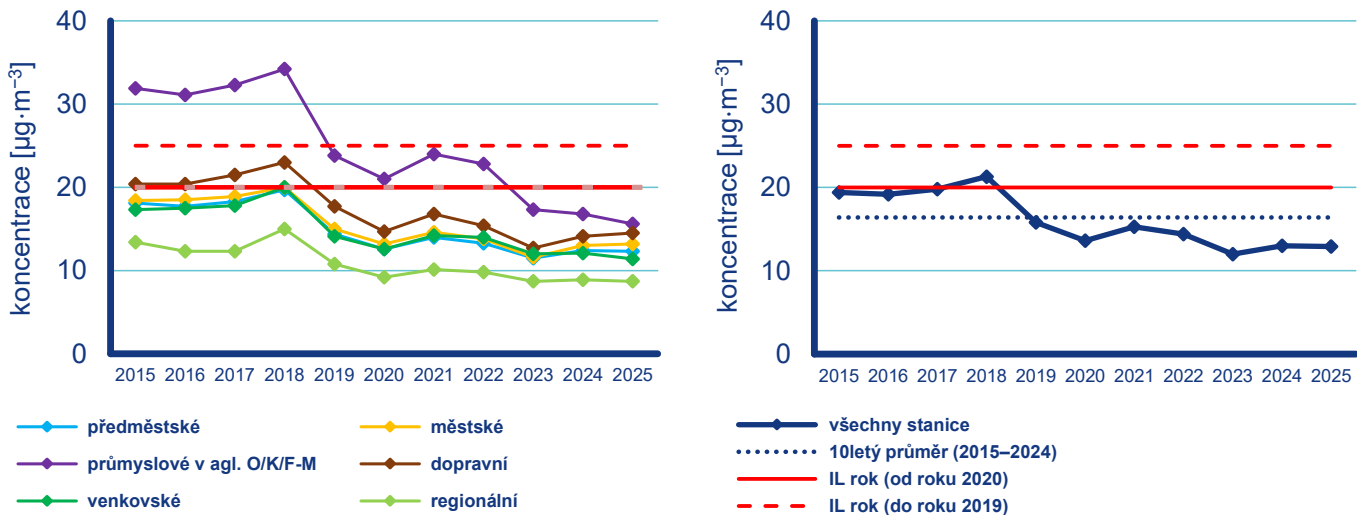
Na výrazném poklesu průměrných koncentrací PM_{10} a $PM_{2,5}$ na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M se kromě příznivých meteorologických podmínek v posledních letech a výše zmíněných opatření projevil i efekt odstavení výroby ve velké části hutního komplexu v Ostravě Kunčicích v závěru roku 2023. Podrobnější vyhodnocení vlivu postupného ukončení hutní prvovýroby v podniku společnosti Liberty Ostrava a. s. lze nalézt v ČHMÚ (2026f).



Obr. IV.1.17 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} na jednotlivých typech stanic, 2015–2025



Obr. IV.1.18 Roční průměrné koncentrace PM_{10} na jednotlivých typech stanic, 2015–2025



Obr. IV.1.19 Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na jednotlivých typech stanic, 2015–2025

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

Při spalování paliv a při dalších průmyslových i jiných činnostech vznikají aerosoly, které mohou být pevné, kapalné nebo směsné. Souhrnně se aerosoly v české legislativě označují jako tuhé znečišťující látky (TZL), v zahraniční literatuře pak jako Total Suspended Particulates (TSP). Emise TZL mají různé velikostní a chemické složení podle charakteru zdroje a způsobu vzniku. Mohou obsahovat těžké kovy a představují nosné médium pro VOC a PAH. Nejčastěji se při inventarizaci emisí v návaznosti na imisní limity rozlišuje velikostní frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$.

Emisní inventury PM_{10} a $PM_{2,5}$ prováděné podle současných metodik zahrnují pouze primární emise těchto látek. Na koncentracích PM_{10} a $PM_{2,5}$ měřených v ovzduší se přitom významně podílí sekundární aerosolové částice vznikající přímo v ovzduší z plyných prekurzorů fyzikálně-chemickými reakcemi. Podíl sekundárních anorganických aerosolů na celkové koncentraci $PM_{2,5}$ se může v městském prostředí pohybovat mezi 20 a 40 % (Vlček, Corbet 2011). Podle modelového odhadu může příspěvek sekundárních organických aerosolů biogenního původu v evropských podmínkách činit 2–4 $\mu g \cdot m^{-3}$ $PM_{2,5}$ (Fuzzi et al. 2015).

Ve srovnání s emisemi jiných znečišťujících látek jsou emise částic vnášeny do ovzduší z velkého počtu významnějších skupin zdrojů. Kromě zdrojů, ze kterých jsou tyto látky vypouštěny řízeně komíny nebo výduchy (průmyslové výroby, vytápění domácností, výfukové emise z dopravy), pochází významné množství emisí TZL ze zdrojů fugitivních (kamenolomy, skladování a manipulace s prašnými materiály, apod.). Jejich zdrojem jsou také emise z otěrů pneumatik, brzdového obložení a abraze vozovek vypočítávané z dopravních výkonů. Kvalitu ovzduší ovlivňuje rovněž resuspenze částic (znovuvzvíření), která do standardně prováděných emisních inventur není zahrnuta.

Mezi hlavní zdroje emisí částic v roce 2024 (Obr. IV.1.20, Obr. IV.1.21) patřil sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření, který se podílel na znečišťování ovzduší v celorepublikovém měřítku látkami PM_{10} 53,4 % a $PM_{2,5}$ 76,0 %. Jak je uvedeno v kap. II., z výsledků šetření o spotřebách paliv v domácnostech ENERGO 2021 (ČSÚ 2022) byla v roce 2023 sestavena nová emisní inventura pro sektor 1A4bi (ČHMÚ 2025a).

- 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření
- 3Dc – Polní práce (orba, sklizeň apod.)
- 2A5b – Konstrukce a demolice
- 1A3bvi – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd
- 2A5a – Těžba minerálů jiných než uhlí
- Ostatní

Legenda k obrázkům IV.1.20– IV.1.21

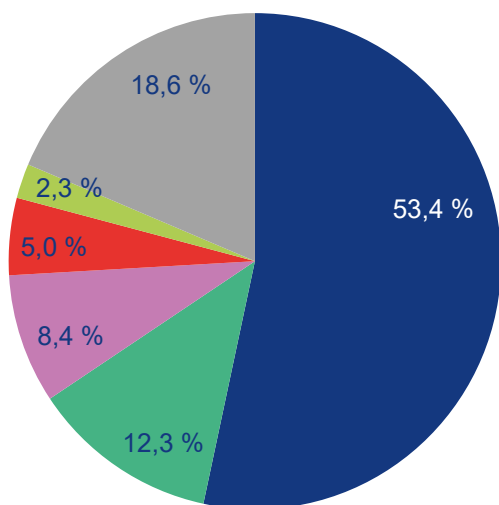
Celkové odhadované množství emisí částic ze spotřeby paliv v domácnostech pokleslo v období let 2013–2024 o cca 50 % a to se promítá také do změny v procentním zastoupení sektorů. Mezi další významné zdroje emisí PM_{10} patřil sektor 3Dc – Polní práce, kde tyto emise vznikají při zpracování půdy, sklizni a čištění zemědělských plodin. Tento sektor představoval 12,3 % 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). V případě PM_{10} byl v roce 2024 jako významný zdroj vyhodnocen sektor 2A5b – Konstrukce a demolice, s podílem 8,4 %, což je důsledkem zprovoznění nových úseků dálnic (134 km), jejichž emise jsou vykazovány v roce dokončení. Dalším významnějším zdrojem je sektor 1A3bvi – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd, který se podílel na emisích PM_{10} 5,0 % a na emisích $PM_{2,5}$ 3,7%. V souhrnu se silniční mobilní zdroje (ČHMÚ 2026b) na emisích PM_{10} v roce 2024 podílely 9,1 % a na emisích $PM_{2,5}$ 8,2 %.

Spotřebu pevných paliv v domácnostech, která se významnou měrou podílí na vývoji emisí, lze v období 2014–2021 charakterizovat rostoucím trendem, souvisejícím pravděpodobně se socio-ekonomickou situací. Jak ale ukázaly výstupy šetření ENERGO 2021 (ČSÚ 2022), došlo od posledního šetření v roce 2015 k dalšímu zlepšení poměrů používaných kotlů ve prospěch modernějších a úspornějších typů s nižšími emisemi. Od roku 2022 se spotřeba pevných paliv začíná opět snižovat. Příznivému vývoji celkových emisí PM_{10} a $PM_{2,5}$ také napomáhá aplikace nejlepších dostupných technik pro snižování emisí TZL a plyných prekurzorů sekundárních částic v energetice a průmyslu, obnova vozového parku a snížení zemědělské produkce. Celkové emise PM_{10} a $PM_{2,5}$ mají proto téměř v celém období 2013–2024 klesající trend (Obr. IV.1.22, Obr. IV.1.23).

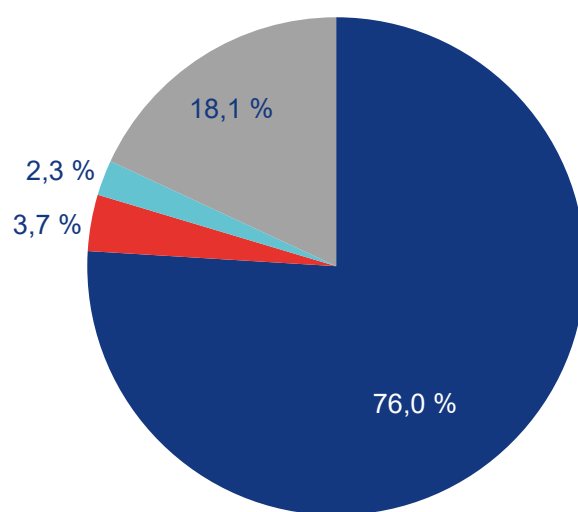
V jednotlivých oblastech ČR se podíl sektorů na celkových emisích liší podle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Vzhledem k tomu, že hlavní zdroj emisí PM_{10} a $PM_{2,5}$ představuje lokální vytápění, je i produkce emisí těchto látek rozložena po celém území ČR s obytnou zástavbou. V území ČR emisně vynikají lokality, ve kterých probíhá těžba hnědého uhlí a jsou provozovány významné energetické zdroje využívající pevná fosilní paliva (Ústecký a Moravskoslezský kraj). Podíl emisí částic PM z dopravy je vyšší především ve velkých městech.

- 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření
- 1A3bvi – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd
- 2G – Ostatní zdroje
- Ostatní

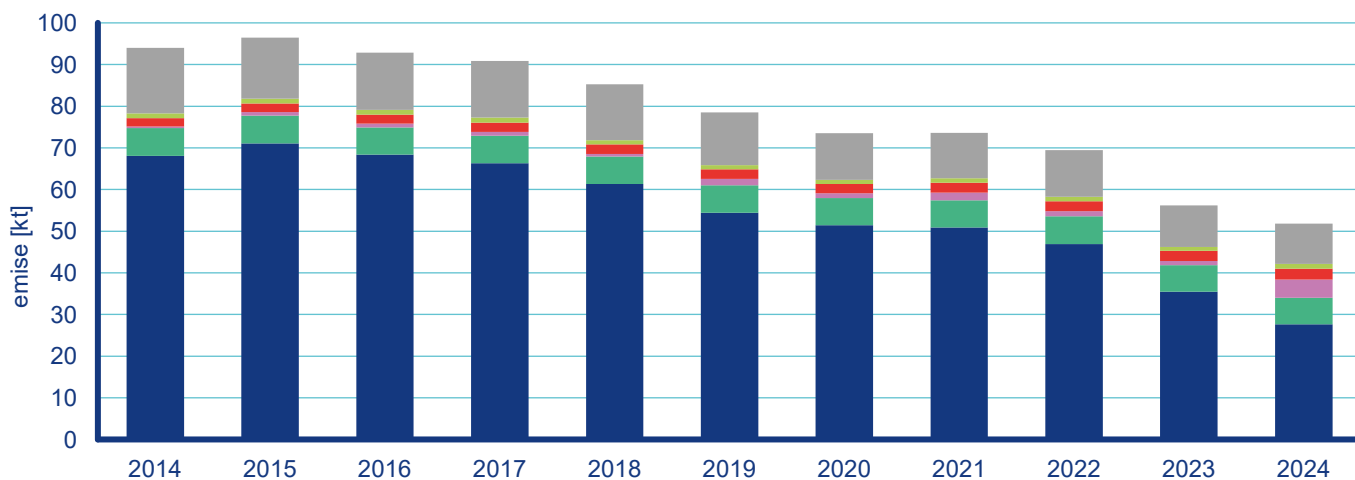
Legenda k obrázkům IV.1.22– IV.1.23



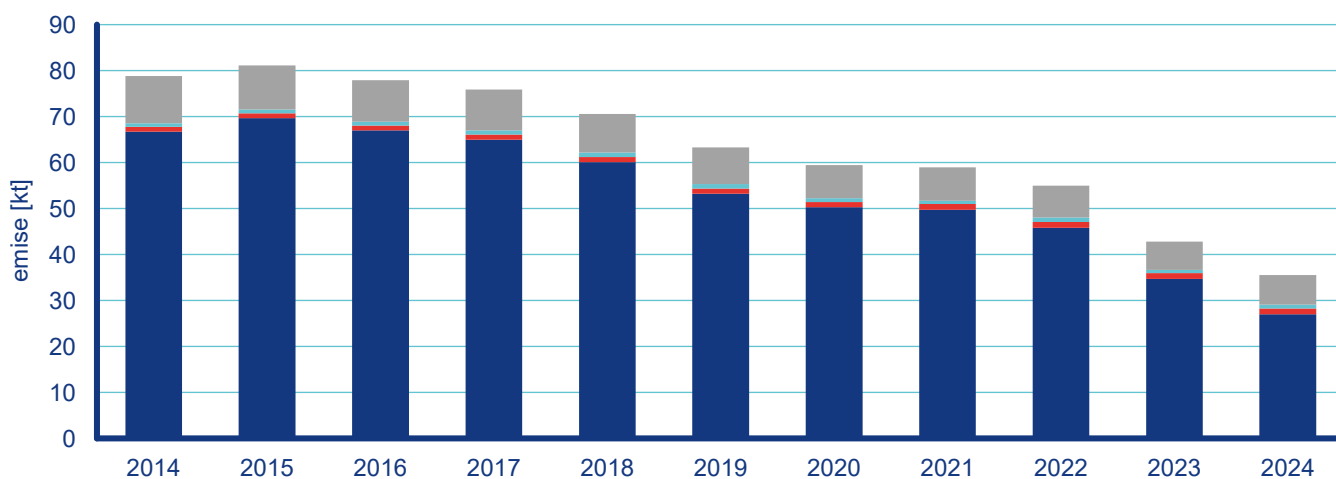
Obr. IV.1.20 Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM₁₀, 2024



Obr. IV.1.22 Podíl sektorů NFR na celkových emisích PM_{2,5}, 2024



Obr. IV.1.21 Celkové emise PM₁₀, 2014–2024



Obr. IV.1.23 Celkové emise PM_{2,5}, 2014–2024

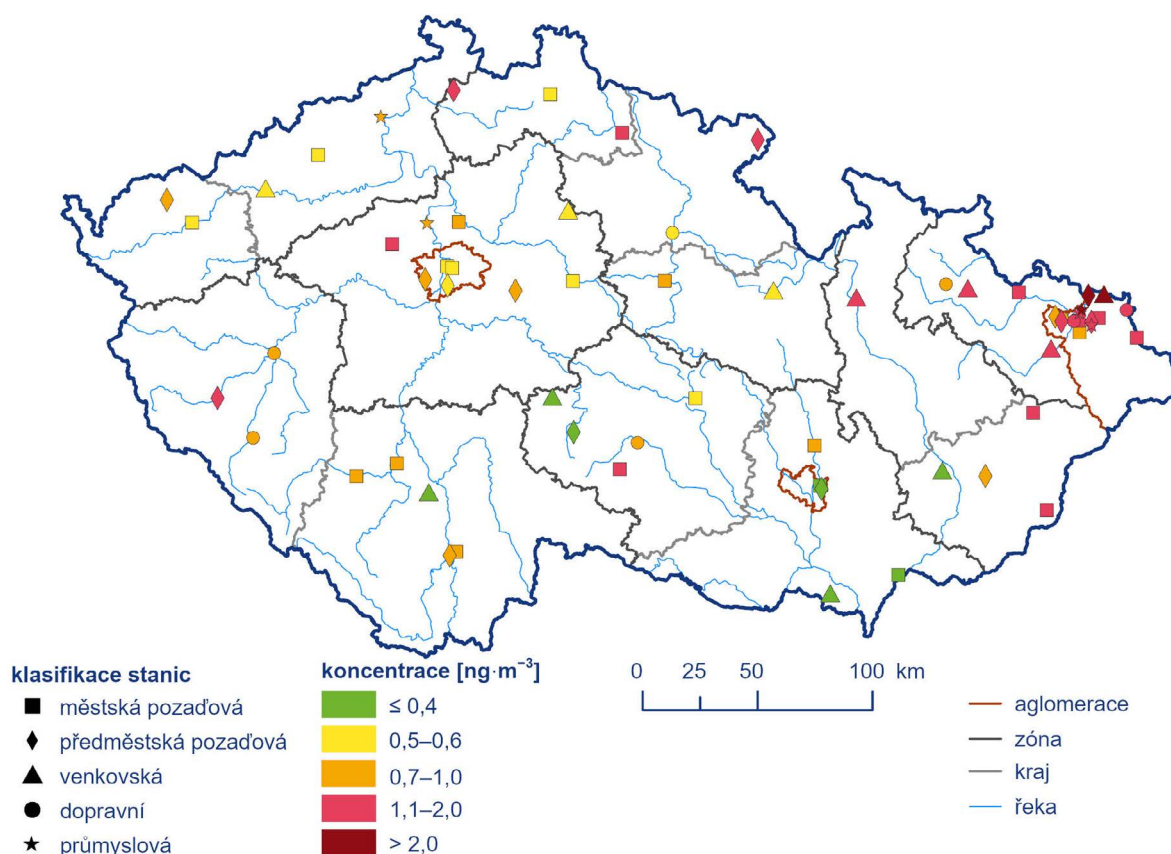
IV.2 Benzo[a]pyren

IV.2.1 Znečištění ovzduší benzo[a]pyrenem v roce 2025

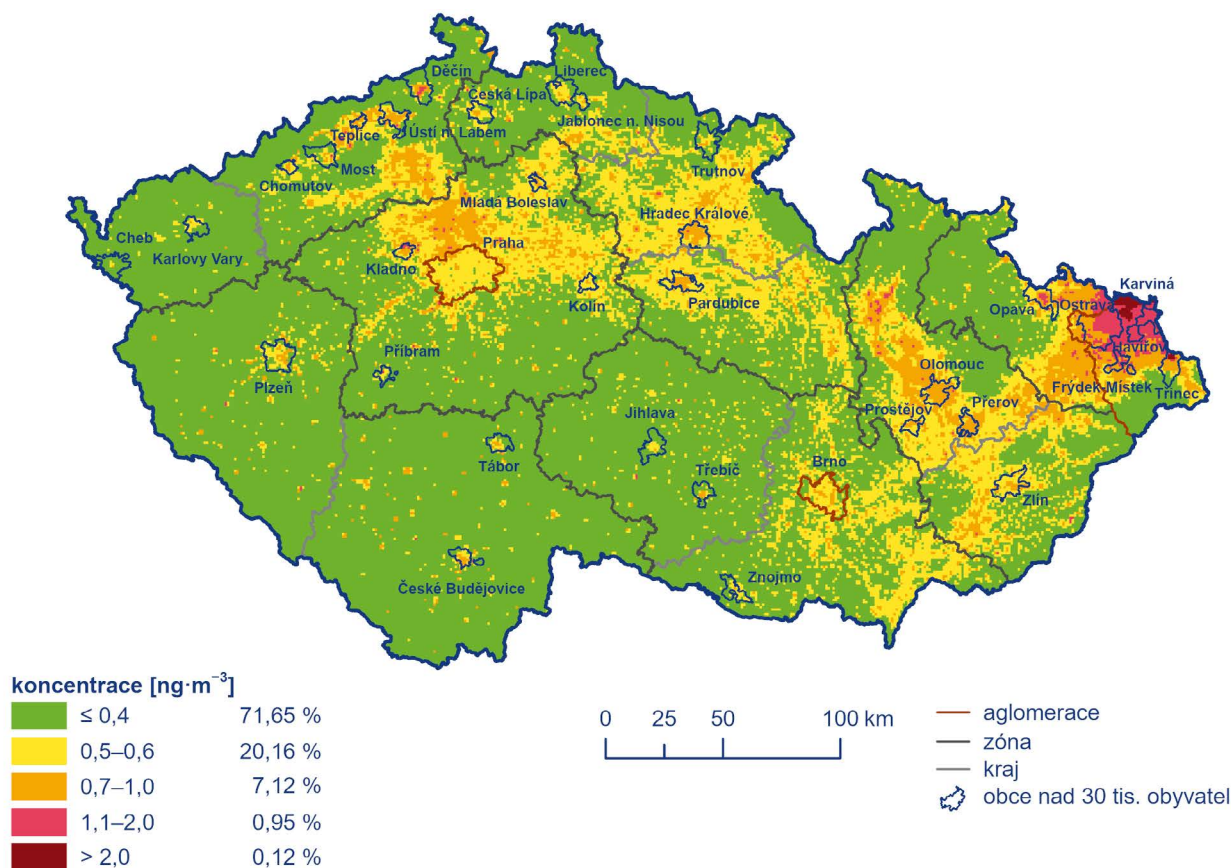
Znečištění ovzduší benzo[a]pyrenem patří mezi dlouhodobé hlavní problémy v oblasti kvality ovzduší v ČR. Benzo[a]pyren má prokazatelně karcinogenní účinky a má stanoven roční imisní limit pro ochranu zdraví $1 \text{ ng} \cdot \text{m}^{-3}$. V roce 2025 byly nadlimitní koncentrace benzo[a]pyrenu zaznamenány přibližně na 37,5 % stanic, tj. na 24 z celkového počtu 64 stanic s dostatečným množstvím měření pro hodnocení (Obr. IV.2.1). Nadlimitní koncentrace benzo[a]pyrenu byly zjištěny v 8 ze 14 krajů. Více než polovina stanic s překročeným imisním limitem se nachází v nejzatíženějším kraji – Moravskoslezském. V předchozím roce 2024 překročily roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu imisní limit na cca 36 % stanic, což odpovídalo 21 z celkového počtu 59 stanic. Při porovnání překročení imisního limitu v rámci stejného souboru stanic je meziroční nárůst znatelnější. Ze 44 stanic, které měřily v obou letech, byl v roce 2025 překročen imisní limit na 18 stanicích (41 %), zatímco v předchozím roce na 15 stanicích (34 %).

Plocha s nadlimitními koncentracemi benzo[a]pyrenu v roce 2025 byla vymezena na 1,1 % plochy území ČR, kde žije přibližně 6,5 % obyvatel ČR (Obr. IV.2.2). Od roku 2024 je ve srovnání s předchozími lety na mapě patrný nárůst počtu obcí se zvýšenými koncentracemi benzo[a]pyrenu. Tento nárůst souvisí s detailnějším modelováním emisí z lokálního vytápění na základě podrobnějších údajů ze SLDB 2021 (ČHMÚ 2026b). Nejzatíženějšími oblastmi s nejvyššími hodnotami koncentrací benzo[a]pyrenu z dlouhodobého hlediska zůstávají kraje Moravskoslezský, Zlínský a Olomoucký (Obr. IV.2.3). Nicméně k překračování ročního imisního limitu benzo[a]pyrenu ve spojitosti s lokálním vytápěním dochází i v řadě měst a obcí mimo uvedené nejzatíženější kraje.

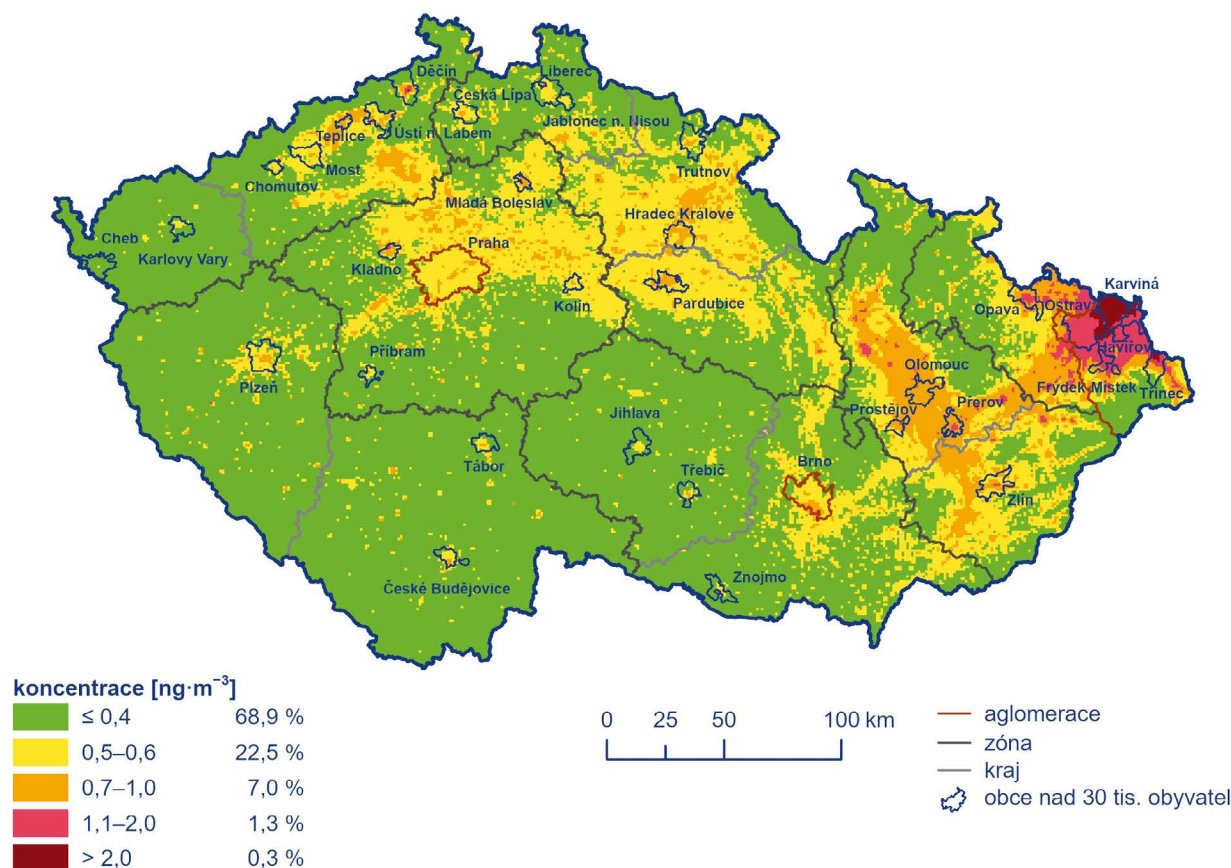
Je třeba mít na zřeteli, že odhad polí ročních průměrných koncentrací benzo[a]pyrenu (Obr. IV.2.2) je zatížen určitými nejistotami. Ty souvisejí mj. s omezeným počtem měření na venkovských regionálních stanicích a absencí rozsáhlejších měření v malých sídlech ČR, kde mají z hlediska znečištění ovzduší benzo[a]pyrenem zásadní vliv lokální topeniště. ČHMÚ proto využívá tzv. systém rotujících stanic, který umožňuje během několika let proměřit více lokalit. V roce 2024 byla díky modernizaci laboratoře ČHMÚ pro analýzu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH) v Ústí nad Labem rozšířena státní imisní síť o 10 nových stanic. Některé z nich jsou rotující a jejich umístění se každoročně mění. U městských pozadových lokalit a u lokalit zaměřených na znečištění ovzduší pocházejícího převážně z lokálního vytápění (tzv. vesnických hotspotů) se stanice vracejí na stejné místo jednou za tři roky, u venkovských regionálních lokalit jednou za pět let. Touto koncepcí se inspiroval i Moravskoslezský kraj, který ve spolupráci se ZÚ se sídlem v Ostravě a s ČHMÚ začal rovněž rotovat dotované



Obr. IV.2.1 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025



Obr. IV.2.2 Pole roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu, 2025



Obr. IV.2.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací benzo[a]pyrenu, 2021–2025

stanice měřící benzo[a]pyren. Středočeský kraj mění lokalitu jedné stanice každý rok. Počet stanic s měřením benzo[a]pyrenu je limitován zejména vysokými náklady na laboratorní analýzy a kapacitou laboratoří pro zpracování a analýzu odebraných vzorků. Nejistoty plošných map jsou podrobně popsány v Příloze I.

Nejvyšší roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu jsou dlouhodobě zaznamenávány na všech typech stanic na celém území aglomerace O/K/F-M (Obr. IV.2.1, Obr. IV.2.4). Vysoké nadlimitní hodnoty zde souvisejí s nejvyšším emisním zatížením v rámci ČR pocházejícím z lokálního vytápění domácností, z průmyslových zdrojů a rovněž s vlivem přeshraničního přenosu z Polska. Mezi významné průmyslové emisní zdroje benzo[a]pyrenu v této oblasti patří například OKK Koksovny, a. s. v Ostravě-Prívově a Koksovna Třinec. V souvislosti s ukončením hutní prvovýroby společnosti Liberty Ostrava a. s. došlo v roce 2024 k výraznému meziročnímu poklesu roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ – z $5,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2023 na $1,6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2024. V roce 2025 roční průměrná koncentrace benzo[a]pyrenu na této stanici dále klesla na hodnotu $1,3 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. Na této stanici přitom byly v minulých letech zaznamenávány nejvyšší roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu. Pokles koncentrací po ukončení hutní prvovýroby je v souladu se závěry projektu ARAMIS – Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší (spolufinancován se státní podporou TA ČR v rámci programu Prostředí pro život), podle nichž pocházely v zimním až přechodném období přibližně dvě třetiny imisní koncentrace benzo[a]pyrenu v této lokalitě z areálu Liberty Ostrava a. s. (Seibert et al. 2022a). V roce 2026 byla proto klasifikace této stanice změněna z průmyslové na předměstskou požadovou.

Nejvyšší roční průměrná koncentrace benzo[a]pyrenu byla zjištěna na venkovské stanici Věřňovice-Dolní Lutyně ($3,6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) (Obr. IV.2.4). Tato stanice byla od roku 2024 trvale zařazena do státní imisní sítě pro benzo[a]pyren a bude monitorována každoročně. V aglomeraci O/K/F-M byly vysoké koncentrace benzo[a]pyrenu zaznamenány dále na průmyslové stanici Ostrava-Hrušov a na předměstské požadové stanici Bohumín-Starý Bohumín (v obou případech $2,1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Mimo oblast Moravskoslezského kraje byly vyšší nadlimitní koncentrace benzo[a]pyrenu tradičně zaznamenány na stanici Kladno-Švermov ($1,8 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$).

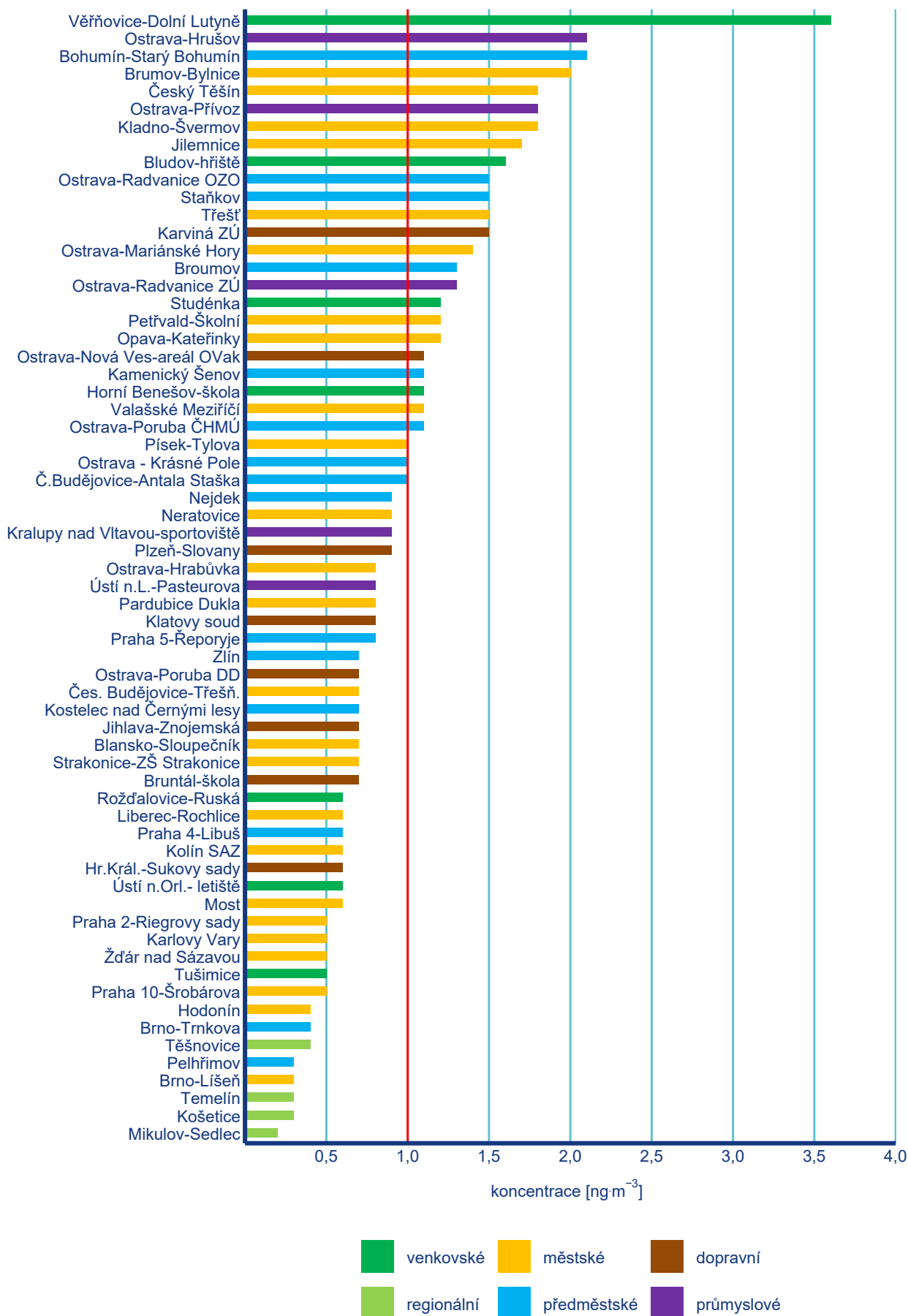
Na části nově proměřených vesnických hotspotů byly dle očekávání také zjištěny vysoké nadlimitní koncentrace benzo[a]pyrenu. Jednalo se o obce Brumov-Bylnice ($2,0 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$), Jilemnice ($1,7 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$), Bludov-hřiště ($1,6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$), Třešť ($1,5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$), Staňkov ($1,5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) a Broumov ($1,3 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Naměřené hodnoty ukazují na negativní dopad vytápění domácností, zejména spalování uhlí v zastaralých typech kotlů, na kvalitu ovzduší v daných lokalitách.

Podlimitní koncentrace benzo[a]pyrenu jsou zaznamenávány v centrech velkých měst (Praha a Brno) mimo zástavbu rodinných domů, tedy v místech s vysokým podílem dálkového centrálního vytápění. Nejnižší roční průměrná koncentrace benzo[a]pyrenu byla naměřena na regionálních venkovských stanicích Temelín a Košetice (v obou případech $0,3 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) a Mikulov-Sedlec ($0,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Regionální lokality nejsou přímo

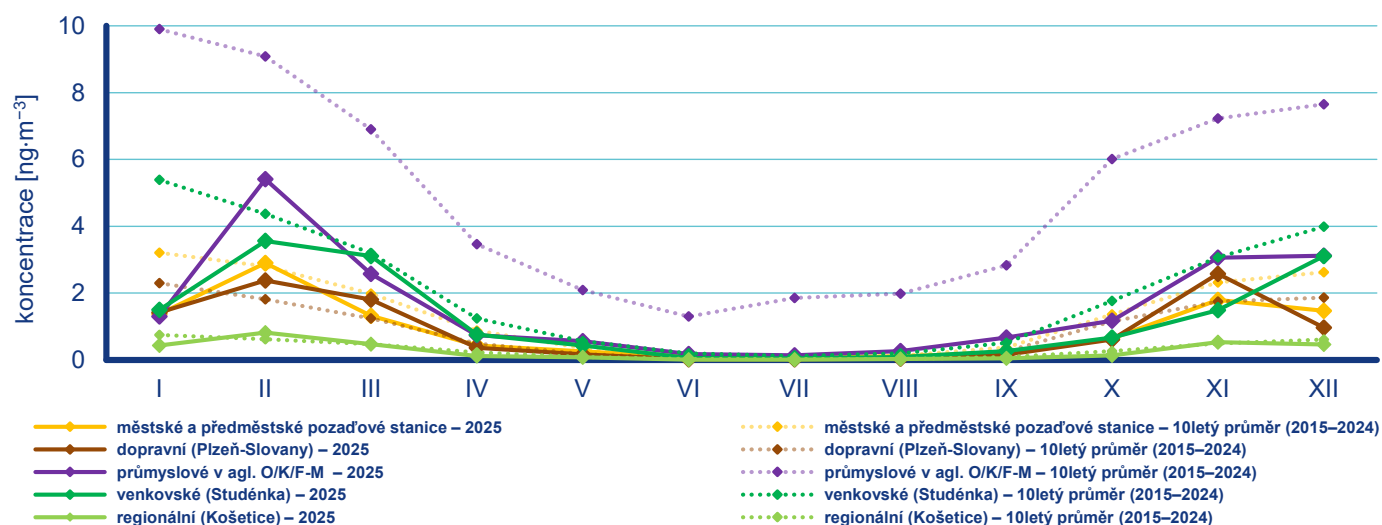
ovlivněny místními emisními zdroji, ale jsou ovlivňovány pouze dálkovým transportem znečišťujících látek v kombinaci s meteorologickými a rozptylovými podmínkami. Podobně nízké koncentrace benzo[a]pyrenu lze tedy očekávat v místech vzdálených od přímého působení emisních zdrojů a na dobře provětrávaných lokalitách (např. v přírodních horských oblastech).

Koncentrace benzo[a]pyrenu vykazují výrazný roční chod s nejvyššími hodnotami v zimním období (Obr. IV.2.5). Důvodem vysokých koncentrací benzo[a]pyrenu v chladné části roku jsou emise ze sezónních antropogenních zdrojů – z lokálních topenišť, které jsou navíc umocněny působením nepříznivých meteorologických podmínek v tomto období. Roční chod měsíčních koncentrací benzo[a]pyrenu jasně kopíruje sezonní působení emisí z lokálního vytápění, jejichž míru (nebo intenzitu) velkou měrou ovlivňuje počet topných dnů během topné sezóny tzv. denostupňů (Obr. III.9), které úzce souvisí se spotřebou paliv. Na hodnotu roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na všech stanicích mají zásadní vliv úrovně koncentrací v měsících chladného období roku, jelikož v letních měsících jsou koncentrace benzo[a]pyrenu minimální. V letním období dochází k poklesu koncentrací díky zlepšení rozptylových podmínek, zvýšení chemického a fotochemického rozkladu PAH za vyšší intenzity slunečního záření a vysokých teplot (Li et al. 2009; Ludykar et al. 1999; Teixeira et al. 2012) a samozřejmě hlavně díky razantnímu poklesu emisí z antropogenních zdrojů.

V roce 2025 byly nejvyšší průměrné měsíční koncentrace benzo[a]pyrenu na městských a předměstských lokalitách zaznamenány v únoru a listopadu. Všechny průměrné měsíční koncentrace byly nižší než desetiletý průměr (2015–2024) s výjimkou února, kdy dosáhly hodnot srovnatelných s tímto průměrem. Kvalita ovzduší se dlouhodobě zlepšuje díky realizovaným opatřením, v případě benzo[a]pyrenu zejména obnově kotlů v domácnostech. Výraznější změny koncentrací benzo[a]pyrenu jsou však ovlivňovány také meteorologickými a rozptylovými podmínkami. Únor s nejvyššími hodnotami koncentrací benzo[a]pyrenu, jehož hodnoty dosáhly dlouholetého průměru 2015–2024, byl charakterizován výrazně zhoršenými rozptylovými podmínkami a nižšími srážkovými úhrny (28 %) v porovnání s 10letými průměry (kap. III.). Zároveň byl nejchladnějším měsícem roku 2025; v hodnoceném období 2015–2025 byl chladnější naposledy únor 2018 s průměrnou teplotou $-3,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Více než polovina únorových dnů roku 2025 byla mrazivá. Tyto teplotní poměry vedly ke zvýšené intenzitě vytápění a vyšším emisím z lokálních topenišť. V kombinaci s nepříznivými rozptylovými podmínkami došlo k akumulaci a ke zvýšení koncentrací znečišťujících látek v ovzduší, a to včetně benzo[a]pyrenu. Naopak největší měsíční pokles oproti desetiletému průměru byl zaznamenán v lednu. Rozdíl lednové měsíční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na městských a předměstských stanicích oproti desetiletému průměru (2015–2024) byl značný, a to o $1,8 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ (57 %) nižší. Teplotně nadnormální leden (ve srovnání s 10letým průměrem teplotně nadprůměrný) vedl k nižší potřebě vytápění domácností, a tím nižší produkci emisí z lokálních topenišť. Roční chod měsíčních koncentrací benzo[a]pyrenu na regionální stanici Košetice reprezentuje požadové úrovně v ČR. Průběh koncentrací je podobný jako na předměstských a městských stanicích, avšak jejich hodnoty jsou



Obr. IV.2.4 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na měřicích stanicích, 2025



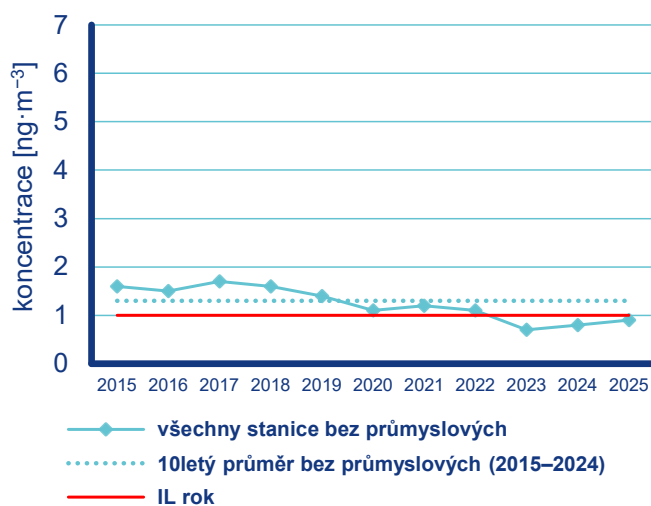
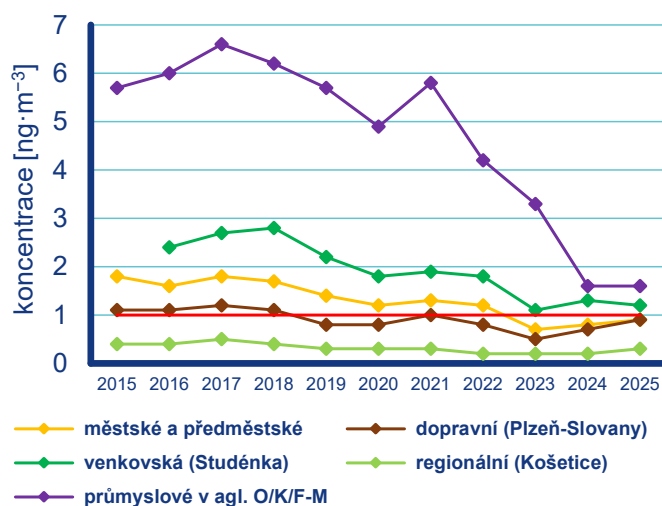
Obr. IV.2.5 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací benzo[a]pyrenu (průměry pro daný typ stanice), 2025 a v průměru let 2015–2024

zde výrazně nižší. Výrazně nižší měsíční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M oproti desetiletému průměru (2015–2024) souvisí s již výše zmíněným ukončením hutní prvovýroby společnosti Liberty Ostrava a. s. v roce 2024.

IV.2.2 Vývoj koncentrací benzo[a]pyrenu

Vývoj průměrných ročních koncentrací benzo[a]pyrenu na jednotlivých typech stanic a v průměru pro všechny stanice vyjma průmyslových je hodnocen za období posledních 11 let, tj. 2015–2025 (Obr. IV.2.6). Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu v hodnoceném období 2015–2025 vy-

kazují od roku 2017 výrazný pokles na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M a pozvolnější pokles na ostatních typech stanic. Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na průmyslových stanicích byly po většinu sledovaného období výrazně vyšší a často několikanásobně překračovaly imisní limit. V roce 2021 byl meziroční pokles koncentrací benzo[a]pyrenu přerušen. Od roku 2022 začaly roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na průmyslových stanicích opět strmě klesat a dosáhly nejnižší hodnoty za celé sledované období. Přesto zůstaly zhruba dvojnásobné ve srovnání s průměrem městských a předměstských stanic. Pokles souvisí s již výše zmíněným postupným ukončením prvovýroby v areálu hutního podniku Liberty Ostrava a. s. a také s meziročními změnami meteorologických podmínek. Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu (průměr ze všech stanic vyjma průmyslových, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech



Obr. IV.2.6 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na jednotlivých typech stanic, 2015–2025



Obr. IV.2.7 Roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu na vybraných stanicích, 2015–2025

2015–2025 pohybovaly v rozmezí od 0,7 v roce 2023 do 1,7 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2017. V letech 2015–2018 se roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu pohybovaly na vyšších úrovních, zatímco od roku 2019 je navzdory meziročnímu kolísání patrný celkově klesající trend. Výrazný meziroční pokles nastal mezi roky 2022 a 2023, kdy průměrná koncentrace benzo[a]pyrenu klesla téměř o 40 % (tj. přibližně o 0,4 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Průměrná roční koncentrace benzo[a]pyrenu v ovzduší v průměru pro všechny stanice vyjma průmyslových v roce 2025 mírně meziročně stoupla. Ve srovnání s desetiletým průměrem za období 2015–2024 však byla stále o 31 % nižší. Ke zlepšení kvality ovzduší dlouhodobě přispívají realizovaná opatření na všech typech zdrojů, zejména ovšem výměna kotlů v domácnostech a přechod domácností na vytápění alternativními způsoby (Novák V., Plachá H. (eds.) 2021). Zákaz provozu kotlů 1. a 2. emisní třídy (tzv. neekologických kotlů) s platností od 1. září 2024 a energetická krize urychlily pořízení nových alternativních zdrojů tepla v domácnostech. Teplejší zimy a pokračující zateplování obytných budov vedou ke snižování potřeby tepla a tím i ke snižování emisí z lokálního vytápění. V ostravském regionu se navíc významně projevil vliv ukončení prvovýroby ve společnosti Liberty Ostrava a. s. na konci roku 2023, stejně jako pokles přeshraničního znečištění z Polska, kde obdobně jako v ČR probíhají opatření směřující ke zlepšení kvality ovzduší (ČHMÚ 2026g). Mírný meziroční nárůst koncentrací benzo[a]pyrenu

v hodnoceném roce lze pravděpodobně přičíst meteorologickým podmínkám v únoru (nízké teploty, nepříznivé rozptylové podmínky a nízké srážkové úhrny).

Průměrné roční koncentrace benzo[a]pyrenu na stanicích během hodnoceného období kolísaly (Obr. IV.2.7). V oblastech největšího imisního zatížení (aglomerace O/K/F-M a Kladensko) byl z dlouhodobého hlediska zaznamenán jejich pokles. V meziročním srovnání 2024/2025 koncentrace benzo[a]pyrenu na většině stanic s dostupnými daty pro oba roky mírně stoupla. Nejvýraznější meziroční nárůst byl zaznamenán na stanici Věřňovice-Dolní Lutyně (o 0,5 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Naopak na již zmíněné stanici Ostrava-Radvanice ZÚ došlo k nejvyššímu meziročnímu poklesu (o 0,3 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$).

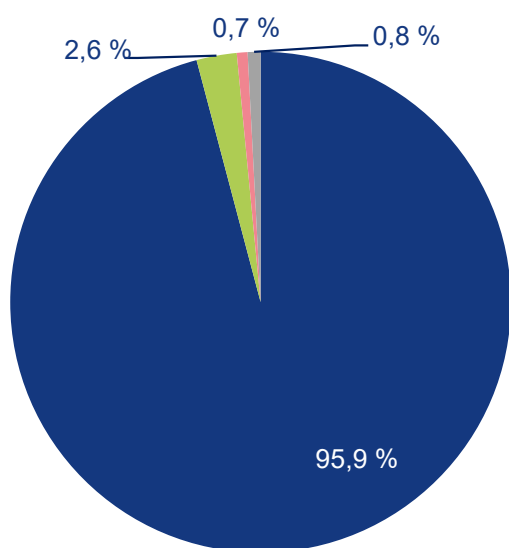
IV.2.3 Emise benzo[a]pyrenu

Emise PAH, z nichž je v rámci hodnocení kvality ovzduší sledován zejména benzo[a]pyren, pocházejí v ČR téměř výhradně ze spalovacích procesů, při nichž dochází k nedostatečné oxidaci přítomných organických látek. Jednoznačně nejvýznamnější skupinou zdrojů je proto spalování pevných paliv v kotlích nižších výkonů, především v domácích topeništích (sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření; Obr. IV.2.8), které se podle modelového výpočtu podílelo 95,9 % na celkové emisí benzo[a]pyre-

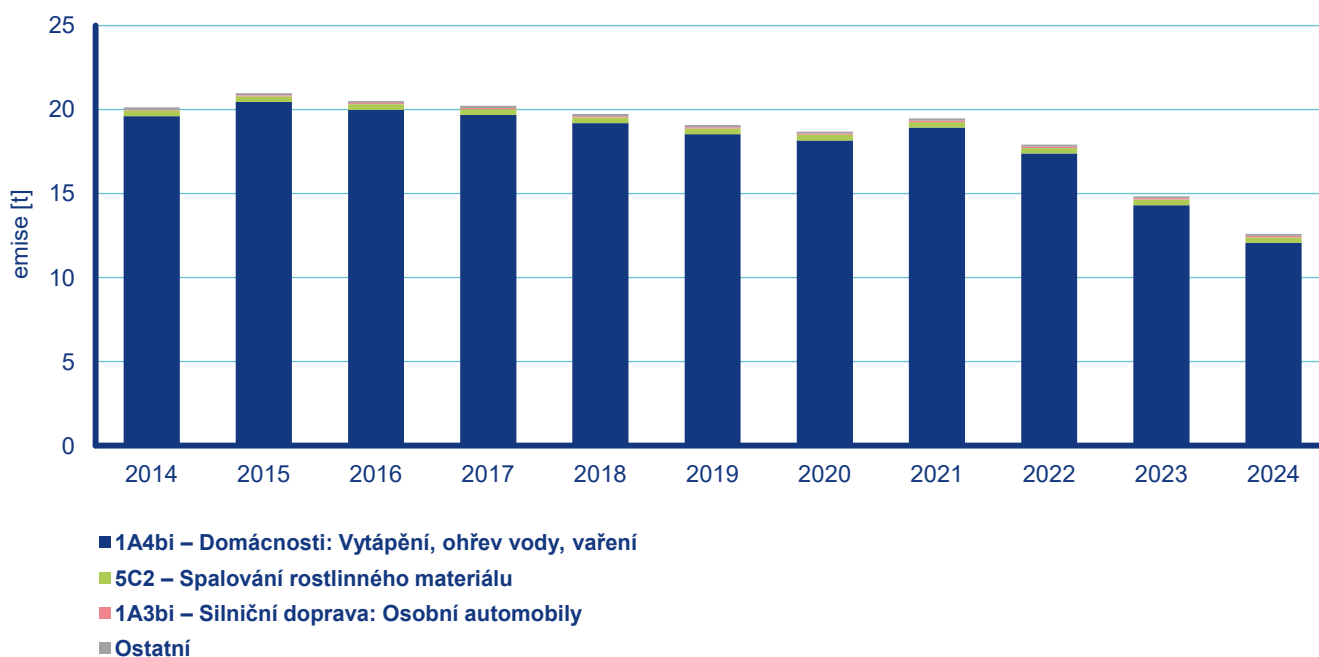
nu v roce 2024 (ČHMÚ 2025a). Dalším významnějším zdrojem je spalování rostlinného materiálu (NFR 5C2), které se podílelo v roce 2024 na celkových emisích 2,6 %. Vliv dopravy se uplatňuje především podél dálnic, komunikací s intenzivní dopravou a na území větších městských celků. Emise benzo[a]pyrenu z průmyslových zdrojů, především z koksoven, sice nepředstavují významný podíl na celkových emisích, ale v lokálním měřítku mohou i s ohledem na celoroční provoz zásadně ovlivňovat kvalitu ovzduší. Vývoj celkových emisí v letech 2014–2024 (Obr. IV.2.9) souvisí především se spotřebou pevných paliv v domácnostech. Na snížení emisí v posledních letech se podílí také výměna starších kotlů a přechod na neemisní zdroje, zejména tepelná čerpadla. Počty prodaných nových kotlů a tepelných čerpadel kulmi-

novaly právě v roce 2023, což se promítlo i do výrazného poklesu odhadovaných emisí. Od 1. září 2024 platí v rodinných a bytových domech a ve stavbách pro rodinnou rekreaci omezení provozu nevyhovujících kotlů na pevná paliva. Urychlení jejich výměny ukazují rovněž statistiky prodejů nových kotlů a tepelných čerpadel v letech 2022–2024 (MPO 2025). Zároveň dochází ke snižování množství spalovaného uhlí a s tím souvisejícímu poklesu emisí benzo[a]pyrenu.

Vzhledem k dominantnímu podílu sektoru 1A4bi jsou emise benzo[a]pyrenu rozloženy na území obydlené zástavby celé ČR. Největšími emisemi benzo[a]pyrenu je zatížena aglomerace O/K/F-M. Důvodem je především vysoká hustota osídlení, vyšší podíl spalování černého uhlí v domácnostech v kotlích prohořivacího typu a rovněž hutní průmysl a výroba koksu.



Obr. IV.2.8 Podíl sektorů NFR na celkových emisích benzo[a]pyrenu, 2024



Obr. IV.2.9 Vývoj celkových emisí benzo[a]pyrenu, 2014–2024

IV.3 Oxidy dusíku

IV.3.1 Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2025

Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidy dusíku (NO_x) rozumí směs oxidu dusnatého (NO) a oxidu dusičitého (NO_2). Imisní limit pro ochranu lidského zdraví je stanoven pro NO_2 , limit pro ochranu ekosystémů a vegetace je stanoven pro NO_x .

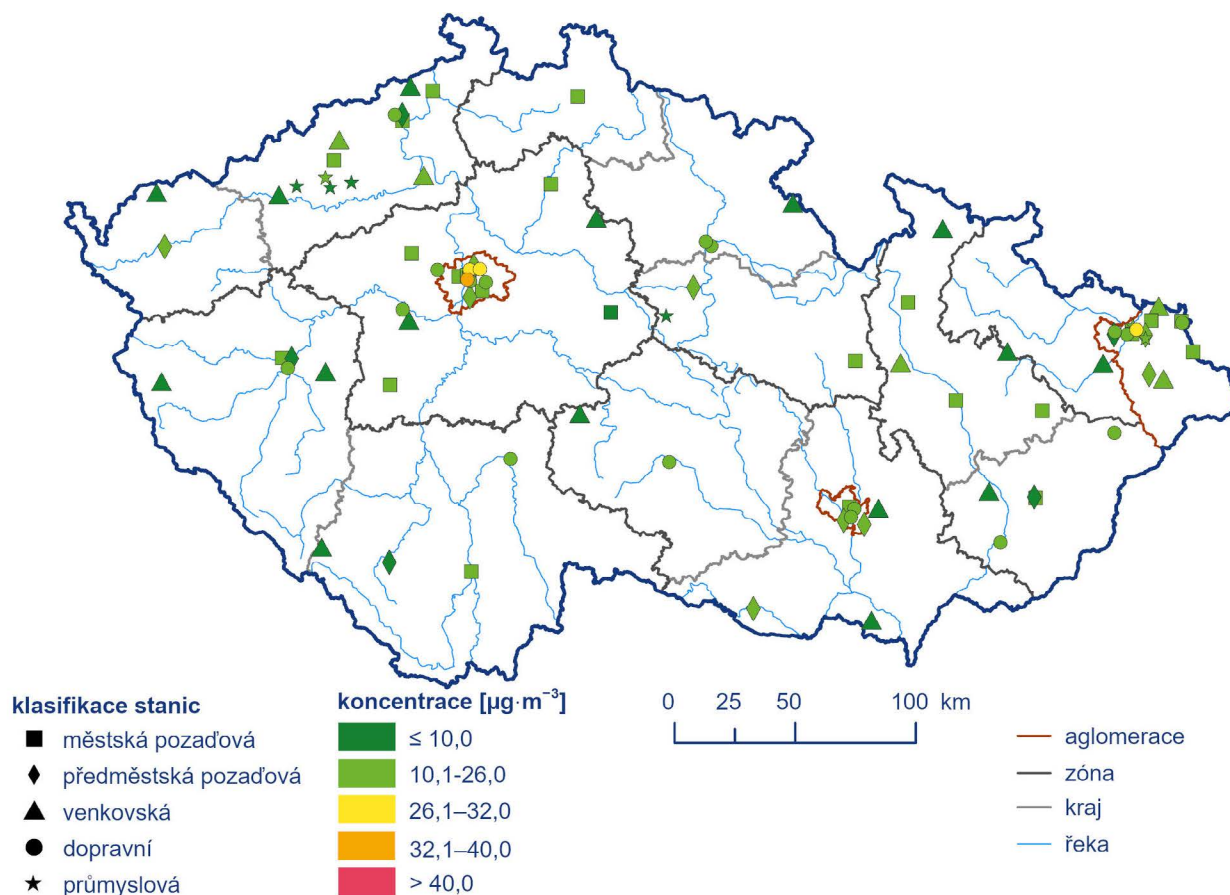
Znečištění ovzduší oxidem dusičitým v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví

V roce 2025 nebyl roční imisní limit ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pro oxid dusičitý (NO_2) opět překročen na žádné stanici ČR (Obr. IV.3.1). K překročení ročního imisního limitu NO_2 došlo naposledy v roce 2019. Nejvyšší roční průměrná koncentrace NO_2 ($36 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla v roce 2025 tradičně zaznamenána na stanici Praha 2-Legerova (dopravní hot spot). Na této stanici jsou dlouhodobě měřeny nejvyšší hodnoty koncentrací NO_2 v ČR v souvislosti s vysokou intenzitou dopravy v bezprostřední blízkosti stanice a jejím umístěním v uličním kaňonu, kde je výrazně snížena možnost provětrávání.

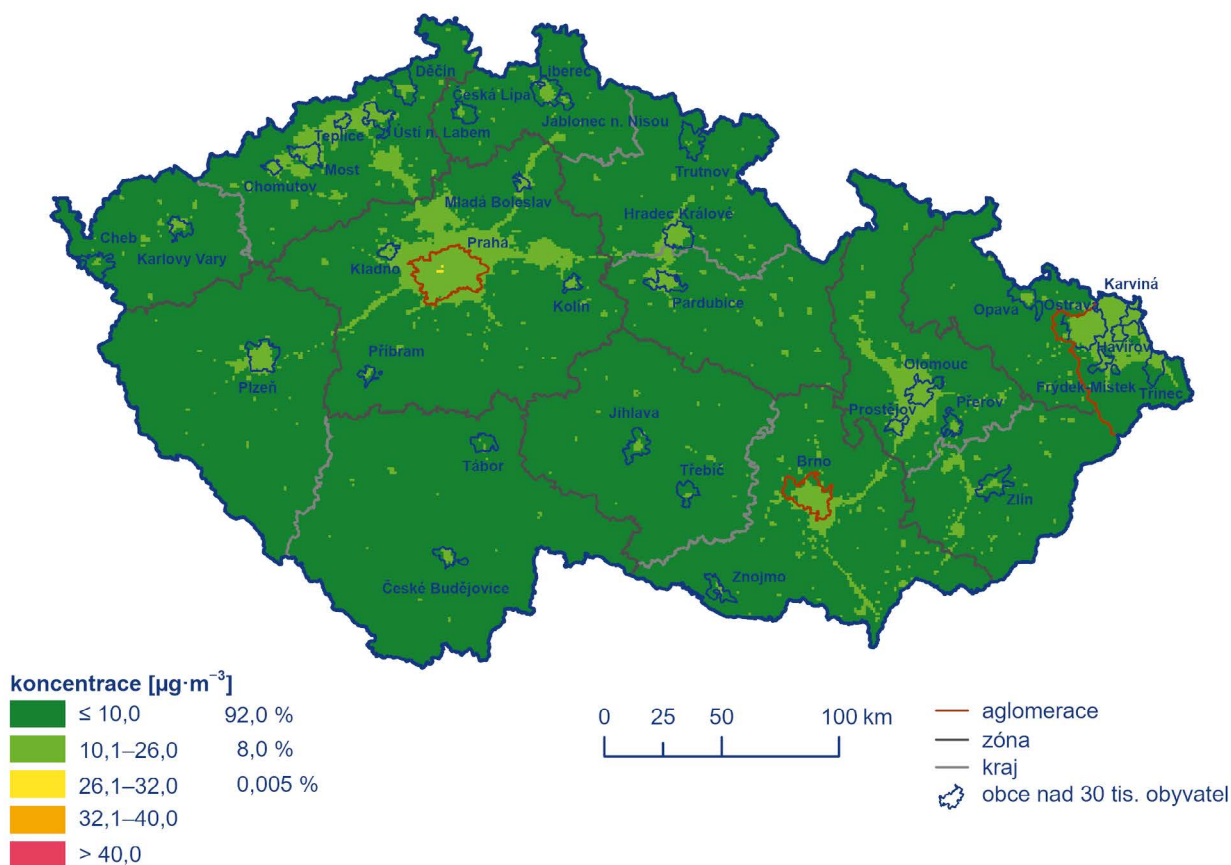
ni. V Praze byly vyšší hodnoty roční průměrné koncentrace NO_2 zaznamenány na všech dopravních stanicích. Podobná situace byla i v dalších větších městech, jako jsou Brno, Ostrava a Ústí nad Labem. Vyšší koncentrace NO_2 lze očekávat zejména v blízkosti komunikací ve větších městech s intenzivní dopravou, vysokou zástavbou a hustou místní dopravní sítí, kde často dochází ke snížení plynulosti dopravy. Naopak nejnižší koncentrace NO_2 byly naměřeny na regionálních pozadových stanicích (Košetice, Polom, Červená hora, Přebuz a Churáňov), které se nacházejí v oblastech daleko od emisních zdrojů.

Imisní limit hodinové koncentrace NO_2 ($200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) s maximálním povoleným počtem 18 překročení za rok nebyl v roce 2025 překročen na žádné stanici. Nedošlo ani k překročení samotné hodnoty hodinového imisního limitu NO_2 .

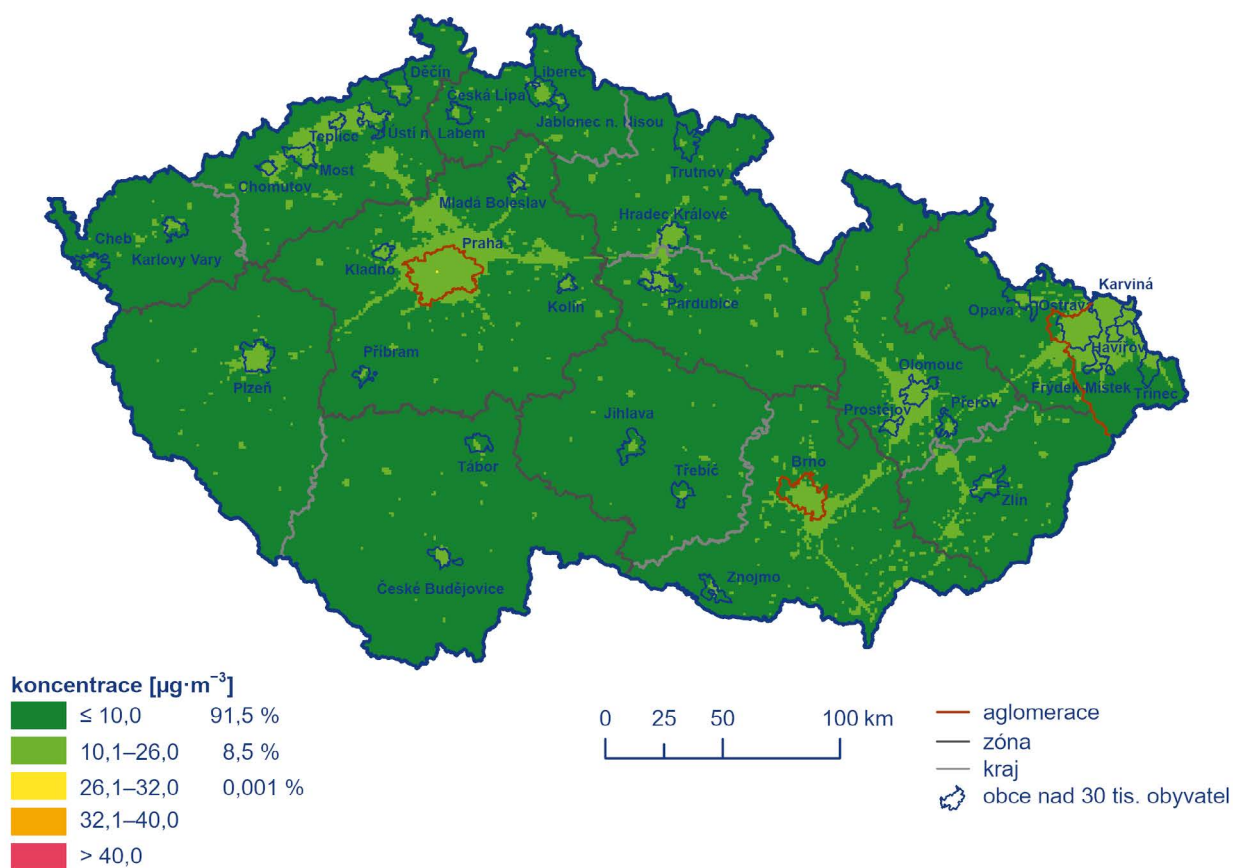
Modelovaná roční průměrná koncentrace NO_2 nepřekročila $26 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. hodnotu dolní meze pro posuzování, téměř na celém území ČR, s výjimkou centra aglomerace Praha (Obr. IV.3.2). Nicméně je důležité zmínit, že mapy koncentrací NO_2 jsou připravovány v rozlišení $1 \times 1 \text{ km}$, a proto se vliv vyšších naměřených koncentrací na dopravních stanicích s nízkým poloměrem reprezentativnosti (do 100 m) ve výsledném zobrazení neprojeví. Nízký poloměr reprezentativnosti dopravních stanic souvisí se strmým poklesem koncentrací NO_2 s rostoucí vzdáleností od komunikací. Z dlouhodobého pohledu (Obr. IV.3.3) jsou vyšší koncentrace odhadovány v centrech dopravně zatížených větších měst (Praha a Brno).



Obr. IV.3.1 Roční průměrné koncentrace NO_2 měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025



Obr. IV.3.2 Pole roční průměrné koncentrace NO_2 , 2025



Obr. IV.3.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací NO_2 , 2021–2025

Roční chod měsíčních průměrných koncentrací znečišťujících látek souvisí s různou intenzitou emisních zdrojů a s vlivem meteorologických podmínek v průběhu roku. Jelikož je hlavním zdrojem NO_2 doprava, která není sezonním emisním zdrojem, je vývoj koncentrací během roku ovlivněn působením meteorologických a rozptylových podmínek. Nejvyšší koncentrace NO_2 se objevují v chladnějším období roku (Obr. IV.3.4), kdy se častěji vyskytují zhoršené rozptylové podmínky a kdy jsou vzhledem k nízkým teplotám navíc koncentrace NO_2 ovlivněny navýšením emisí z vytápění a ze studených startů automobilů. Naopak v období duben–září je obecně patrný pokles koncentrací NO_2 . Důvodem tohoto poklesu je vyšší intenzita slunečního záření v tomto ročním období, která má za následek rozklad NO_2 a jeho účast při fotochemických reakcích za vzniku přízemního O_3 . V letních prázdninových měsících také dochází ke snížení intenzity dopravy ve velkých městech, čímž se zlepšuje plynulost dopravy a dochází tak k poklesu emisí NO_2 . Nejvyšší měsíční koncentrace NO_2 v roce 2025 byly naměřeny v únoru, přičemž v průměru pro všechny stanice překročily měsíční únorové koncentrace úroveň 10letého průměru 2015–2024. Naopak nejnižší průměrné měsíční koncentrace NO_2 byly zaznamenány v červenci. V roce 2025 byly všechny průměrné měsíční koncentrace NO_2 v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 nižší, s výjimkou již zmíněného února. Výrazně nižší průměrné měsíční koncentrace oproti 10letému průměru byly zaznamenány v říjnu. Z pohledu typů stanic byly poklesy průměrných koncentrací NO_2 nejvýraznější na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M. Obdobně jako u ostatních znečišťujících látek došlo k tomuto poklesu v souvislosti s ukončením prvovýroby v areálu hutního podniku společnosti Liberty Ostrava a. s. (ČHMÚ 2026f).

Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

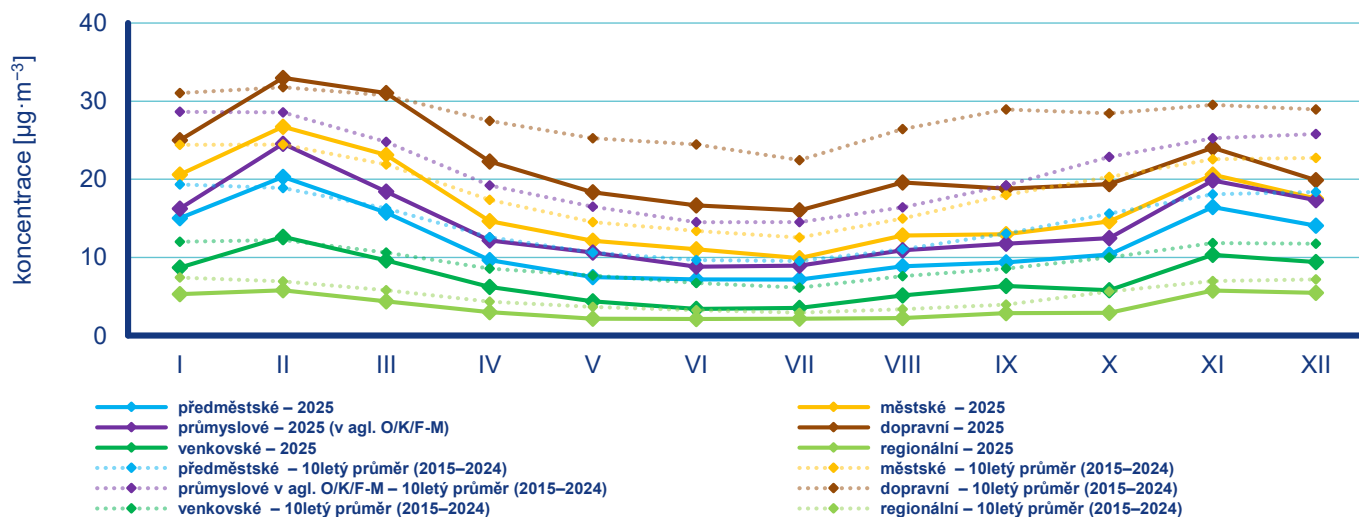
Dle platné české legislativy se hodnotí úroveň ročních koncentrací NO_x vzhledem k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace pouze na venkovských stanicích. Imisní limit pro

ochranu ekosystémů a vegetace pro roční průměrné koncentrace NO_x ($30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2025 překročen na žádné z 21 venkovských stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení. Mapa ročních průměrných koncentrací NO_x (Obr. IV.3.5) byla připravena pomocí kombinace dat ze všech typů stanic měřících NO_x a rozptylového modelu a přináší informace o plošném rozložení úrovní koncentrací NO_x v ČR, nikoliv o překročení imisního limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace. V české legislativě nejsou vymezené oblasti, ve kterých se má sledovat úroveň koncentrací znečišťujících látek vzhledem k limitům pro vegetaci a ekosystémy, proto jsou v ročence hodnoceny úrovně naměřených koncentrací plošně alespoň na území národních parků a chráněných krajinných oblastí (kap. VII.2).

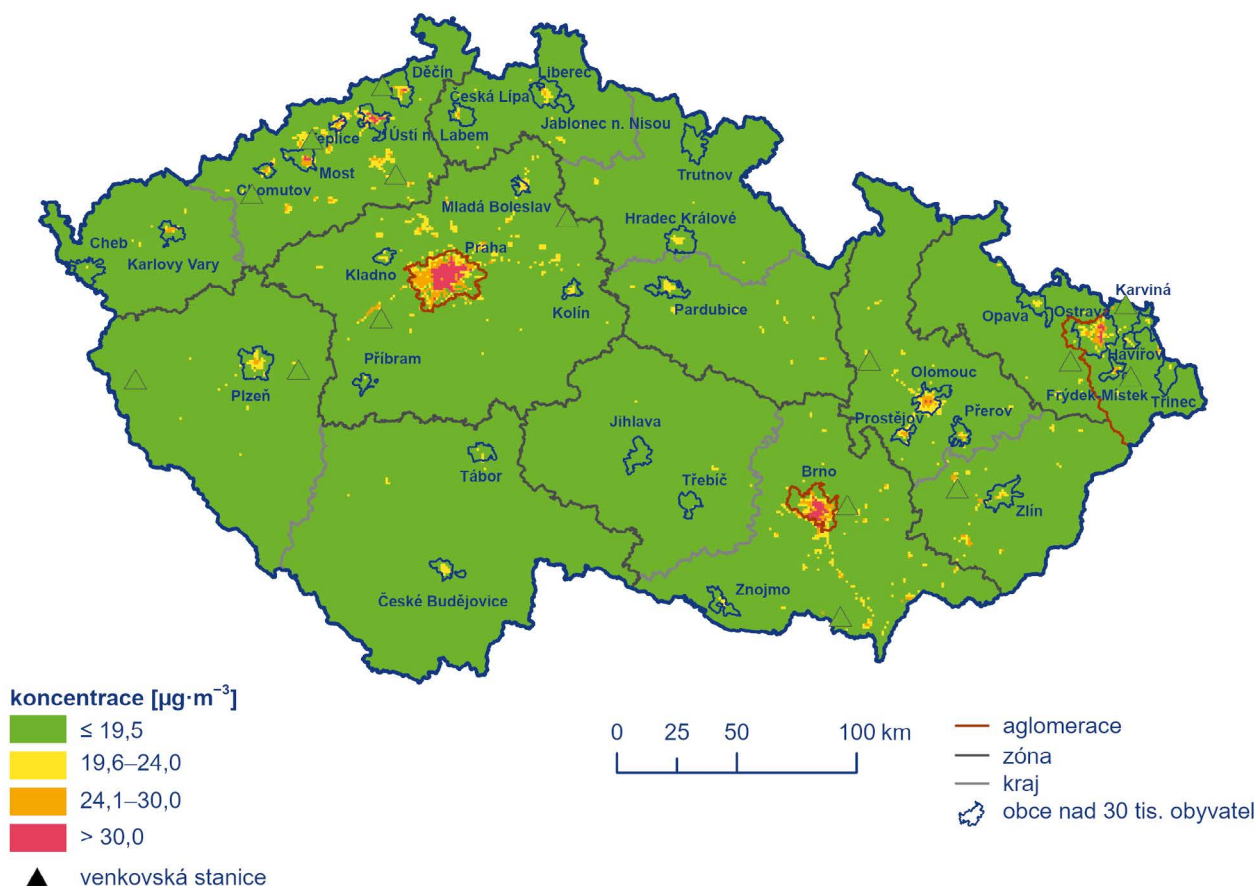
IV.3.2 Vývoj koncentrací oxidů dusíku

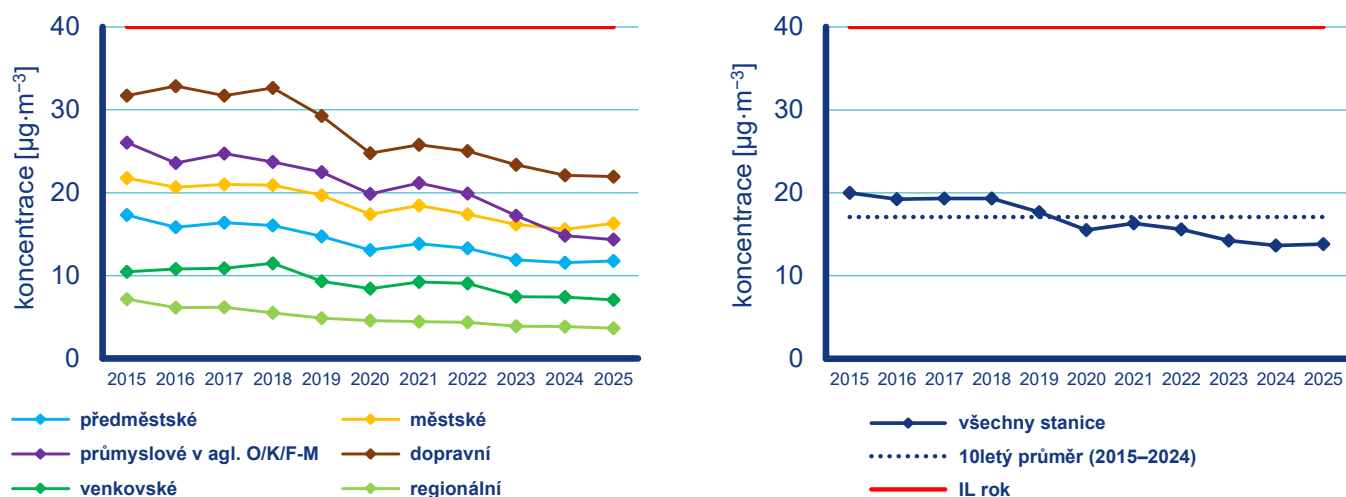
Vývoj koncentrací NO_2 a NO_x na stanicích je hodnocen za posledních 11 let, tj. 2015–2025 (Obr. IV.3.6–Obr. IV.3.9). Dlouhodobý pokles emisí NO_x související s postupnou modernizací zdrojů (veřejná energetika, vozový park) se projevuje poklesem koncentrací NO_2 i NO_x v ovzduší. Nicméně průběh meziročních koncentrací NO_2 i NO_x , ale i dalších znečišťujících látek, je významně ovlivňován působením meteorologických a rozptylových podmínek v jednotlivých letech.

V hodnoceném období 2015–2025 byly zaznamenány nejvyšší roční průměrné koncentrace NO_2 v roce 2015. V období 2015 až 2018 se roční průměrné koncentrace NO_2 výrazně neměnily. Jejich výraznější pokles nastal během let 2019 a 2020, kdy dosáhly do té doby nejnižších hodnot. V roce 2021 koncentrace NO_2 nepatrně stouply, nicméně v roce 2022 se opět dostaly na nízkou hodnotu z roku 2020. V obou těchto letech byly shodně zaznamenány neobvykle nízké měsíční koncentrace v únoru i v lednu v souvislosti s výskytem atypických meteorologických podmínek (nadprůměrné teploty a silný vítr). V roce 2024 došlo k dalšímu poklesu koncentrací NO_2 a bylo dosaženo nejnižší hodnoty roční průměrné koncentrace NO_2 za celou dobu sledování (tj. od počátku od 90. let 20. století).

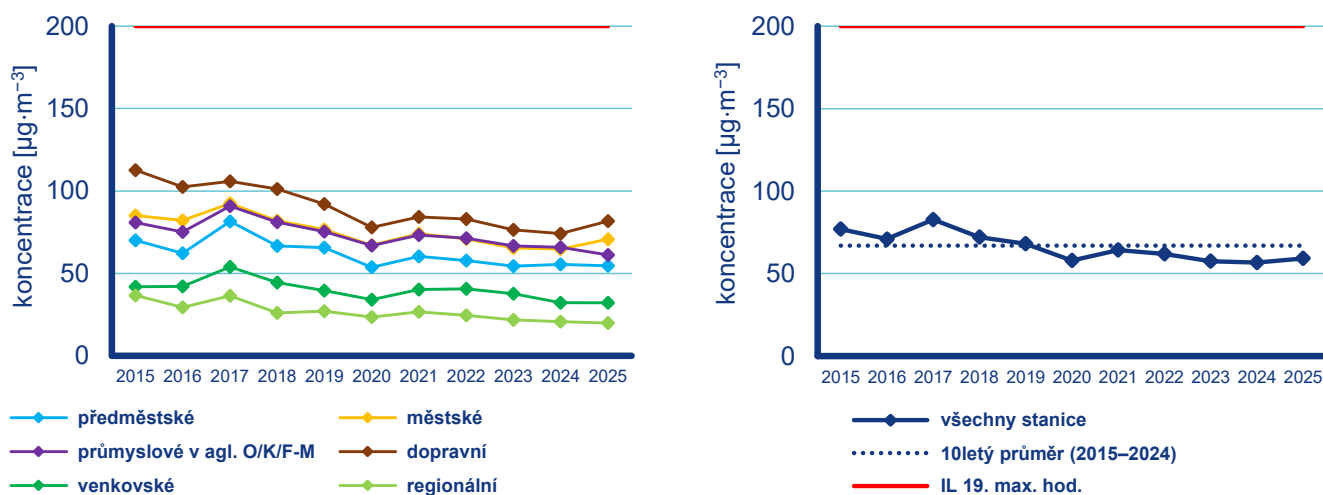


Obr. IV.3.4 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací NO_2 (průměry pro daný typ stanice), 2025

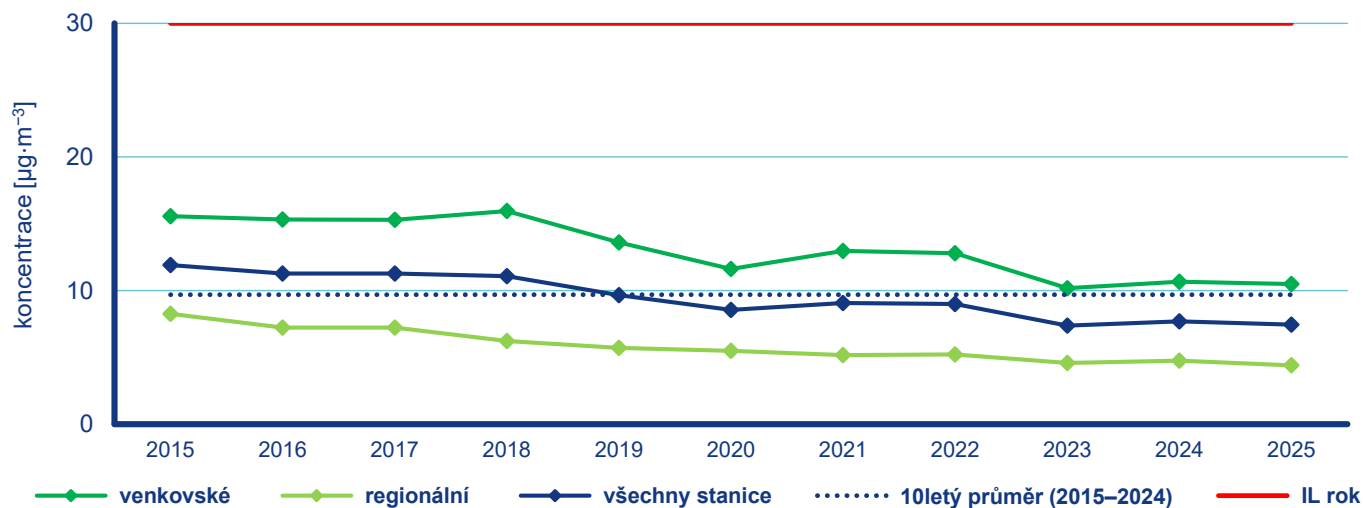
Obr. IV.3.5 Pole roční průměrné koncentrace NO_x , 2025Obr. IV.3.6 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO_2 na vybraných stanicích, 2015–2025



Obr. IV.3.7 Roční průměrné koncentrace NO₂ na jednotlivých typech stanic, 2015–2025

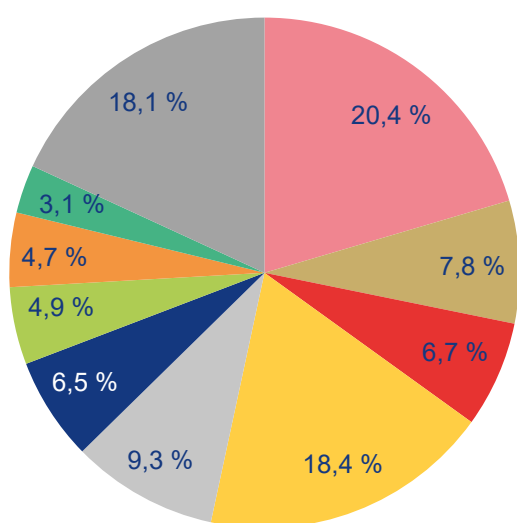


Obr. IV.3.8 19. nejvyšší hodinové koncentrace NO₂ na jednotlivých typech stanic, 2015–2025



Obr. IV.3.9 Roční průměrné koncentrace NO_x na jednotlivých typech stanic, 2015–2025

V roce 2025 byl zaznamenán nepatrný meziroční nárůst koncentrací NO_2 , přesto se jedná o druhou nejnižší hodnotu roční průměrné koncentrace NO_2 za celé sledované období. Oproti 10letému průměru koncentrací (2015–2024) ze všech typů stanic ($17,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla roční průměrná koncentrace NO_2 v roce 2025 ($13,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nižší o 19 %. Na nižších ročních koncentracích NO_2 oproti 10letému průměru se vyjma již zmíněného příznivého vlivu meteorologických podmínek podílí i snižování emisí v souvislosti s realizováním opatření pro zlepšení kvality ovzduší (výměna kotlů v domácnostech, opatření na významných zdrojích a obnova vozového parku). V ostravském regionu se navíc projevilo ukončení prvovýroby společnosti Liberty Ostrava a. s. (ČHMÚ 2026f).



Obr. IV.3.10 Podíl sektorů NFR na celkových emisích NO_x , 2024

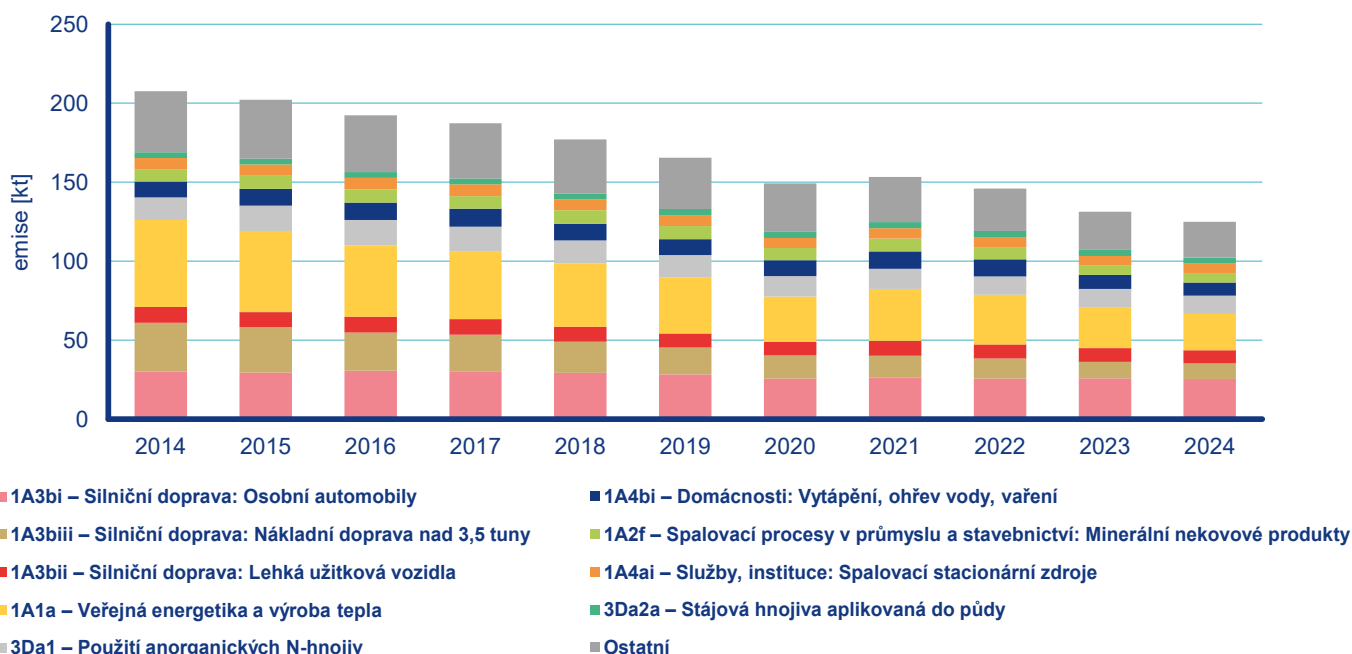
IV.3.3 Emise oxidů dusíku

Oxidy dusíku (NO_x) se tvoří při spalování paliv v závislosti na teplotě spalování, obsahu dusíku v palivu a přebytku spalovacího vzduchu a vznikají i při některých chemicko-technologických procesech (výroba kyseliny dusičné, amoniaku, hnojiv apod.). Zatímco při spalování paliv v kotlích se podíl NO_2 v emisích NO_x pohybuje obvykle do 5 %, u některých chemicko-technologických procesů může podíl NO_2 představovat až 100 % emisí NO_x (Neužil 2012). Emise NO_x s vyšším podílem NO_2 (10–55 %) produkují dieselové motory (Carslaw et al. 2011).

Největší množství emisí NO_x pochází z mobilních zdrojů (ČHMÚ 2026b). Silniční doprava se v roce 2024 na celkových emisích NO_x podílela v součtu 34,9 %, jmenovitě: Sektor 1A3bi – Silniční doprava: Osobní automobily se podílel 20,4 %, sektory 1A3biii – Silniční doprava: Nákladní doprava nad 3,5 t a 1A3bii – Silniční doprava: Lehká užitková vozidla se na celorepublikových emisích NO_x v roce 2024 podílely 7,8 % a 6,7 %.

Ze sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla bylo do ovzduší vneseno 18,4 % emisí NO_x , ze sektoru 3Da1 – Použití anorganických N-hnojiv 9,3 % a ze sektoru 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření 6,5 % (Obr. IV.3.10). Klesající trend emisí NO_x v období let 2013–2024 (s výjimkou roku 2021) souvisí především s přirozenou obnovou vozového parku a se zavedením emisních stropů a přísnějších emisních limitů pro emise NO_x ze zdrojů v sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla. V roce 2024 došlo k dalšímu snížení emisí (o 11 %) při výrobě elektrické energie a tepla (Obr. IV.3.11).

Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkových emisích se liší podle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Produkce emisí NO_x je soustředěna především podél dálnic, komunikací s intenzivní dopravou, ve velkých městech a v krajích (Ústecký, Středočeský, Moravskoslezský), kde jsou umístěny významnější energetické výrobní celky.



Obr. IV.3.11 Celkové emise NO_x , 2014–2024

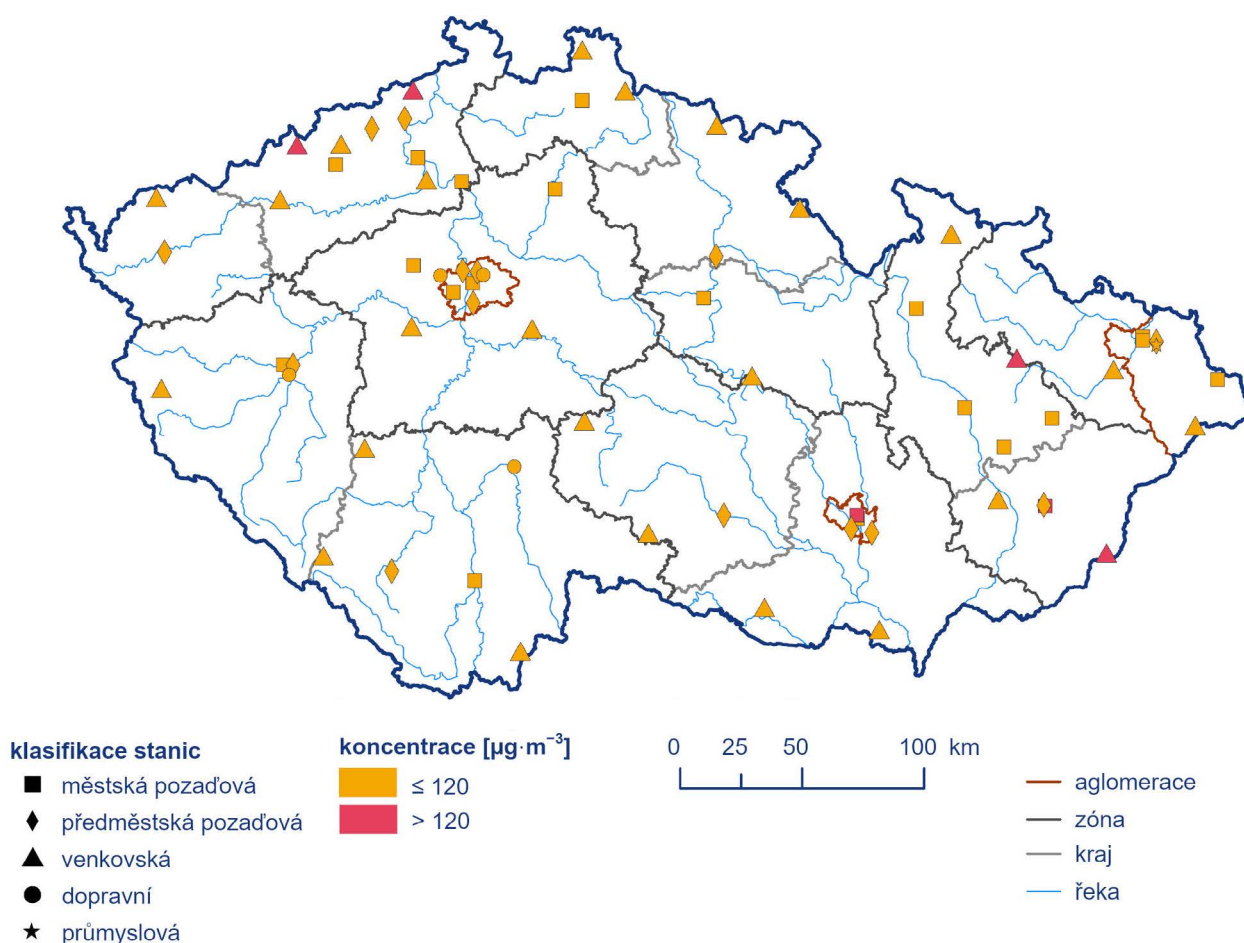
IV.4 Přízemní ozon

IV.4.1 Znečištění ovzduší přízemním ozonem v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu lidského zdraví

Imisní limit přízemního ozonu (O_3) byl za tříleté období 2023–2025¹ překročen na 6 (tj. 9 %) ze 69 stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení (Obr. IV.4.1, Obr. IV.4.2). Jednalo se o čtyři regionální stanice (Rudolice v Horách, Červená hora, Sněžník a Štítná nad Vláří) a dvě předměstské pozadové stanice (Zlín-ZŠ Kvítková a Brno-Arboretum). Za předchozí tříleté období 2022–2024 byl imisní limit přízemního O_3 překročen na 7 ze 68 stanic (10 %), za období 2021–2023 na 4 ze 68 stanic (6 %), za období 2020–2022 na 3 z 68 stanic (4 %), za období 2019–2021 na 4 z 66 (6 %) a za období 2018–2020 na 34 z 67 stanic (51 %).

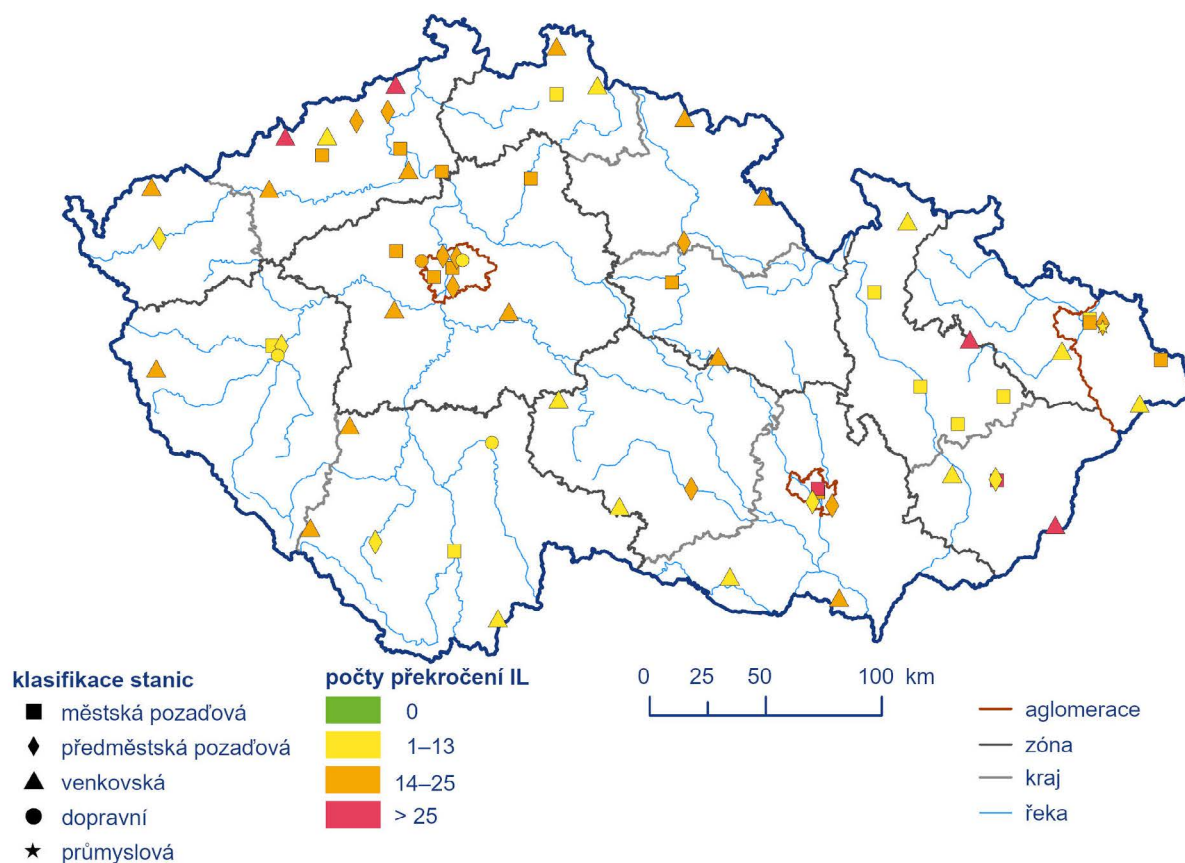
K překročení imisního limitu přízemního O_3 došlo ve tříletém období 2023–2025 na pouhých 0,04 % území ČR s 0,03 % obyvatel (Obr. IV.4.3), tedy na menším území v porovnání s předšlými obdobími (tj. 0,1 % území ČR v obdobích 2022–2024 a 2021–2023, 0,2 % území ČR v období 2020–2022 a 2019–2021). Naopak v předcházejících obdobích 2018–2020, resp. 2017–2019 bylo překročeno na 62 %, resp. 71 % území, což bylo dáno výskytem relativně vysokých koncentrací přízemního O_3 v letech 2017–2019. V rámci hodnoceného období let 2023–2025 byl podíl jednotlivých let na počtu překročení imisního limitu O_3 vyrovnaný a činil 7–56 % v roce 2023, 7–53 % v roce 2024 a 11–57 % v aktuálně hodnoceném roce 2025 (Obr. IV.4.4).

Roční chod průměrných měsíčních koncentrací přízemního O_3 (maximální 8hodinový průměr za daný měsíc, průměr pro jednotlivé typy stanic) je obecně charakterizován nárůstem koncentrací v letním období (duben–září) z důvodu výskytu příznivých meteorologických podmínek pro vznik O_3 (Obr. IV.4.5).

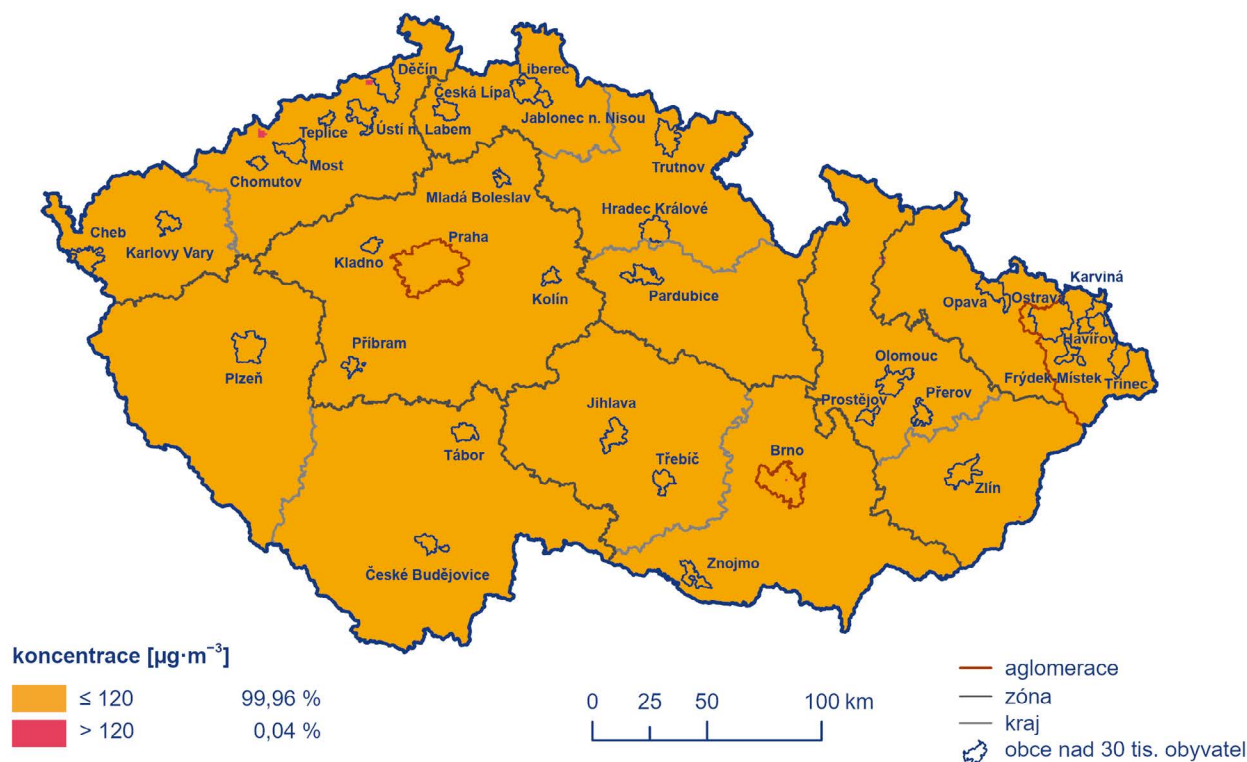


Obr. IV.4.1 26. nejvyšší hodnoty maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního O_3 v průměru za 3 roky měřené na stanicích imisního monitoringu, 2023–2025

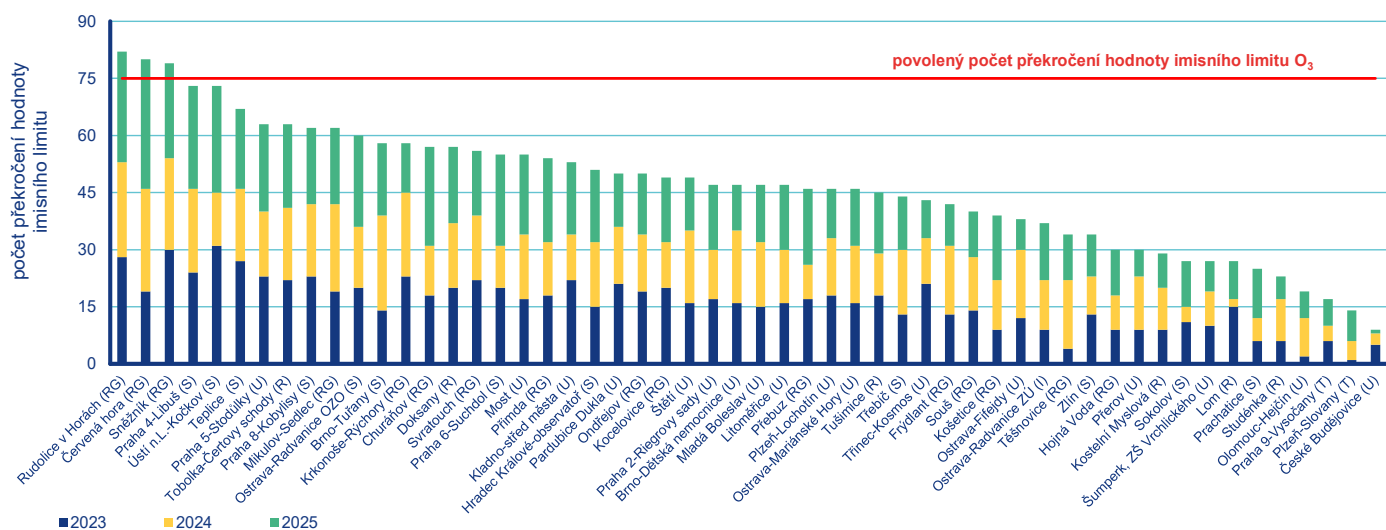
1 Imisní limit byl překročen, jestliže byl maximální denní 8hodinový klouzavý průměr O_3 vyšší než $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ alespoň 26× v průměru za 3 roky.



Obr. IV.4.2 Počty překročení hodnoty imisního limitu pro maximální denní 8hod. klouzavý průměr koncentrace přízemního O₃ v průměru za 3 roky, 2023–2025



Obr. IV.4.3 Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrace přízemního O₃ v průměru za 3 roky, 2023–2025



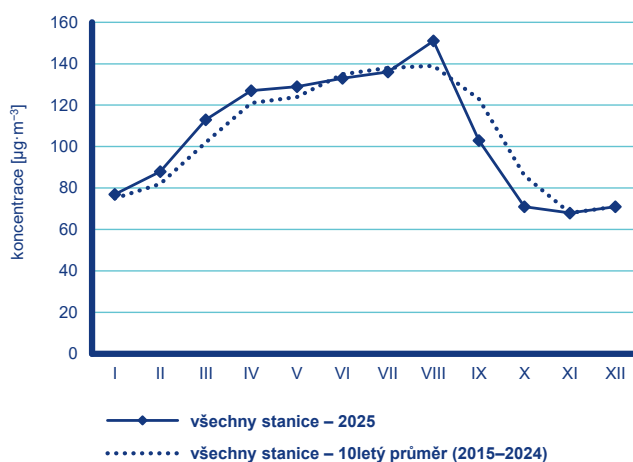
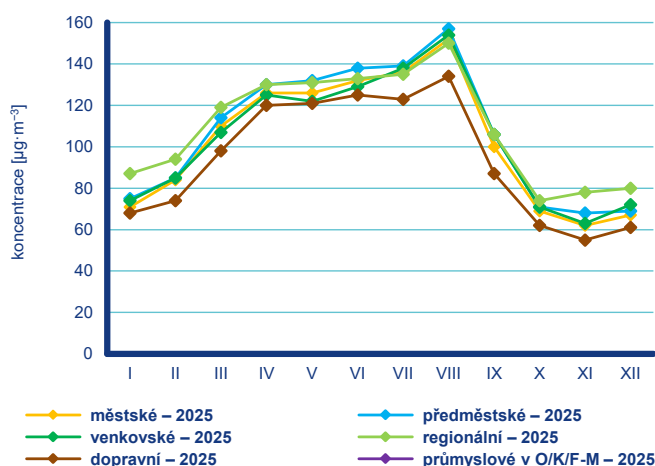
Obr. IV.4.4 Počet překročení hodnoty imisního limitu O_3 (max. denní 8hodinový klouzavý průměr) na měřicích stanicích AIM, 2023–2025

Poznámka: V grafu jsou zobrazeny pouze stanice, které měly platné měření pro celé tříleté období 2023–2025 (na rozdíl od stanovení stanic s nadlimitním počtem překročení hodnoty imisního limitu v kalendářním roce, kdy podle platné legislativy do celkové statistiky vstupují stanice mající platné měření pro jeden až tři roky).

Průměrné měsíční koncentrace O_3 v dubnu a květnu 2025 byly mírně vyšší než odpovídající 10letý průměr za období 2015–2024. Naopak v červnu a červenci se pohybovaly mírně pod hodnotou 10letého průměru. Výrazná odchylka byla zaznamenána v srpnu, kdy koncentrace O_3 překročily 10letý průměr o 9 %, zatímco v září naopak dosáhly podprůměrných hodnot přibližně o 16 %.

Nejvyšší koncentrace přízemního O_3 byly v roce 2025 zaznamenány právě v srpnu, který, spolu s červnem a červencem, patřil mezi nejteplejší měsíce roku a současně spadlo pouze 64 % 10letého srážkového úhrnu. V důsledku zvýšených koncentrací O_3 byly v polovině srpna vyhlášeny tři smogové situace v Aglomeraci Praha a v Ústeckém a Středočeském kraji (kap. VI.).

V dubnu byly průměrné teploty vzduchu vyšší než 10letý průměr 2015–2024 a spadlo 79 % 10letého průměrného srážkového úhrnu. Tyto podmínky byly doprovázeny vyššími koncentracemi O_3 oproti 10letému průměru (2015–2024), což je v souladu s obecně očekávaným vlivem teplejšího a suššího počasí na fotochemickou tvorbu O_3 . V dalších měsících letního období (květen až srpen) byly teploty nižší nebo srovnatelné s 10letým průměrem a srážkové úhrny byly, s výjimkou července, nižší. Koncentrace O_3 zůstávaly na úrovni nebo mírně nad 10letým průměrem a maxima dosáhly v srpnu. Naopak v září, kdy spadlo 127 % 10letého průměrného srážkového úhrnu a teplota byla s 10letým průměrem srovnatelná, došlo k výraznějšímu poklesu koncentrací O_3 pod úroveň 10letého průměru.



Obr. IV.4.5 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací max. 8hod. klouzavého průměru O_3 (průměry pro daný typ stanice), 2025

Celkově lze konstatovat, že vývoj měsíčních koncentrací v některých obdobích (zejména na jaře a v září) je spojen s průběhem meteorologických podmínek, avšak tento vztah nelze zobecňovat. To odpovídá skutečnosti, že koncentrace přízemního O_3 jsou výsledkem komplexních fotochemických procesů, kdy meteorologické charakteristiky představují pouze jeden z faktorů ovlivňujících výsledné koncentrace O_3 (kap. IV.4.3).

IV.4.2 Vývoj koncentrací přízemního ozonu

Vývoj koncentrací přízemního O_3 , na rozdíl od přecházejícího hodnocení založeném převážně na tříletých obdobích, hodnotíme na základě maximální 8hodinové průměrné koncentrace a 26. maximální 8hodinové průměrné koncentrace v daném roce. První z těchto imisních charakteristik je možné porovnat s dlouhodobým imisním cílem (DIC) pro přízemní O_3 , resp. s hodnotou imisního limitu ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Maximální roční 8hodinová průměrná koncentrace (v průměru ze všech stanic, pro které je k dispozici měření za celé hodnocené období) se v letech 2015–2025 pohybovala v rozmezí od 135 do $173 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, 26. maximální 8hodinové průměrné koncentrace pak od cca 109 do $129 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, přičemž nejnižší koncentrace byly naměřeny v roce 2021, nejvyšší v roce 2015.

Maximální denní 8hodinové a 26. nejvyšší maximální 8hodinové průměrné koncentrace O_3 nevykazují za hodnocené období výrazný vývoj (Obr. IV.4.6, Obr. IV.4.7), neboť koncentrace O_3 jsou silně závislé na meteorologických podmínkách zejména teplého období roku (duben–září). Nejvyšší koncentrace O_3 byly naměřeny v letech 2015 a 2018. Oba roky byly charakterizovány meteorologickými podmínkami příznivými pro vznik O_3 – tyto roky byly teplotně mimořádně nadprůměrné a srážkově silně podprůměrné. Koncentrace v roce 2025 ($151 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pro maximální denní 8hodinovou a $114 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ pro 26. maximální denní 8hodinovou průměrnou koncentraci) byly v rámci hodnoceného období 2015–2025 čtvrté, respektive sedmé nejvyšší. Průměrná maximální denní 8hodinová koncentrace pro rok 2025 je mírně vyšší než 10letý průměr pro období 2015–2024 (tj. $148 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a průměrná 26. maximální denní 8hodinová koncentrace je mírně nižší v porovnání s 10letým průměrem pro období 2015–2024 (tj. $117 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Nejnižší hodnoty koncentrací přízemního O_3 jsou měřeny na dopravně zatížených lokalitách (Obr. IV.4.5, Obr. IV.4.6, Obr. IV.4.7), kde je přízemní O_3 odbouráván chemickou reakcí s oxidem dusnatým (NO), který je součástí oxidů dusíku (NO_x). Lze předpokládat, že koncentrace přízemního O_3 jsou nižší až podlimitní i v dalších dopravně zatíženějších oblastech. Z důvodu absence měření nelze pomocí stávající metodiky tvorby map toto pravděpodobné snížení dokladovat. Hodnoty koncentrací přízemního O_3 na venkovských, předměstských a městských stanicích dosahují podobných úrovní, zatímco na dopravních stanicích zůstávají nižší. Tento

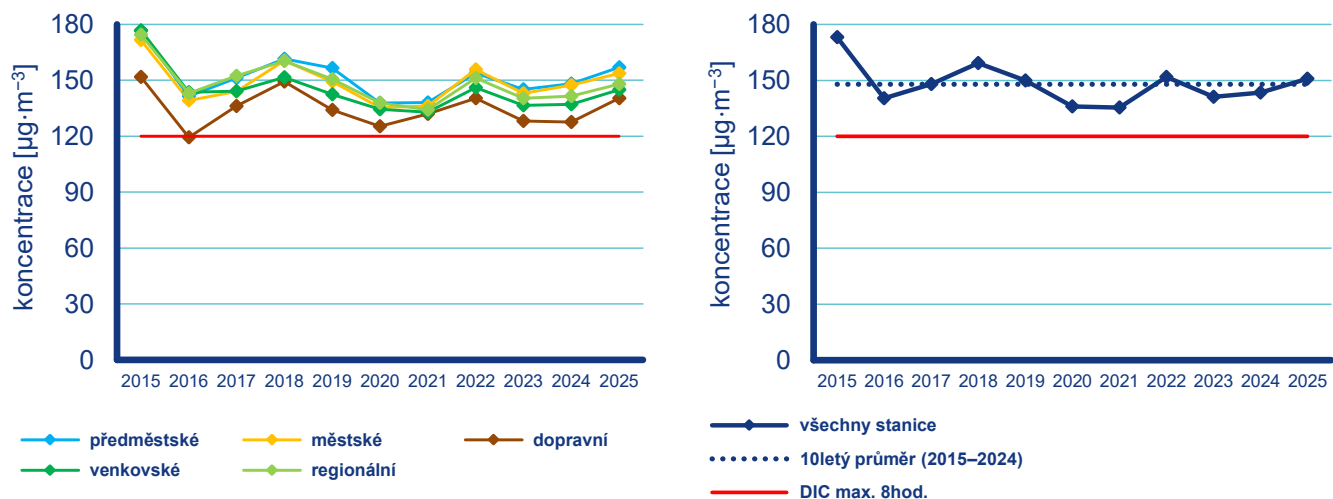
vývoj odpovídá dlouhodobému trendu pozorovanému v Evropě i USA, kde v letech 1990–2010 docházelo k postupnému snižování rozdílů mezi koncentracemi O_3 na venkovských a městských lokalitách (Paoletti et al. 2014).

Ke stírání rozdílů mezi koncentracemi přispívají odlišné procesy probíhající v jednotlivých typech prostředí. Pokles imisních koncentrací O_3 v relativně čistých venkovských oblastech je spojován především se snížením emisí jeho prekurzorů, zejména oxidů dusíku (NO_x) a těkavých organických látek (VOC), v evropském až globálním měřítku (Sicard et al. 2013). Naopak v městských oblastech byly v posledních letech zaznamenány rostoucí průměrné koncentrace O_3 dosahující úrovně srovnatelné s okolními venkovskými oblastmi. Tento nárůst je přičítán oslabení tzv. titrace O_3 , tedy chemické reakce O_3 s oxidem dusnatým (NO), při níž dochází k odbourávání O_3 . Dříve představovala tato reakce významný mechanismus snižování koncentrací O_3 v městském prostředí, avšak zvýšení poměru emisí NO_2/NO v důsledku zavedení katalyzátorů u benzinových i dieselových vozidel vedlo k omezení tohoto procesu a následnému zvýšení koncentrací O_3 ve městech (Yan et al., 2019).

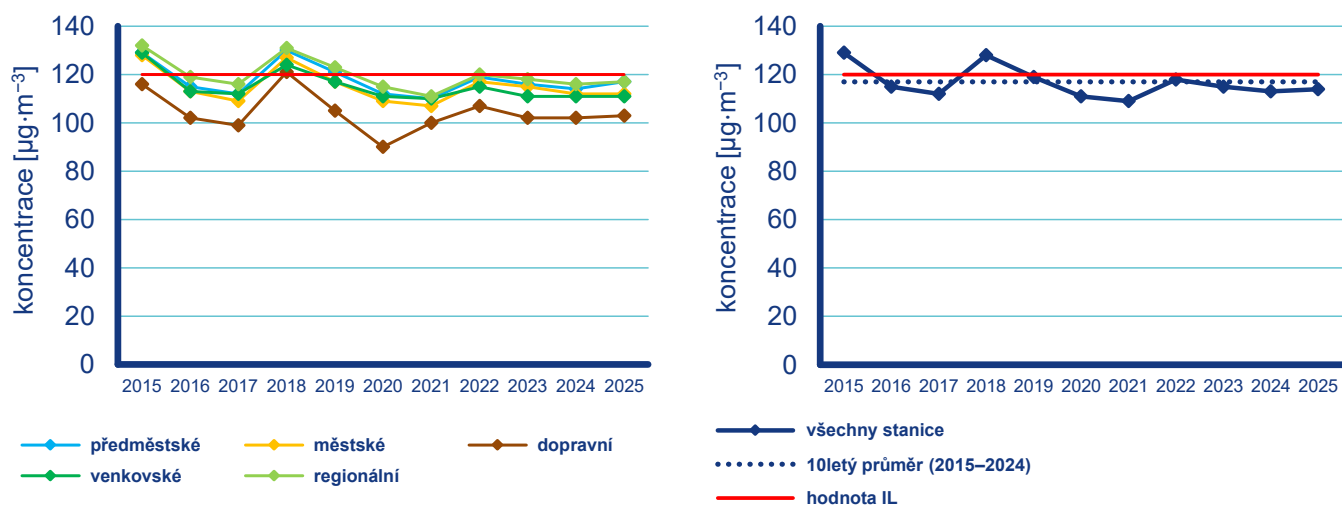
Ve srovnávání meziročních rozdílů i vývoje koncentrací hraje zásadní roli emise prekurzorů a meteorologické podmínky, tj. intenzita a délka slunečního svitu, teplota, rychlost větru a výskyt srážek, resp. relativní vlhkost vzduchu (Blanchard et al. 2010; Ooka et al. 2011). Vztah mezi množstvím emitovaných prekurzorů a koncentracemi přízemního O_3 však není lineární. Tato nelinearita je způsobena komplikovanou atmosférickou chemií vzniku a zániku přízemního O_3 , dálkovým přenosem přízemního O_3 a jeho prekurzorů a dalšími faktory, mezi které se řadí meteorologické podmínky, změna klimatu, emise VOC z vegetace a požáry lesních porostů (EEA 2013). Vzhledem k výše uvedeným faktorům nelze meziroční změny blíže komentovat.

IV.4.3 Znečištění ovzduší přízemním ozonem v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

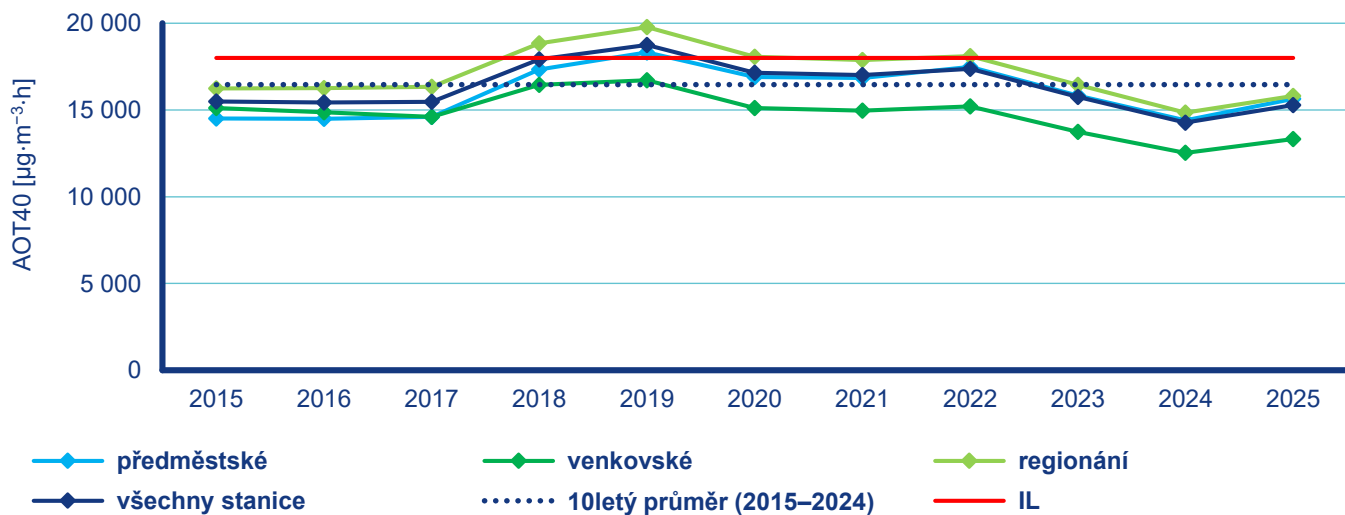
Dle platné české legislativy se hodnotí úroveň ročních koncentrací přízemního O_3 vzhledem k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace pouze na předměstských a venkovských lokalitách. Imisní limit přízemního O_3 pro ochranu vegetace $18\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ (průměr za pět let; Tab. I.2) byl překročen na 4 stanicích (předměstská pozadová stanice Praha 4-Libuš a regionální stanice Sněžník, Rudolice v Horách a Štítná nad Vláří) ze 40 venkovských a předměstských stanic (10 %), pro které byl podle legislativy relevantní výpočet expozičního indexu AOT_{40}^2 (průměr za roky 2021–2025). Nejvyšší hodnoty indexu AOT_{40} byly v hodnoceném období 2015–2025 zaznamenány v letech 2018, 2019 a 2022 (v průměru pro 32 venkovských



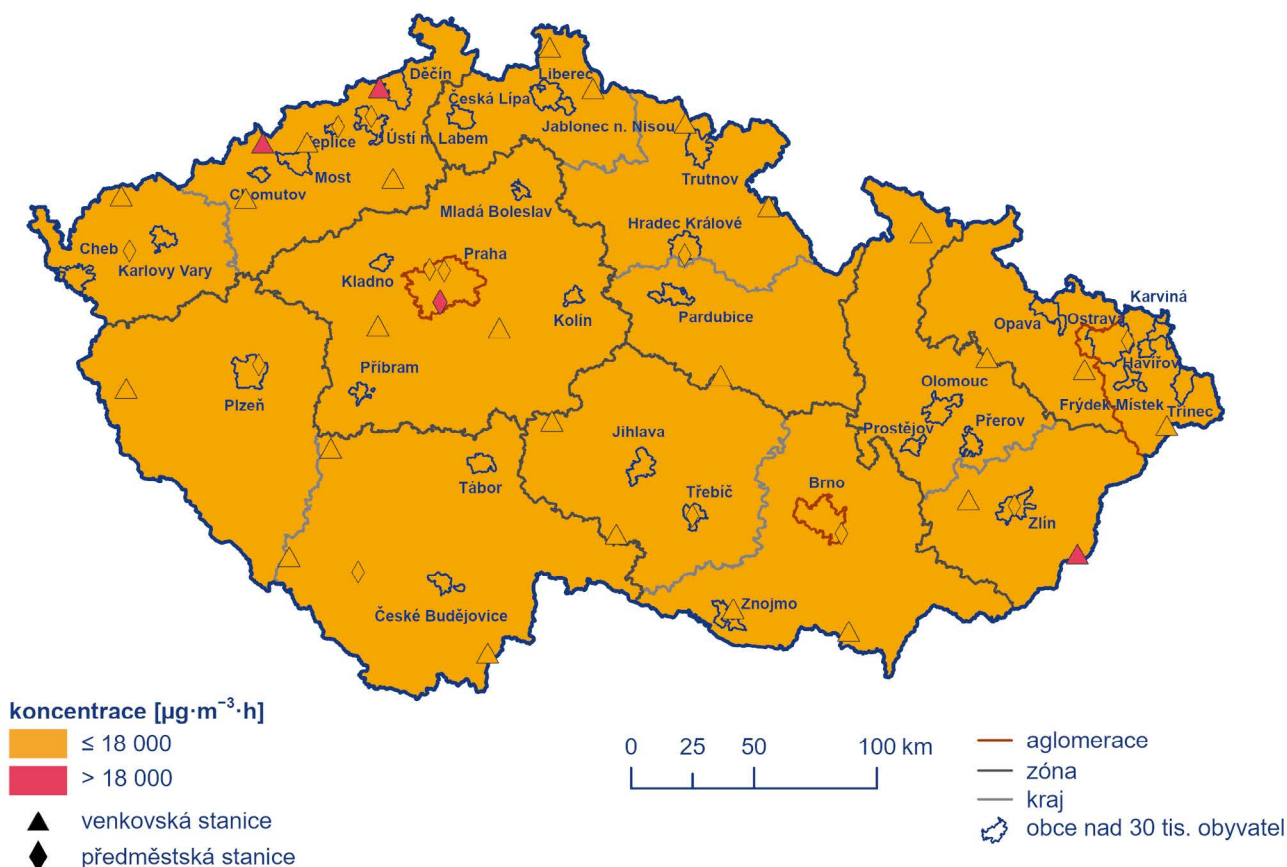
Obr. IV.4.6 Koncentrace přízemního O_3 (max. denní 8hod. klouzavý průměr) na jednotlivých typech stanic, 2015–2025



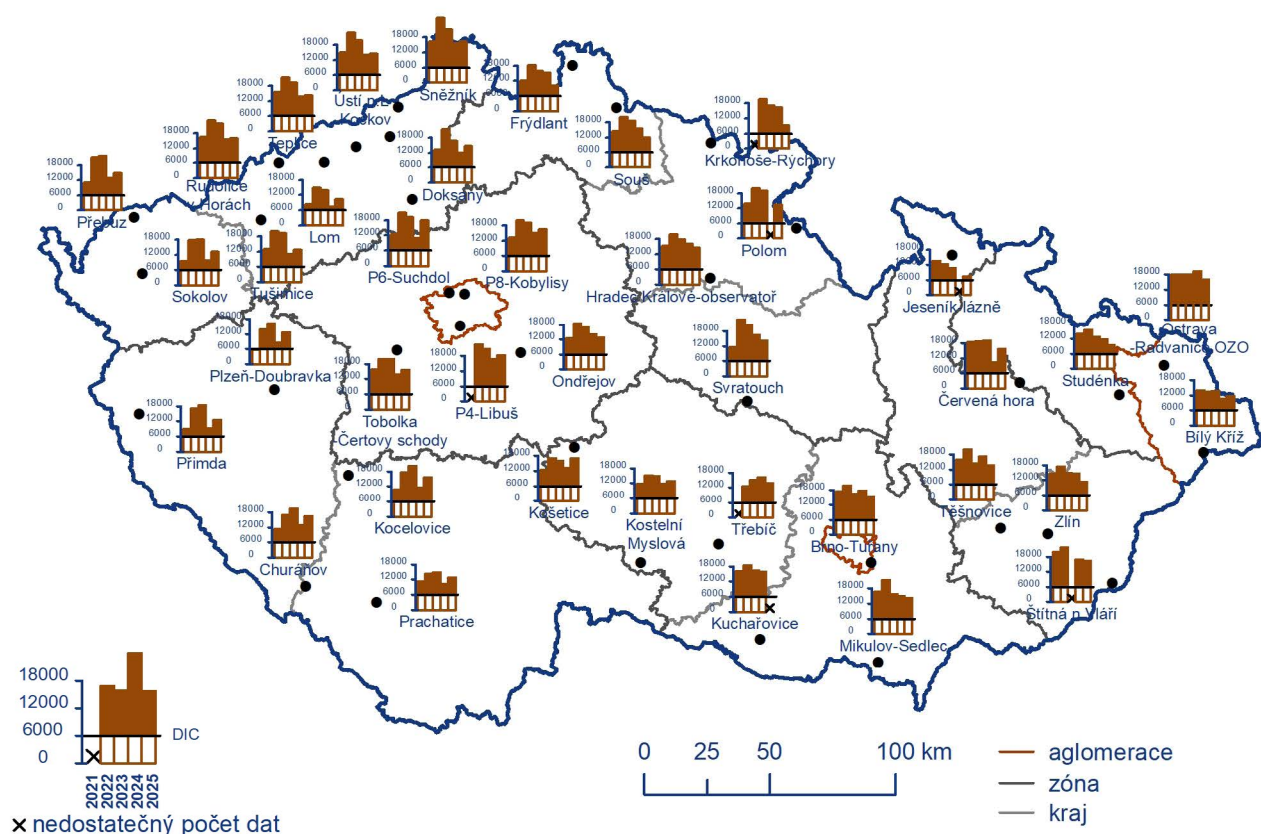
Obr. IV.4.7 Koncentrace přízemního O_3 (26. nejvyšší max. denní 8hod. klouzavý průměr), 2015–2025



Obr. IV.4.8 Hodnoty expozičního indexu AOT 40, klouzavý 5letý průměr, 2015–2025



Obr. IV.4.9 Pole hodnot expozičního indexu AOT40, průměr za 5 let, 2021–2025



Obr. IV.4.10 Roční hodnoty expozičního indexu AOT40 na vybraných stanicích v porovnání s dlouhodobým imisním cílem (DIC), 2021–2025

a předměstských stanic s úplnou časovou řadou 2015–2025; Obr. IV.4.8).

Mapa hodnot expozičního indexu AOT40 (Obr. IV.4.9) byla připravena pomocí kombinace dat ze všech typů stanic a rozptylového modelu a přináší informace o plošném rozložení úrovní koncentrací expozičního indexu AOT40 v ČR, nikoliv o překročení imisního limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace. V české legislativě nejsou vymezené oblasti, ve kterých se má sledovat úroveň koncentrací znečišťujících látek vzhledem k limitům pro vegetaci a ekosystémy, proto jsou v této publikaci hodnoceny úrovně naměřených koncentrací plošně alespoň na území národních parků a chráněných krajinných oblastí (kap. VII.2).

Roční hodnoty indexu AOT40 dlouhodobě překračují hodnotu dlouhodobého imisního limitu ($6\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$) na všech venkovských a předměstských stanicích, s výjimkou hodnoty $5\,787\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ na stanici Plzeň-Doubravka v roce 2021 (hodnocen stejný soubor stanic pro posledních pět let; Obr. IV.4.10). V rámci hodnoceného pětiletí byly roční hodnoty indexu AOT40 v roce 2025 nejčastěji třetí nejnižší (na 36 % stanic). Na přibližně třetině stanic byly čtvrté nejnižší a na čtvrtině stanic dokonce nejnižší.

IV.4.4 Vznik přízemního ozonu

Přízemní O_3 nemá v atmosféře vlastní významný zdroj. Jedná se o tzv. sekundární látku vznikající v celé řadě velmi komplikovaných nelineárních fotochemických reakcí (např. Seinfeld, Pandis 2006). Prekurzory přízemního O_3 jsou NO_x a VOC a oxid uhelnatý (CO). Důležitou reakcí je fotolýza NO_2 slunečním zářením o vlnové délce 280–430 nm, při které vzniká NO a atomární kyslík (O). Reakcí atomárního a molekulárního kyslíku (O_2) pak za přítomnosti katalyzátoru dochází ke vzniku molekuly O_3 . Současně probíhá titrace O_3 oxidem dusnatým za vzniku NO_2 a O_2 . Pokud je při této reakci O_3 nahrazen radikály, jeho koncentrace v atmosféře roste. Důležitou úlohu při těchto reakcích hraje zejména hydroxilový radikál (OH) (podrobněji např. Hůnová, Bäumelt 2018). NO_x vznikají při veškerých spalovacích procesech. VOC jsou emitovány z celé řady zdrojů antropogenních (doprava, manipulace s ropou a jejími deriváty, rafinerie, použití barev a rozpouštědel atd.), ale i přirozených, např. biogenní emise z vegetace (Seinfeld, Pandis 2006).

Při vzniku přízemního O_3 nezáleží pouze na absolutním množství prekurzorů, ale i na jejich vzájemném poměru (Sillman et al. 1990; Fiala, Závodský 2003). Ve venkovských oblastech, kde je režim limitovaný NO_x , charakterizovaný relativně nízkými koncentracemi NO_x a relativně vysokými koncentracemi VOC, narůstají koncentrace přízemního O_3 s rostoucími koncentracemi NO_x , zatímco se vzrůstajícími koncentracemi VOC se mění jen málo. Naopak v oblastech s režimem limitovaným VOC dochází k poklesu koncentrací přízemního O_3 s rostoucími koncentracemi NO_x a k nárůstu koncentrací přízemního O_3 s rostoucími koncentracemi VOC. Zvýšení koncentrací přízemního O_3 v důsledku poklesu emisí NO_x (modernizace a denitrifikace velkých emisních zdrojů),

respektive rostoucího poměru NO_2/NO vedoucího ke snížení titrace O_3 bylo pozorováno v severozápadních Čechách (Hůnová, Bäumelt 2018).

Oblasti s vysokým poměrem NO_x/VOC jsou typicky znečištěné oblasti okolo center velkých měst. Závislost vzniku přízemního O_3 na počátečních koncentracích VOC a NO_x se často vyjadřuje na diagramech ozonových isopleth. Jedná se o zobrazení maximální dosažené koncentrace přízemního O_3 jako funkce počáteční koncentrace NO_x a VOC (Moldanová 2009). Významnou roli při vzniku přízemního O_3 hrají nejen koncentrace prekurzorů, ale i meteorologické podmínky (Colbeck, Mackenzie 1994). Imisní koncentrace přízemního O_3 narůstají s rostoucí intenzitou ultrafialového záření a zvyšující se teplotou vzduchu, naopak klesají s rostoucí relativní vlhkostí vzduchu. Tyto závislosti byly prokázány i na výsledcích dlouhodobých měření ČHMÚ (Hůnová et al. 2019). Vysoké koncentrace bývají spojeny s déletrvající anticyklonální situací. Kromě výše popsaného fotochemického mechanismu se koncentrace přízemního O_3 mohou zvyšovat i epizodicky v důsledku průniku stratosférického O_3 do troposféry a také při bouřkách. V poslední době se rovněž zvyšuje význam dálkového přenosu přízemního O_3 v rámci proudění na severní polokouli do Evropy a Severní Ameriky ze zdrojových oblastí jihovýchodní Asie. Přízemní O_3 je z atmosféry odstraňován reakcí s NO, mechanismem suché či mokré depozice a interakcí s rostlinami (stomatárním tokem).

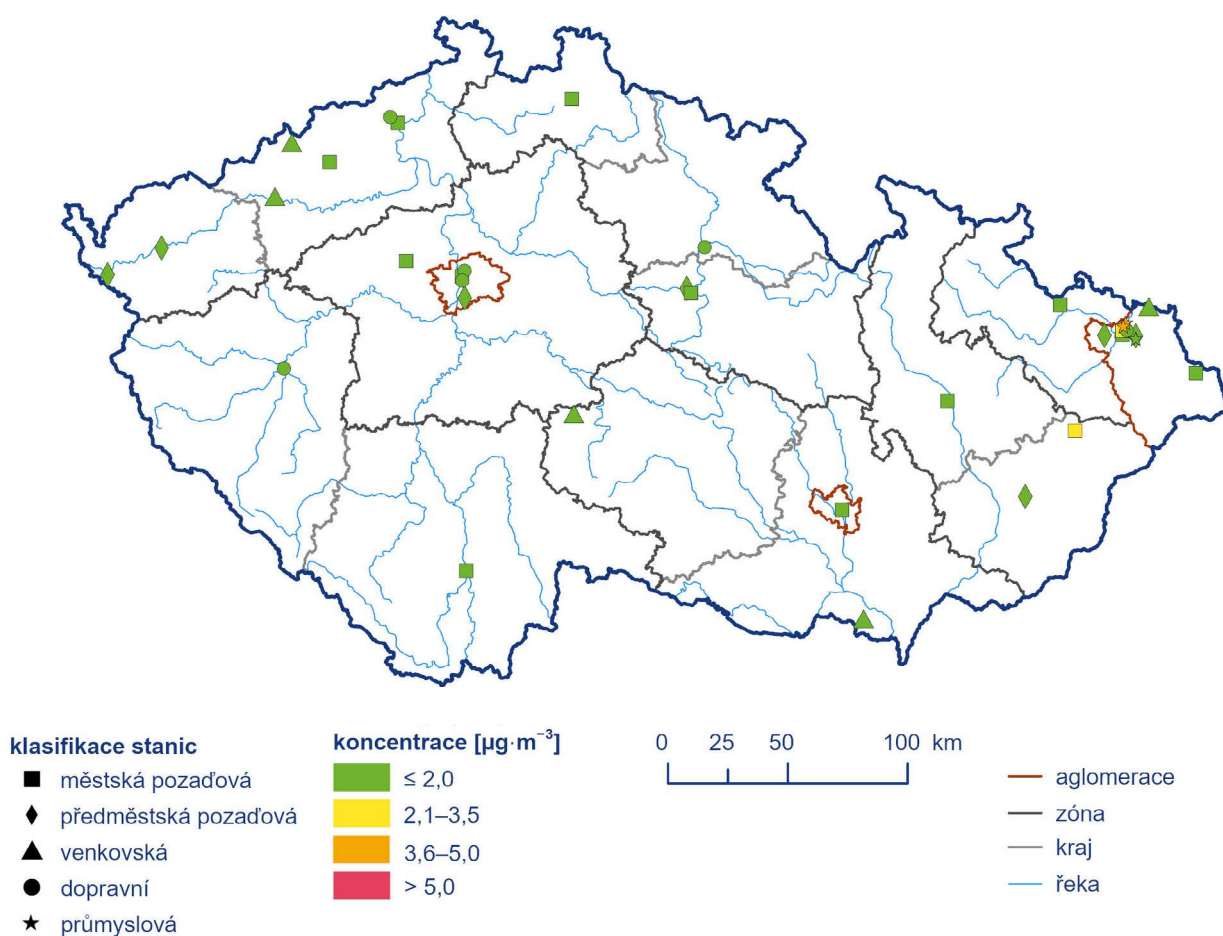
IV.5 Benzen

IV.5.1 Znečištění ovzduší benzenem v roce 2025

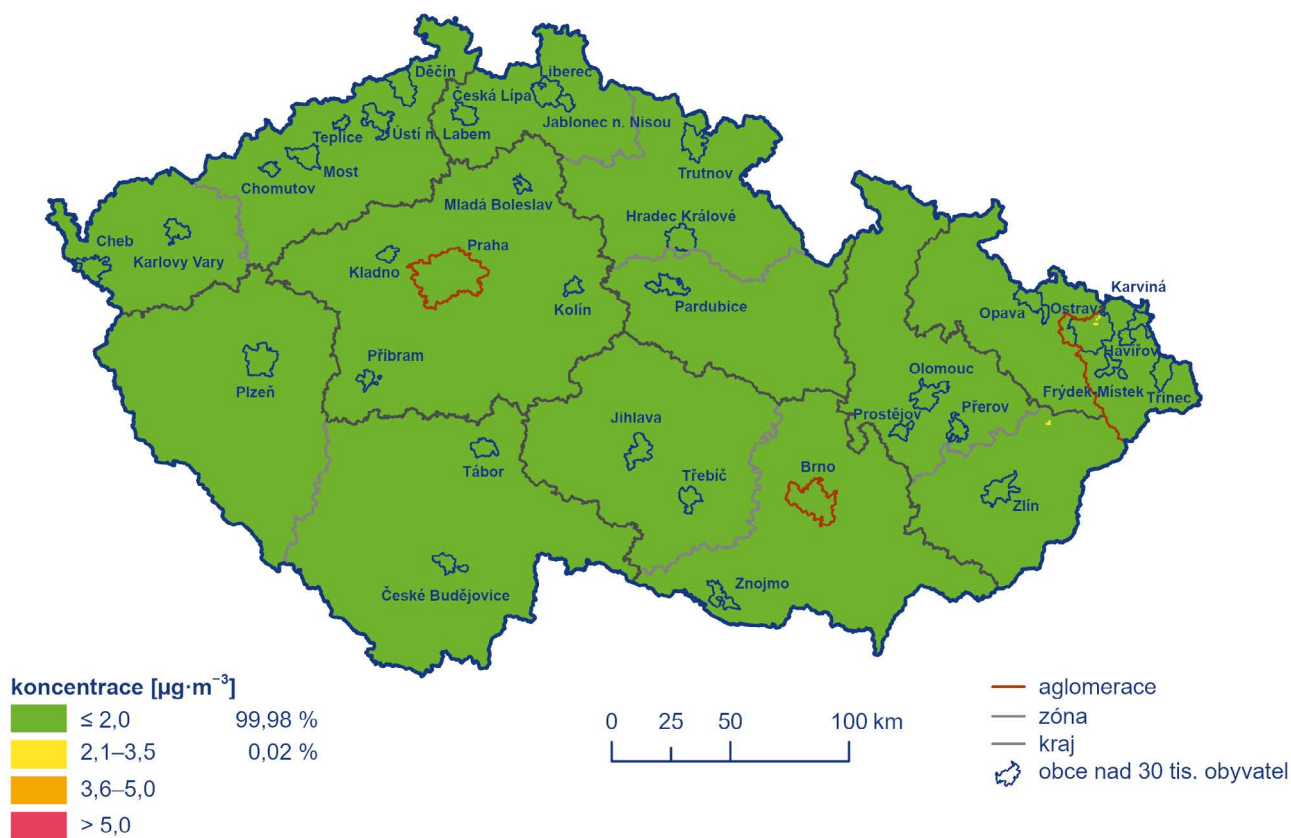
Roční imisní limit benzenu ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2025 překročen na žádné z 36 stanic s platným ročním průměrem (Obr. IV.5.1). Nejvyšší roční průměr ($4,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl naměřen na průmyslové stanici Ostrava-Hrušov. Oproti roku 2024 ($4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) se jedná o nárůst o 8 %. Druhý nejvyšší roční průměr ($3,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl naměřen na průmyslové stanici Ostrava-Přívoz, kde oproti roku 2024 ($4,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) došlo k poklesu koncentrací o 24 %. Nejvyššími koncentracemi (nad horní mezí pro posuzování) benzenu byla celkově zatížena aglomerace O/K/F-M a sever Zlínského kraje, kde se patrně projevil vliv úniku benzenu po havárii vlaku s cisternami benzenu poblíž Hustopeč nad Bečvou (0,02 % z plochy ČR; Obr. IV.5.2). K havárii došlo 28. 2. 2025. Z důvodu možného uvolňování této lát-

ky do ovzduší v průběhu likvidace nehody i posléze v průběhu probíhajících sanačních prací zahájil ČHMÚ dne 12. 3. 2025 operativní měření benzenu v ovzduší v lokalitě Hustopeče nad Bečvou a okolí (Příloha II).

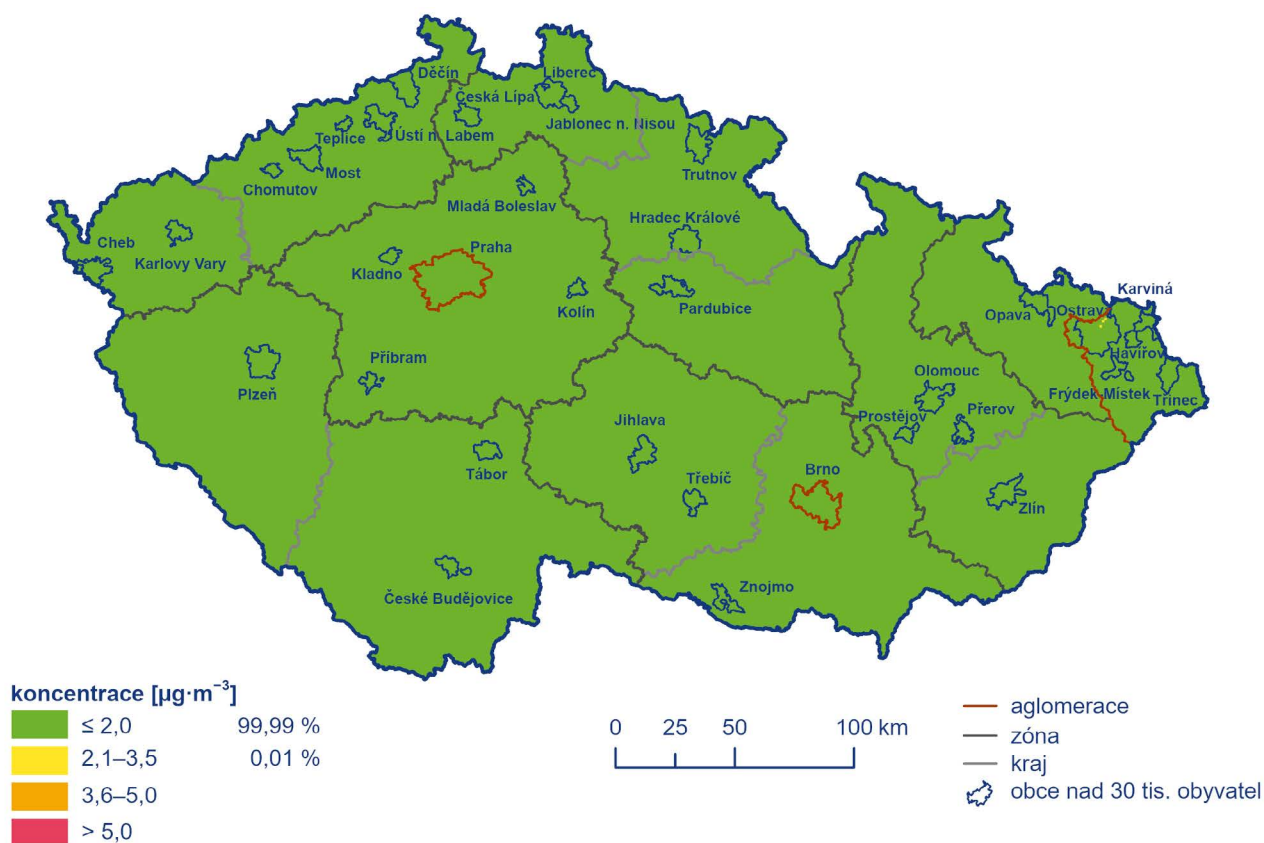
Dlouhodobě jsou nejvyšší koncentrace benzenu v rámci území ČR měřeny v Ostravě. V ostatních částech ČR jsou koncentrace velmi nízké a nedosahují ani poloviny hodnoty imisního limitu (Obr. IV.5.3). Z celkového počtu 34 stanic, které na území ČR měřily koncentrace benzenu v roce 2024 i 2025, se roční průměrné koncentrace v roce 2025 zvýšily na 25 stanicích (73 %). Naopak nižší koncentrace byly naměřeny na čtyřech stanicích (12 %), stejné hodnoty pak na pěti stanicích (15 %).



Obr. IV.5.1 Roční průměrné koncentrace benzenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025



Obr. IV.5.2 Pole roční průměrné koncentrace benzenu, 2025



Obr. IV.5.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací benzenu, 2021–2025

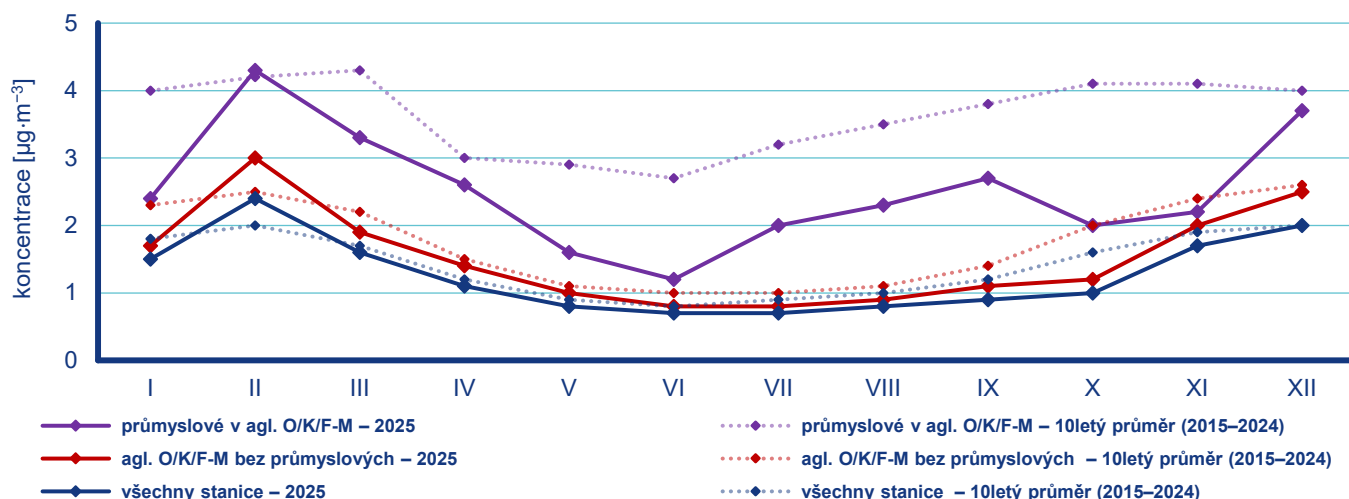
Znečištění benzenem v Ostravě

V rámci ostravských měřicích lokalit byly v roce 2025 zaznamenány nejvyšší roční průměrné koncentrace na průmyslových stanicích Ostrava-Hrušov (86 % ročního IL) a Ostrava-Přívov (74 % ročního IL). Nejvyšší měsíční průměrné koncentrace byly na obou stanicích zaznamenány v únoru, březnu a září (Obr. IV.5.4). Na stanici Ostrava-Hrušov přesáhly měsíční průměry v těchto měsících hodnotu $6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Zvýšené koncentrace benzenu na obou lokalitách souvisejí především s jejich polohou v průmyslově zatížené části Ostravy. Za dominantní zdroj benzenu je v této oblasti dlouhodobě považován provoz koksovy Svoboda společnosti OKK Koksovy, a. s., která je v současnosti jedinou provozovanou koksovnou na území Ostravy. Méně intenzivně se na koncentracích podílí rovněž průmyslový areál společnosti BorsodChem MCHZ, s. r. o., nacházející se v Ostravě-Mariánských Horách.

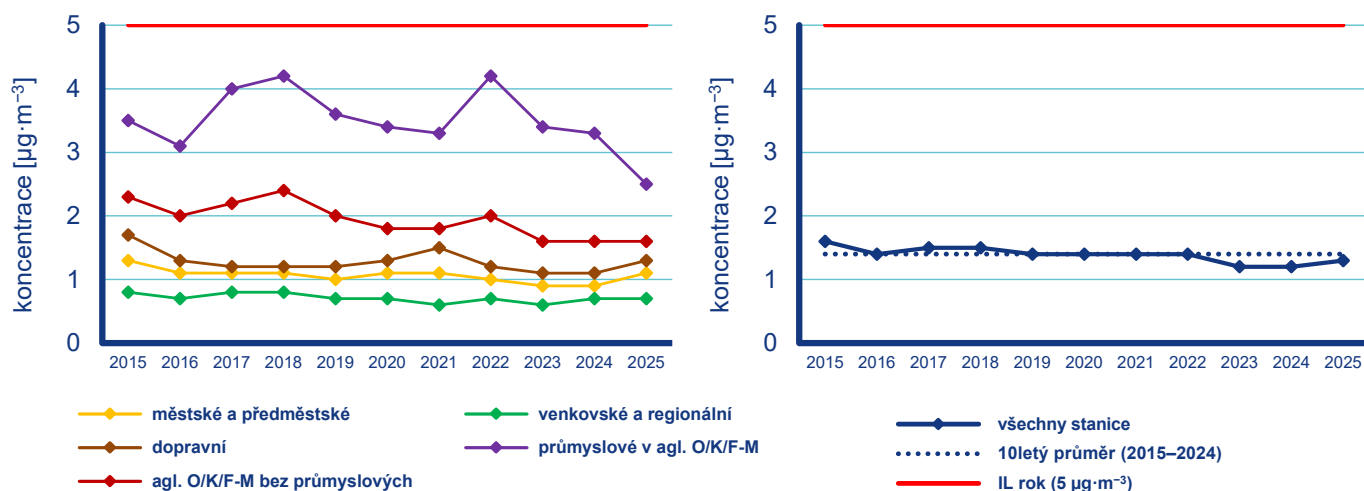
IV.5.2 Vývoj koncentrací benzenu

Roční průměrné koncentrace benzenu zprůměrované pro všechny typy stanic se mezi lety 2015 a 2025 pohybovaly mezi 1 a $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Do roku 2022 se koncentrace pohybovaly těsně nad hodnotou nebo na hodnotě 10letého průměru 2015–2024. V letech 2023 a 2024 byly zaznamenány nejnižší roční průměrné koncentrace od roku 2015. V roce 2025 koncentrace mírně stouply, ale stále se udržují pod hodnotou 10letého průměru 2015–2024.

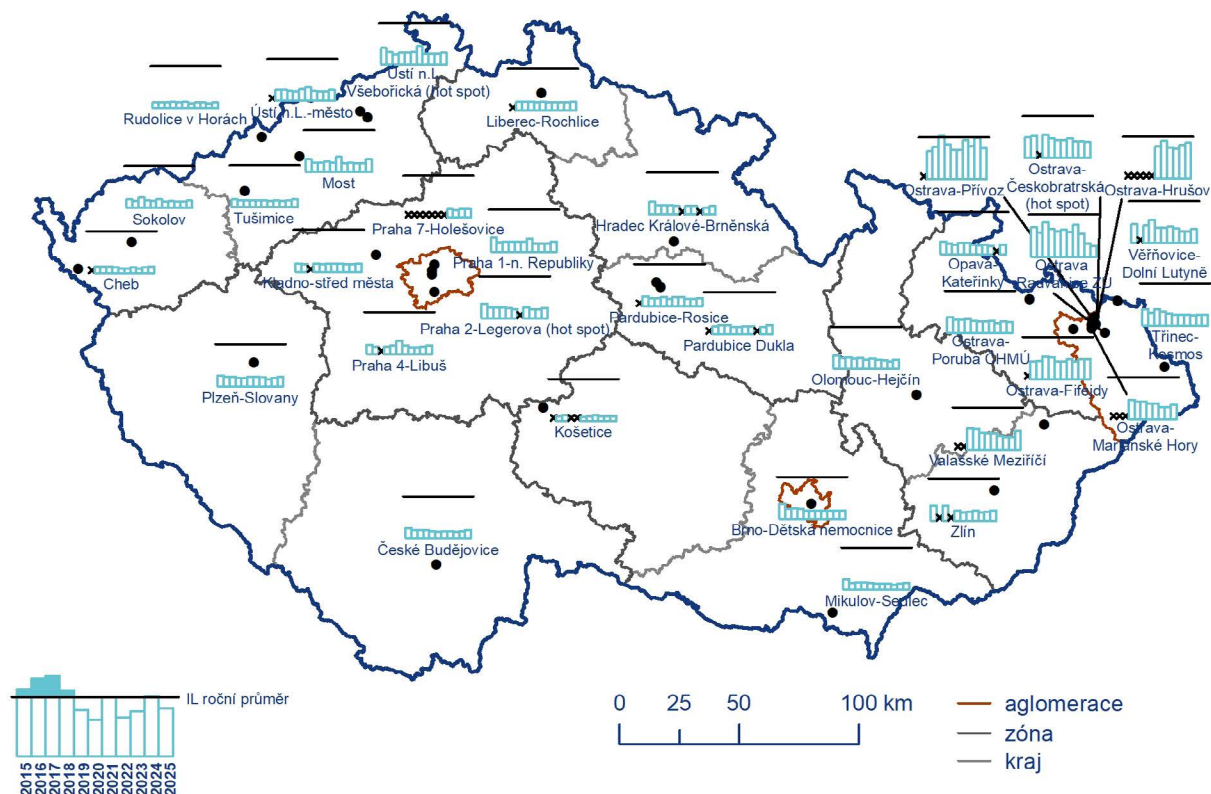
Hodnoceno podle jednotlivých typů stanic, jsou nejvyšší roční průměrné koncentrace měřeny na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M, přičemž od roku 2015 nedochází, až na výjimky, k překročení hodnoty imisního limitu. Nejnižší roční průměrné koncentrace jsou dlouhodobě měřeny na venkovských a regionálních stanicích (Obr. IV.5.5, Obr. IV.5.6).



Obr. IV.5.4 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací benzenu, 2025



Obr. IV.5.5 Roční průměrné koncentrace benzenu, 2015–2025



Obr. IV.5.6 Roční průměrné koncentrace benzenu na vybraných stanicích, 2015–2025

IV.5.3 Emise benzenu

Benzen patří do skupiny organických sloučenin a používá se v průmyslu jako rozpouštědlo nebo jako surovina pro výrobu celé řady chemických látek. Benzen je součástí ropy a přidává se v malém množství do automobilového benzínu pro zlepšení oktánového čísla. Vyrábí se především zpracováním ropy a z uhlénoho dehtu vznikajícího při výrobě koksu. Společně s dalšími VOC vzniká také při nedokonalém spalování.

Benzen nespadá mezi znečišťující látky sledované CLRTAP, a proto není jeho inventura k dispozici v členění podle sektorů NFR, ale pouze podle kategorií REZZO. Podle vyhodnocení provedeného pro potřeby aktualizace PZKO bylo v roce 2016 do ovzduší vypuštěno 672,6 t benzenu. Nejvíce se na emisích benzenu podílely zdroje kategorie REZZO 4 (75 %), ze kterých je benzen do ovzduší vnášen výfukovými plyny i odpařováním z palivových systémů vozidel. Významné množství emisí benzenu vznikalo u zdrojů kategorie REZZO 3 při spalování pevných paliv v domácnostech (13 %), při plošném použití organických rozpouštědel (5 %) nebo při těžbě paliv (3 %). Příspěvek zdrojů kategorie REZZO 1 a REZZO 2 činil 4 % na celkových emisích benzenu, z toho nejvýznamnější podíl připadal zdrojům v sektoru Energetika – spalování paliv (kódy 1.1.–1.4. přílohy č. 2 zákona

č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění) s podílem 2,2 % a sektoru Použití rozpouštědel (kódy 9.1.–9.24. přílohy č. 2 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění) s podílem 0,7 %. Celkové množství benzenu ohlášeného v souhrnné provozní evidenci za rok 2024 (zdroje REZZO 1) bylo cca 2,7 t. Celkové množství ohlášeného a dopočteného benzenu zdrojů REZZO 1 a 2 bylo cca 26,9 t.

IV.6 Těžké kovy

IV. 6.1 Znečištění ovzduší těžkými kovy v roce 2025

Arsen

Roční imisní limit arsenu ($6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2025 překročen na žádné ze 47 stanic s platným ročním průměrem (Obr. IV.6.1). Nejvyšší roční průměr ($1,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) byl naměřen shodně na průmyslové stanici Ostrava-Přívoz a městské pozadové stanici Ostrava-Mariánské Hory. Oproti roku 2024 se tak jedná o pokles o 14 % (Ostrava-Přívoz $1,4 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$), resp. o 8 % (Ostrava-Mariánské Hory $1,3 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). V roce 2025 byly roční průměrné koncentrace arsenu v ČR nízké a pohybovaly se pod dolní mezí pro posuzování ($2,4 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$; Obr. IV.6.2).

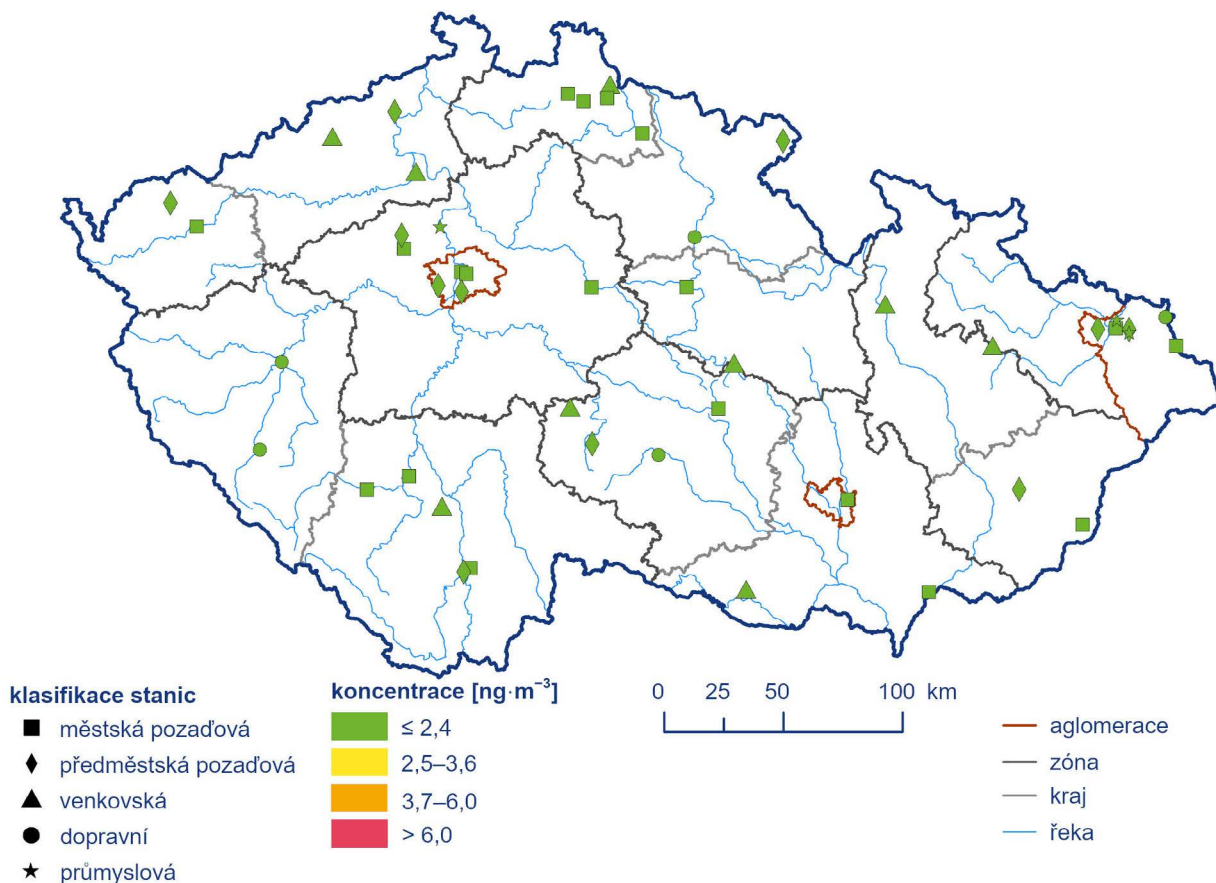
Dlouhodobě jsou koncentrace arsenu na území ČR podlimitní a na většině území se pohybují pod hodnotou dolní meze pro posuzování (99,99 % území ČR). Výjimku tvoří zatížené oblasti Prahy (0,01 %), ani zde však není v posledních letech překračována horní meze pro posuzování (Obr. IV.6.3). Z celkového počtu 39 stanic, které měřily koncentrace arsenu v roce 2024 i 2025, došlo ke zvýšení roční průměrné koncentrace na třech stanicích (8 %) a ke snížení na 26 stanicích (67 %). Koncentrace se nezměnila na 10 stanicích (25 %).

Koncentrace arsenu jsou vyšší v zimním období, což je patrné zejména na Kladensku, kde je rozdíl mezi letními a zimními měsíci až trojnásobný (Obr. IV.6.4). Oproti 10letému průměru 2015–2024 byly v roce 2025 průměrné měsíční koncentrace nižší. Toto snížení se nejvíce projevilo právě na Kladensku, kde koncentrace klesly téměř na úroveň celorepublikového průměru.

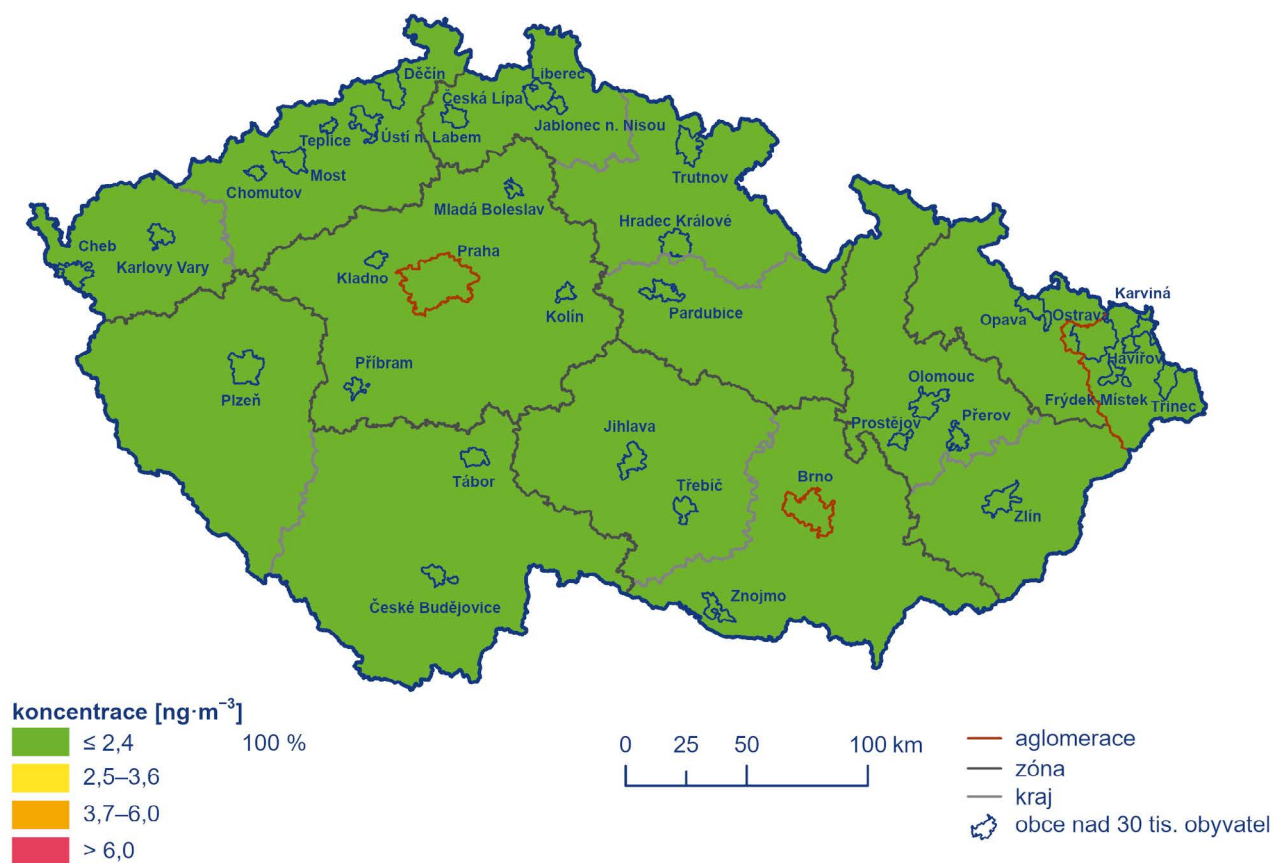
Kadmium

Roční imisní limit kadmia ($5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) byl v roce 2025 překročen na jedné ze 47 stanic s platným ročním průměrem (Obr. IV.6.5), a to na městské pozadové stanici Tanvald-školka ($6,3 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Oproti roku 2024 ($3,9 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) se jedná o nárůst o 62 %. Nadlimitní roční průměrná koncentrace Cd byla vymezena na 0,01 % území ČR s 0,1 % obyvatel v oblasti Tanvaldska (Obr. IV.6.6). Na zbytku území ČR byly roční průměrné koncentrace nízké a pohybovaly se pod hodnotou imisního limitu.

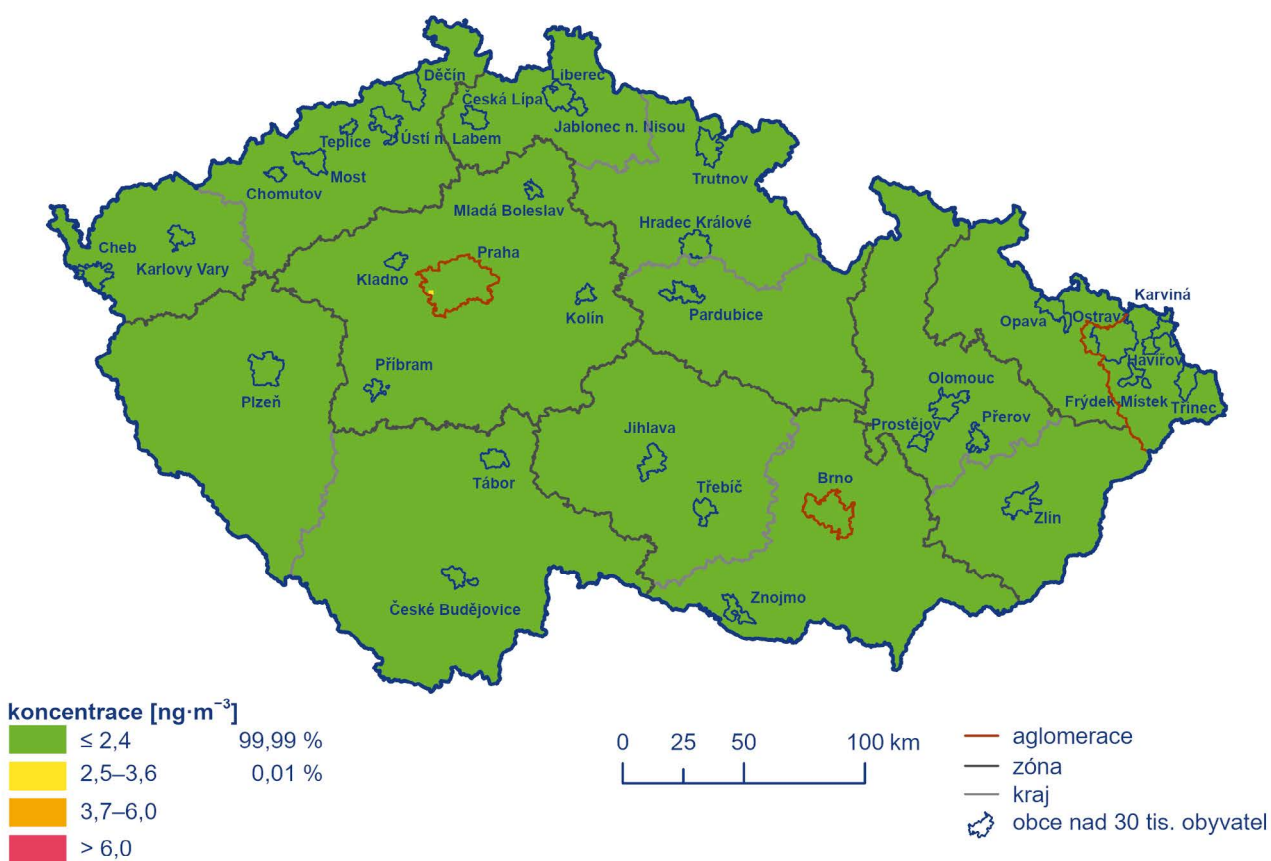
Koncentrace kadmia jsou na území ČR dlouhodobě podlimitní a pohybují se pod dolní mezí pro posuzování ($2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$; Obr. IV.6.7). Výjimkou je Tanvaldsko (0,05 % území ČR) s vysokým zastoupením sklářského průmyslu, kde se koncentrace pohybují nad hodnotou horní meze pro posuzování. Z celkového počtu 39 stanic, které měřily koncentrace kadmia v roce 2024 i 2025, došlo ke zvýšení roční průměrné koncentrace na šesti stanicích (15 %) a ke snížení na dvou stanicích (5 %). Koncentrace se nezměnila na 31 stanicích (80 %).



Obr. IV.6.1 Roční průměrné koncentrace arsenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025



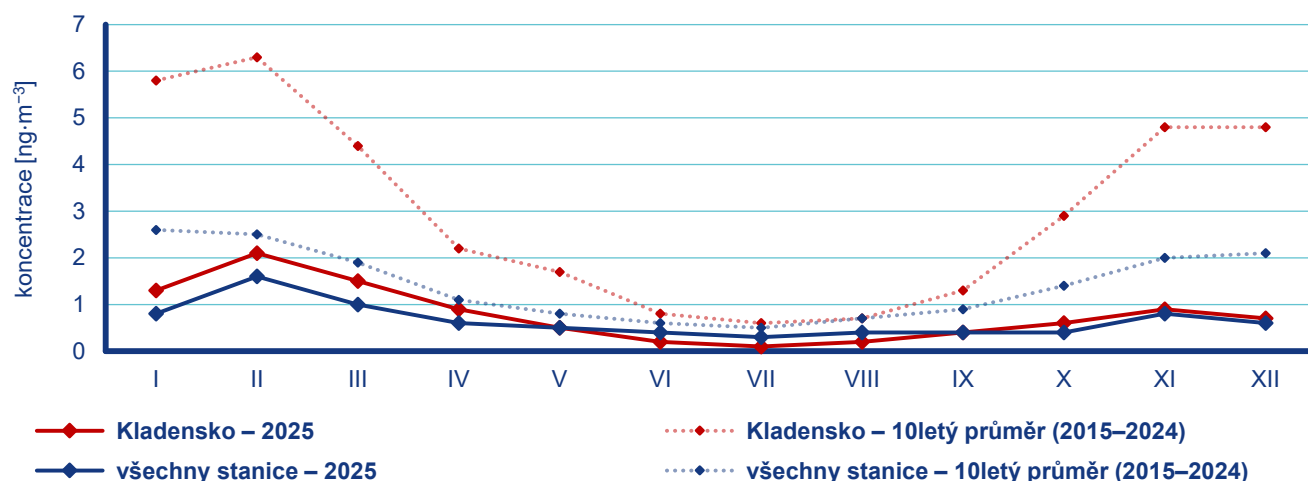
Obr. IV.6.2 Pole roční průměrné koncentrace arsenu, 2025



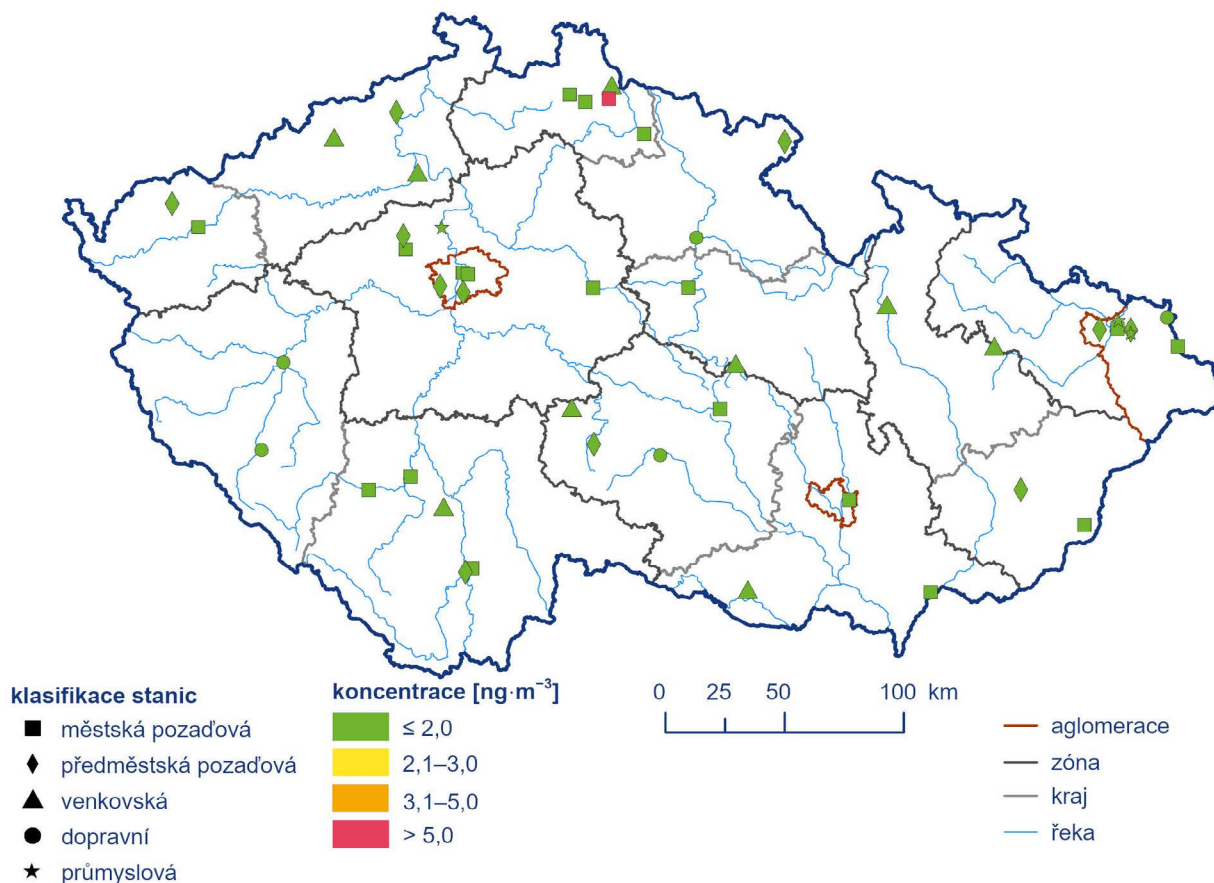
Obr. IV.6.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací arsenu, 2021–2025

Roční chod koncentrací kadmia vykazuje mírné navýšení v zimních měsících, což odpovídá převažujícímu vlivu lokálních topenišť (Obr. IV.6.8, Obr. IV.6.16). Oproti 10letému průměru 2015–2024 nebyla v roce 2025 zaznamenána výraznější změna. Koncentrace na Tanvaldsku jsou několikanásobně vyšší než celorepublikový průměr a jejich roční chod je ovlivněn nejen meteorologickými a rozptylovými podmínkami, ale i provozním režimem blízkých průmyslových provozoven, především sklářské výroby. Měsíční průměrné koncentrace na Tanvaldsku se v roce 2025 pohybovaly převážně nad 10letým průměrem 2015–2024, nižší

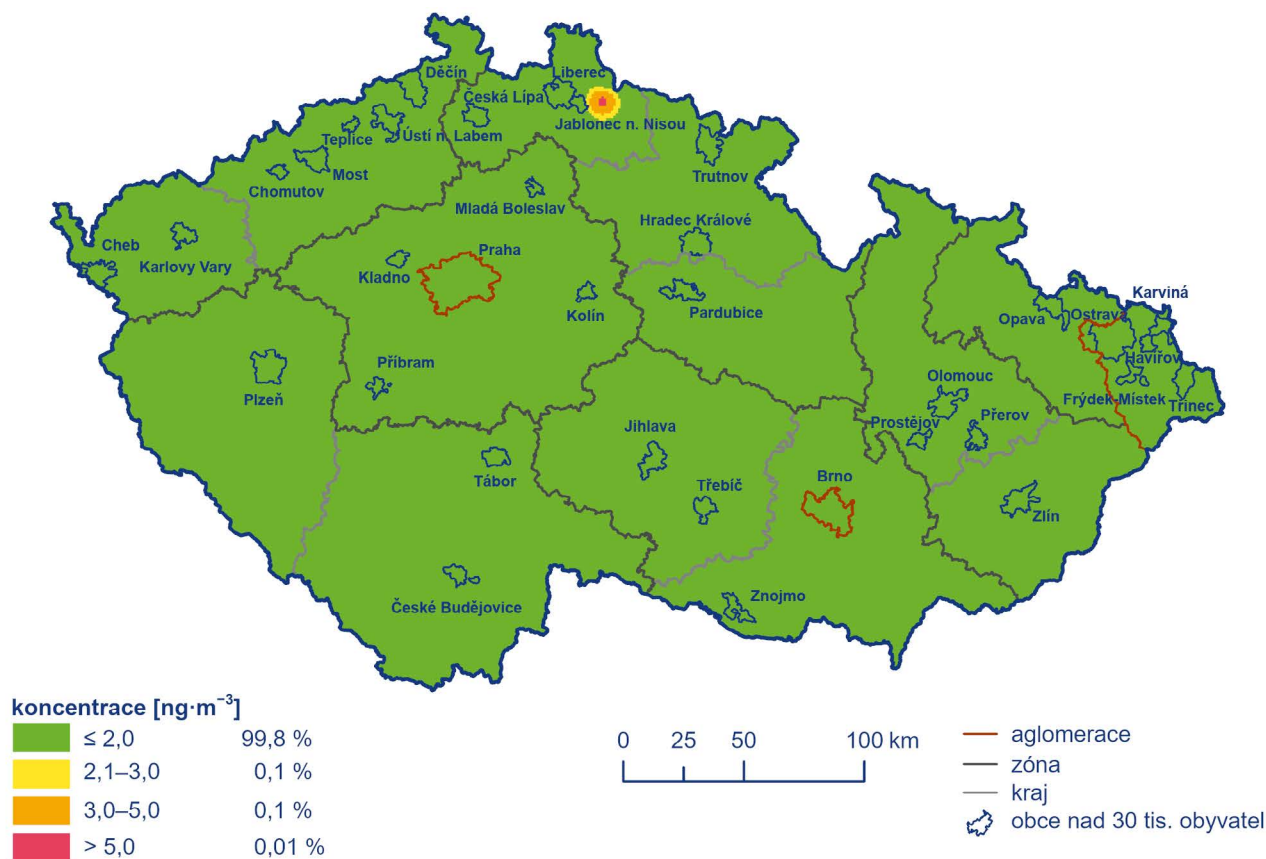
koncentrace byly zaznamenány pouze v březnu a prosinci. Největší nárůst koncentrací oproti 10letému průměru byl zaznamenán v listopadu (3× vyšší), který je hodnocen jako měsíc se zhoršenými rozptylovými podmínkami (Obr. III.7). Je nutno zdůraznit, že situace s nepříznivými rozptylovými podmínkami nemusí nutně znamenat výskyt vysokých koncentrací znečišťujících látek, důležitá je i délka trvání situace, výchozí úroveň znečištění, rozložení zdrojů a jejich emisí do vrstvy pod inverzí (ČHMÚ 2026b). Ostatní měsíce s více než dvojnásobnými koncentracemi oproti 10letému průměru (říjen, leden a září) jsou hodnoceny jako standardní.



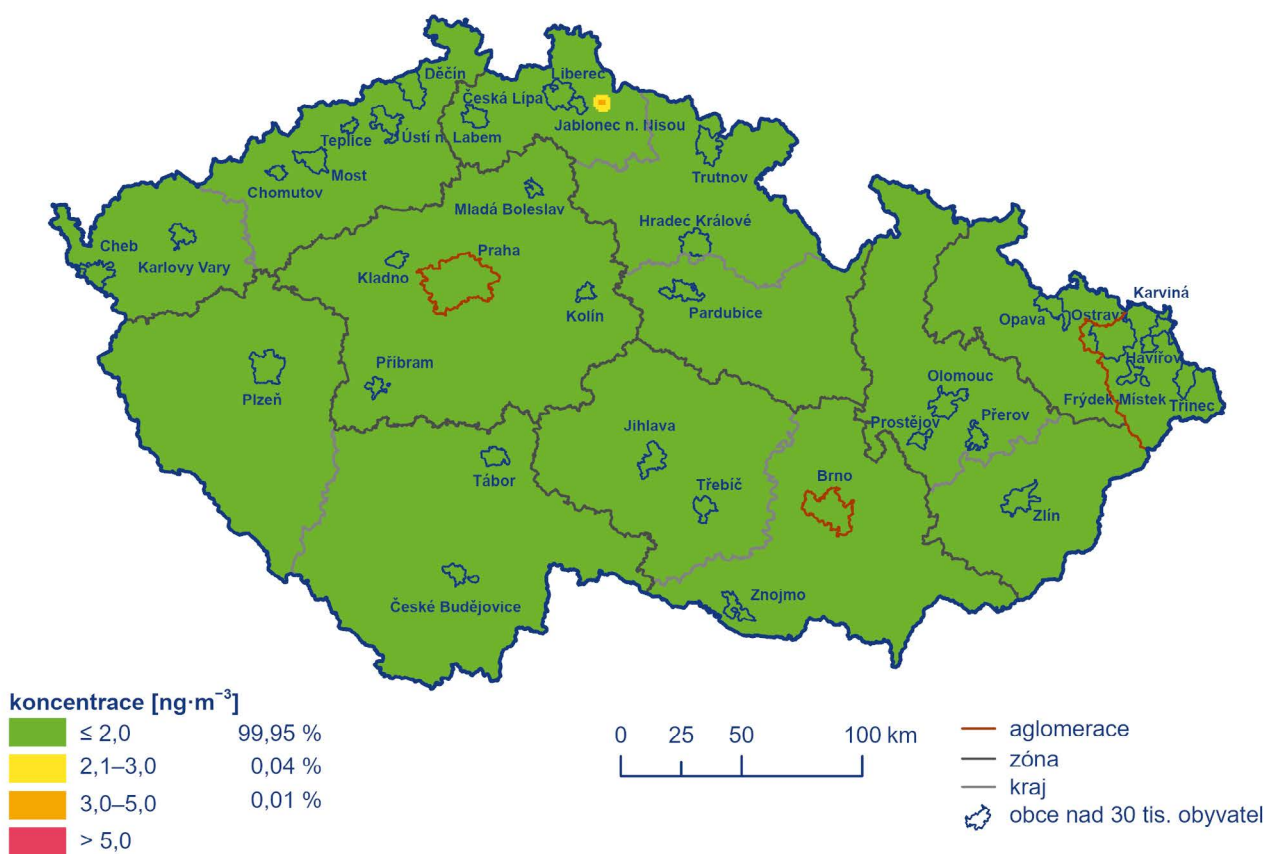
Obr. IV.6.4 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací arsenu, 2025



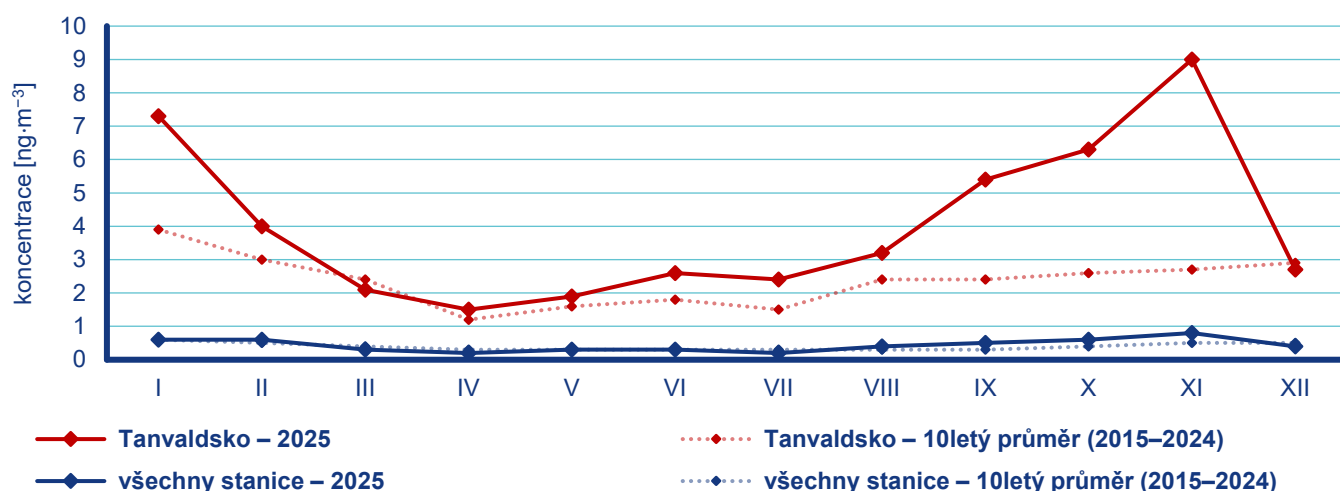
Obr. IV.6.5 Roční průměrné koncentrace kadmia měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025



Obr. IV.6.6 Pole roční průměrné koncentrace kadmia, 2025



Obr. IV.6.7 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací kadmia, 2021–2025



Obr. IV.6.8 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací kadmia, 2025

Nikl

Roční imisní limit niklu ($20 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2025 překročen na žádné z 47 stanic s platným ročním průměrem. Nejvyšší roční průměr byl, stejně jako v roce 2024, naměřen na městské pozadové stanici Ostrava-Mariánské Hory ($2,4 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Oproti roku 2024 ($2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) se jedná o nárůst koncentrací o 20 %.

Dlouhodobě jsou koncentrace niklu velmi nízké na celém území ČR. Nejvyšší koncentrace jsou opakovaně měřeny v aglomeraci O/K/F-M, ale ani zde nedosahují ani hodnoty dolní meze pro posuzování ($10 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Z celkového počtu 35 stanic, které měřily koncentrace niklu v roce 2024 i 2025, došlo ke zvýšení roční průměrné koncentrace na 18 stanicích (52 %), zatímco ke snížení na šesti stanicích (17 %). Koncentrace se nezměnila na 11 stanicích (31 %).

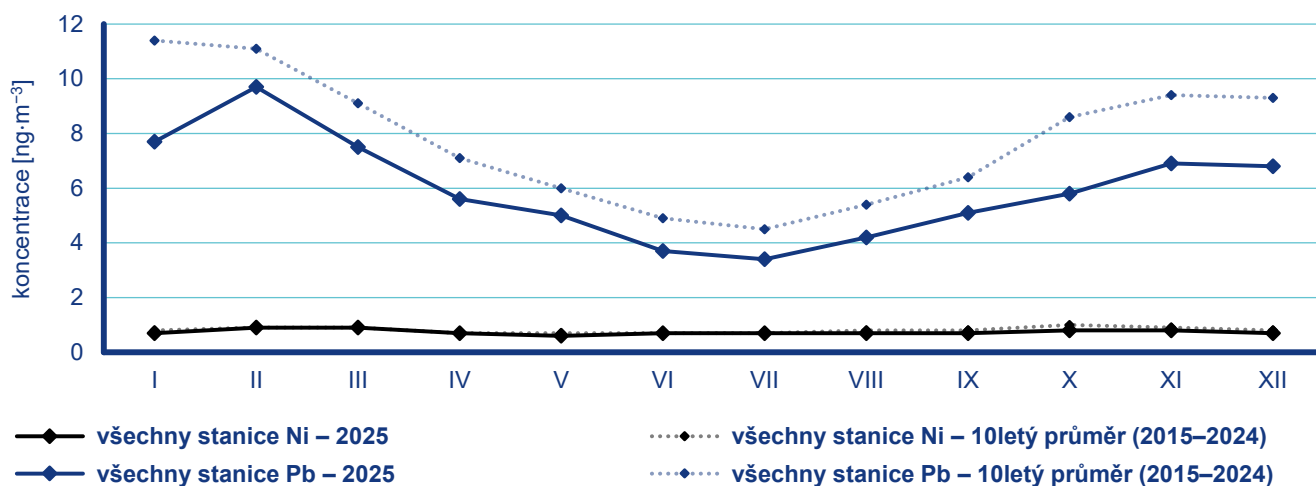
Koncentrace niklu vykazují během roku minimální variabilitu, což odráží stabilní provoz hlavních emisních zdrojů ve veřejné energetice a chemickém průmyslu (Obr. IV.6.9, Obr. IV.6.18). Oproti 10letému průměru 2015–2024 nebyla v roce 2025 zaznamenána výraznější změna.

Olovo

Roční imisní limit olova ($500 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2025 překročen na žádné z 47 stanic s platným ročním průměrem. Nejvyšší roční průměr byl naměřen na městské pozadové stanici Ostrava-Mariánské Hory ($10,8 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Oproti roku 2024 ($9,1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) se jedná o nárůst koncentrací o 19 %.

Dlouhodobě jsou koncentrace olova na celém území ČR velmi nízké. Nejvyšší koncentrace jsou opakovaně měřeny v aglomeraci O/K/F-M, ale ani zde nedosahují ani hodnoty dolní meze pro posuzování ($250 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Z celkového počtu 39 stanic, které měřily koncentrace olova v roce 2024 i 2025, došlo ke zvýšení roční průměrné koncentrace na sedmi stanicích (18 %), ke snížení na 29 stanicích (74 %). Koncentrace se nezměnila na třech stanicích (8 %).

Koncentrace olova mají výrazný roční chod s maximálními hodnotami v zimním období (Obr. IV.6.9). Znatelný pokles v roce 2025 oproti 10letému průměru 2015–2024 je pravděpodobně důsledkem omezení provozu společnosti Liberty Ostrava a. s.



Obr. IV.6.9 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací niklu a olova, 2025

IV.6.2 Vývoj koncentrací těžkých kovů

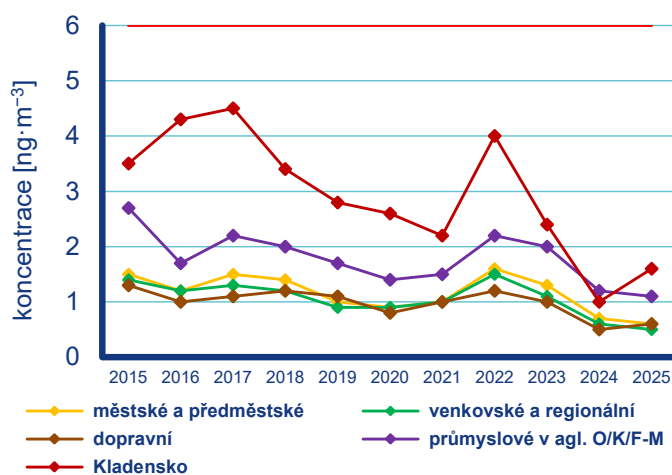
Celorepublikový průměr koncentrací arsenu byl v roce 2025, spolu s rokem 2024, nejnižší od roku 2015 (Obr. IV.6.10). Celorepublikový průměr koncentrací vykazuje, vyjma roku 2017 (teplotně nadnormální se zlepšenými rozptylovými podmínkami), do roku 2021 velmi pozvolný pokles. V roce 2022 (teplotně nadnormální s výrazně lepšími rozptylovými podmínkami) byl zaznamenán opětovný nárůst koncentrací na všech typech stanic, který lze přičíst energetické krizi a nárůstu vytápění spalováním fosilních paliv. V následujících třech letech koncentrace opět poklesly. Průměrné roční koncentrace zprůměrované přes všechny typy stanic se pohybují pod hodnotou imisního limitu a s výjimkou Kladenska i pod horní mezí pro posuzování. Oblast Kladenska je dlouhodobě nejzatíženější oblastí, proto zde probíhalo kampaňové měření koncentrací těžkých kovů v rámci projektu TAČR (č. TITSMZP704). Výsledky ukazují, že zvýšené koncentrace arsenu v tomto regionu jsou způsobeny používáním specifického uhlí pro individuální vytápění domácností (Seibert et al. 2022b). Nárůst průměrných ročních koncentrací nejen na Kladensku je pravděpodobně zapříčiněn vyšším obsahem arsenu v hnědém uhlí, používanému k vytápění. Problematika je předmětem dalšího zkoumání.

Celorepublikový průměr koncentrací kadmia se od roku 2015 pohybuje těsně kolem hodnoty 10letého průměru 2015–2024 (Obr. IV.6.11). Roční koncentrace na jednotlivých typech stanic se pohybují pod hodnotou imisního limitu, i pod hodnotou dolní meze pro posuzování bez výrazného chodu. Výjimku tvoří Tanvaldsko, které je dlouhodobě nejzatíženější oblastí. Vyšší koncentrace v této oblasti jsou dány vysokým zastoupením sklářského průmyslu (ASKPCR 2026), který je významným zdrojem emisí kadmia z používaných barev a tavidel (Beranová 2013). V letech 2015 a 2016 proběhla ekologizace provozu místních sklářských závodů, což vedlo ke snížení ročních průměrných koncentrací pod hodnotu imisního limitu. Od roku 2023 koncentrace na Tan-

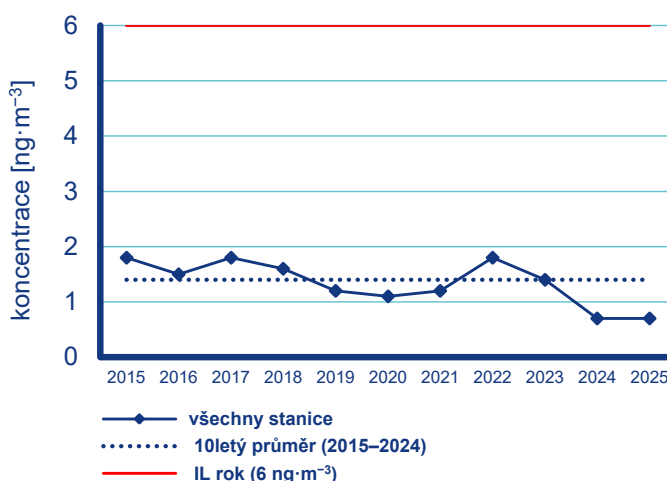
valdsku opět stoupají. Příčinou je pravděpodobně zvýšení emisí z lokálních sklářských provozoven (konkrétní zdroj či kombinace zdrojů je předmětem dalšího odborného zkoumání), podpořené místní orografií a meteorologickými a rozptylovými podmínkami.

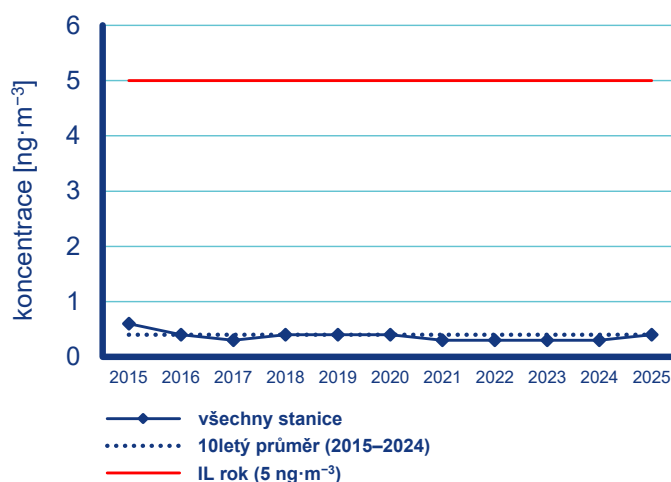
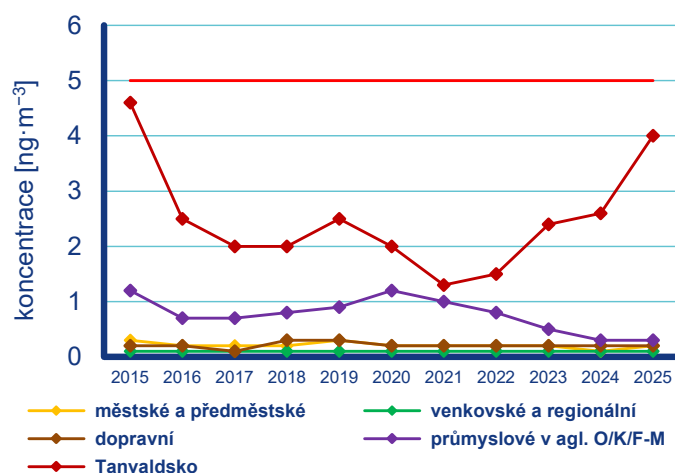
Celorepublikový průměr koncentrací niklu se od roku 2015 pohybuje na hodnotě nebo těsně kolem hodnoty 10letého průměru 2015–2024 a v roce 2025 byl v tomto období druhý nejnižší (Obr. IV.6.12). Koncentrace olova vykazují v posledních 11 letech klesající vývoj s výjimkou let 2018 a 2022, kdy došlo k mírnému navýšení koncentrací na všech typech stanic (Obr. IV.6.13).

Na průmyslových stanicích byl v roce 2022 zaznamenán mírný nárůst a v letech 2023 a 2024 pak pokles všech těžkých kovů, přičemž nejvýraznější je u niklu a olova, což může souviset s omezením provozu společnost Liberty Ostrava a. s.

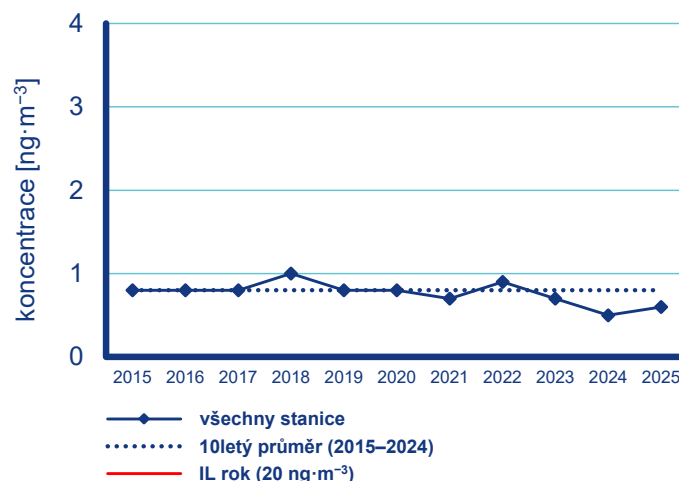
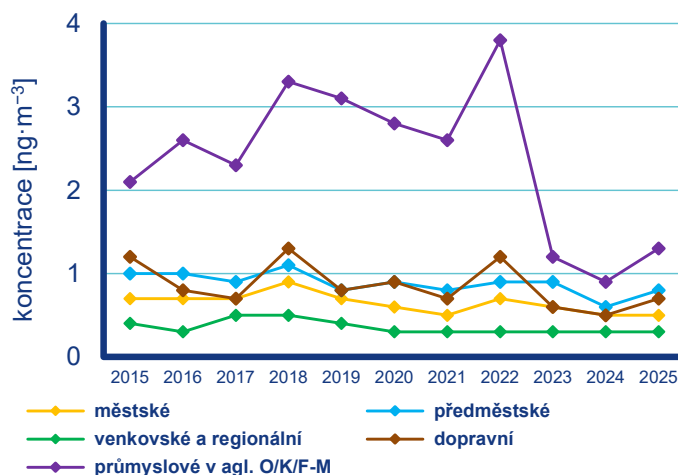


Obr. IV.6.10 Roční průměrné koncentrace arsenu, 2015–2025

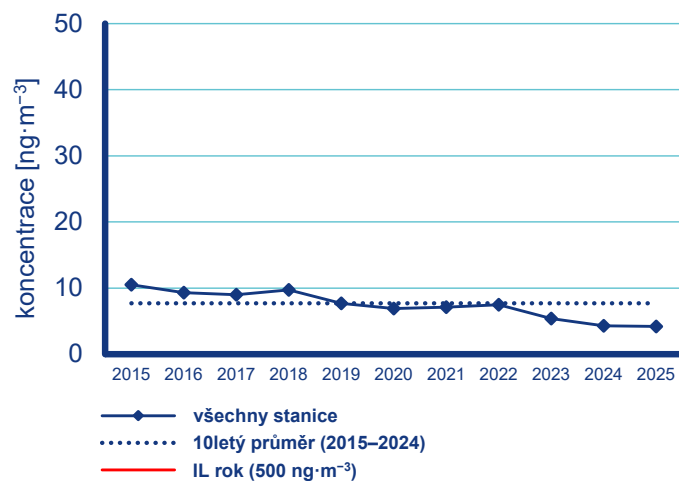
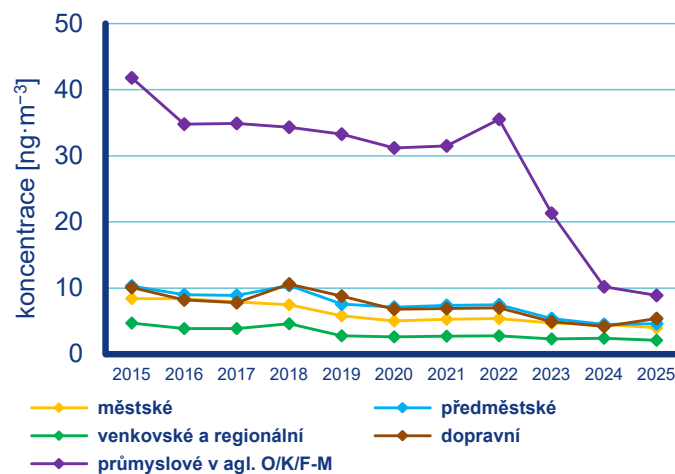




Obr. IV.6.11 Roční průměrné koncentrace kadmia, 2015–2025



Obr. IV.6.12 Roční průměrné koncentrace niklu, 2015–2025



Obr. IV.6.13 Roční průměrné koncentrace olova, 2015–2025

IV.6.3 Emise těžkých kovů

Do skupiny těžkých kovů jsou řazeny kovy se specifickou měrnou hmotností větší než $4,5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ a jejich sloučeniny. Těžké kovy jsou přirozenou součástí fosilních paliv a jejich obsah v palivu se liší podle lokality těžby. Množství emisí těžkých kovů při spalování fosilních paliv závisí především na druhu paliva, typu spalovacího zařízení a na teplotě spalování, která ovlivňuje těkavost těžkých kovů. Emise těžkých kovů vznikají i při některých technologických procesech, protože je obsahují vstupní suroviny (např. železná ruda, kovový šrot, sklářský kmen, barviva, skleněné střepy). Vedle uvedených procesů existuje i řada zdrojů fugitivních emisí obsahujících těžké kovy (např. částice z otěrů brzd a pneumatik nebo obtížně odhadnutelné emise související se starými ekologickými zátěžemi po těžební a hutnické činnosti).

Spalovací procesy mají převažující význam především u emisí arsenu a niklu. Mezi nejvýznamnější sektory v celorepublikovém měřítku patří 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla, jejíž podíl v roce 2024 na emisích niklu činil 29,8 % a na emisích arsenu 21,6 % (Obr. IV.6.18, Obr. IV.6.14) a na emisích kadmia 8,0 %. Vliv sektoru 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření převažoval u emisí kadmia s podílem 50,2 % (Obr. IV.6.16) a projevoval se i u emisí arsenu podílem 25,5 % (Obr. IV.6.14) a emisí niklu podílem 9,4 % (Obr. IV.6.18). Podíl sektoru – Výroba železa a oceli (2C1) byl významný v roce 2024 především u emisí olova 8,2 % (Obr. IV.6.20) a také kadmia 6,2 % (Obr. IV.6.16), u niklu 3,4 % (Obr. IV.6.18). Hlavní podíl na emisích olova tvořila kategorie 1A3bvi – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd, s podílem 47,3 %, která se také vyskytuje u niklu, s podílem 15,2 % (Obr. IV.6.18), a u arsenu, s podílem 11,2 % (Obr. IV.6.14). Významný podíl na celkových emisích olova tvořily také emise z odpalování ohňostrojů a pyrotechniky 19,6 % (Obr. IV.6.20), které se řadí do sektoru 2G – Ostatní zdroje. Na emisích kadmia se sektor 2G podílel 10,0 % (Obr. IV.6.16), kde hlavním zdrojem emisí byl tabákový kouř; u niklu se pak sektor 2G podílel 5,5 % (Obr. IV.6.18) a sektor 1A2c – Spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví: Chemický průmysl 19,8 % (Obr. IV.6.18).

Klesající trend emisí těžkých kovů – kadmia, niklu a olova – v období 2013–2023, s výjimkou roku 2022, souvisí s vývojem emisí částic PM (kap. IV.1.3), na které jsou tyto látky vázány (Obr. IV.6.15, Obr. IV.6.17, Obr. IV.6.19, Obr. IV.6.21). K poklesu emisí těžkých kovů významně přispěla opatření v sektoru výroby železa a oceli, zejména zlepšení systému odprášení spékacích pásů aglomerace železných rud a v posledním roce i omezení hutní produkce, souvisejícím s ukončením části výroby v areálu Liberty Ostrava a. s. (kap. II.). Technickými opatřeními se rovněž podařilo snížit emise těžkých kovů při výrobě skla. Nepříznivý trend vývoje emisí v posledních letech souvisí s energetickou krizí a náhradou části spotřeby zemního plynu i biomasy uhlím v sektoru Veřejná energetika a výroba tepla a v sektoru Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření. Nárůst emisí olova a niklu v roce 2022 odpovídal výrazně vyššímu objemu prodeje zábavní pyrotechniky (sektor 2G). Vyšší emise niklu v roce 2022 v chemickém průmyslu souvisel s nárůstem spotřeby kapalných paliv.

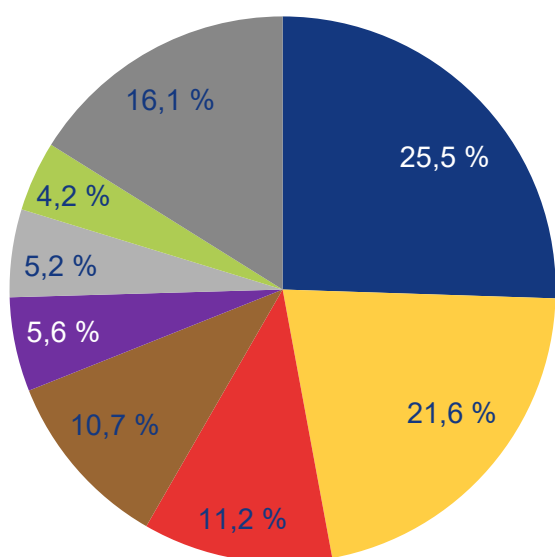
Pro reporting emisí ohlašovaný dle metodik emisních inventur platných pro členské země EU v roce 2025 byl proveden přepočít emisí arsenu pro období 2021–2023 (Obr. IV.6.15). Zahrnuty byly emise ohlášené v souhrnné provozní evidenci za Elektrárnu Chvaletice, které výrazně překročily emise vypočítávané s použitím standardní sady emisních faktorů (ČHMÚ 2025d). V roce 2024 poklesly emise arsenu této provozovny na úroveň shodnou s emisemi v období před rokem 2021.

Vzhledem k převažujícímu podílu sektoru Veřejné energetiky a výroby tepla a sektoru Výroby železa a oceli je i územní rozložení emisí těžkých kovů (bez zahrnutí emisí ze sektoru 2G – Ostatní zdroje) dané především rozmístěním podniků spadajících do těchto sektorů. Emise arsenu a niklu jsou soustředěny v oblastech, ve kterých se nacházejí tepelné elektrárny a teplárny spalující uhlí. Jedná se především o podniky v Ústeckém, Středočeském a Pardubickém kraji. Emise kadmia a olova územně převažují v aglomeraci O/K/F-M vlivem koncentrace podniků na výrobu železa a oceli. Ve Středočeském kraji je významné množství emisí olova do ovzduší vnášeno ze sekundární výroby olova v Kovohutích Příbram.

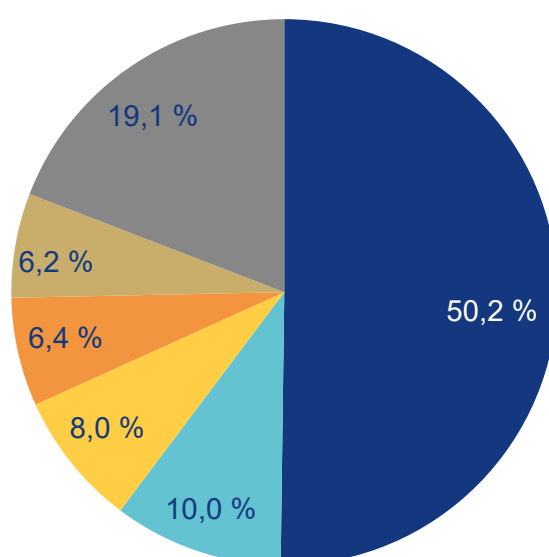
- 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla
- 1A3bvi – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd
- 2G – Ostatní zdroje
- 2C1 – Výroba železa a oceli
- 1A3aii(i) – Vnitrostátní civilní letectví
- 1A2c – Spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví: Chemický průmysl
- 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření

- 2C6 – Výroba zinku
- 2C5 – Výroba olova
- 2A3 – Výroba skla
- 5C2 – Spalování rostlinného materiálu
- 1A2f – Spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví: Minerální nekovové produkty
- Ostatní

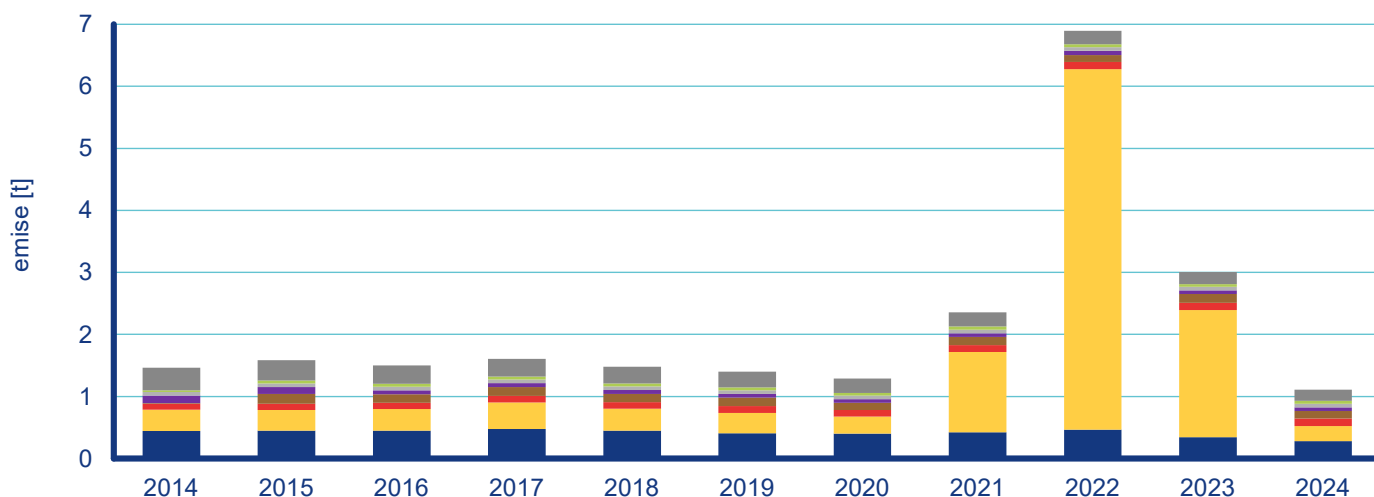
Legenda k obrázkům Obr. IV.6.14–Obr. IV.6.21



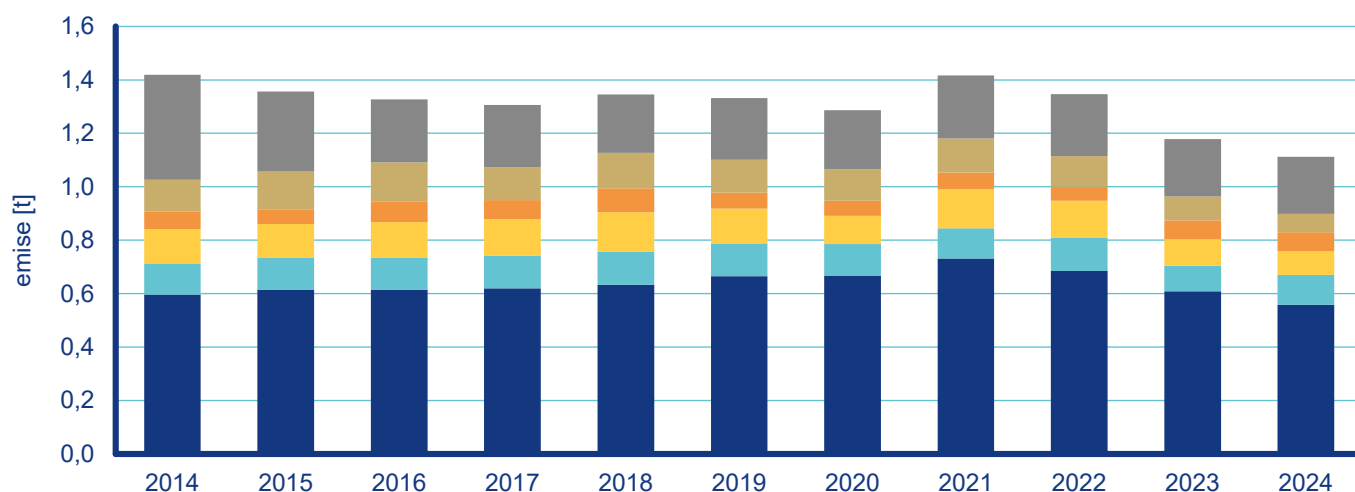
Obr. IV.6.14 Podíl sektorů NFR na celkových emisích arsenu, 2024



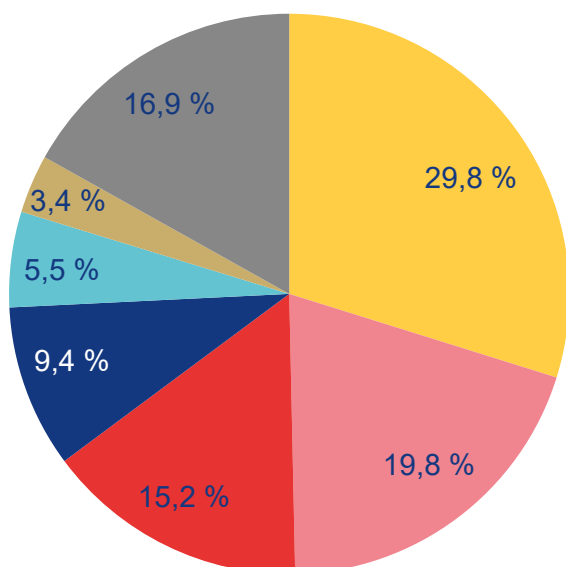
Obr. IV.6.16 Podíl sektorů NFR na celkových emisích kadmia, 2024



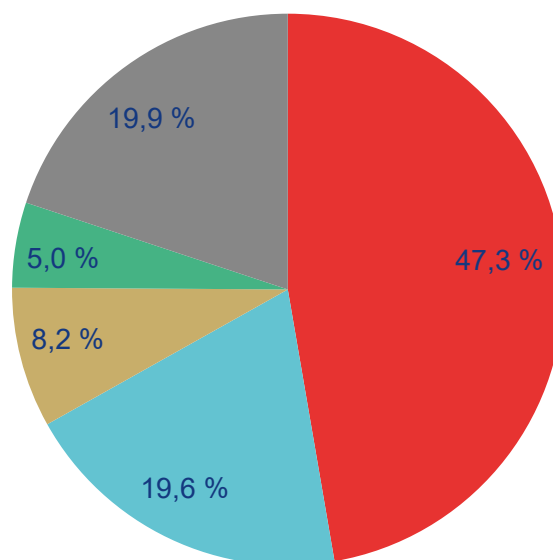
Obr. IV.6.15 Vývoj celkových emisí arsenu, 2014–2024



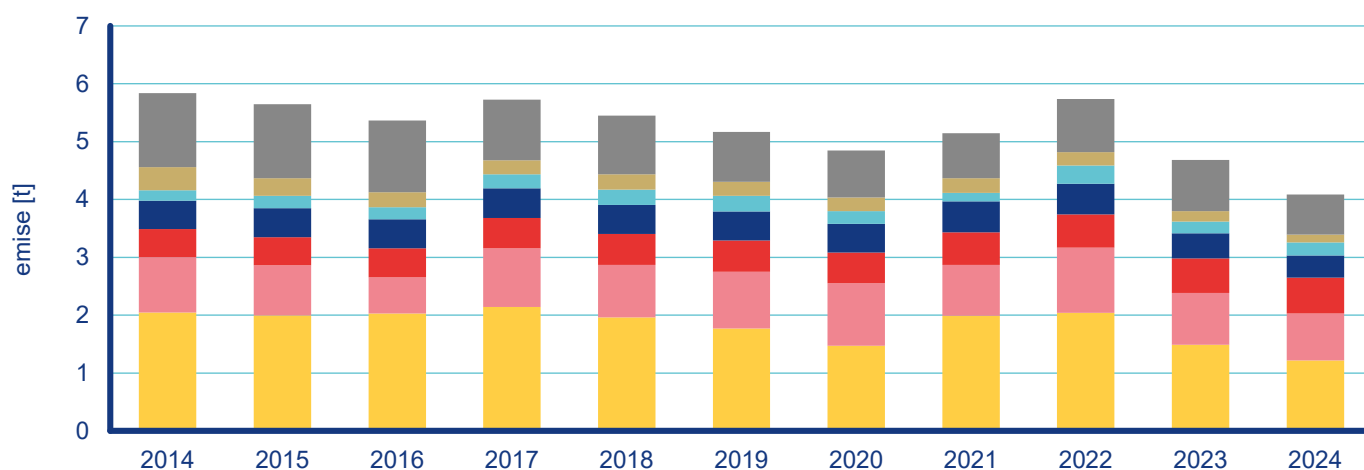
Obr. IV.6.17 Vývoj celkových emisí kadmia, 2014–2024



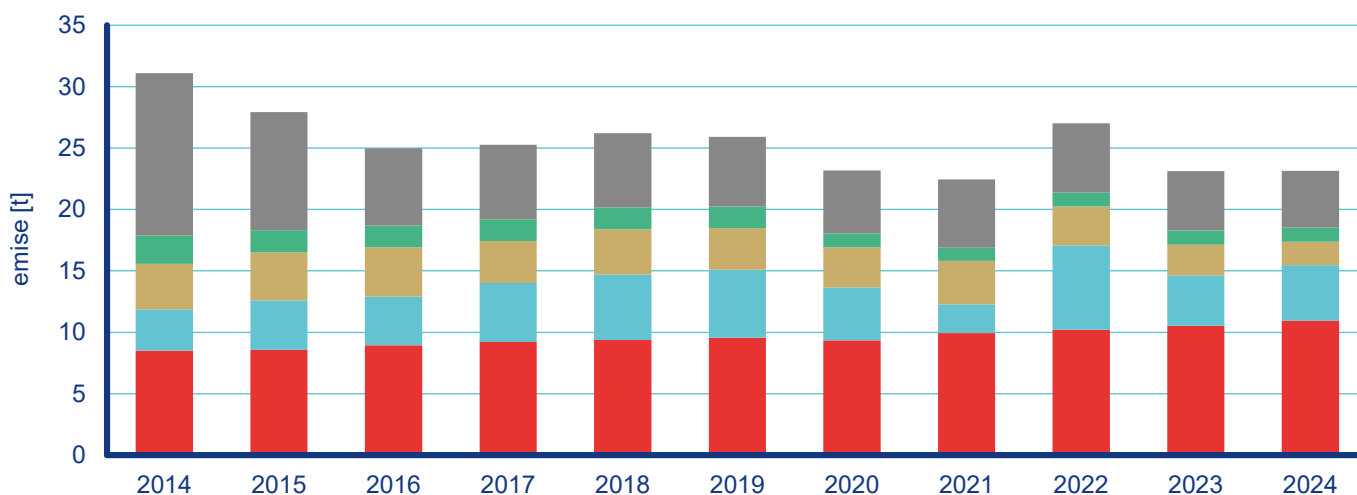
Obr. IV.6.18 Podíl sektorů NFR na celkových emisích niklu, 2024



Obr. IV.6.20 Podíl sektorů NFR na celkových emisích olova, 2024



Obr. IV.6.19 Vývoj celkových emisí niklu, 2014–2024



Obr. IV.6.21 Vývoj celkových emisí olova, 2014–2024

IV.7 Oxid siřičitý

IV.7.1 Znečištění ovzduší oxidem siřičitým v roce 2025

Znečištění ovzduší oxidem siřičitým vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví

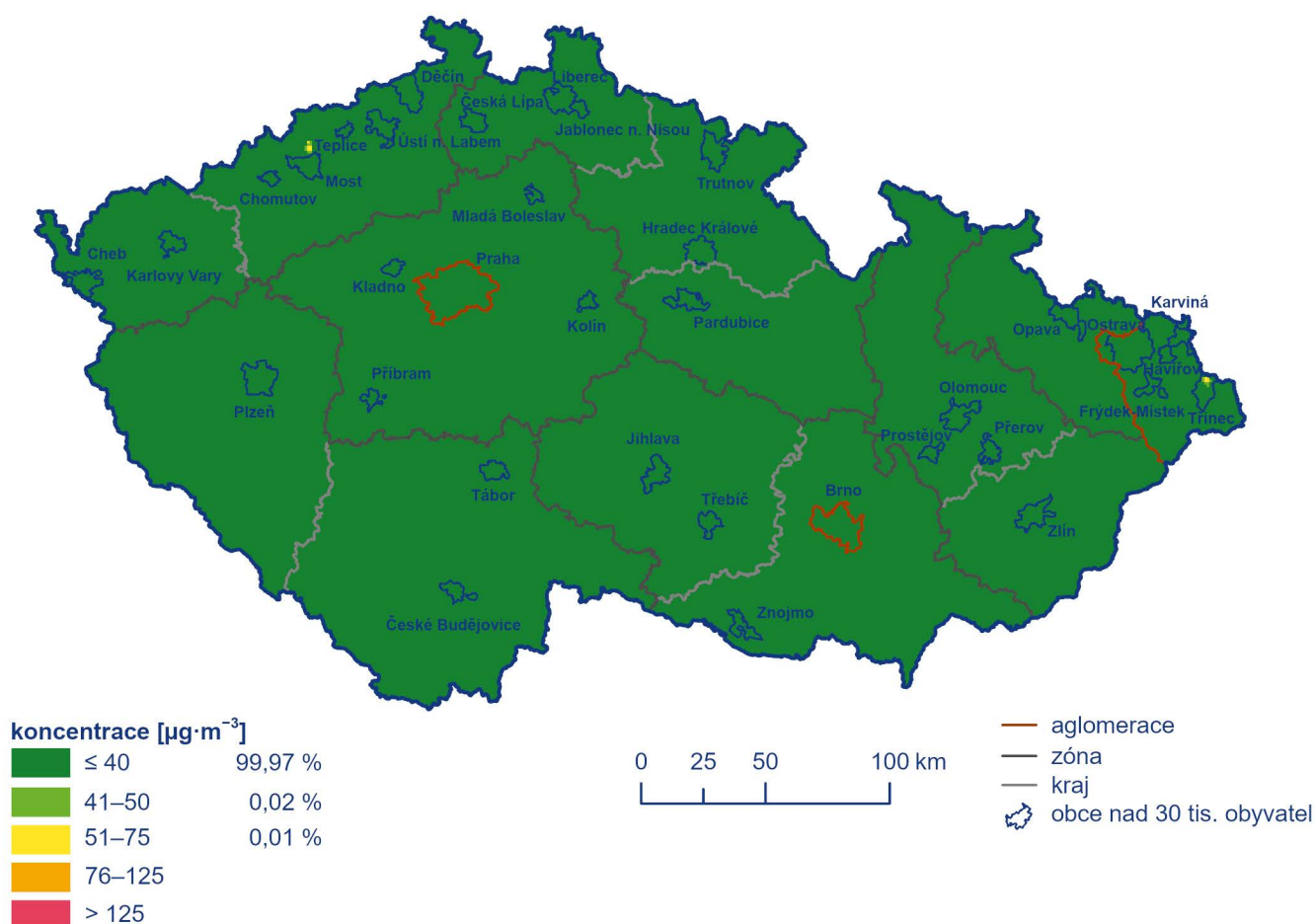
V roce 2025 nebyl v ČR překročen hodinový ani 24hodinový imisní limit pro oxid siřičitý (SO_2) na žádné měřicí stanici, takže oba imisní limity byly splněny. Na rozdíl od předchozího roku nebyly naměřeny ani žádné koncentrace této látky přesahující hodnotu hodinového ($350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) ani 24hodinového ($125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) imisního limitu v povoleném počtu.

Nejvyšší hodinové koncentrace SO_2 byly naměřeny na stanici Český Těšín (238, 216 a $193 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Další vysoké hodnoty byly naměřeny na stanicích Most (178 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Ostrava-Přívoz (154 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Karviná (150 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

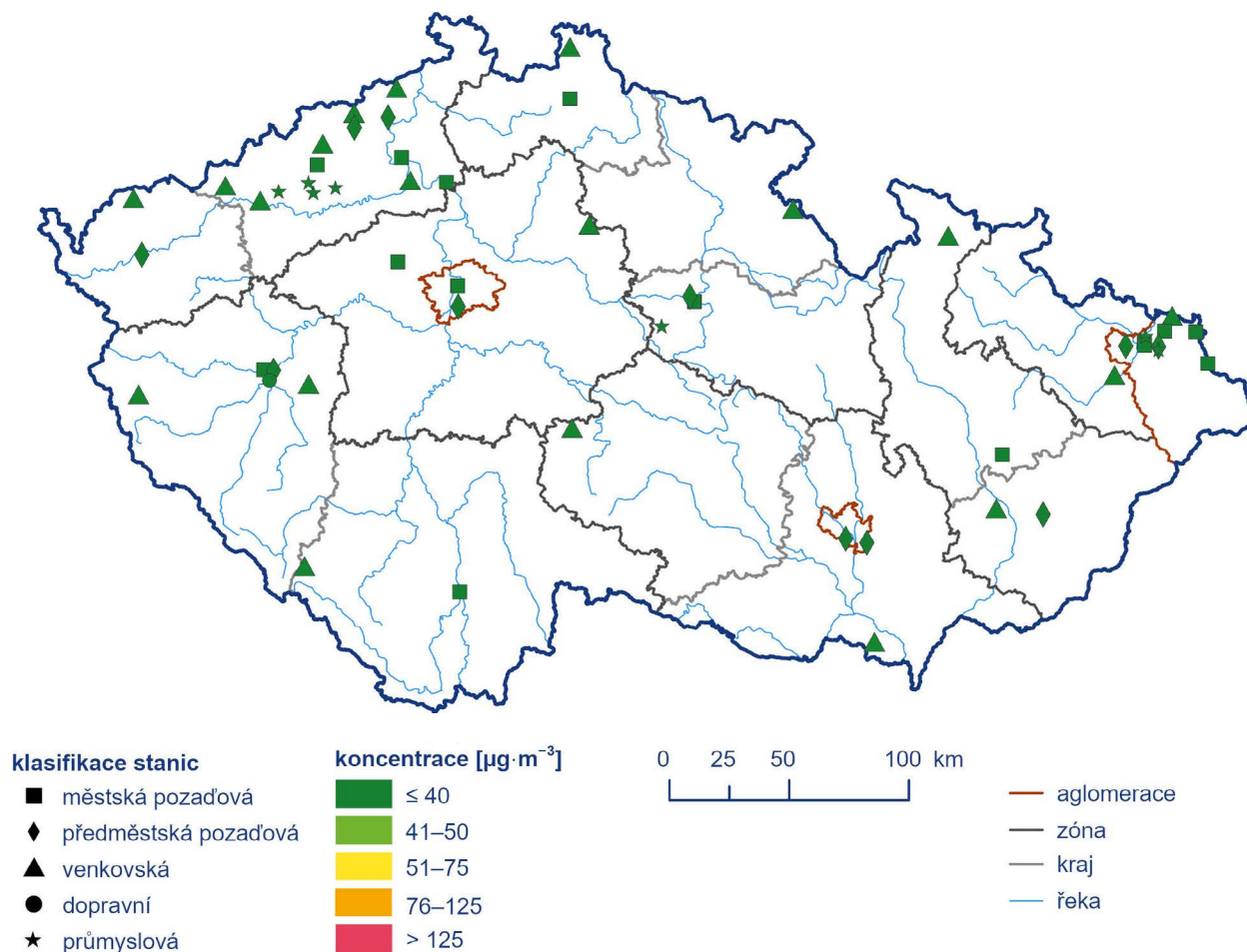
25. nejvyšší hodinová koncentrace SO_2 dosahovala nejvyšších hodnot na stanicích Český Těšín ($104 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Karviná ($65 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Krupka ($62 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, měření ukončeno na konci roku 2025), Lom ($57 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Teplice ($42 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Sněžník ($38 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Milá ($37 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Čtvrtá nejvyšší 24hodinová koncentrace SO_2 dosáhla nejvyšších hodnot téměř na stejných stanicích – Český Těšín ($32 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Lom ($27 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Krupka ($24 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Teplice ($22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Karviná ($19 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Věřňovice-Dolní Lutyně ($18 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Sněžník ($18 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Z projektu ARAMIS (TA ČR „Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší“) dílčího cíle 2.1 Zlepšení identifikace zdrojů vyplývá, že k vyšším špičkovým koncentracím SO_2 v Českém Těšíně přispívají průmyslové emise z procesů spojených s výrobou surového železa v Třineckých železárnách, a. s. (Seibert et al. 2024). Na stanicích Krupka a Karviná se zvýšené koncentrace SO_2 vyskytují zejména v souvislosti s lokálními zdroji emisí v okolí stanic. Na stanicích Lom, Teplice a Sněžník jde převážně o vliv průmyslových zdrojů, přičemž u stanice Lom a v menší míře u stanice Sněžník, nelze při určitém směru větru vyloučit ani vliv lokálního vytápění z okolních obcí.



Obr. IV.7.1 Pole 4. nejvyšší 24hod. koncentrace SO_2 , 2025

Obr. IV.7.2 4. nejvyšší 24hod. koncentrace SO_2 měřené na stanicích imisního monitoringu, 2025

Na 99,99 % plochy ČR byly 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace SO_2 pod dolní mezí pro posuzování ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Pouze na 0,01 % území byla tato dolní mez překročena. Toto překročení vychází z modelového výpočtu. Týká se to pouze města Litvínova a jeho části Záluží, a města Třince (Obr. IV.7.1).

Bodovými značkami jsou na stanicích znázorněny 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace SO_2 měřené na stanicích imisního monitoringu (Obr. IV.7.2). Z barevné škály je patrné, že na žádné ze stanic nebyla překročena hodnota $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Znečištění ovzduší oxidem siřičitým v roce 2025 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

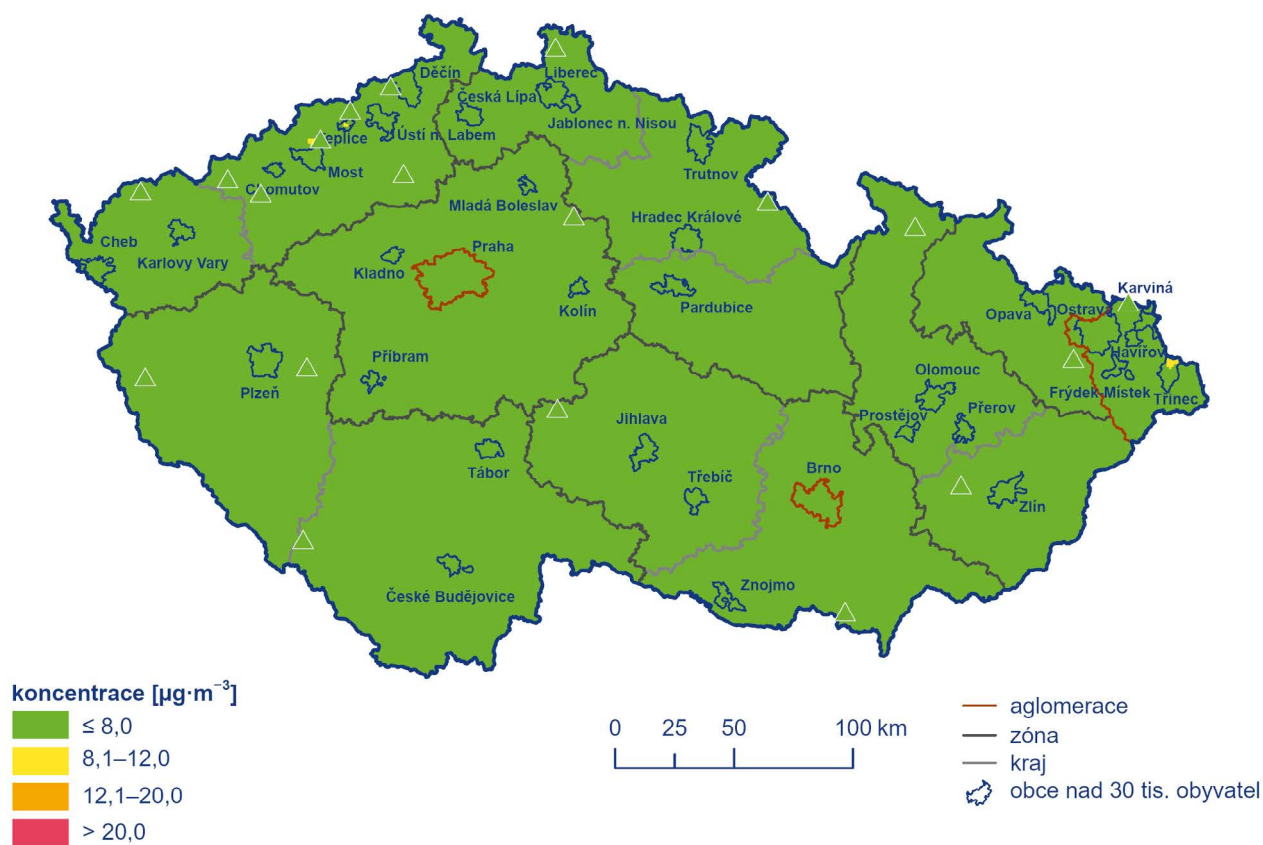
Dle platné české legislativy se hodnotí úroveň ročních koncentrací SO_2 vzhledem k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace pouze na venkovských stanicích. Na těchto stanicích nebyl v roce 2025 překročen imisní limit pro roční ani zimní průměrnou koncentraci ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Nejvyšší zimní průměrná koncentrace 2025/2026 byla zaznamenána na stanicích Těšnovice ($6,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Mikulov-

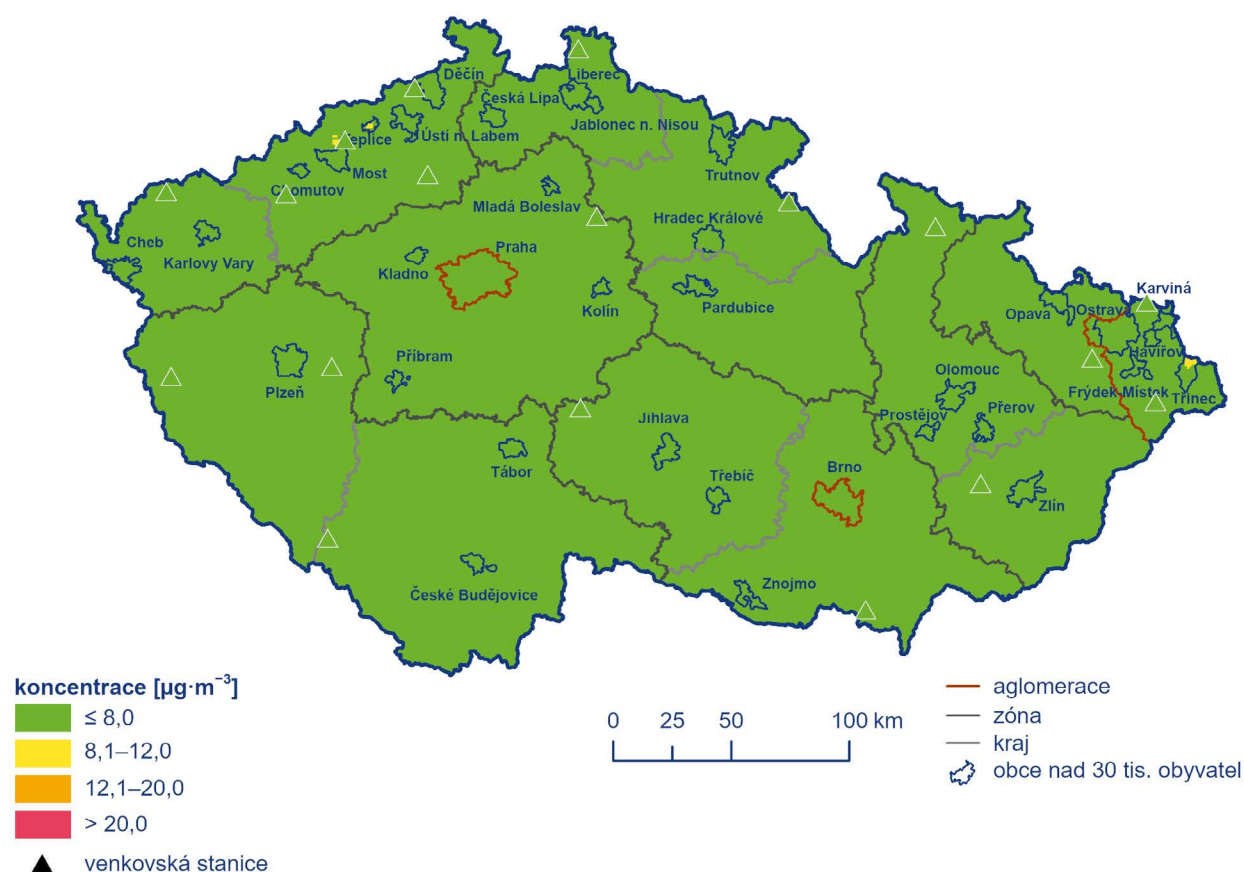
-Sedlec ($5,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Věřňovice-Dolní Lutyně ($4,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Lom ($4,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Sněžník ($4,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Rožďalovice-Ruská ($4,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Studénka ($3,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Roční průměrná koncentrace dosáhla maxima na téměř stejných stanicích – Krupka ($6,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Mikulov-Sedlec ($5,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Lom ($5,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Těšnovice ($4,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Rožďalovice-Ruská ($4,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Věřňovice-Dolní Lutyně ($4,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Sněžník ($3,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Studénka ($3,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Na venkovských stanicích ČR nedošlo v roce 2025 k překročení dolní meze pro posuzování ($8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) jak u roční průměrné koncentrace SO_2 , tak ani v případě průměrné koncentrace za zimní období 2025/2026.

Mapy koncentrací ročních a zimních průměrných koncentrací SO_2 (Obr. IV.7.3, Obr. IV.7.4) byly připraveny pomocí kombinace dat ze všech typů stanic měřících SO_2 a rozptylového modelu a přináší informace o plošném rozložení úrovní koncentrací SO_2 v ČR, nikoliv o překročení imisního limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace. V české legislativě nejsou vymezené oblasti, ve kterých se má sledovat úroveň koncentrací znečišťujících látek vzhledem k limitům pro vegetaci a ekosystémy, proto jsou v ročence hodnoceny úrovně naměřených koncentrací plošně alespoň na území národních parků a chráněných krajinných oblastí (kap. VII.).



Obr. IV.7.3 Pole roční průměrné koncentrace SO_2 , 2025



Obr. IV.7.4 Pole průměrné koncentrace SO_2 v zimním období 2025/2026

IV.7.2 Vývoj koncentrací oxidu siřičitého

Na Obr. IV.7.5 je uveden graf ročního chodu průměrných měsíčních koncentrací SO_2 pro daný typ stanice. Na vybraných stanicích Ústeckého kraje (stanice Lom, Krupka, Teplice, Sněžník, Most a Ústí n.L.-Kočkov) je v 10letém průměru 2015–2024 patrná vyšší hladina koncentrací než na všech stanicích ČR. Důvodem je ovlivnění těchto stanic z průmyslových i lokálních zdrojů. Podobně je patrná vyšší hladina koncentrací na vybraných stanicích Ústeckého kraje než na všech stanicích ČR v případě hodnocení zimního období.

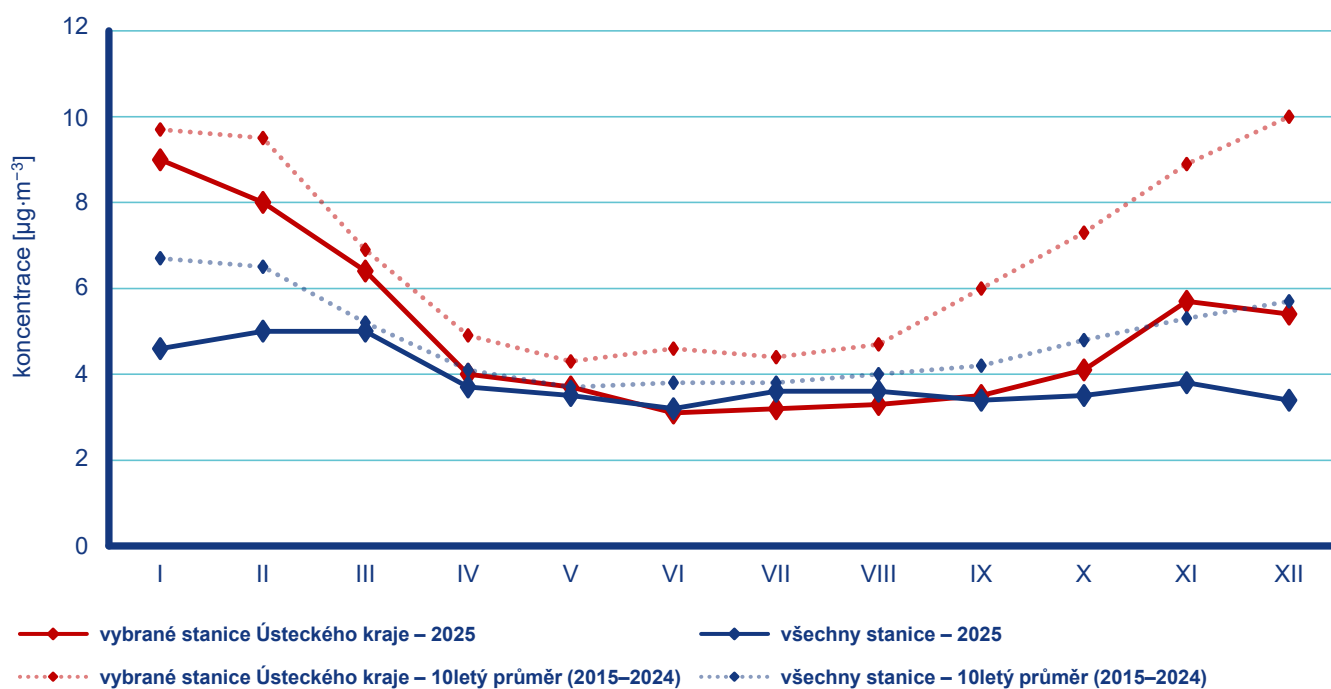
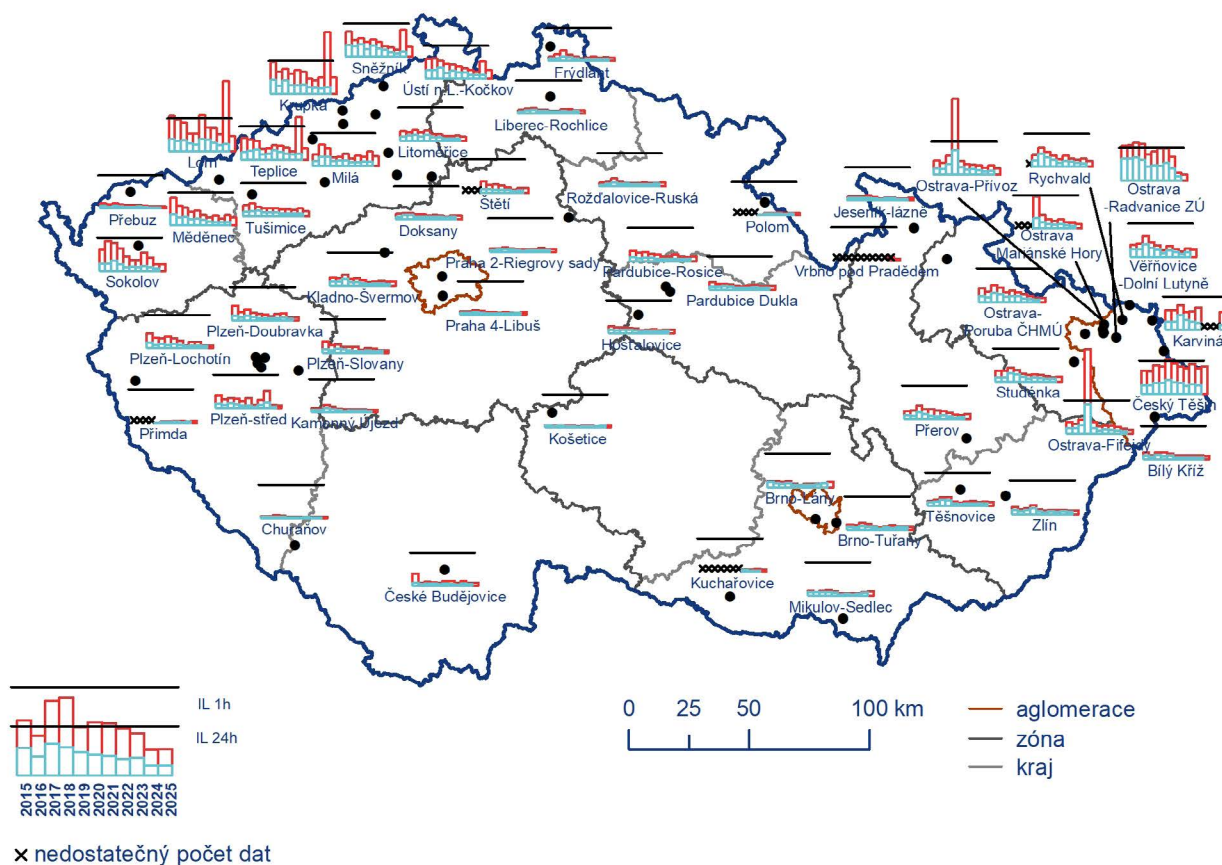
V období 2015–2025 byl na většině stanic zřetelný pokračující mírný klesající průběh (Obr. IV.7.6). Tento pokles je rozeznatelný jak u 4. nejvyšší 24hodinové, tak u 25. nejvyšší hodinové koncentrace SO_2 . V roce 2018 byl pokles přerušen na stanicích v Ostravě v souvislosti se sanacemi odpadních lagun bývalého podniku OSTRAMO. V letech 2019–2024 pokračoval v Ostravě mírný pokles imisních charakteristik SO_2 . V letech 2023 a 2024 byl pokles zaznamenán na stanici Ostrava-Radvanice ZÚ. Na této lokalitě v Ostravě se projevil pokles emisí SO_2 produkovaných společností Liberty Ostrava a. s. Vzestup koncentrací SO_2 je patrný v roce 2024 na stanicích Ústeckého kraje (Obr. IV.7.6). Jak již bylo uvedeno, na stanicích se projevil vliv průmyslových i lokálních zdrojů. Tento vliv byl v roce 2025 výrazně menší, takže koncentrace naopak značně poklesly.

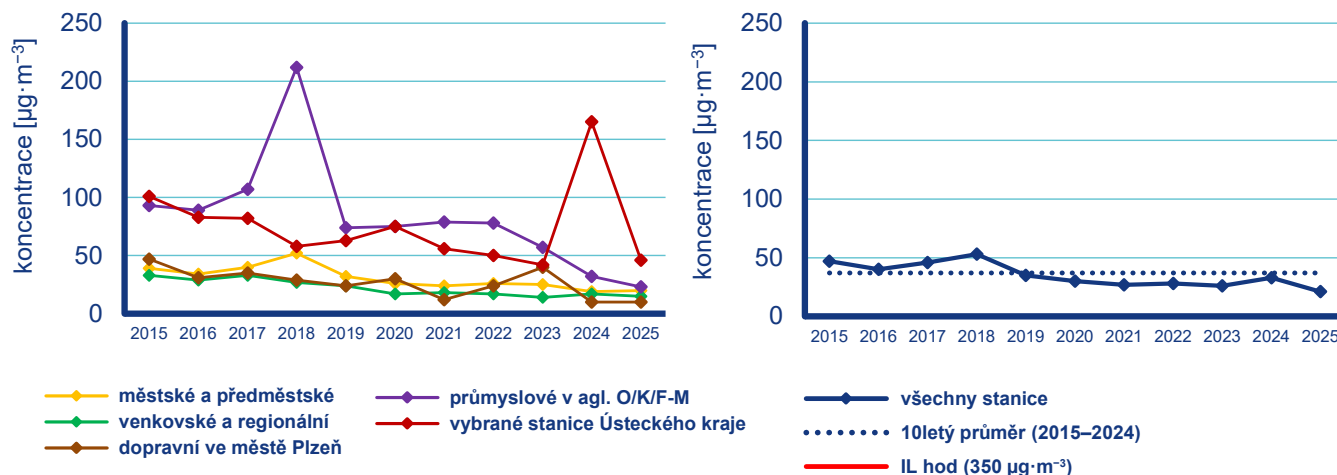
V případě hodnocení vývoje hodinových a 24hodinových koncentrací SO_2 za období 2015–2025 na jednotlivých typech stanic ČR, je mírný klesající průběh koncentrací této látky viditelný v průměru na všech typech stanic (Obr. IV.7.7, Obr. IV.7.8). V roce 2018 došlo k výraznému vzestupu koncentrací této látky v obou charakteristikách na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M. Jak již bylo uvedeno, tento vzestup ovlivnily koncentrace naměřené na stanicích v Ostravě, vznikající při sanačních pracích na odpadních lagunách bývalého podniku OSTRAMO. V období 2019–2023 došlo ke snížení koncentrací SO_2 u většiny typů stanic i v celkovém průměru na všech stanicích. V letech 2021–2023 byl mírný vzestup koncentrací SO_2 na dopravních stanicích v Plzni vystřídán mírným poklesem v roce 2024. V letech 2023–2025 se pokles projevil zejména u průmyslových stanic v aglomeraci O/K/F-M. V roce 2024 došlo k výraznému vzestupu koncentrací SO_2 na již zmiňovaných vybraných stanicích Ústeckého kraje, mírný vzestup se projevil také celkově v průměru na všech stanicích. V roce 2025 došlo naopak k prudkému poklesu koncentrací na vybraných stanicích Ústeckého kraje a také k poklesu v průměru na všech stanicích, v obou případech zhruba na úroveň roku 2023 (Obr. IV.7.7, Obr. IV.7.8).

V ročním a zimním průměru byl zřetelný pokles koncentrací SO_2 od roku 2017 do roku 2021 (Obr. IV.7.9). Tento pokles je viditelný jak u všech venkovských lokalit, tak i u kategorie regionálních lokalit. V roce 2022 a 2023 pokles pokračoval ze-

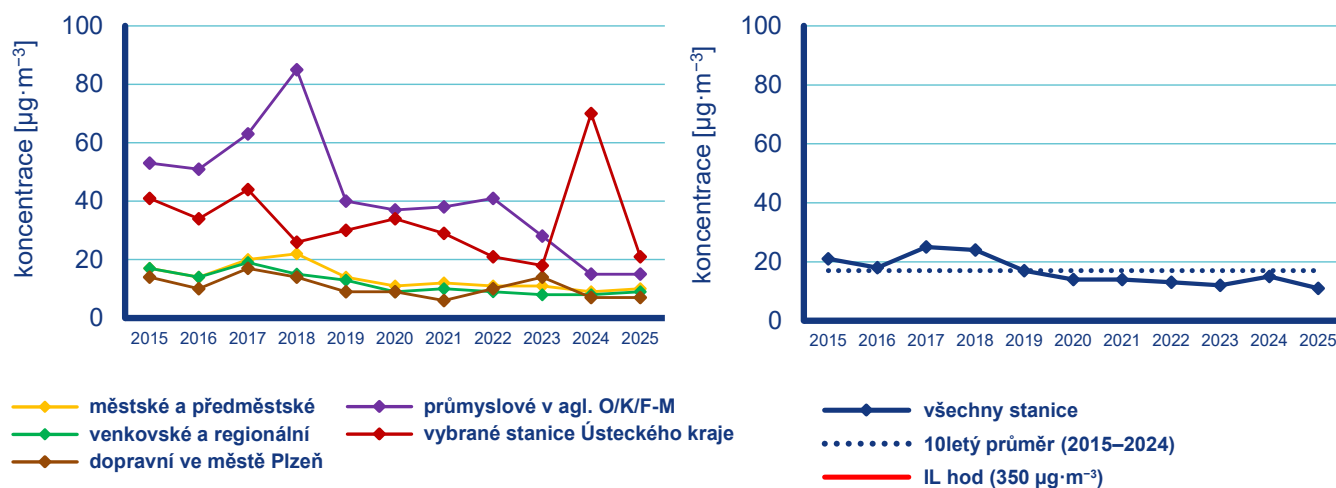
jména u venkovských lokalit. V roce 2024 se naopak projevil proti roku 2023 vzestup koncentrací SO_2 , strmější je u zimního průměru venkovských i regionálních lokalit. V roce 2025 došlo naopak proti předchozímu roku k výraznému poklesu u venkovských lokalit, zejména v zimním průměru. V případě zimního průměru regionálních lokalit byly oba roky na stejné úrovni. Mírný vzestup se projevil v ročním průměru regionálních lokalit. 10letý roční i zimní průměr (2015–2024) má vyrovnaný chod, zimní průměr je v o něco vyšší hladině (Obr. IV.7.9).

Celkový klesající průběh koncentrací SO_2 je způsoben poklesem emisí v důsledku odsíření uhelných elektráren a změnou používaných paliv (kap. II.). Vliv na meziroční kolísání koncentrací této látky mají rovněž v jednotlivých letech odlišné meteorologické a rozptylové podmínky.

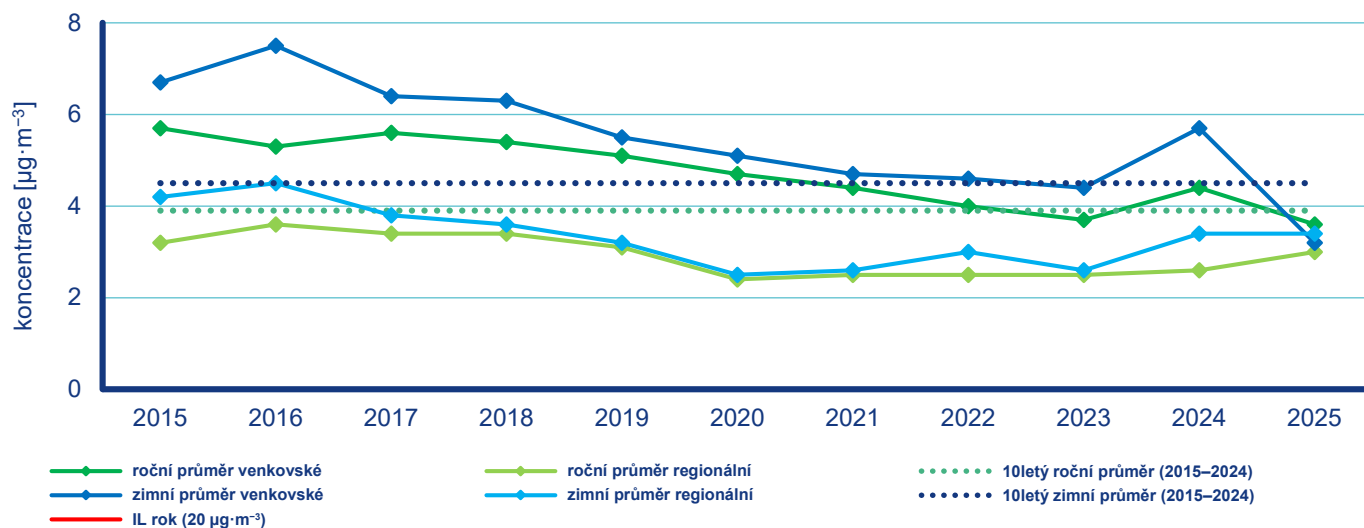
Obr. IV.7.5 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací SO_2 (průměry pro daný typ stanice), 2025Obr. IV.7.6 4. nejvyšší 24hod. koncentrace a 25. nejvyšší hodinová koncentrace SO_2 na vybraných stanicích, 2015–2025



Obr. IV.7.7 25. nejvyšší 1hod. koncentrace SO₂ na jednotlivých typech stanic, 2015–2025



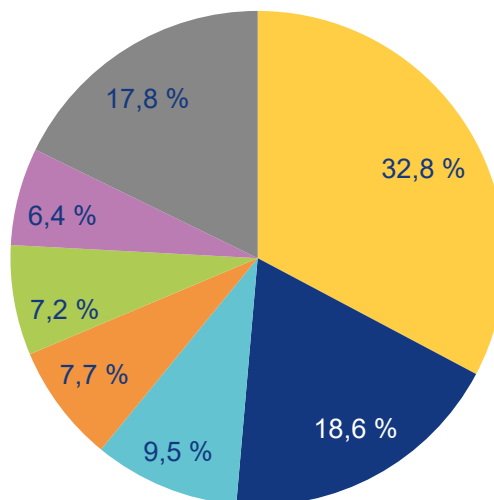
Obr. IV.7.8 4. nejvyšší 24hod. koncentrace SO₂ na jednotlivých typech stanic, 2015–2025



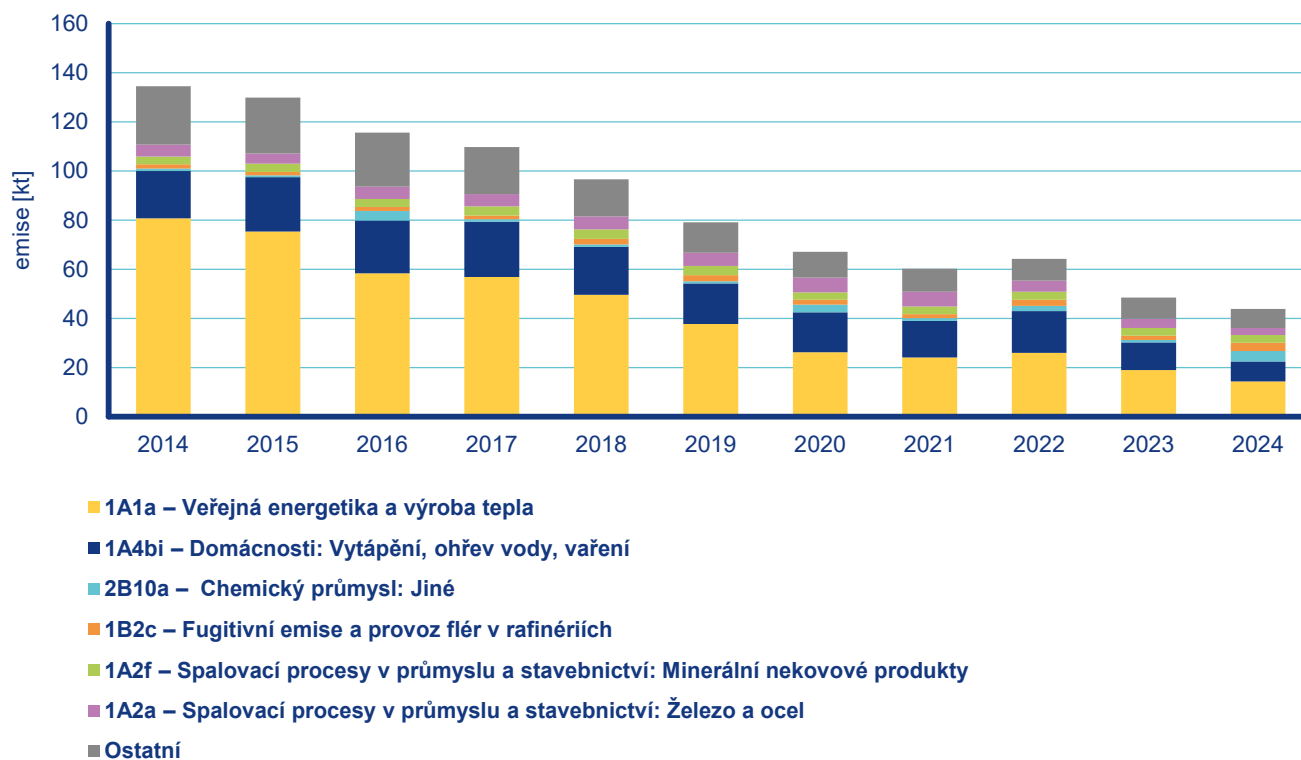
Obr. IV.7.9 Koncentrace SO₂ na jednotlivých typech stanic, 2015–2025

IV.7.3 Emise oxidů síry

Zdrojem emisí SO_x je především spalování pevných fosilních paliv, která síru obsahují. V roce 2024 pocházelo v celorepublikovém měřítku ze sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla 32,8 % emisí SO_x a ze sektoru 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření 18,6 % (Obr. IV.7.10). Mezi další významnější sektory patří spalovací procesy v průmyslu (výroba železa a oceli, zpracování nerostných surovin), které dohromady tvoří 13,6 %. Sektor 2B10a – Chemický průmysl: Jiné tvoří dalších 9,5 %, a sektor 1B2c – Fugitivní emise a provoz flér v rafinériích dalších 7,7 %. K poklesu emisí SO_x v období 2013–2020 došlo v důsledku přípravy zdrojů na plnění přísnějších emisních limitů (Obr. IV.7.11). Mírný nárůst v roce 2022 souvisí s energetickou krizí a náhradou části spotřeby zemního plynu i biomasy uhlím v sektoru Veřejná energetika a výroba tepla a v sektoru Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření. V roce 2024 došlo k dalšímu snížení emisí jak při výrobě elektrické energie a tepla, tak u vytápění domácností. Klesající trend neovlivnilo ani významné množství emisí SO_x vyprodukovaných v areálu Chempark Záluží Litvínov při provozu havarijních pochodní spalujících plyny s obsahem sulfanu (sektory 1B2c a 2B10a). Vzhledem k převažujícímu vlivu sektoru Veřejná energetika a výroba tepla jsou emise SO_x koncentrovány do Ústeckého, Moravskoslezského a Středočeského kraje, ve kterých se nacházejí větší energetické výrobní celky.



Obr. IV.7.10 Podíl sektorů NFR na celkových emisích SO_x , 2024



Obr. IV.7.11 Vývoj celkových emisí SO_x , 2014–2024

IV.8 Oxid uhelnatý

IV.8.1 Znečištění ovzduší oxidem uhelnatým v roce 2025

V roce 2025 nedošlo, stejně jako v předchozích letech, k překročení 8hodinového imisního limitu oxidu uhelnatého (CO) na žádné ze 17 stanic, na kterých byl k dispozici dostatečné množství dat pro hodnocení kvality ovzduší. Na všech lokalitách se dlouhodobě pohybují koncentrace CO výrazně pod imisním limitem.

Nejvyšší maximální denní 8hodinová průměrná koncentrace CO byla naměřena na stanici Tobolka-Čertovy schody ($2\,437\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), která je klasifikovaná jako venkovská. Tato lokalita je dlouhodobě ovlivněna emisemi z blízké vápenky Čertovy schody. Pokud se uvádí pouze první maximum na konkrétní stanici, pak v pořadí druhá nejvyšší maximální denní 8hodinová průměrná koncentrace CO byla naměřena na dopravní hot-spot stanici Ostrava-Českobratrská ($1\,882\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Jde o velmi exponovanou lokalitu ovlivněnou dopravou. Třetí nejvyšší maximální denní 8hodinová koncentrace CO byla naměřena na stanici Tábor ($1\,865\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), která je klasifikovaná jako dopravní. Čtvrtá nejvyšší maximální denní 8hodinová koncentrace CO byla naměřena na stanici Ostrava-Mariánské Hory ($1\,523\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), která je umístěná asi 500 m severovýchodně od průmyslové zóny. Pátá nejvyšší maximální denní 8hodinová koncentrace CO byla naměřena na stanici Ostrava-Radvanice ZÚ ($1\,512\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), která byla za rok 2025 klasifikovaná ještě jako průmyslová. Jde o exponovanou lokalitu ovlivněnou lokálními zdroji a dopravou. Šestá nejvyšší maximální denní 8hodinová koncentrace této látky byla zaznamenána na dopravní stanici Beroun ($1\,475\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), která je umístěná v dolní části města u frekventované komunikace a kde asi 200 m jižně prochází dálnice D5.

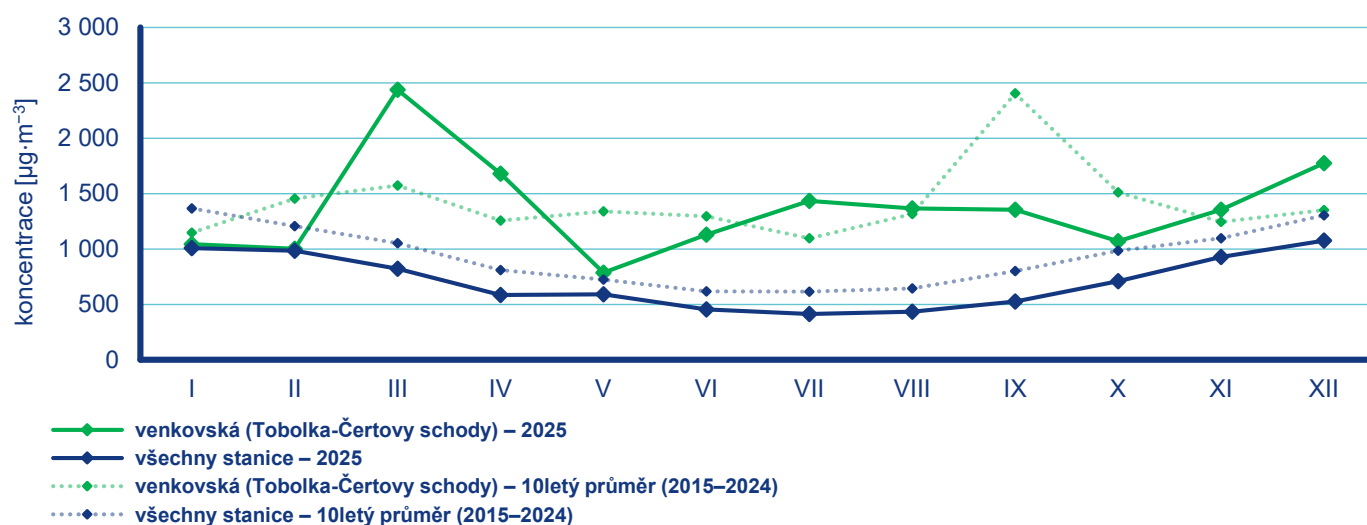
Zvýšené koncentrace CO se vyskytují především na městských lokalitách významně ovlivněných dopravou, průmyslem a lokálními

zdroji emisí z vytápění domácností. To se týká i venkovské stanice Tobolka-Čertovy schody, která je ovlivněna emisemi z vápenky. Reprezentativnost této stanice je proto omezená a výsledky měření tak nejsou zahrnuty v celkovém hodnocení ČR (všechny stanice na Obr. IV.8.1, Obr. IV.8.2), ale jsou uváděny samostatně.

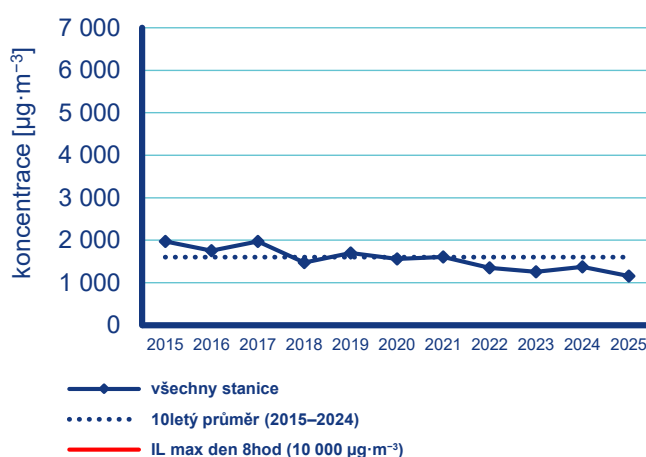
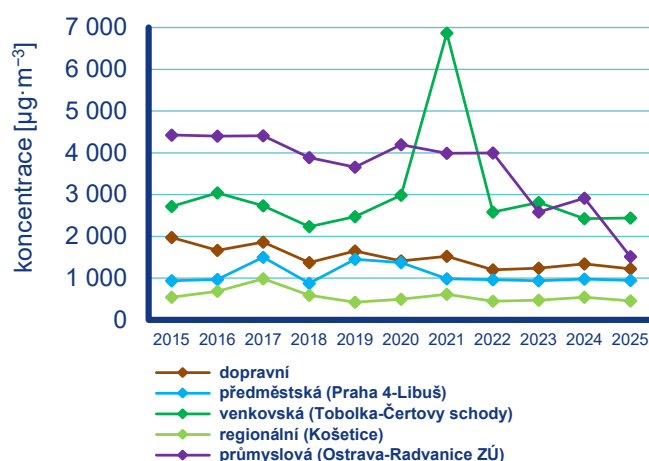
IV.8.2 Vývoj koncentrací oxidu uhelnatého

Graf ročního chodu průměrných měsíčních koncentrací maximálního 8hodinového klouzavého průměru CO pro daný typ stanice je uveden na Obr. IV.8.1. Je patrný rozkolísaný chod venkovské stanice Tobolka-Čertovy schody, která se během roku pohybovala převážně ve vyšší hladině, než je průměrná koncentrace za všechny stanice měřící CO. Tato skutečnost platí za rok 2025 i za 10letý průměr 2015–2024.

Graf vývoje maximální denní 8hodinové klouzavé průměrné koncentrace CO za období 2015–2025 na jednotlivých typech stanic ČR dle klasifikace je uveden na Obr. IV.8.2. Mírný klesající průběh koncentrací CO je zřetelný v průměru na všech stanicích i jednotlivých typech. Rozkolísaný je chod na stanici Tobolka-Čertovy schody, kde došlo v roce 2021 k výraznému vzestupu koncentrací této látky a pak v roce 2022 k prudkému poklesu. Jak již bylo uvedeno, na této stanici dochází k ovlivnění z blízké vápenky, míra ovlivnění v jednotlivých letech kolísá. Přibližně stejná úroveň koncentrací CO je patrná v posledních letech 2022–2025 v průměru na všech stanicích a u typů předměstská (Praha 4-Libuš), dopravní a regionální (Košetice). Pokles koncentrací CO u průmyslové stanice Ostrava-Radvanice ZÚ byl v roce 2023 a 2024, v porovnání s předešlými léty, naměřen v souvislosti s ukončením výroby v areálu podniku Liberty Ostrava a. s. Výrazný pokles maximální denní 8hodinové koncentrace CO se na této stanici projevil v roce 2025 (Obr. IV.8.2) v souvislosti s menším lokálním i regionálním vytápěním vzhledem k příznivějším meteorologickým a rozptylovým podmínkám v prosinci roku 2025 oproti prosinci 2024.



Obr. IV.8.1 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací max. 8hod. klouzavého průměru CO (průměry pro daný typ stanice), 2025

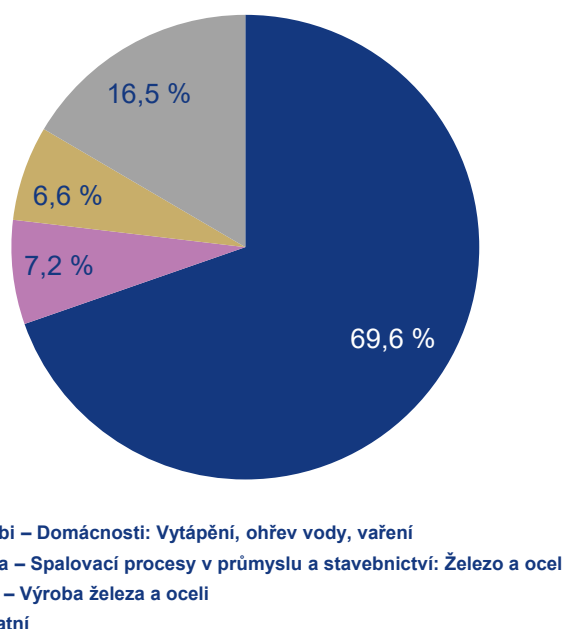


Obr. IV.8.2 Koncentrace CO (max. denní 8hod. klouzavý průměr) na jednotlivých typech stanic, 2015–2025

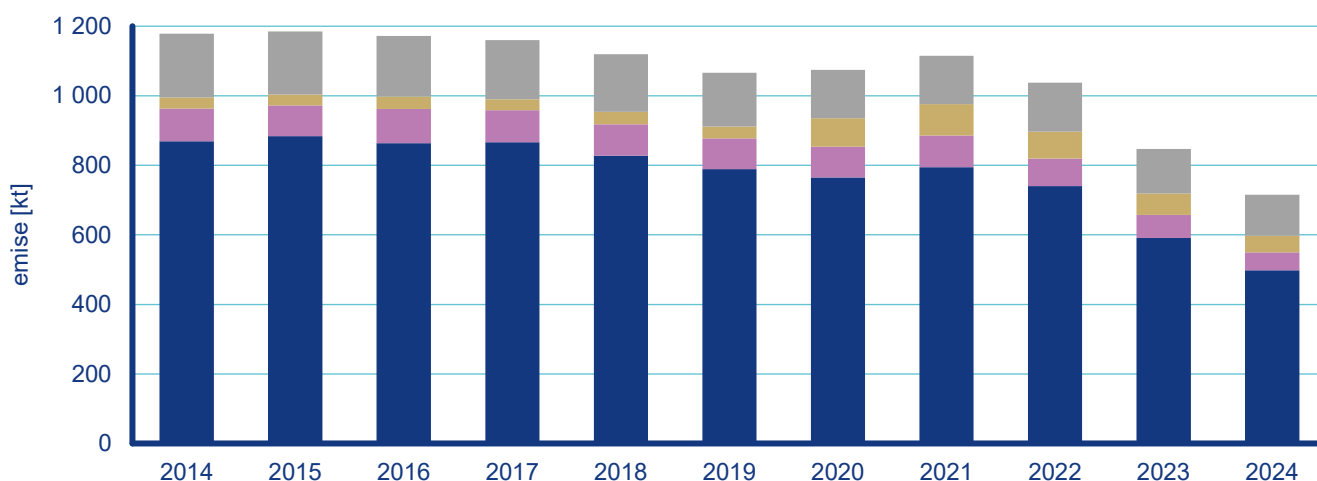
IV.8.3 Emise oxidu uhelnatého

Oxid uhelnatý je produktem spalování paliv obsahujících uhlík za nízké teploty a nedostatku spalovacího vzduchu. Největší množství emisí CO vzniká v sektoru 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření, který se v roce 2024 podílel na celorepublikových emisích 69,6 %. Mezi další významné zdroje patřily sektory 1A2a – Spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví: Železo a ocel (7,2 %) a sektor 2C1 – Výroba železa a oceli (6,6 %; Obr. IV.8.3). Průběh emisí CO v letech 2013–2024 (Obr. IV.8.4) kopíruje především vývoj spotřeby pevných paliv v domácnostech (Obr. II.7), od roku 2023 se projevuje ukončení hutní prvovýroby v areálu Liberty Ostrava a. s.

V jednotlivých oblastech ČR se podíl sektorů na celkových emisích liší podle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Vlivem převládajícího podílu lokálního vytápění jsou emise CO v ČR rozloženy po celém území obydlené zástavby. Vliv dopravy převládá podél dálnic, komunikací s intenzivní dopravou a ve větších městských celcích. Velké množství emisí CO v aglomeraci O/K/F-M pochází z výroby železa a oceli.



Obr. IV.8.3 Podíl sektorů NFR na celkových emisích CO, 2024



Obr. IV.8.4 Vývoj celkových emisí CO, 2014–2024

IV.9 Látky bez imisního limitu

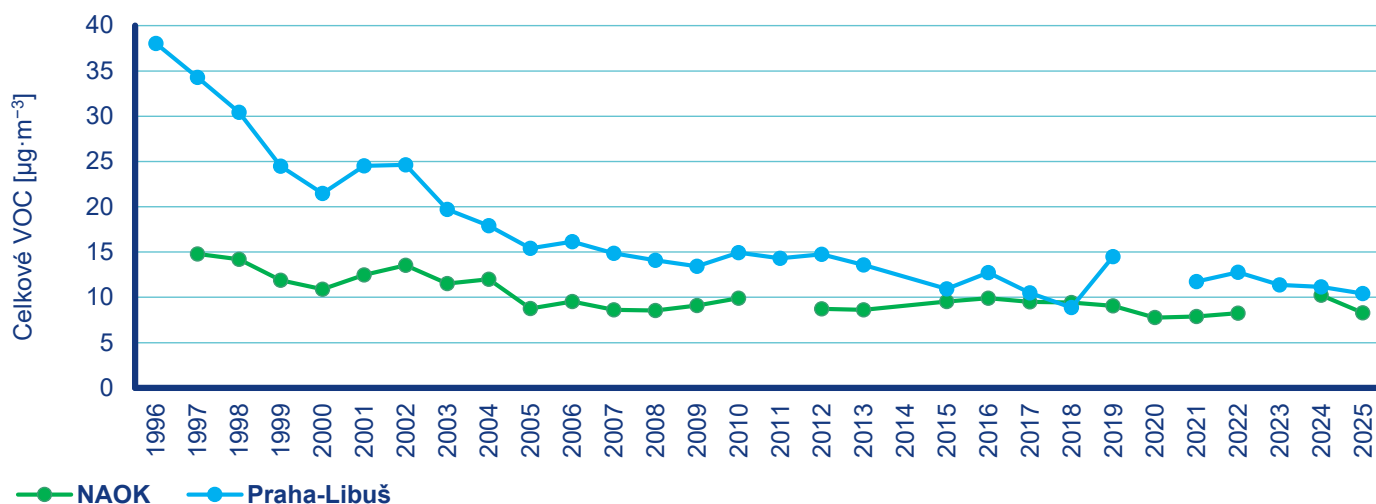
IV.9.1 Těkávé organické látky

Pravidelný monitoring koncentrací volatilních organických látek (VOC¹) probíhá na dvou observatořích ČHMÚ, a to na Observatoři Košetice a Observatoři Praha-Libuš (dále jen jako Praha-Libuš). Měření probíhalo zpočátku pouze na Observatoři Košetice pod záštitou programu EMEP. Observatoř Košetice je díky svému nejširšímu programu měření v ČR zapojena do mezinárodní výzkumné infrastruktury ACTRIS a její české verze ACTRIS-CZ. Napojení na tyto výzkumné infrastruktury zvyšuje požadavky na sběr a kvalitu dat. V této spojitosti je Observatoř Košetice označována v širším pojetí jako Národní atmosférická observatoř Košetice (NAOK).

Průměrné roční koncentrace celkových VOC na NAOK a stanici Praha-Libuš od počátku měření poklesly. Na NAOK se průměrná roční koncentrace celkových VOC snížila z 14,8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (1997) na 8,3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (2025). Stanice Praha-Libuš vykazuje razantnější pokles koncentrací celkových VOC z 38,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (1996) na 10,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (2025) (Obr. IV.9.1.1). Počet jednotlivých

VOC dosahuje téměř 100 látek (Tab. I.5). Na stanicích NAOK a Praha-Libuš je však měřeno pouze 29 látek. Pro snadnější hodnocení jsou měřené VOC rozděleny do čtyř skupin dle chemických vazeb na alkan, alken, alky a aromáty².

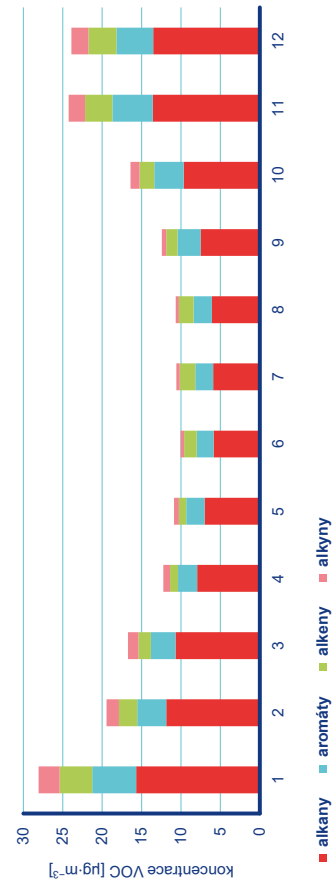
Průměrný roční chod VOC (1995–2024) na obou stanicích reflektuje emisní úroveň většiny látek znečišťujících ovzduší, tedy maximální hodnoty v zimních měsících a minima v letním období (Obr. IV.9.1.2, Obr. IV.9.1.3). V ročním chodu jednotlivých skupin VOC roku 2025 pozorujeme na NAOK (Obr. IV.9.1.4) nejvyšší koncentrace alkanů v únoru (8,3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a nejnižší srpnu (3,1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Koncentrace alkenů dosáhla maxima v prosinci (1,7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a minima v květnu (0,6 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Aromáty vykazovaly nejvyšší koncentrace v prosinci (1,9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a nejnižší v červenci (1,1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Nejvyšší koncentrace alkenů byla měřena v prosinci (0,9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a nejnižší v červenci (0,1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Na stanici Praha-Libuš jsou roční chody jednotlivých skupin VOC z roku 2025 jiné (Obr. IV.9.1.5). Alkan dosahuje maxima v lednu (8,8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a minima v červnu (4,1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Alkeny mají, oproti ostatním skupinám VOC, opačný chod, kdy nejvyšší koncentrace jsou měřeny v červenci (3,1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a nejnižší v dubnu (0,9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Aromáty vykazovaly nejvyšší koncentrace v prosinci (2,7 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a nejnižší v květnu (1,2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Maximálních koncentrací dosahovaly alky v prosinci (1,0 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a minimální hodnoty byly měřeny v červenci (0,1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).



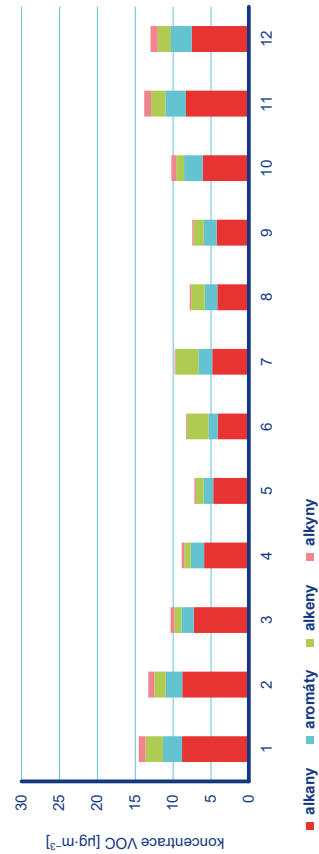
Pozn.: V letech 1996, 2011, 2020 a 2023 není k dispozici dostatečné množství dat pro hodnocení.

Obr. IV.9.1.1 Průměrné roční koncentrace celkových VOC, NAOK, Praha-Libuš, 1996–2025

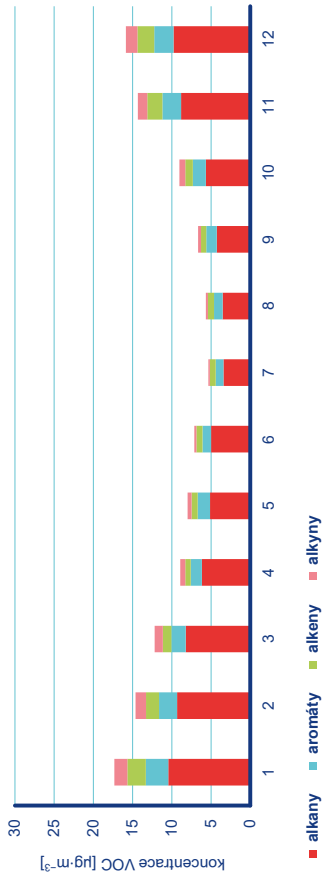
- VOC jsou v některých případech označovány také jako NMVOC (z angl. Non-Methane Volatile Organic Compounds), tj. těkávé organické látky s výjimkou methanu.
- Alkany: cyklohexan, i-butan, i-oktan, i-pentan, n-butan, n-heptan, n-hexan, n-oktan, nonan, n-pentan, propan, 2,2-dimethylbutan, 2,3-dimethylbutan, cyklopentan, etan, metylcyklopentan; Alkeny: isopren, enet, propen; Alky: acetylen; Aromáty: benzen, etylbenzen, m,p-xylen, o-xylen, toluen.



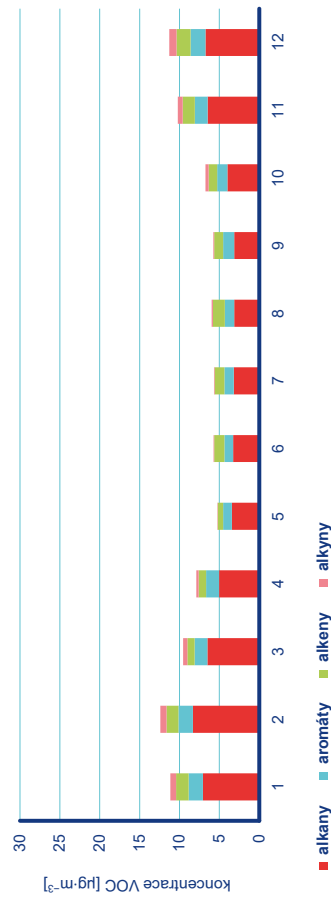
Obr. IV.9.1.3 Průměrná roční variabilita VOC, Praha-Libuš, 1995–2025



Obr. IV.9.1.5 Průměrná roční variabilita VOC, Praha-Libuš, 2025



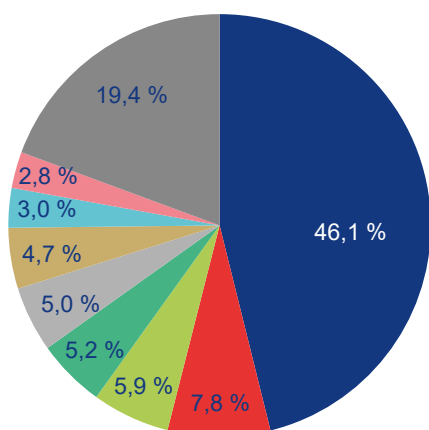
Obr. IV.9.1.2 Průměrná roční variabilita VOC, NAOK, 1995–2025



Obr. IV.9.1.4 Průměrná roční variabilita VOC, NAOK, 2025

Emise těkavých organických látek

Nejvýznamnějším zdrojem NMVOC je podle výstupů nového modelu spalování pevných paliv v domácnostech, především při nedokonalém spalování (ČHMÚ 2025a). Další významnou skupinu zdrojů tvoří použití produktů obsahujících organická rozpouštědla, která jsou využívány v celé řadě aplikací v průmyslu i domácnostech jako čisticí prostředky, rozpouštědla a odmašťovačidla, nebo jako nátěry v barvách a lacích. Dalšími produkty s obsahem organických rozpouštědel jsou lepidla, farmaceutické přípravky nebo různé chemické suroviny a poloprodukty. NMVOC se také uvolňují při výrobě, skladování a použití ropných produktů nebo při zpracování surovin v potravinářském průmyslu.

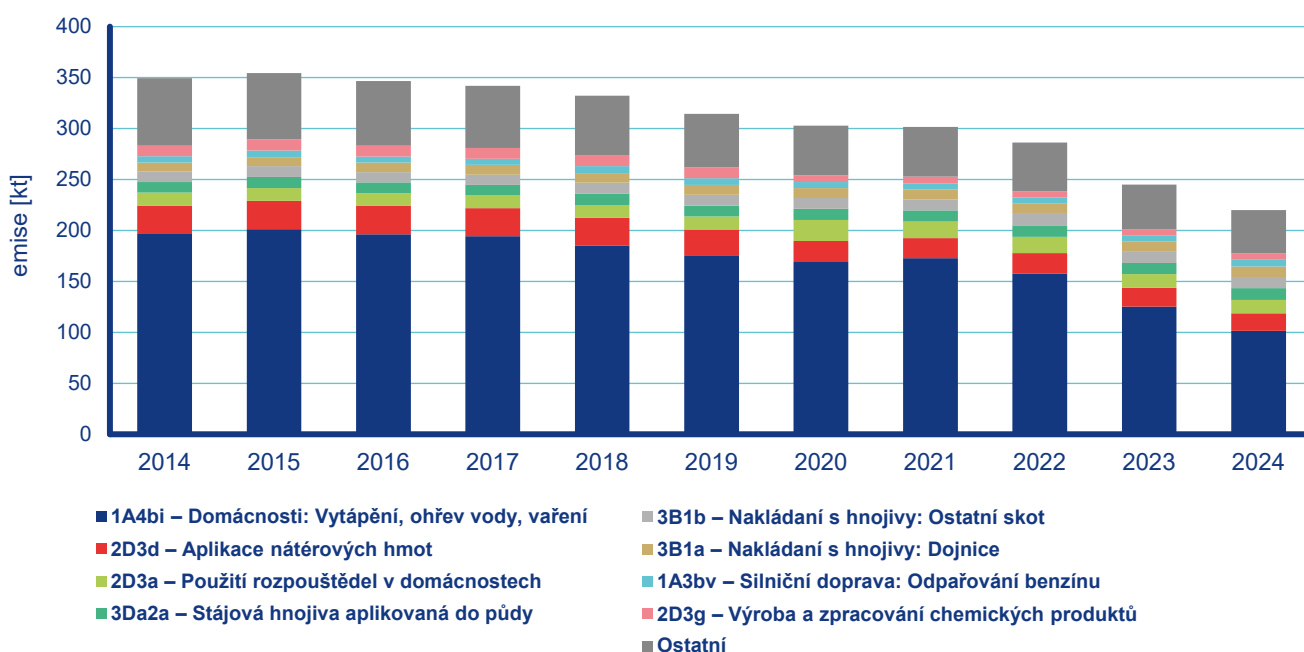


Obr. IV.9.1.6 Podíl sektoru NFR na celkových emisích NMVOC, 2024

Největší podíl na emisích NMVOC (Obr. IV.9.1.6) měl v roce 2024 sektor 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření (46,1 %). Podíl dopravy včetně odparů z palivového systému vozidel činil 3,0 %. Významné zdroje emisí NMVOC v ČR se nacházejí v sektoru užití a aplikace organických rozpouštědel (NFR 2D3), který se na znečišťování ovzduší těmito látkami podílel 16,5 %. Do tohoto sektoru spadají činnosti 2D3d – Aplikace nátěrových hmot (7,8 %), 2D3a – Použití rozpouštědel v domácnostech (5,9 %) a 2D3g – Výroba a zpracování chemických produktů (2,8 %). Část těchto emisí je do ovzduší vnášena řízeně, ale velká část jich uniká do ovzduší ve formě fugitivních emisí, jejichž omezování je obtížné. Dalším významným sektorem produkujícím emise NMVOC je zemědělství s celkovým podílem 15,9 %.

Celkové emise NMVOC měly v období let 2014–2024 klesající tendenci (Obr. IV.9.1.7), která souvisí s mírně se snižujícím počtem zastaralých kotlů na pevná paliva a snižováním spotřeb produktů s obsahem NMVOC. Vlivem neustálé obnovy vozového parku dochází i k průběžnému snižování emisí NMVOC z dopravy. Do nárůstu emisí sektoru 2D3a (o cca 7,5 kt v roce 2020 a o cca 3,5 kt v roce 2021 a 2022) se promítá navýšení emisí z dezinfekčních prostředků, používaných při šíření nového typu koronaviru SARS-COV-2. V roce 2023 došlo k poklesu, blízcímu se předpandemické hodnotě (jen o 0,6 kt vyšší než v roce 2019). Pro rok 2024 již nebyly emise z použití dezinfekčních prostředků specificky hodnoceny.

Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkových emisích se liší dle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Produkce emisí NMVOC je vedle plošné emise z vytápění domácností soustředěna mj. podél dálnic, komunikací s intenzivní dopravou, ve velkých městech a regionech, ve kterých jsou umístěny významnější energetické a průmyslové výrobní celky.

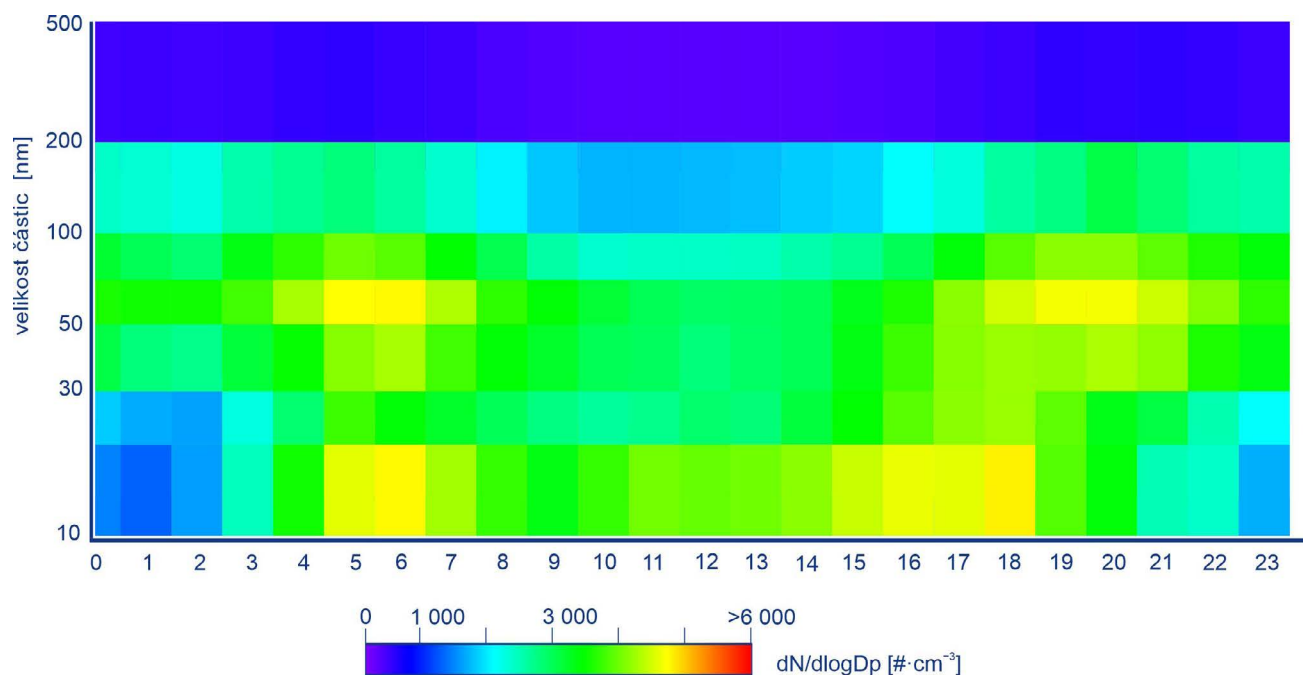


Obr. IV.9.1.7 Vývoj celkových emisí NMVOC, 2014–2024

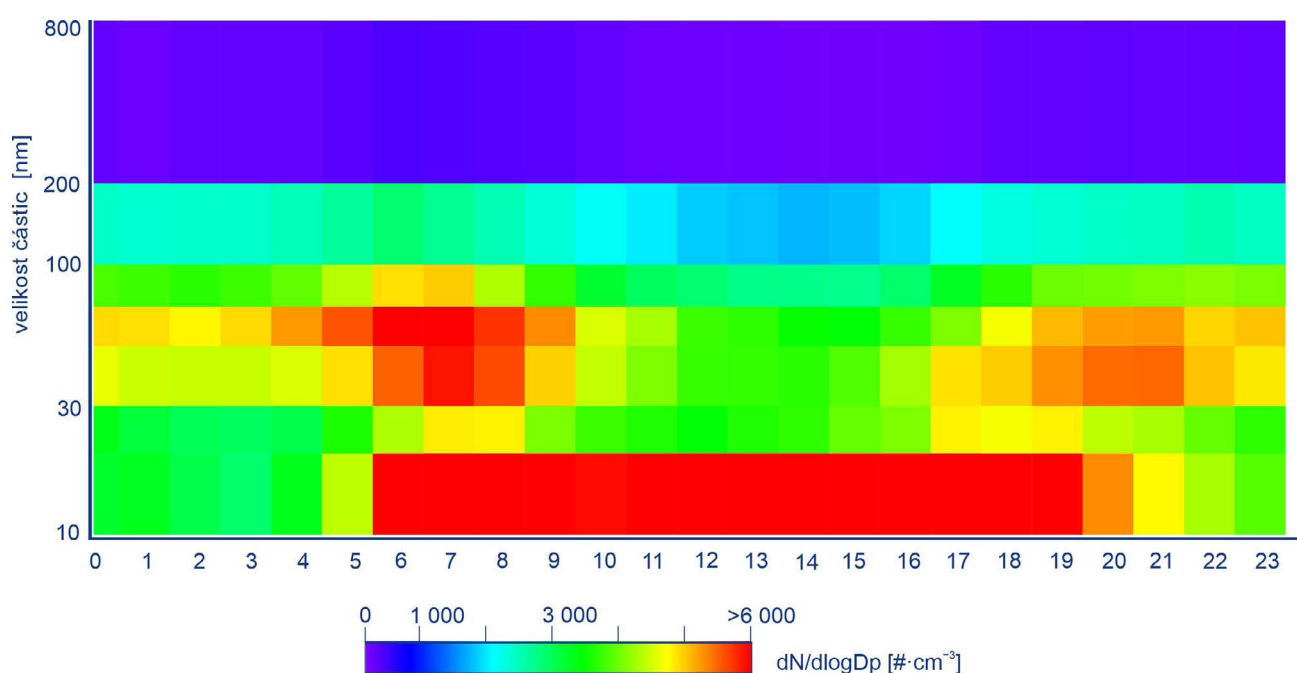
IV.9.2 Měření početní velikostní distribuce aerosolových částic

Početní velikostní distribuce aerosolových částic je v rámci ČHMÚ měřena v síti ultrajemných částic, jejíž základ tvoří pět stanic: Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, Plzeň-Slovany a Ústí nad Labem-město. Díky dlouhodobé spolupráci ČHMÚ s ÚCHP AV

ČR jsou k dispozici i data z experimentálního měření početní velikostní distribuce aerosolových částic z Observatoře Košetice. Toto měření je součástí monitorovací sítě evropské výzkumné infrastruktury ACTRIS. Od roku 2016 je tento typ měření podporován i českou částí projektu velké výzkumné infrastruktury ACTRIS-CZ. Pro činnosti zahrnující výzkumné aktivity ČHMÚ, tří ústavů AV ČR a Masarykovy univerzity je používáno souhrnné označení lokality Národní atmosférická observatoř Košetice (NAOK).



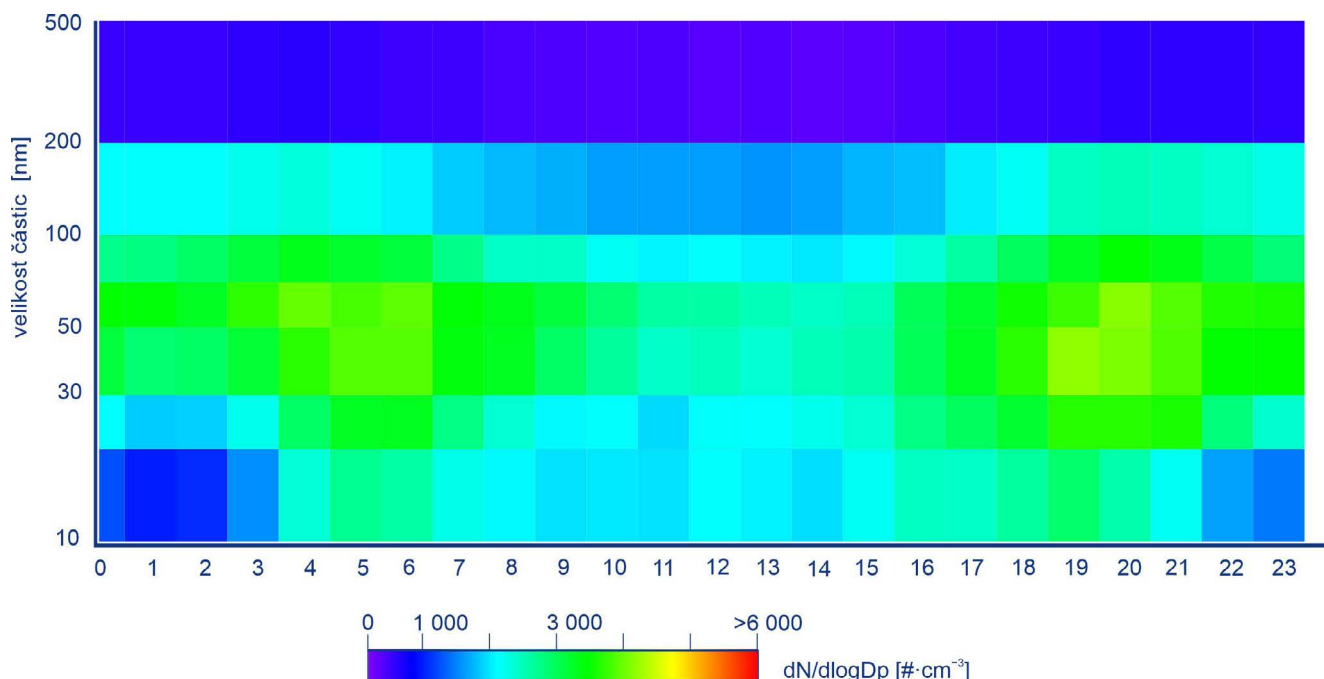
Obr. IV.9.2.1 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Hradec Králové-Brněnská, 2025



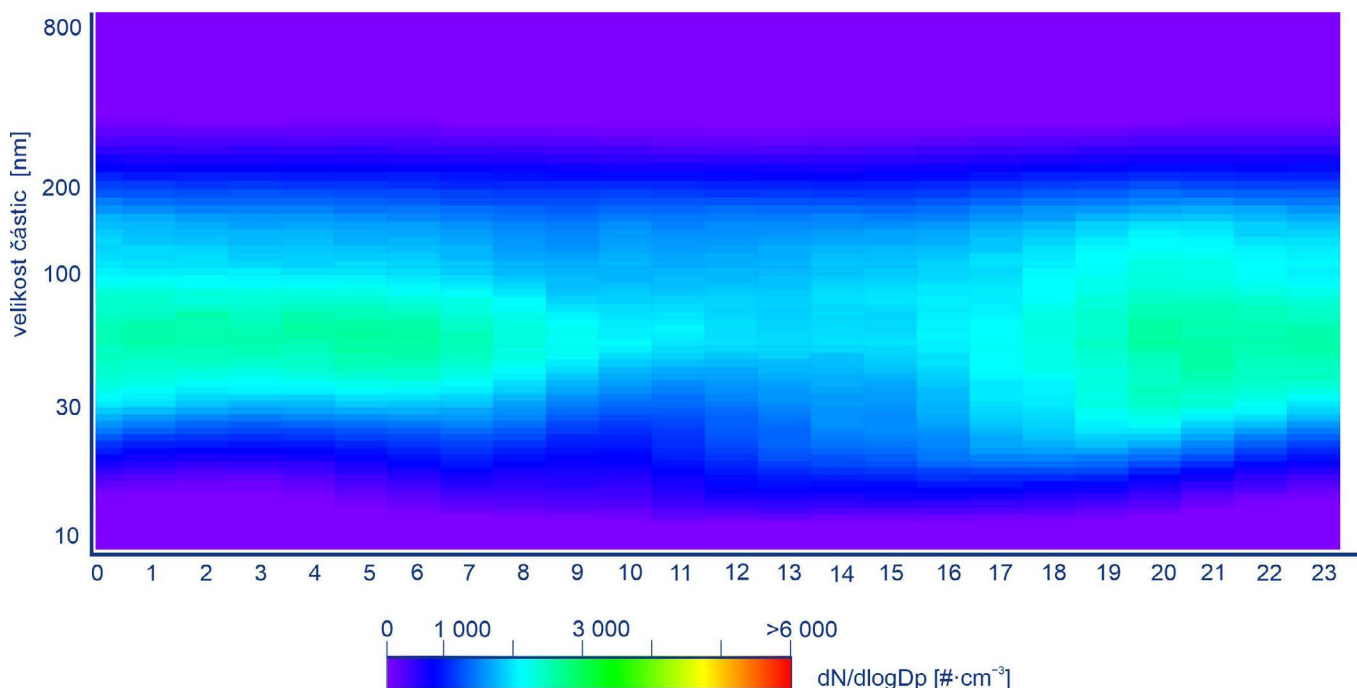
Obr. IV.9.2.2 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Lom, 2025

V denních spektrech měřených na šesti lokalitách (Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, NAOK, Plzeň-Slovany a Ústí nad Labem-město) lze rozpoznat rozdíl v počtech částic v různých velikostních kategoriích, jež odrážejí charakter lokality. Zatímco na mediánovém spektru stanice NAOK v Kraji Vysočina se spíše projevuje vliv dálkového transportu, na ostatních stanicích lze identifikovat vliv místních zdrojů antropogenního původu (např. doprava, průmysl). I přes některé odlišnosti lze spektra popsat pomocí společných znaků. Nejvyšší koncentrace

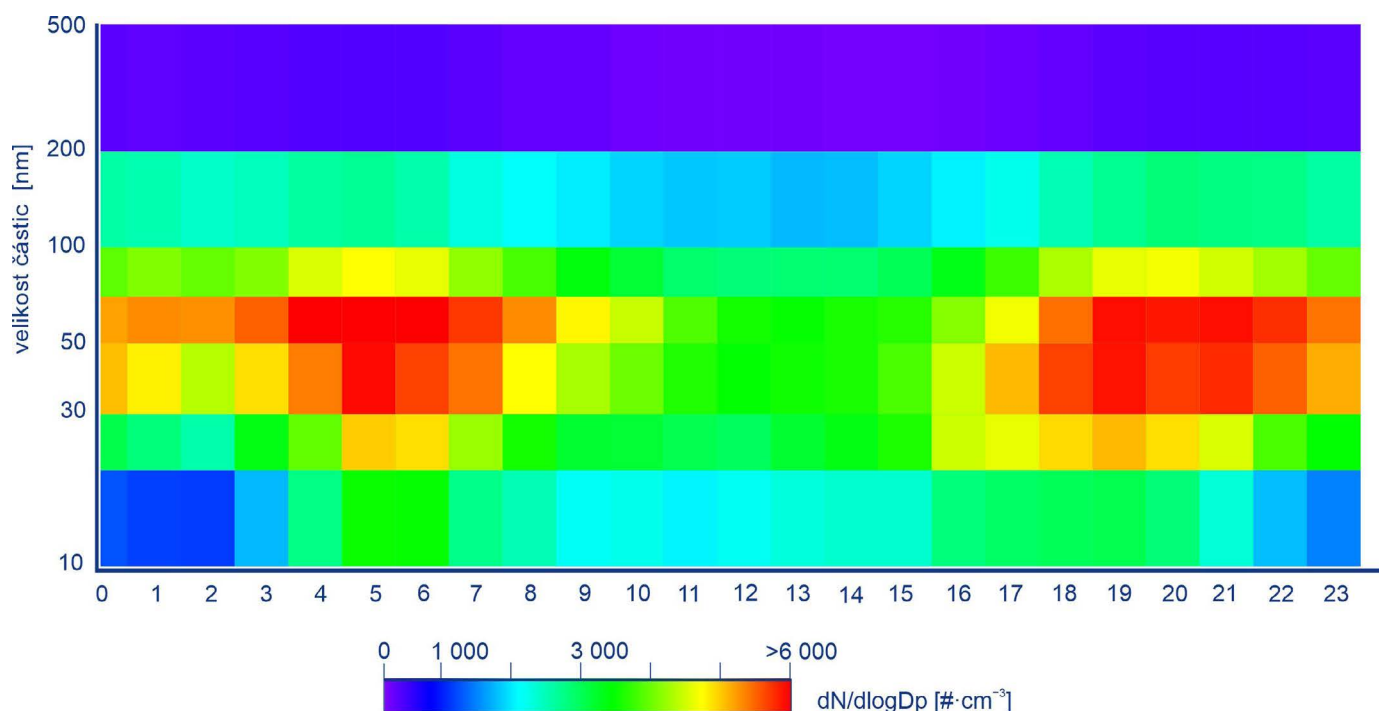
počtu částic jsou zpravidla měřeny ve večerních a ranních hodinách (Obr. IV.9.2.1–Obr. IV.9.2.6). Tento vývoj počtu částic je zřejmě spojen i s vývojem výšky mezní vrstvy atmosféry a její stabilitou během nočních hodin. V noci může docházet k akumulaci znečišťujících látek, a tedy i aerosolových částic. Po východu slunce pak lze v některých případech zaznamenat nárůst fotochemických reakcí mezi akumulovanými látkami, jenž může vést ke vzniku sekundárních aerosolů.



Obr. IV.9.2.3 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Mladá Boleslav, 2025



Obr. IV.9.2.4 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, NAOK, 2025



Obr. IV.9.2.5 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Plzeň-Slovany, 2025

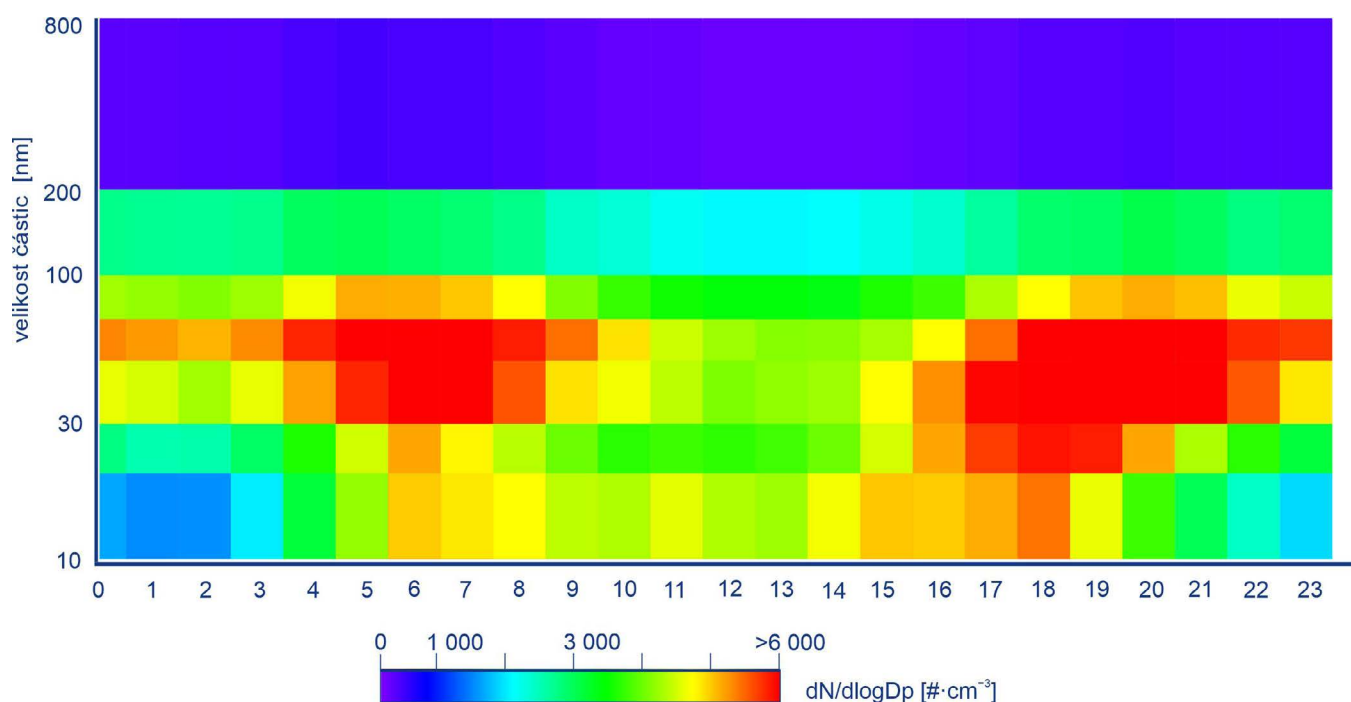
Vliv lidské činnosti v podobě zvýšené dopravní aktivity je patrný na všech stanicích kromě NAOK. Stoupající počet částic v ranních a odpoledních hodinách ve všech částech spektra reflektuje nejen dopravní špičku, ale i narůstající výskyt produktů spalování z průmyslových a lokálních zdrojů vytápění. S těmito zdroji je spojena jak zvýšená produkce částic, tak i jejich plynných prekurzorů, ze kterých mohou fotochemickými procesy vznikat sekundární částice. Nejvýrazněji se nárůst počtu částic projevuje mezi 20 a 100 nm, kdy dosahuje maxima mezi 4. a 8. hodinou ranní UTC (Obr. IV.9.2.1–Obr. IV.9.2.6)¹. Počet částic nukleačního módu (velikost částic do 20 nm) po dosažení ranního maxima mírně poklesl a jeho hodnoty během dne tj. mezi 9. a 16. hodinou byly spíše stabilního charakteru (Obr. IV.9.2.3, Obr. IV.9.2.5), nebo postupně narůstaly (Obr. IV.9.2.1, Obr. IV.9.2.2). Na stanici Ústí nad Labem-město byl zaznamenán druhotný růst koncentrací těchto částic mezi 12. a 13. hodinou (Obr. IV.9.2.6). Tento charakter vývoje počtu částic může být ovlivněn kombinací směsi antropogenních zdrojů částic s procesy vzniku nových částic.

Kromě emisních zdrojů a jiných procesů v atmosféře jsou změny v početní koncentraci ovlivněny i stabilitou atmosféry. Zatímco během dne je obvykle atmosféra dobře promíchávána díky turbulentnímu proudění, ve večerních hodinách, kdy turbulence ustává, se atmosféra stabilizuje (Stull 2003). Vliv promíchání atmosféry během dne odráží nejlépe průběh koncentrací částic na stanici Plzeň-Slovany (Obr. IV.9.2.5).

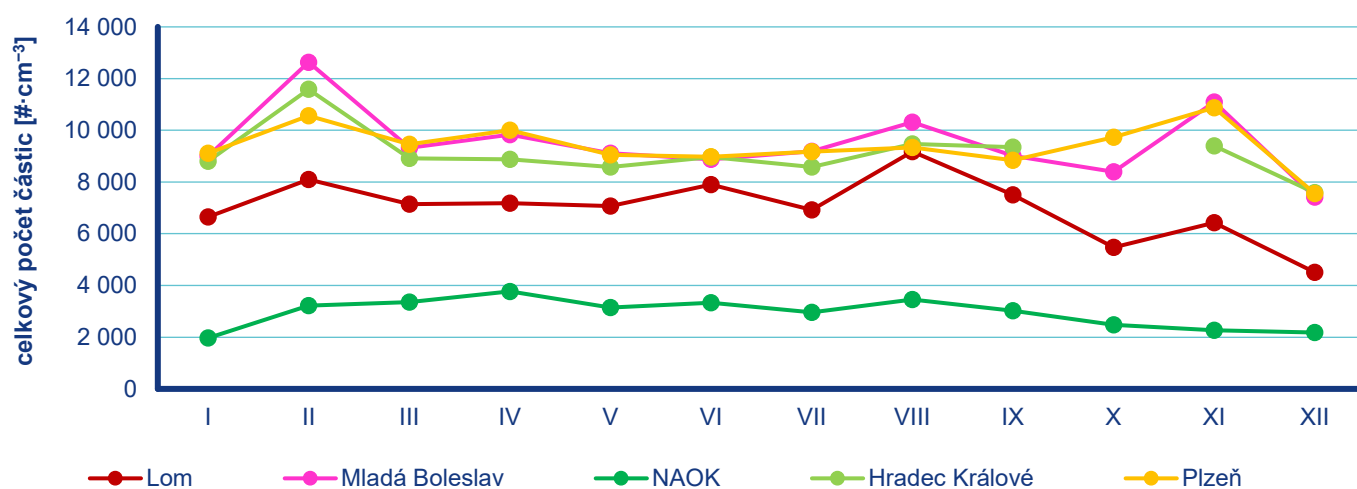
Mediánové denní spektrum velikosti částic bylo v roce 2025 stejné jako v minulých letech na NAOK oproti ostatním porovnávaným měřením méně výrazné. Pozorujeme poměrně konstantní koncentrace částic akumulčního módu (100–800 nm), které se mírně snižují od ranních hodin (mezi 4. a 14. hodinou UTC) vlivem zředění atmosféry. Počty částic nukleačního módu naopak narůstají od ranních hodin a dosahují maxima po 16. hodině. Nárůst počtu částic nukleačního módu je pravděpodobně spojen i s procesem vzniku částic a jejich následným růstem do vyšších velikostí. Růst částic do větších velikostí je odražen také v narůstajícím počtu částic Aitkenova módu (20–100 nm) v odpoledních hodinách (začátek po 13. hodině UTC). Právě na NAOK lze dobře pozorovat vliv dálkového transportu částic v podobě poměrně stabilních koncentrací akumulčního módu, vlivu zředění a stability atmosféry na koncentrace částic (Obr. IV.9.2.4).

V ročním chodu celkového počtu částic jsou hodnoty ze všech stanic rozdílné. Nejvyšší hodnoty (v rozmezí 7 418–12 636 částic·cm⁻³) byly zaznamenány na stanici Mladá Boleslav. Výraznější změny chodu průměrných měsíčních koncentrací se projeví na stanici Lom, kde byla naměřena nejvyšší variabilita hodnot (4 509–9 179 částic·cm⁻³). Na stanici NAOK byly změřeny nejnižší průměrné měsíční koncentrace celkového počtu částic (rozmezí hodnot 1 967–3 771 částic·cm⁻³). V roce 2025 nedošlo ke shodě v dosažení maximálních a minimálních průměrných počtů částic napříč stanicemi. Například na

¹ Jednotka $dN/d\log D_p$ označuje normalizovaný počet částic v dané velikostní kategorii. Rozdělení počtu aerosolových částic neodpovídá symetrickému normálnímu rozdělení, proto se pro zobrazení aerosolového spektra používá logaritmická transformace k získání lognormálního rozdělení (Hinds 1999). Osa Y označuje velikostní kategorie aerosolových částic v nanometrech, barevná škála znázorňuje počet částic v dané velikostní kategorii (počet částic narůstá směrem od studených do teplých barev).



Obr. IV.9.2.6 Mediánové spektrum denního chodu počtu částic, Ústí nad Labem-město, 2025



Obr. IV.9.2.7 Měsíční variabilita průměrného celkového počtu částic Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, NAOK, a Plzeň-Slovany, 2025.

stanici Hradec Králové-Brněnská byl nejvyšší průměrný celkový počet částic měřen v únoru ($11\,584$ částic $\cdot$ cm $^{-3}$), na stanici Mladá Boleslav bylo dosaženo nejvyšších průměrných hodnot celkového počtu částic v lednu ($12\,636$ částic $\cdot$ cm $^{-3}$). Stanice Plzeň-Slovany vykazovala nejnižší průměrné hodnoty celkového počtu částic v prosinci ($7\,557$ částic $\cdot$ cm $^{-3}$), a Lom v prosin-

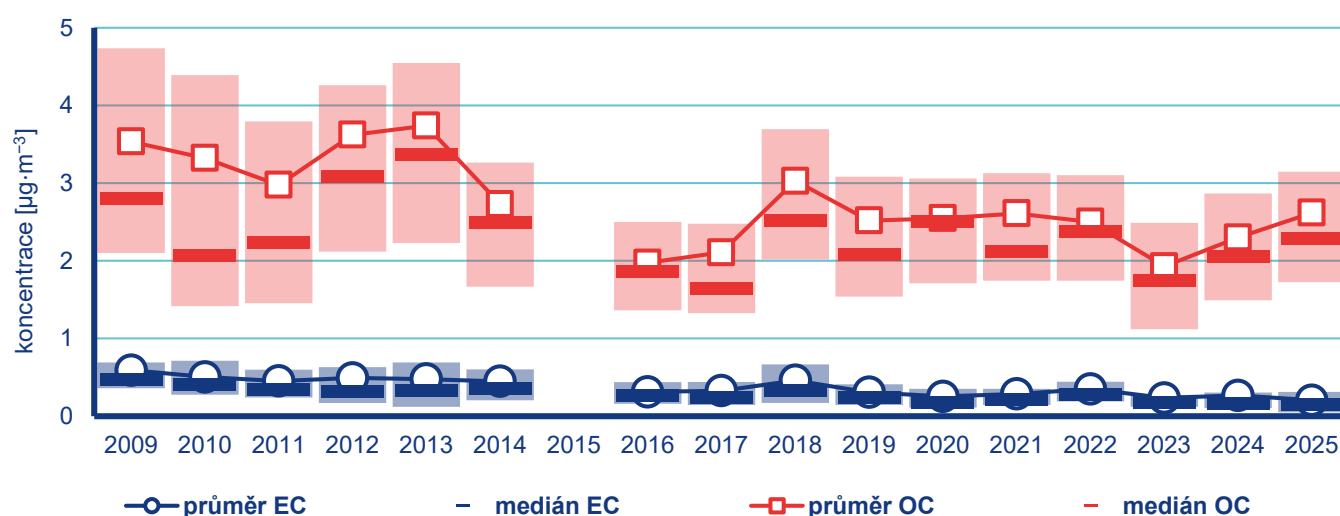
ci ($4\,509$ částic $\cdot$ cm $^{-3}$; Obr. IV. 9.2.7). Celkový počet částic na stanici Ústí nad Labem-město není součástí hodnocení, jelikož v roce 2025 nebyla dostupná data. Velikostní distribuce částic a celkový počet částic je na stanicích sítě ultrajemných částic ČHMÚ měřen dvěma odlišnými přístroji.

IV.9.3 Monitorování koncentrací elementárního, organického a černého uhlíku

První pravidelné měření elementárního (EC) a organického uhlíku (OC) v ČR bylo zahájeno v únoru 2009 na Observatoři Košetice. Průměrná koncentrace celkového uhlíku (TC) byla v letech 2009–2025 ve vzorkované frakci $PM_{2,5}$ $3,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, z čehož EC tvoří $0,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a OC $2,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V roce 2025 byla nejvyšší průměrná koncentrace TC ($4,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) naměřena v únoru, roční průměr dosáhl hodnoty $2,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Průměrná roční koncentrace EC

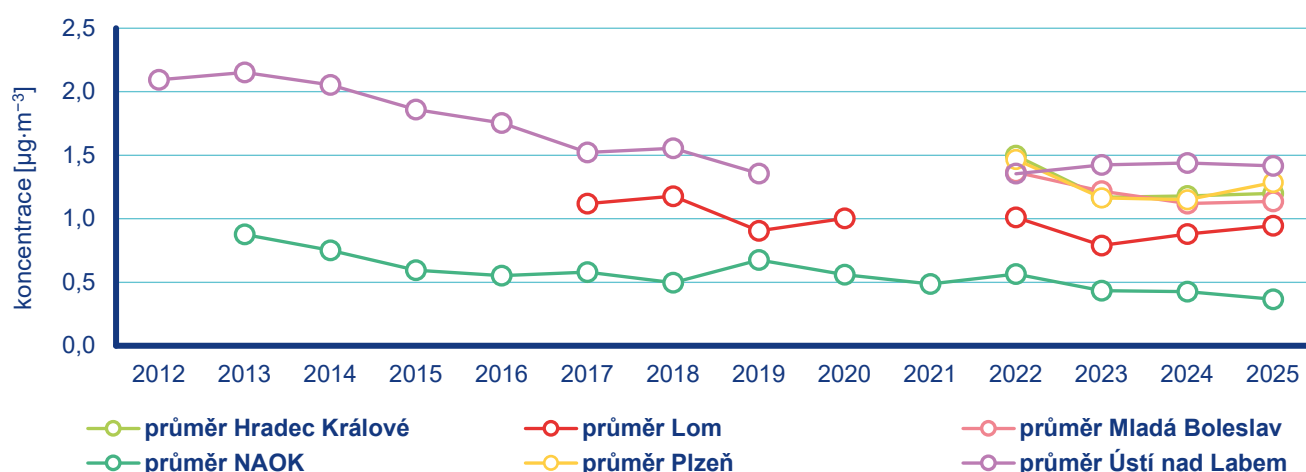
byla v roce 2025 $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, koncentrace OC dosáhla $2,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.9.3.1).

Měření koncentrací černého uhlíku (BC) probíhá na stanicích v rámci sítě ultrajemných částic – Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, Plzeň-Slovany a Ústí nad Labem-město a dále na Národní atmosférické observatoři Košetice (NAOK)¹, kde centrální stanici tvoří Observatoř Košetice. Na stanicích sítě ultrajemných částic došlo v roce 2021 k výměně přístrojového vybavení, data dosahující požadované kvality na všech stanicích jsou proto dostupná až od roku 2022. Výpadky měření se podařilo snížit na 2–8 % u všech stanic. Koncentrace BC na stanicích, které jsou v blízkosti dopravního zatížení, dosahovaly ročních průměrných



Pozn.: Rozptýlení denních hodnot reprezentuje horní/dolní okraj obdélníků znázorňující hodnotu 75. a 25. percentilu, vodorovná čára označuje medián.

Obr. IV.9.3.1 Roční průměrné koncentrace EC a OC, Observatoř Košetice, 2009–2025

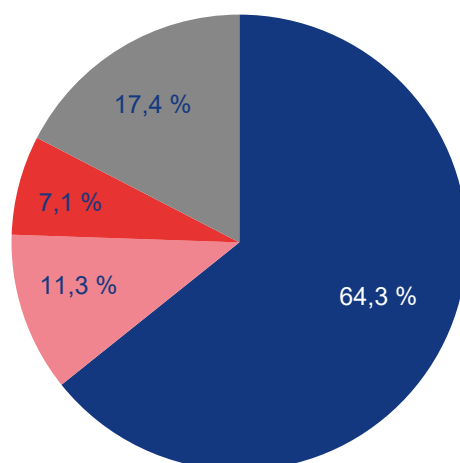


Obr. IV.9.3.2 Roční průměrné koncentrace BC, Hradec Králové-Brněnská, Lom, Mladá Boleslav, NAOK Plzeň-Slovany a Ústí nad Labem-město, 2012–2025

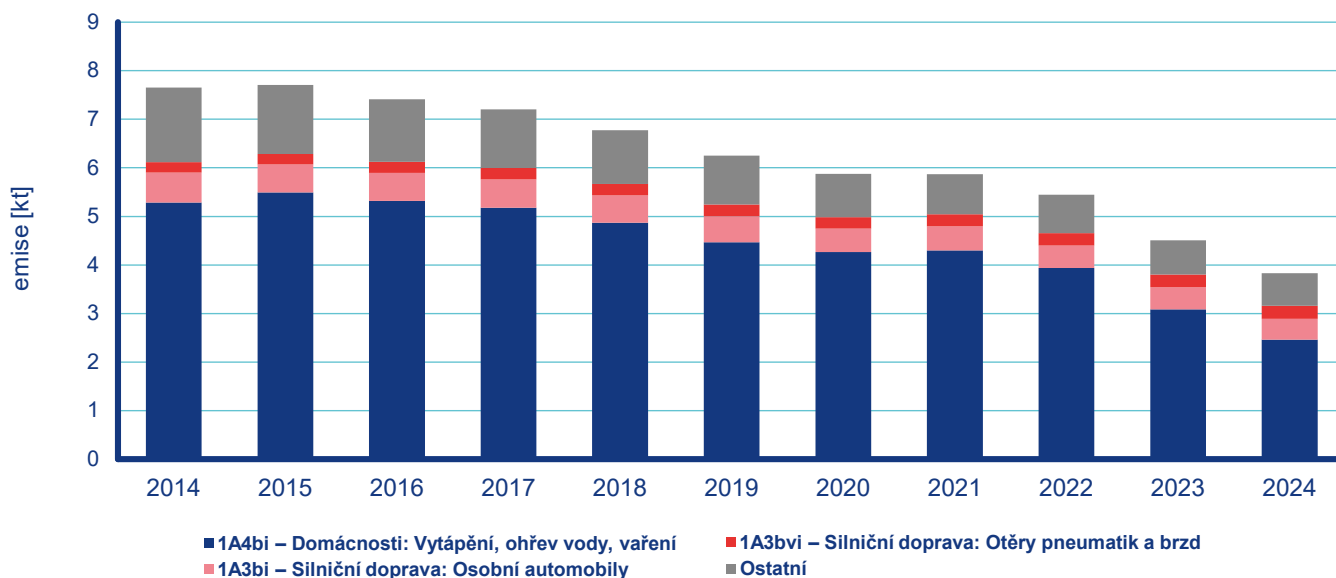
1 Název lokality NAOK je používán pro měření pořízená v rámci projektu ACTRIS-CZ. Jedná se o součást výzkumných činností, které provádí pět partnerských organizací – ČHMÚ, ÚCHP AV ČR, ÚVGZ AV ČR, Masarykova univerzita a ÚFA AV ČR. Součástí NAOK je Observatoř Košetice a zázemí Atmosférického stožáru.

hodnot 1,1–1,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Hradec Králové-Brněnská, Mladá Boleslav, Plzeň-Slovany a Ústí nad Labem-město). Na všech těchto stanicích a na stanici Lom došlo k mírnému nárůstu koncentrací oproti minulému roku průměrné koncentrace BC na NAOK v roce 2025 poklesly pod hodnotu 0,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. IV.9.3.2).

Nejvýznamnějším zdrojem emisí BC byl dle výsledků inventarizace emisí za rok 2024 sektor Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření (1A4bi) s podílem 64,3 % na celkových emisích. Sektory: Silniční doprava: Osobní automobily (1A3bi) se podílel 11,3 % a Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd (1A3bvi) 7,1 % (Obr. IV.9.3.3). Vývoj celkových emisí BC v období 2013–2024 má klesající tendenci, na které se primárně podílí sektor domácností (Obr. IV.9.3.4).



Obr. IV.9.3.3 Podíl sektorů NFR na celkových emisích BC, 2024



Obr. IV.9.3.4 Vývoj celkových emisí BC, 2014–2024

V. KVALITA OVZDUŠÍ V REGIONECH ČESKÉ REPUBLIKY

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění člení území ČR pro posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění ovzduší na zóny a aglomerace, přičemž zóny jsou tvořeny jedním až třemi kraji. Tato kapitola je věnována podrobnějšímu hodnocení kvality ovzduší v regionech ČR, kde se regionem rozumí kraj, aglomerace nebo území kraje bez aglomerace. Pro meziregionální hodnocení kvality ovzduší jsou použity následující ukazatele: index kvality ovzduší (kap. V.3), koncentrace vybraných látek znečišťujících ovzduší vážených populací v regionech ČR a pro města s více než 30 000 obyvateli, podíl obyvatel žijících v nadlimitních oblastech a podíl území regionu s překročením imisních limitů (kap. V.4). Charakteristiky regionů zaměřující se na vlivy na kvalitu ovzduší jsou doplněny výčtem provozoven s nejvýznamnějšími emisemi TZL, SO_x , NO_x a dalších škodlivin v daném regionu. Graficky jsou znázorněny podíly kategorií REZZO na celkových emisích, vyhodnocených v rámci poslední aktualizace PZKO (Obr. V.1.1–Obr. V.1.3).

V.1 Charakteristika regionů

Aglomerace Praha

Hlavní město Praha patří z hlediska znečištění ovzduší mezi více zatížené oblasti ČR. Tento stav je výsledkem spolupůsobení řady antropogenních a přírodních faktorů. Poloha Prahy v členitém terénu Pražské kotliny zásadním způsobem ovlivňuje klimatické poměry a rozptylové podmínky území (Ložek et al. 2005). V údolí Vltavy, zejména v chladné polovině roku, vznikají vhodné podmínky pro vznik teplotních inverzí, v jejichž důsledku dochází k akumulaci koncentrací škodlivých látek v přízemní vrstvě atmosféry.

Zhoršená kvalita ovzduší souvisí zejména se značným dopravním zatížením. Praha je díky své poloze nejen hlavním uzlem silniční sítě ČR, ale i významnou křižovatkou mezinárodní přepravy. Část hlavních tahů vede centrem Prahy. Počet registrovaných osobních auto-

mobilů v Praze je nejvyšší mezi kraji (766 na 1 000 obyvatel) a stále roste (ČSÚ 2025a). Aby město nebylo zatěžováno tranzitní dopravou, vzniká tzv. Pražský okruh, který má za cíl odvést tranzitní dopravu mimo obydlená území města. V současné době je v provozu zhruba 40 km Pražského okruhu. Zbytek okruhu je buď ve výstavbě, nebo se teprve připravuje. Celková plánovaná délka Pražského okruhu je 83 km. Jeho dokončení se očekává v roce 2027 (MD 2025). Praha podporuje přechod na udržitelnou mobilitu výstavbou sítě dobíjecích stanic pro elektromobily a dalšími opatřeními směřujícími ke snížení spotřeby fosilních paliv. Významný potenciál je ve veřejné dopravě, zejména díky výstavbě metra D, modernizaci linky metra C, rozšíření tramvajových, autobusových a železničních tras a jejich přesunu do tunelů, což by mohlo vést k navýšení počtu cestujících v MHD o 150 milionů ročně (MHMP 2022).

Nezanedbatelný vliv na současnou imisní situaci v Praze má i spotřeba pevných paliv pro vytápění rodinných domů především v okrajových částech města a vzrůstající obliba používání krbů a krbových kamen (MHMP 2020; 2022). Naopak u vyjmenovaných zdrojů zůstaly pouze dvě kotelny spalující pevná paliva – hnědé uhlí (NEXIMA Praha Řeporyje) a dřevěnou štěpku (FTV Lipence). Největší podíl emisí TZL a NO_x pochází z dopravy, u emisí SO_x z energetických zdrojů.

Nejvýznamnější vyjmenované¹ zdroje emisí TZL jsou trvalé nebo dočasné provozy recyklačních linek stavebních odpadů (provozovna KARE, Praha Chodovská, u které emise meziročně vzrostly za rok 2025 o cca 3,4 t), dále těžba a zpracování nerostných surovin (Heidelberg Materials CZ – závod Radotín a lom Hviždalka, KÁMEN Zbraslav – Kamenolom Zbraslav, u obou došlo meziročně k nárůstu o cca 1,3 t) a betonárny (ZAPA beton – Betonárna Kačerov, meziroční nárůst o cca 1 t). Emise SO_x nejvíce produkují podniky Heidelberg Materials CZ – závod Radotín, KNAUF Praha a uhelná kotelná NEXIMA. Emise SO_x meziročně poklesly jen u největšího znečišťovatele Heidelberg Materials CZ – závod Radotín o 4,6 t. Nejvýznamnější emise NO_x pochází z Heidelberg Materials CZ – závod Radotín (cca 62 % emisí vyjmenovaných zdrojů, meziroční nárůst o cca 8,5 t) a z Pražských služeb – Závod 14, Zařízení na energetické využití odpadů Malešice (meziroční snížení o cca 2,1 t). Dalšími významnějšími zdroji jsou provozy kogeneračních

¹ Jednotlivě jsou sledovány zdroje vyjmenované v příloze č. 2 zákona č. 201/2012, o ochraně ovzduší, v platném znění, s výjimkou kategorie Chovy hospodářských zvířat. Provozovatelé zdrojů jsou podle § 17 odstavce 3 písmene c) povinni vést provozní evidenci o stálých a proměnných údajích o stacionárním zdroji popisujících zdroj a jeho provoz a o údajích o vstupech a výstupech z tohoto zdroje (ČHMÚ 2025b).

jednotek spalujících kalový plyn (Pražské vodovody a kanalizace, ÚČOV Praha 6) a skládkový plyn (TEDOM – kogenerační teplárna areál Daewo-Avia) nebo teplárny společnosti Veolia Energie Praha.

U emisí oxidu uhelnatého pochází nejvýznamnější podíl (cca 56 % z celkové emise vyjmenovaných zdrojů) opět z výroby cementu (Heidelberg Materials CZ – závod Radotín, meziroční pokles o cca 10,5 t) a dalším významným zdrojem je spalování kalového plynu (Pražské vodovody a kanalizace, ÚČOV Praha 6, meziroční nárůst o cca 2,9 t). Dalšími významnějšími zdroji jsou spalování skládkového plynu (TEDOM – kogenerační teplárna areál Daewo-Avia) a tisková produkce (Svoboda Press).

U emisí NMVOC se nově nejvýznamnějším zdrojem stala provozovna Czech Airlines Technics zajišťující údržbu letadel, jejíž emise meziročně výrazně vzrostly na cca 16,5 t (o cca 6,5 t); emise provozovny Yokohama TWS Czech Republic, závod Praha, naopak výrazně poklesly na cca 6,6 t (o cca 7,2 t). Dalšími výraznějšími zdroji NMVOC do 10 t jsou výroba cementu (Heidelberg Materials CZ – závod Radotín), výrobní a opravárenské provozy (LATECOERE – provozovna Letňany, Walter Praguecast – Radlická a dílny Dopravního podniku hl. m. Prahy – Ústřední dílny Hostivař). Emise NH₃ produkuje především Heidelberg Materials CZ, závod Radotín (cca 24 t, meziročně cca stabilní).

Celkové množství výše uvedených emisí je v kraji meziročně přibližně stabilní.

Zóna Střední Čechy

Středočeský kraj

Středočeský kraj je velikostí, počtem obcí i obyvatel největším krajem ČR. Reliéf kraje je poměrně málo členitý. Sever a východ je rovinatý, na jihu a jihozápadě převládají vrchoviny.

Kvalita ovzduší ve Středočeském kraji je dlouhodobě ovlivňována průmyslovým charakterem kraje; stěžejními průmyslovými odvětvími jsou strojírenství, chemie a potravinářství. Pro Středočeský kraj je charakteristická i rozvinutá zemědělská výroba. Zemědělská výroba těží z vynikajících přírodních podmínek v severovýchodní části kraje, kraj vyniká hlavně rostlinnou výrobou. Středočeský kraj má kromě Prahy nejhustší, ale také nejpřetíženější dopravní síť v ČR. V kraji je hustá dopravní infrastruktura a vysoké intenzity dopravy v návaznosti na aglomeraci Praha. Demografický vývoj kraje se začal výrazně měnit ve druhé polovině devadesátých let minulého století, a to hlavně díky výstavbě satelitních obytných celků v okolí Prahy. V roce 2024 bylo na území kraje 1 144 obcí. Největší počet obcí je soustředěn v okresech Mladá Boleslav a Příbram (po 120 obcích) a nejmenší počet obcí má okres Mělník (69 obcí). V obcích s počtem obyvatel do dvou tisíc (1 010 obcí) žije 38,9 % obyvatel. Podíl městského obyvatelstva na celkovém počtu obyvatel kraje byl 51,2 % k 31. 12. 2024 a byl nejnížší v celé ČR (ČSÚ 2025b).

Nejvýznamnější emise TZL produkují zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Energotrans – Elektrárna Mělník, Teplárna Kladno – Elektrárna Kladno) a průmyslové zdroje (ORLEN Unipetrol RPA – Jednotka RAFINÉRIE Kralupy, Škoda Auto – závod Mladá Boleslav). Emise TZL u těchto zdrojů jsou však meziročně přibližně stabilní. Naopak zdroje související s recyklací, výrobou a těžbou (DestroKladno – recyklační linky a betonárna, Froněk – OBALOVNA ŽIVIČNÝCH SMĚSÍ, Vápenka Čertovy schody) patří se svými cca 10 t mezi méně významné zdroje.

Emise SO_x pochází především z výroby elektrické energie a tepla (Teplárna Kladno – Elektrárna Kladno, ŠKO-ENERGO – teplárna, Energotrans – Elektrárna Mělník) a průmyslových zdrojů (ORLEN Unipetrol RPA – Jednotka RAFINÉRIE Kralupy). Výrazný nárůst byl zaznamenán u provozoven Teplárna Kladno – Elektrárna Kladno (o cca 120 t) i Energotrans – Elektrárna Mělník (o cca 40 t). Výrazný pokles naopak u provozovny ORLEN Unipetrol RPA – Jednotka RAFINÉRIE Kralupy (o cca 82 t); pokles u provozovny ŠKO-ENERGO – teplárna (o cca 16,5 t). Zásadní změnou je snížení emisí SO_x pod hranici relevance u provozovny Veolia Energie Kolín – Elektrárna Kolín (na cca 11,5 t, meziroční pokles o cca 181 t), která postupně přešla z hnědého uhlí na biomasu (dřevní štěpka a rostlinné pelety). U těchto emisí došlo meziročně k téměř 10 % poklesu.

Nejvýznamnější zdroje emisí NO_x zastupují rovněž zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Teplárna Kladno – Elektrárna Kladno, Energotrans – Elektrárna Mělník, ŠKO-ENERGO – teplárna) a průmyslové zdroje (ORLEN Unipetrol RPA – Jednotka RAFINÉRIE Kralupy). Meziročně poklesly emise v roce 2025 především u provozovny Teplárna Kladno – Elektrárna Kladno (o cca 12 t) i provozovny ŠKO-ENERGO – teplárna (o cca 4 t). Naopak meziroční nárůst byl zaznamenán u provozoven Energotrans – Elektrárna Mělník (o cca 19,5 t) a ORLEN Unipetrol RPA – Jednotka RAFINÉRIE Kralupy (o cca 18 t). Mezi nejvýznamnější zdroje již nepatří provozovna SPOLANA v Neratovicích, která v roce 2025 ukončila výrobu PVC a kaprolaktamu a omezila provoz na výrobu kyseliny sírové a čistírnu odpadních vod a emise NO_x v kraji výrazně meziročně poklesly (o cca 217 t, na hodnotu cca 16 t).

U dalších znečišťujících látek je dominantní podíl (cca 49 % z celkové emise vyjmenovaných zdrojů) u emisí CO z výroby vápna u provozovny Vápenka Čertovy schody, jejíž emise meziročně vzrostly o více než 300 t, na hodnotu cca 2 500 t. Dalším výraznějším zdrojem CO je bioplynová stanice spalující biomasu UCED Bio v Kutné Hoře, jejíž emise meziročně vzrostly více než dvojnásobně (o cca 169 t, na hodnotu cca 312 t). Naopak emise CO u cukrovary Tereos TTD – Cukrovar a lihovar Dobruška meziročně poklesly (o cca 56 t, na hodnotu cca 194 t).

Emise NMVOC jsou v kraji jednoznačně dominovány lakovnou závodu Škoda Auto – závod Mladá Boleslav (713,5 t), jejíž emise meziročně mírně vzrostly (o cca 16 t). Další výraznější zdroje NMVOC pocházejí z výroby stavebních materiálů (Styrotrade – provozovna Čakovice: cca 265 t a TEMAC Zvěřinec: cca 109 t) a poté z automobilového průmyslu (Toyota Motor Manufacturing Czech Republic: cca 143 t, meziroční snížení o cca 49 t).

a F.X. MEILLER Slaný: cca 114 t, meziroční nárůst o cca 21 t). Emise NH_3 jsou u vyjmenovaných zdrojů v kraji nízké.

Mírný pokles byl zaznamenán u celkového množství emisí SO_x v kraji o necelých 10 %. Celkové množství ostatních výše uvedených emisí v kraji je meziročně přibližně stabilní.

Zóna Jihozápad

Jihočeský kraj

Jihočeský kraj svou rozlohou je druhým největším krajem v ČR a zároveň je krajem s nejmenší hustotou zalidnění z celé ČR. Kraj představuje geograficky poměrně uzavřený celek, jehož jádro tvoří jihočeská kotlina. Převážná část kraje leží v nadmořské výšce 400 až 600 m. n. m. V Českých Budějovicích a čtyřech největších městech kraje žije cca třetina obyvatel kraje.

Kvalitu ovzduší Jihočeského kraje v rámci ČR můžeme hodnotit příznivě. K nejméně zatíženým oblastem náleží horské partie Šumavy a Novohradských hor. Zhoršenou kvalitu ovzduší lze očekávat v Českobudějovické aglomeraci a v centrech větších měst (Tábor, Písek, Strakonice), kde je soustředěna převážná část průmyslové výroby z celého kraje. Neméně důležitý vliv na kvalitu ovzduší v sídlech tvoří silniční doprava.

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL zastupují zdroje pro recyklaci stavebních odpadů (LUMOS – areál Jivno 80, nově nejvýznamnější zdroj v kraji), strojírenská výroba (ČZ Strakonice) a těžba a zpracování nerostných surovin (LB MINERALS – pracoviště Borovany, Kámen a písek – kamenolom Plešovice a DIAMO SUL Příbram – Mydlovary). Zdroj pro výrobu tepla Teplárna České Budějovice – Novohradská ulice poklesla z 9,1 t na 2,7 t v důsledku celkového snižování spotřeby fosilních paliv, čímž přestala patřit mezi přední zdroje TZL v kraji.

Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x zastupují zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Technické služby Kaplice – městská výtopna, Teplárna Písek, Teplárna České Budějovice – Novohradská ulice, ZVVZ ENERGO – kotelná Milevsko a Energetické centrum). Meziročně poklesly emise SO_x u Teplárny České Budějovice – Novohradská ulice (o cca 39 t), ZVVZ ENERGO (o cca 13 t) a Energetické centrum (o cca 17 t). Zásadní změnou je meziroční snížení emisí SO_x z Teplárny České Budějovice – výtopna Vráto na hodnotu pod hranici relevance (o cca 134 t, na hodnotu cca 2 t), která dokončila přestavbu kotle na spalování biomasy. Celkové množství emisí SO_x v kraji proto meziročně významně pokleslo (o téměř 45 %).

Nejvýznamnější zdroje emisí NO_x zastupují rovněž zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Teplárna České Budějovice – Novohradská ulice, C-energy Planá nad Lužnicí, Teplárna Loučovice, CARTHAMUS – Energoblok Domoradice a Teplárna Strakonice). Meziroční pokles NO_x nastal u Teplárny České Budějovice – Novohradská ulice (o cca 23 t), u C-energy Planá nad Lužnicí

(o cca 19 t) a u Teplárny Strakonice (o cca 17 t); naopak vzrostly u CARTHAMUS – Energoblok Domoradice (o cca 17 t).

U dalších znečišťujících látek jsou nejvýznamnějším zdrojem emisí CO tepelné a energetické provozy (Teplárna Loučovice, Teplárna České Budějovice – Novohradská ulice a C-energy Planá nad Lužnicí). Nově se mezi relevantní zdroje CO zařadila keramická výroba Lasselsberger – závod Borovany s nárůstem o cca 72 t.

U emisí NMVOC jsou nejvýznamnějšími zdroji lakovna COGEBI, výroba TECNOCAP a zpracování kovů AL INVEST Břidličná – TAPA Tábor. Emise NH_3 jsou u vyjmenovaných zdrojů v kraji nízké, producentem je především ČEZ Jaderná elektrárna Temelín (cca 4,4 t).

Významný pokles byl zaznamenán u celkového množství emisí SO_x v kraji o cca 45 %. Celkové množství ostatních výše uvedených emisí v kraji je meziročně přibližně stabilní.

Plzeňský kraj

Plzeňský kraj je svou rozlohou třetím největším krajem v ČR, avšak počtem obyvatel se řadí na osmé místo v ČR. Plzeňský kraj se vyznačuje různorodým reliéfem. Na jedné straně dominantní pásmo pohraničních pohoří na jihozápadě (Šumava a Český les), které je v protikladu s Plzeňskou kotlinou na severovýchodě kraje. Vše je doplněno centrální částí tvořenou Plzeňskou pahorkatinou a částečně Brdskou vrchovinou.

Kvalitu ovzduší Plzeňského kraje v rámci ČR můžeme hodnotit relativně příznivě. K nejméně zatíženým oblastem náleží horské partie Šumavy, Českého lesa, západní Brdy a oblast v okolí Manětína a Nečtin. Opačná situace je v Plzni a jejím okolí, kde měrné emise v okrese Plzeň-město mnohonásobně převyšují hodnoty měrných emisí v ČR. Plzeň se svým okolím je zatížena vysokou koncentrací průmyslových aktivit a silniční dopravou.

Pro Plzeňský kraj je typický vysoký počet malých sídel s nerovnoměrným rozmístěním. Chybí zde města střední velikosti. Struktura středisek je v porovnání s ČR atypická. Ve městech žije cca 66,9 % obyvatel z celkového počtu obyvatel kraje.

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL zastupují průmyslové zdroje (LASSELSBERGER), těžba a zpracování nerostných surovin (LB MINERALS – VJ Plzeňsko, provoz Kaznějov a BERGER SUROVINY – kamenolom Zahrádka), recyklace stavebních odpadů (RECYKLÁČ – recyklační dvůr Plzeň) a zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Plzeňská teplárenská – areál Teplárna). Meziročně vzrostly emise TZL u provozovny RECYKLÁČ – recyklační dvůr Plzeň (o cca 4 t), u ostatních jmenovaných provozoven byl zaznamenán pokles emisí.

Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x zastupují zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Plzeňská teplárenská – areál Energetika a areál Teplárna a KLATOVSKÁ TEPLÁRNA) a průmyslové zdroje (Západočeská obalovna – Obalovna živichých směsí Plzeň – Kotev, STOELZLE UNION); pro emise NO_x rovněž zdroje pro výrobu

elektrické energie a tepla (Plzeňská teplárenská – areál Teplárna a areál Energetika), průmyslové zdroje (Pfeifer Holz a STOELZLE UNION) a zařízení na energetické využití odpadů (Plzeňská teplárenská – ZEVO Chotíkov). K významnějšímu meziročnímu poklesu emisí SO_x došlo především u provozoven společnosti Plzeňská teplárenská (o cca 51 t) v důsledku pokračujícího trendu snižování spotřeby hnědého uhlí a zvýšení podílu spalované biomasy. U emisí NO_x byl naopak zaznamenán meziroční nárůst, a to především u provozoven STOELZLE UNION (více než dvojnásobně – o cca 37 t), Pfeifer Holz (cca 17 t) a u provozoven Plzeňská teplárenská (o cca 10 t).

U dalších znečišťujících látek pochází nejvyšší emise CO opět z provozoven Plzeňská teplárenská (meziroční nárůst o cca 30 t) a z keramické výroby podniku LASSELSBERGER (meziroční pokles o cca 16 t). Výraznější nárůst CO zaznamenal dřevozpracující provoz Pfeifer Holz (nárůst o cca 18 t).

U emisí NMVOC jsou nejvýznamnějšími zdroji v kraji dva výrobní provozy, a to Inteva Products CZ I (meziroční pokles o cca 20 t) a obalová výroba PEBAL – provoz Dobřany a Ball Beverage Packaging CZ (meziročně cca stabilní) a nově relevantní zdroj pro výrobu kolejových vozidel ŠKODA TRANSPORTATION – provoz Plzeň (nárůst o cca 5 t, na hodnotu cca 32 t). Emise NH_3 jsou u vyjmenovaných zdrojů v kraji nízké, producentem je především Plzeňská teplárenská – areál Teplárna (cca 11 t).

Celkové množství emisí NMVOC v kraji se meziročně snížilo o cca 11 %. Celkové množství ostatních výše uvedených emisí v kraji je meziročně přibližně stabilní.

Zóna Severozápad

Karlovarský kraj

Karlovarský kraj leží na nejzápadě Čech. Na počet obyvatel je Karlovarský kraj nejmenším krajem ČR, rozlohou je třetí nejmenší. Oblast náleží ke Krušnohorské soustavě a terén má charakter převážně vrchovinný.

V kraji je významně zastoupeno lázeňství. Dalším významným ekonomickým odvětvím je těžba hnědého uhlí na Sokolovsku a kaolinu na Karlovarsku. V sokolovské oblasti je zastoupen chemický průmysl a energetika. Na území kraje jsou také známé sklářské a keramické podniky. Lehký průmysl je zastoupen hlavně lesnictvím a dřevozpracujícím průmyslem, výrobou dílů pro automobilový průmysl a výrobou plastů.

Kraj lze z hlediska znečišťování ovzduší rozdělit na tři oblasti. První lázeňskou část najdeme v jižní části kraje. Zde je hlavně lehký a potravinářský průmysl a na znečištění se převážně podílí lokální topeniště a doprava. V druhé části kraje najdeme chemický průmysl, hnědouhelný důl a elektrárny Vřesová a Tisová. Ty se podílí výrazně na znečištění regionu, ale současně zde najdeme i vliv lehkého průmyslu včetně skláren a keramických závodů.

Třetí oblastí je Krušnohoří, kde je většina znečištění ovlivněna lokálními topeništi.

Mezi nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL patří zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Sokolovská uhelná, právní nástupce – Zpracovatelská část a Elektrárna Tisová) a další průmyslové zdroje (Liapor a Synthomer). Meziročně výrazně poklesly emise TZL u Sokolovské uhelné – Zpracovatelská část (o cca 23 t), a to v pokračujícím trendu útlumu těžby a spalování hnědého uhlí.

Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x i NO_x zastupují opět zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Elektrárna Tisová a Sokolovská uhelná – Zpracovatelská část) a průmyslové zdroje (Liapor, O-I Czech Republic – závod Nové Sedlo).

Emise SO_x u Sokolovské uhelné – Zpracovatelská část poklesly meziročně o cca 112 t, přičemž celkový pokles za tři roky je z 1 083 t (2022) na 124 t (2025) a reprezentuje snížení o 88 %; emise NO_x byly meziročně přibližně stabilní a ve tříleté řadě od roku 2022 byl zaznamenán snižující se trend z 994 t na 674 t; emise CO jsou meziročně přibližně stabilní. Naopak emise SO_x u Elektrárny Tisová meziročně vzrostly o cca 85 t na 434 t, avšak od roku 2022 do roku 2024 byl zaznamenán významný snižující se trend z 1 833 t na 350 t, který reprezentuje snížení o 81 %; emise NO_x vzrostly o cca 107 t na 475 t, ale mezi roky 2022 a 2024 je patrný významný snižující se trend z 906 t na 367 t; emise CO se meziročně zdvojnásobily o cca 197 t. Obě provozovny jsou nejvýznamnějším zdrojem emisí CO.

Emise NMVOC jsou ve srovnání s jinými kraji nízké. Nejvýznamnějšími zdroji jsou Sokolovská uhelná – Zpracovatelská část (cca 17 t), Liapor (cca 12 t), Heinz Glas Decor – provozovna (cca 11 t). Emise NH_3 jsou u vyjmenovaných zdrojů v kraji zanedbatelné, producentem je především Elektrárna Tisová (cca 1,6 t).

Celkové množství emisí CO v kraji meziročně vzrostlo o více než 21 %; emisí TZL o 23 %. Celkové množství ostatních výše uvedených emisí v kraji je meziročně přibližně stabilní.

Ústecký kraj

Ústecký kraj leží na severozápadě Čech. Reliéf kraje je velmi členitý od hraničního hřebenu Krušných hor, přes sopečné České středohoří, Polabskou nížinu, po nejnižší bod ČR u Hřenska.

Hospodářství kraje je specifické pro různé oblasti kraje. Od oblastí nížinných, tedy zemědělských, přes oblasti průmyslové po oblasti hornaté. Obecně se však kraj vyznačuje výraznou orientací hospodářství na těžký průmysl. Vydátná ložiska hnědého uhlí s sebou nese i průmysl energetického zpracování uhlí. Velké emisní zatížení kraje plyne i z přítomnosti největší české rafinérie ropy, chemického průmyslu a průmyslu keramického a zpracování železných kovů a mědi. V regionu je též zastoupeno potravinářství – vinařství a pivovarnictví a zemědělství. K emisnímu zatížení kraje přispívá i lehký průmysl a lokální topeniště.

Geografická poloha Ústeckého kraje, která je ještě zvýrazněna emisemi z povrchových hnědouhelných dolů a tepelných elektráren, podporuje vznik inverzních vrstev a zadrže vznikajících škodlivin v nižších vrstvách atmosféry. Díky odsíření a odprášení elektráren a dalších průmyslových podniků již v kraji znečištění nedosahuje takových hodnot, jako v minulosti, ale region je stále zatížen vyššími koncentracemi škodlivin. I proto je v kraji větší počet stanic pro měření znečištění venkovního ovzduší.

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL zastupují zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Elektrárna Počeradý, ČEZ – Elektrárna Prunéřov 2, ČEZ – Elektrárna Ledvice, ČEZ – Elektrárny Tušimice) a průmyslové zdroje (Mondi Štětí – Celulozka). Významněji meziročně poklesly emise TZL u Elektrárny Počeradý (o cca 45 t), u elektráren ČEZ naopak v součtu emise mírně vzrostly (o cca 12 t).

Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x zastupují opět zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Elektrárna Počeradý, ČEZ – Elektrárna Prunéřov 2, ČEZ – Elektrárna Ledvice, ČEZ – Elektrárny Tušimice, ORLEN Unipetrol RPA – Teplárna T 700) a méně pak průmyslové zdroje (AGC Flat Glass Czech – závod Řetenice a Holcim (ČR) – cementárna Čížkovice). Meziročně výrazně vzrostly emise SO_x u Elektrárny Počeradý (o cca 482 t), ČEZ – Elektrárna Ledvice (o cca 353 t), ČEZ – Elektrárna Prunéřov 2 (o cca 140 t) a ORLEN Unipetrol RPA – Teplárna T 700 (o cca 100 t).

Nejvýznamnější zdroje emisí NO_x zastupují rovněž zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Elektrárna Počeradý, ČEZ – Elektrárna Ledvice, ČEZ – Elektrárny Tušimice, ČEZ – Elektrárna Prunéřov 2, ORLEN Unipetrol RPA – Teplárna T 700) a průmyslové zdroje (např. AGC Flat Glass Czech – závod Řetenice a ORLEN Unipetrol RPA – závod PETROCHEMIE); doplňuje je sklářský průmysl AGC Flat Glass Czech – závod Řetenice. Meziročně výrazně vzrostly emise NO_x u ČEZ – Elektrárny Ledvice (o cca 540 t) a Elektrárny Počeradý (o cca 489 t); naopak poklesly u provozoven ČEZ – Elektrárny Tušimice (o cca 318 t) a ČEZ – Elektrárna Prunéřov 2 (o cca 175 t).

Nejvýznamnějším zdrojem emisí CO v kraji je cementárna Holcim (ČR) v Čížkovicích (2 312 t, meziroční nárůst o cca 536 t); následuje Elektrárna Počeradý (1 860 t, meziroční nárůst o cca 330 t) a Mondi Štětí – Celulozka (743 t, meziroční nárůst o cca 245 t).

U emisí NMVOC jsou nejvýznamnějšími zdroji zpracování rostlinných olejů Bunge Czech (287 t, meziroční nárůst o cca 54 t; dříve provoz evidován jako Vittera Czech), výroba složek biopaliv PREOL – Výroba FAME (128 t, meziročně stabilní) a výroba pneumatik Nexen Tire Europe (58 t, meziroční nárůst o cca 27 t). Provozovna FIBRAN (výroba extrudovaného polystyrenu) vykázala naopak výrazný pokles (ze 157 t na 65 t). Emise NH_3 produkuje především výroba minerální vlny KNAUF Insulation (67 t, pokles o cca 17 t), nově také UNION LESNÍ BRÁNA – závod Dubí (20 t, nárůst z 11 t) a ze sekundárního procesu denitrifikace Elektrárna Počeradý (20 t). Dalšími významnějšími producenty jsou AGC Flat Glass Czech – závod Řetenice (výroba skla) a Lovochemie Lovosice (výroba hnojiv).

Celkové množství emisí SO_x v kraji meziročně vzrostlo o 10 %; emise CO o téměř 22 %. Celkové množství ostatních výše uvedených emisí v kraji je meziročně přibližně stabilní.

Zóna Severovýchod

Liberecký kraj

Liberecký kraj leží na samém severu Čech, rozlohou je po Praze druhým nejmenším regionem. Reliéf kraje je velmi členitý – Lužické a Jizerské hory na severu, Krkonoše na severovýchodě a pahorkatiny ve středu a na jihu kraje.

Znečištění ovzduší v Libereckém kraji je menší, chybí tu výrazný zdroj těžkého průmyslu. Na znečištění se v kraji výrazně podílí těžba sklářských i stavebních písků a štěrkopísků a dobývání stavebního kamene, lehký průmysl (sklářství, gumárenství, výroba bižuterie a mincovna), potravinářský průmysl a lokální topeniště. Výrazným zdrojem znečištění ovzduší kadmiiem je sklářský průmysl v Desné a v okolí (kap. IV.6).

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL zastupují zdroje s těžbou a zpracováním kamene a štěrkopísků (EUROVIA Kamenolomy – provozovny Košťálov a DP Chlum), zdroje průmyslové (nově Drylock Technologies – H1 linky), rovněž nově recyklační provoz Ing. Milan Tichý – Recyklace a pískovna Žizníkov a zpracovatelský provoz ZEA Sedmihorky.

Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x jsou zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (ENERGIE Holding – výtopna Hradčany, Liberecká obalovna – provozovna Liberec-Machnín a TERMIZO – Spalovna komunálních odpadů) a průmyslové zdroje (Sklostroj Turnov CZ – Turnov, Přepěřská a SAP Mimoň). Teplárna Liberec emise SO_x fakticky eliminovala – v uplynulých letech přešla na zásobování teplem převážně z TERMIZA (energetické využití komunálního odpadu) a ze spalování zemního plynu.

Nejvýznamnější zdroje emisí NO_x jsou opět zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (TERMIZO – Spalovna komunálních odpadů, ENERGIE Holding – výtopna Hradčany a G-RONN kogenerační jednotka) a průmyslové zdroje (sklárna Crystalex CZ – závod Nový Bor). U TERMIZO a PRECIOSA ORNELA závod Desná a Polubný emise NO_x dlouhodobě klesají.

Emise CO jsou v kraji v absolutních hodnotách nízké, avšak v roce 2025 vzrostly emise Liberecké obalovny – provozovny Liberec-Machnín více než dvojnásobně (o 45 t) – jde o výrobu asfaltových směsí (společný provoz STRABAG Asfalt a EUROVIA CS).

Významnější emise NMVOC produkují výroby Fehrer Bohemia Česká Lípa – gumárenská výroba (cca 64 t, meziročně stabilní) a ALSTOM Czech Republic odštěpný závod Česká Lípa (cca 23 t, meziroční mírný nárůst o cca 4 t). Emise NH_3 jsou u vyjmenovaných zdrojů v kraji zanedbatelné; největším zdrojem je AAH Czech (1,4 t).

Celkové množství emisí SO_x v kraji meziročně vzrostlo o 12 % a emise CO o 16 %. Celkové množství ostatních výše uvedených emisí v kraji je meziročně přibližně stabilní.

Královéhradecký kraj

Královéhradecký kraj se nachází na severovýchodě Čech. Severní hranice kraje tvořená Orlickými horami a Krkonošemi kontrastuje s jižní hranicí tvořenou Polabskou nížinou. Kvalita ovzduší je v Královéhradeckém kraji na relativně dobré úrovni. Ovlivňuje ji především dopravní zátěž i přes velice hustou síť železniční dopravy, která je pouze na dvou tratích kompletně elektrifikována. Krajské město Hradec Králové je velkým silničním uzlem i přesto, že dálniční síť je teprve ve výstavbě. Dále je ovzduší ovlivněno lokálním vytápěním.

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL zastupují průmyslové zdroje (Tereos TTD – Cukrovar České Meziříčí, nově Škoda Auto – výroba vozů Kvasiny, Saint-Gobain Construction Products CZ – závod Častolovice, nově Kimberly-Clark) a zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (ČEZ – provoz Elektrárna Poříčí). Emise TZL vzrostly meziročně u Elektrárny Poříčí (o cca 4,4 t) a u výroby automobilů Škoda Auto – výroba vozů Kvasiny (o cca 4 t); naopak poklesly u provozovny Saint-Gobain Construction Products CZ – závod Častolovice (o cca 6 t).

Nejvýznamnějším zdrojem emisí SO_x zůstávají zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (ČEZ – provoz Elektrárna Poříčí: meziroční pokles o cca 24 t, od roku 2022 klesající trend; Tepelné hospodářství – Výtopna Draha: meziroční pokles o cca 7 t, od roku 2022 klesající trend) a průmyslové zdroje (Saint-Gobain Construction Products CZ – závod Častolovice: meziroční pokles o cca 59 t). Naprosto výjimečný pokles zaznamenal Tereos TTD – Cukrovar České Meziříčí: emise SO_x se snížily z cca 487 t (2024) na cca 91 t (2025), tj. o 396 t a reprezentuje snížení o 81 %. ČEZ – Teplárna Dvůr Králové emitovala SO_x fakticky nulové množství (meziroční snížení o cca 63 t, od roku 2022 klesající trend); přechod na spalování biomasy a zemního plynu v teplárně je v souladu s plány ČEZ Teplárenská ukončit spalování uhlí v zásobování teplem do roku 2030. Nově se mezi relevantní zdroje SO_x řadí HO-LOUBEK ENERGO – divize Tevex (cca 29 t).

Dominantním zdrojem emisí NO_x je ČEZ – provoz Elektrárna Poříčí (meziroční nárůst o cca 100 t), která zatím stále spaluje uhlí, přechod na biomasu a zemní plyn se plánuje v etapách od roku 2026. Mezi významné průmyslové zdroje se řadí Tereos TTD – Cukrovar České Meziříčí, Saint-Gobain Construction Products CZ – závod Častolovice a Serafin Campestrini Borohrádek. Výrazný pokles emisí NO_x zaznamenal Cukrovar České Meziříčí (o cca 80 t) a Saint-Gobain Construction Products CZ – závod Častolovice (o cca 30 t).

Nejvyšší emise CO v kraji produkuje opakovaně Tereos TTD – Cukrovar České Meziříčí (cca 327 t, meziroční nárůst o 57 t, od roku 2022 vzrůstající trend). Mezi relevantní zdroje se řadí papírna KRPA PAPER (meziročně cca stabilní), nově se zařadila asfaltová výroba VČO – Východočeská obalovna, obalovna živých směsí Plačice (meziroční nárůst o cca 35 t) a Wotan Forest Divize plošných materiálů (meziroční nárůst o 7 t).

Dominantním zdrojem emisí NMVOC je Škoda Auto – výroba vozů Kvasiny (cca 342 t, meziroční pokles o cca 47 t), Saint-Gobain Construction Products CZ – závod Častolovice (cca 31 t)

a GUMOTEX Automotive Jaroměř (cca 30 t). Emise NH_3 výrazně vzrostly u výroby minerální vlny Saint-Gobain Construction Products CZ – závod Častolovice (o cca 60 t na hodnotu cca 75 t).

Celkové množství emisí SO_x v kraji meziročně pokleslo o cca 53 %. Celkové množství ostatních výše uvedených emisí v kraji je meziročně přibližně stabilní kromě hmotnostního nárůstu emisí NH_3 .

Pardubický kraj

Pardubický kraj se nachází na jihovýchodě ČR. Severní hranice je tvořena Orlickými horami a pohořím Králický Sněžník. Na jihu sousedí s krajem Vysočina, z toho důvodu je i zde mírná pahorkatina. Rovinný terén je převážně v okolí krajského města Pardubice a sousedního města Chrudimi. Rozlohou je na desátém místě ze všech krajů.

Kvalita ovzduší je v kraji ovlivňována především chemickým průmyslem (například světoznámá výroba Semtexu), dopravou a lokálním vytápěním.

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL jsou zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Elektrárna Chvaletice: 88 t a od roku 2022 klesající trend, Elektrárna Opatovice: 12 t a od roku 2022 klesající trend) a průmyslové zdroje (RHI Magnesita Czech Republic – Březina, ALL-IMPEx Pardubice – Sušárna mléka a nově ŽSD Recyklační středisko provozovna Rybník).

Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x zastupují rovněž zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Elektrárna Chvaletice: meziroční pokles o cca 110 t, od roku 2022 klesající trend, Elektrárna Opatovice: meziroční pokles o cca 829 t, od roku 2022 klesající trend, a Synthesia – odbor Energetika: meziroční pokles o cca 5 t) a průmyslové zdroje (nově RHI Magnesita Czech Republic – Svitavy: meziroční nárůst o cca 67 t a SYNTHESIA – SBU Nitroceluloza – část Anorganika: meziroční pokles o cca 12 t). U Elektrárny Opatovice pokles odpovídá dokončení nových linek odsíření s účinností 98,5 % a v plánu bylo také zahájení provozu plynových zdrojů náhradou za uhelné bloky K1 a K4.

Nejvýznamnější zdroje emisí NO_x zastupují rovněž zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Elektrárna Chvaletice: meziroční pokles o cca 393 t, od roku 2022 klesající trend, Elektrárna Opatovice: meziroční cca stabilní, od roku 2022 klesající trend a Synthesia – odbor Energetika: meziroční cca stabilní, od roku 2022 klesající trend) a průmyslové zdroje (nově Bohemia Rings – Zámrsr: meziroční nárůst o cca 87 t a Saint-Gobain ADFORS CZ – závod 1 Lito-myšl: meziročně cca stabilní). U Elektrárny Chvaletice emise NO_x klesají výrazně – celkový pokles za tři roky je na méně než polovinu z 3 899 t (2022) na 1 921 t (2025) a reprezentuje snížení o 51 %.

Emise CO u Elektrárny Chvaletice kontinuálně klesají (meziročně o cca 96 t). Elektrárna Opatovice emitovala více CO (meziročně o 46 t), ale celkový trend je klesající. Mezi významnější zdroje patří SAINT-GOBAIN ADFORS CZ – divize GM, nově výroba stavební keramiky Wienerberger – závod 27 Holice a Synthesia – odbor Energetika.

Emise NMVOC produkuje výroba střešních asfaltových hydroizolací SIKa CZ – Pardubice (cca 162 t, meziroční nárůst o cca 7 t) a výroba nákladních vozidel IVECO Czech Republic – Vysoké Mýto (cca 125 t, meziročně cca stabilní). Emise NH_3 jsou v kraji nízké; po výpadku cementárny Cemex Prachovice jsou největšími zdroji Saint-Gobain ADFORS CZ – divize CP (cca 7 t) a Paramo – HS Pardubice (cca 4 t).

Celkové množství emisí SO_x v kraji se meziročně snížilo o cca 33 %; emisí NO_x o cca 22 %; emisí TZL o cca 19 %. Celkové množství ostatních výše uvedených emisí v kraji je meziročně přibližně stabilní kromě mírného hmotnostního snížení emise NH_3 . Cementárna Prachovice společnosti Cemex Czech Republic v roce 2025 své emise neohlásila, což ovlivnilo celkovou bilanci emisí v kraji.

Zóna Jihovýchod

Kraj Vysočina

Kraj Vysočina patří co do rozlohy k větším krajům ČR. Od okolních krajů se odlišuje vyšší průměrnou nadmořskou výškou, vyšší členitostí území a řidším osídlením (jedná se o pátý největší kraj, ale zároveň kraj s čtvrtým nejnižším počtem obyvatel). Více než polovinu území pokrývá zemědělská půda (60,6 %) a zbytek území tvoří především lesy (30,4 %). Celé území leží v oblasti Českomoravské vrchoviny.

Z hlediska znečištění ovzduší lze kraj hodnotit velmi pozitivně. Vysoký podíl lesů, menší podíl měst a zároveň absence výraznějšího průmyslu znamenají, že kvalita ovzduší je na většině míst příznivá. Kvalita ovzduší je v kraji ovlivňována lokálním vytápěním (hlavními zdroji TZL a SO_x) a dopravou (hlavní zdroj NO_x).

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL zastupují zdroje s těžbou a zpracováním kamene (COLAS CZ – kamenolomy Rančířov, Vícenice a Bory) a další průmyslové zdroje (Dřevozpracující družstvo Lukavec, Lukaform, KRONOSPAN CR) nebo výroba tepla (např. kotelna Stora Enso Timber Ždírec). Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x produkují energetické zdroje ŽDAS a dále např. kotelny KRONOSPAN CR, IROMEZ a ERMAR Nová Cerekev. Nejvýznamnější zdroje emisí NO_x zastupují především průmyslové zdroje KRONOSPAN OSB a KRONOSPAN CR a dále kotelny Stora Enso Timber Ždírec, ŽDAS a Dřevozpracující družstvo Lukavec. Významnější emise NMVOC produkuje zpracování dřeva v provoznách Dřevozpracující družstvo, Lukaform, KRONOSPAN OSB a KRONOSPAN CR – dohromady více než 210 t.

Jihomoravský kraj bez aglomerace Brno

Jihomoravský kraj se nachází na jihovýchodě ČR, jeho centrem je Brno – druhé největší město v ČR. Z pohledu meteorologického se jedná v kontextu ČR o velmi teplou oblast. Zejména v jižní části kraje je velmi rozšířeno zemědělství, nachází se zde více než 90 % veškerých vinic v ČR. Celkem tvoří zemědělská půda přibližně

60 % území. Oproti ostatním krajům má Jihomoravský kraj vyšší hustotu zalidnění.

Kvalita ovzduší je v Jihomoravském kraji ovlivňována lokálním vytápěním domácností (zejména v malých obcích) a ve větší míře se projevuje vliv již zmiňovaného zemědělství a větrné eroze půdy v jižní části kraje. Lokálně ovlivňuje kvalitu ovzduší výrazněji také doprava, a to především na území měst a v oblastech s vyšší intenzitou dopravy (např. podél dálnic D1 a D2, které krajem prochází).

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL zastupují průmyslové zdroje (NAVOS NS Hustopeče nebo recyklační linky stavebních odpadů, např. STAVEBNÍ FIRMA PLUS a MORAVOSTAV) a zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (především ČEZ – Elektrárna Hodonín). Nejvýznamnějšími zdroji emisí SO_x jsou VETROPACK MORAVIA GLASS, SAINT-GOBAIN ADFORS CZ – Hodonice a HELUZ cihlářský průmysl. U NO_x to jsou provozovny Heidelberg Materials CZ, VETROPACK MORAVIA GLASS a ČEZ – Elektrárna Hodonín.

Agglomerace Brno

Agglomerace Brno zahrnuje území druhého největšího města v ČR, Brna. Leží přibližně ve středu Jihomoravského kraje.

Tak jako v každém větším městě, ovlivňuje kvalitu ovzduší v Brně doprava, která je zdrojem zejména NO_x . Naopak lokální vytápění domácností nepředstavuje tak významný problém vzhledem k plynofikaci převážné části území a vytápění v kotlích na pevná paliva není příliš časté, přesto nelze tento zdroj znečišťování ani v Brně opomíjet a týká se zejména okrajových městských částí, které svým charakterem připomínají spíše malé obce. Naopak nejlepší kvalita ovzduší je v okrajových čtvrtích, které jsou vyvýšené (a tedy dobře provětrávané) a zároveň zde převažuje panelová výstavba a další domy s centrálním vytápěním (např. nová Líšeň, Bohunice, Kohoutovice).

V poslední době se projevují na území Brna v souvislosti s kvalitou ovzduší dva negativní aspekty. Tím prvním je stále nedostatečný velký městský okruh, který by svedl tranzitní, ale i část osobní dopravy mimo hustě obydlenou oblast a zvýšil plynulost dopravy. Druhým problematickým aspektem jsou stavební práce, které na některých lokalitách (např. v okolí brněnského výstaviště v souvislosti s výstavbou velké arény nebo v ulici Úvoz) mohou velmi lokálně negativně ovlivňovat kvalitu ovzduší navýšením koncentrací částic PM_{10} . Stavební práce kromě emisí ze samotného staveniště způsobují také dopravní kolony a tím se o to více zvyšují emise znečišťujících látek v dané lokalitě.

Za konkrétních rozptylových a meteorologických podmínek se i na území Brna projevuje výrazněji vliv dálkového transportu, a to především při severovýchodním proudění, kdy se Moravskou bránou na území aglomerace dostává znečištění z Moravskoslezského kraje či přeshraničně až z Polska.

Nejvýznamnějšími vyjmenovanými zdroji emisí TZL jsou Eligo – odštěpný závod Brno a DUFONEV R.C., společně s dalšími recyklačními linkami stavebních hmot. Nejvýznamnější zdroje emisí

SO_x zastupují zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (SAKO Brno – divize 3 ZEVO a provozovny Tepláren Brno) a dále průmyslové zdroje (např. Slévárna HEUNISCH Brno). Nejvýznamnější zdroje emisí NO_x zastupují rovněž zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Teplárny Brno a SAKO Brno – divize 3 ZEVO) a průmyslové zdroje (REMET – provoz Brno a Brněnská obalovna).

Zóna Střední Morava

Olomoucký kraj

Olomoucký kraj patří hustotou zalidnění i rozlohou k průměru v rámci ČR. Geograficky zahrnuje sever a severozápad Moravy (zde v Hrubém Jeseníku dosahuje území nejvyšších nadmořských výšek) a západ Českého Slezska. Na severu sousedí s Polskem. Jihovýchodní části kraje charakterizují nížinné oblasti Hané, lemované výběžky vrchovin. Od severu k jihu krajem protéká řeka Morava. Tyto geografické podmínky ovlivňují nejen polohu hlavních dopravních koridorů, ale i charakter šíření znečišťujících látek v atmosféře.

V kraji převažuje zpracovatelsko-strojírenský průmysl a zemědělská činnost. Územím kraje procházejí dálnice D1, D35 a D46. Na znečištění ovzduší se také podílí dálkový a regionální přenos znečištění ze zahraničí (Polsko) i ze sousedního Moravskoslezského kraje. Významné množství lokálních emisí však vzniká při nedokonalém spalování paliv v sektoru vytápění domácností.

Největší emisí TZL vykázal provoz chemické výroby PRECHEZA (více než 14 t). Dále jsou zastoupeny zdroje s těžbou a zpracováním kamene (Cement Hranice, OMYA CZ – závod Pomezí, VÁPENKA VITOŠOV), recyklace stavebních hmot Smětal – Bystrovaň (došlo k meziročnímu poklesu emisí TZL o cca 40 %) a další průmyslové zdroje. Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x zastupují průmyslové zdroje (PRECHEZA, Tereos TTD) a zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (např. Veolia Energie ČR – Teplárna Olomouc). Oba cukrovary (Cukrovar Vrbátky, Litovelská cukrovarna), které patřily v roce 2024 mezi hlavní zdroje emisí SO_x, vykazují po přechodu z uhlí na plynná paliva v roce 2025 emise zanedbatelné. U emisí NO_x se rovněž jedná o průmyslové zdroje (CEMEX Hranice, PRECHEZA, Tereos TTD, Wienerberger) a zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Veolia Energie ČR – Teplárna Olomouc a Teplárna Přerov). U dalších znečišťujících látek je dominantní podíl (přes 50 % z celkové emise vyjmenovaných zdrojů) u emise CO provozovny Cement Hranice, produkující také větší emise NH₃ (cca 30 t). Významné emise NMVOC (cca 68 t v roce 2025) produkovala výroba složek biopaliv v ADM Olomouc.

Zlínský kraj

Zlínský kraj leží na východě ČR a je tvořen kopcovitým terénem, který místy přechází v hornatý. Celkově zaujímá Zlínský kraj 5 % celkového území ČR. Jedná se o kraj s nadprůměrnou lesnatostí ve srovnání s jinými kraji v ČR. Zemědělská půda tvoří přibližně polovinu území kraje.

Kvalitu ovzduší ve Zlínském kraji lze celkově hodnotit jako zhoršenou ve srovnání s jinými kraji v ČR. Je to dáno především malými zdroji znečišťování, tedy hlavně lokálním vytápěním domácností. Právě menší zdroje znečišťování ovzduší jsou v případě TZL a benzo[a]pyrenu dominantní. Do jisté míry se na znečištění podílí také větší průmyslové zdroje, což platí hlavně u NO_x a SO_x. Emise NO_x pochází především z dopravy, která ovlivňuje kvalitu ovzduší v tomto kraji lokálně, zejména v oblastech měst a oblastí s vyšší intenzitou dopravy. Zhoršená kvalita ovzduší v kraji je do značné míry dána také dálkovým transportem znečišťujících látek z okolí, a to zejména ze severu a severovýchodu, tedy z oblastí Moravskoslezského kraje či přeshraničně z Polska.

Nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL zastupují zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (DEZA – Energetika a Teplárna Otrokovice) a dále průmyslové zdroje (CS CABOT, Continental Barum). Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x a NO_x zastupují také zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (DEZA – Energetika, Teplárna Otrokovice, Teplárna Zlín) a průmyslové zdroje (DEZA – Chemické výroby a CS CABOT). K meziročnímu poklesu emisí došlo především u SO_x u Teplárny Otrokovice (meziročně o cca 100 t) v důsledku snížení spotřeby hnědého uhlí a zvýšení podílu spalované biomasy. U dalších znečišťujících látek patří k významnějším emise NMVOC (cca 143 t) u provozovny SPUR – Zlín.

Moravskoslezský kraj

Moravskoslezský kraj je dle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění, pro účely posuzování a hodnocení kvality ovzduší rozdělen na zónu Moravskoslezsko a aglomeraci O/K/F-M (Obr. I.2).

Moravskoslezský kraj je třetím nejlidnatějším v ČR, hustotou zalidnění je druhý v pořadí za Prahou. Větší část kraje leží v Českém Slezsku. Svou polohou na severovýchodě republiky zahrnuje jak nejprůmyslovější regiony ČR, tak i zemědělské a horské oblasti. Tato rozmanitost je způsobena geografickými i geologickými podmínkami (od horských poloh přes hornatiny, náhorní plošiny až po nížinný terén), podstatnou roli sehrává hraniční poloha s Polskem. Významným dopravním tahem je dálnice D41 (Lipník nad Bečvou – Ostrava). Krajem procházejí dva mezinárodní železniční koridory.

Přírodní charakter a odlišný ekonomický vývoj se podílejí na rozdílech v kvalitě životního prostředí jednotlivých oblastí kraje. Nejzávažnější dopady na životní prostředí se koncentrují do střední a severovýchodní části kraje (Ostravsko, Karvinsko, Frýdecko-Místeko a Třinecko), jehož obyvatelstvo je vystaveno nejvyšší míře znečištění ovzduší v rámci ČR. Na druhé straně jsou součástí Moravskoslezského kraje také místa s významnými a cennými přírodními zvláštnostmi, jež jsou chráněny v rámci tří CHKO.

Zóna Moravskoslezsko

Mimo průmyslové jádro kraje, ležící v samostatně popisované aglomeraci O/K/F-M, se nachází jen relativně malá část vyjmenovaných zdrojů znečišťování. Nejvýznamnějším technologickým

zdrojem je výroba vápna, dalšími jsou teplárenské a technologické zdroje (potravinářství, léčiva). Ačkoliv u vytápění domácností v průměru převládají centrální zdroje tepla, v kraji je evidován stále vysoký podíl spalování pevných paliv v zastaralých typech spalovacích zařízení.

Mimo průmyslové jádro kraje mezi nejvýznamnější vyjmenované zdroje emisí TZL patří zdroje s těžbou a zpracováním kamene (např. EUROVIA Kamenolomy, Jakubčovice nad Odrou) a další průmyslové zdroje (TATRA METALURGIE – slévárna, Moravskoslezské cukrovary – odštěpný závod Opava a AL INVEST Břidličná). Nejvýznamnějšími zdroji emisí SO_x jsou provozovny TEPLA BRUNTÁL – Centrální výtopna a Moravskoslezské cukrovary – odštěpný závod Opava a další zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Veolia Energie ČR – Teplárna Krnov, Linaset – Budišov n. Budišovkou, Čs. armády a KOMTERM Technology – Energetika Kopřivnice). Nejvýznamnější zdroje emisí NO_x zastupují zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Veolia Energie ČR – Teplárna Krnov, KOMTERM Technology – Energetika Kopřivnice a TEPLA BRUNTÁL – Centrální výtopna) a průmyslové zdroje (Moravskoslezské cukrovary – odštěpný závod Opava a LB Cemix, KOTOUČ ŠTRAMBERK – výroba vápna). U dalších znečišťujících látek je dominantní podíl (téměř 90 % z celkové emise vyjmenovaných zdrojů) u emise CO z výroby vápna (LB Cemix, KOTOUČ ŠTRAMBERK). Významné emise NMVOC produkují podniky TAPI Czech Industries, Styrotrade Rýmařov (266 t) a AL INVEST Břidličná (necelých 106 t).

Aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

Charakter i plocha aglomerace O/K/F-M se od ostatních dvou aglomerací ČR (Praha a Brna) výrazně odlišují. Aglomerace zahrnuje plochu tří celých okresů, nikoliv pouze městské oblasti. Celkem aglomerace O/K/F-M zaujímá více než třetinu Moravskoslezského kraje. Území je historicky zatížené rozsáhlou průmyslovou činností v oblasti Hornoslezské pánve. Klíčovými faktory ovlivňujícími výslednou kvalitu ovzduší jsou vysoká koncentrace průmyslové výroby, velká hustota zástavby s lokálním vytápěním pevnými palivy a hustá dopravní infrastruktura na obou stranách česko-polské hranice. Obce na většině území aglomerace na sebe navzájem bezprostředně navazují (tzv. slezský typ zástavby) a průmyslové areály jsou součástí měst.

Podstatným činitelem, který se podílí na výsledné snížené kvalitě ovzduší v aglomeraci, je míra a charakter přeshraničního i meziregionálního přenosu znečištění v nejčtetnějších směrech proudění větru. V oblasti česko-polské hranice je to nejtypičtěji v ose jihozápad-severovýchod. V aglomeraci (a to nejen v bezprostřední blízkosti hranice na Karvinsku) tak významně ovlivňují kvalitu ovzduší také přeshraniční emise a imisní příspěvky. Možnosti rozptylu či přenosu znečišťujících příměsí v atmosféře podmiňují i další meteorologické faktory (kap. III.). Nejen v nížině rovině Ostravské pánve, ale např. i v horských údolích aglomerace dochází k častému výskytu inverzního charakteru počasí se stabilním teplotním zvrstvením atmosféry, a tedy zhoršenými

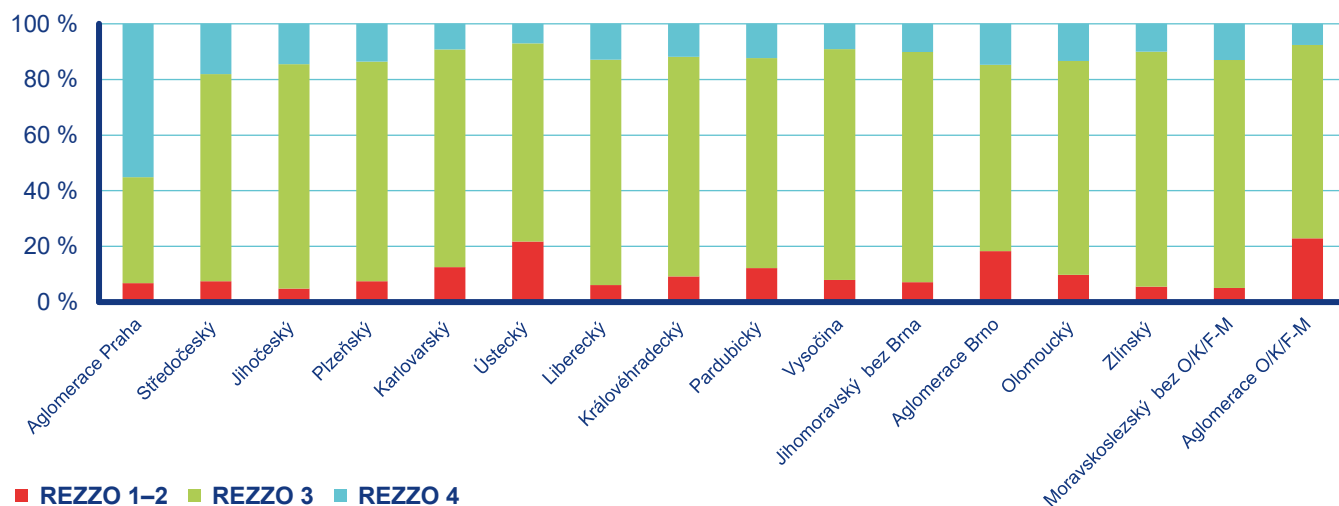
rozptylovými podmínkami, které zvláště v zimním období rovněž významně přispívají ke zvyšování koncentrací znečišťujících látek v ovzduší. K nejčastějšímu výskytu smogových epizod s nadprahovými koncentracemi částic PM_{10} v rámci aglomerace dochází v údolních oblastech Olše a Odry s těžištěm výskytu od prosince do února (podrobnosti v kap. VI.).

Jednotlivé kategorie zdrojů emisí mají v aglomeraci O/K/F-M odlišné zastoupení, než je tomu v jiných oblastech ČR. Podíl průmyslových zdrojů a energetiky na emisích hlavních škodlivin se stále snižuje. Významné hutní komplexy společně s koksovny, energetikou a dalšími individuálně sledovanými zdroji však dosud produkují podstatnou část znečištění.

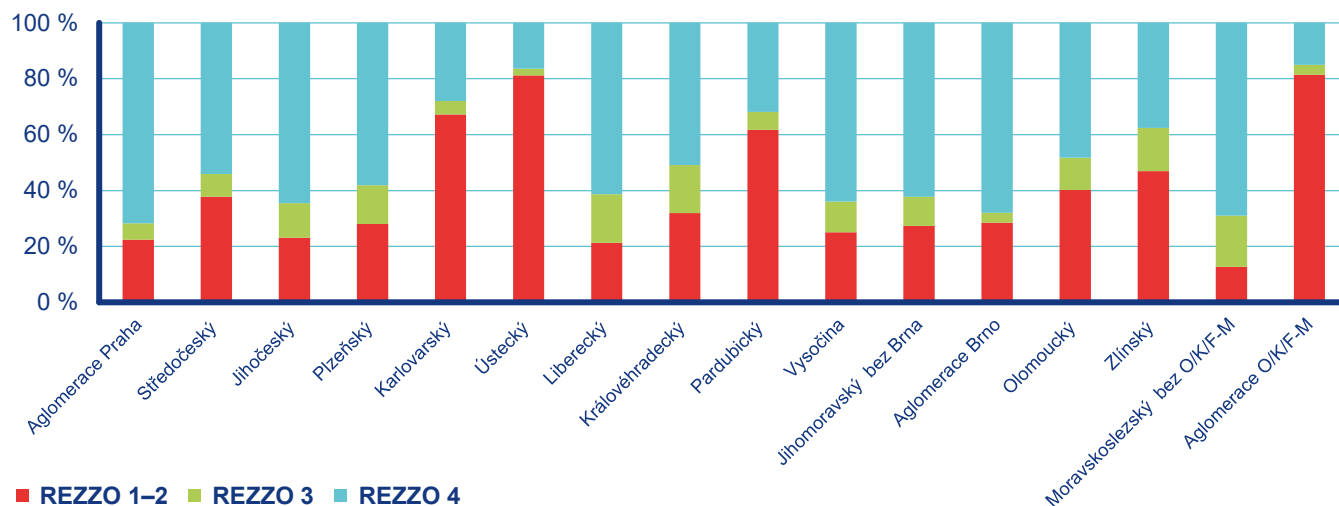
Z hlediska vytápění lze v hodnoceném území nalézt významnější rozdíly vyplývající především z charakteru skladby domácností jednotlivých okresů. Zatímco v okrese Frýdek-Místek se podíl bytů používajících jako hlavní druh energie pevná paliva podle výsledků SLDB 2021 (ČSÚ 2023) blíží 20 %, v okrese Karviná se jedná o cca 7 % a v okrese Ostrava o 4 %. Tato skutečnost, zvýrazněná navíc vyšší průměrnou nadmořskou výškou sídel v okrese Frýdek-Místek i větší průměrnou plochou bytů, se projevuje především u emisí, u nichž tvoří kategorie REZZO 3 významnější podíl, tj. u TZL a částic, VOC, benzenu a především u emisí benzo[a]pyrenu.

Od roku 2024 byl provoz hutních technologií v areálu Liberty Ostrava a. s. omezen pouze na druhovýrobu. V důsledku poklesu produkce u energeticky a emisně náročných komodit primární hutní výroby se snížily emise hlavních znečišťujících látek, těžkých kovů i POPs. To se promítlo do poklesu emisí v celém regionu, kdy se např. emise TZL během dvou let snížily o 47 %, emise SO_x o 40 % a NO_x o téměř 35 %. Meziročně došlo k poklesu u ohlášených emisí NH_3 (o cca 50 %). Meziročně také došlo k nárůstu emisí kadmia na šestnásobek, v důsledku nárůstu emisí u zdroje ENERGETIKA TŘINEC. Zdroje hutního komplexu Třineckých železáren, a. s., ENERGETIKA TŘINEC a Slévárny Třinec vyprodukovaly největší množství emisí SO_x (cca 3 200 t), NO_x (cca 1 400 t) a CO (téměř 54 tis. t). Významným průmyslovým zdrojem je také provozovna OKK Koksovny – Koksovna Svoboda, která vyprodukovala v roce 2025 např. 25 t TZL (o šestinu méně než v předchozím roce), cca 100 t SO_x a více než 190 t NO_x .

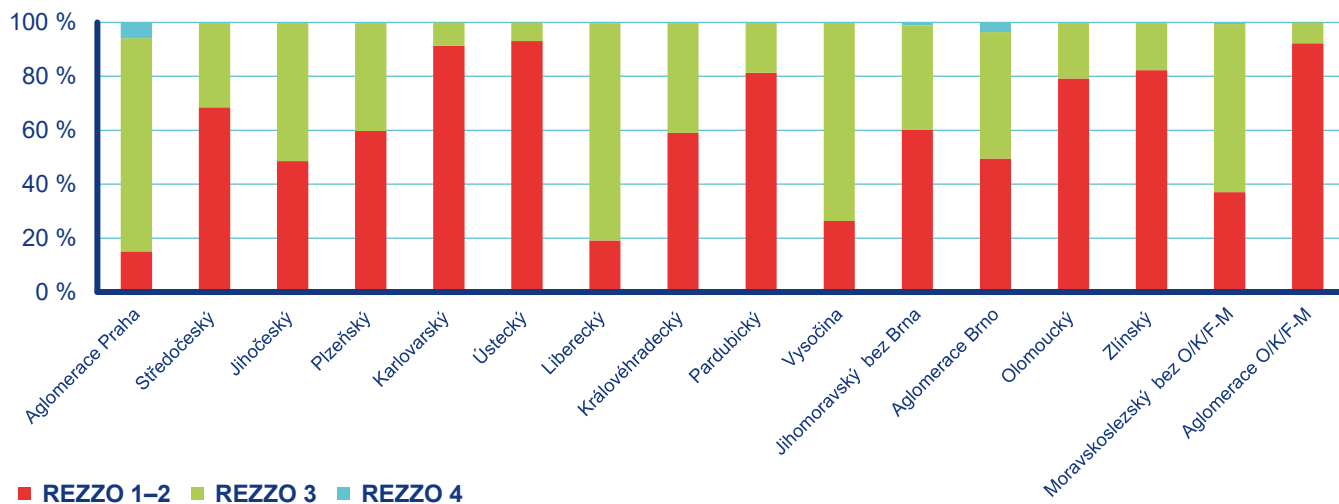
Další významné zdroje emisí TZL souvisí s výrobou elektrické energie a tepla (především ČEZ – Elektrárna Dětmarovice, Veolia Energie ČR – Elektrárna Třebovice a Veolia Energie ČR – Teplárna Karviná) a průmyslovými výrobami (ROCKWOOL, Mayr-Melnhof Holz Paskov a Lenzing Biocel Paskov). Nejvýznamnější zdroje emisí SO_x i NO_x produkují vedle zmíněných hutních areálů především zdroje pro výrobu elektrické energie a tepla (Veolia Energie ČR – Elektrárna Třebovice, ENERGETIKA TŘINEC a další teplárny společnosti VEOLIA, např. v Karviné, Přívozu a Frýdku-Místku), společně s výše zmíněnými průmyslovými výrobami ROCKWOOL a Lenzing Biocel Paskov. U emisí dalších znečišťujících látek je dominantní podíl emisí CO při výrobě oceli (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY). Významné emise NMVOC produkuje výroba automobilů HYUNDAI MOTOR MANUFACTURING CZECH (162 t) a TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY (51 t). Emise NH_3 z ROCKWOOL, výrobní závod Bohumín v roce 2025 klesly z 60 t v roce 2024 na 22 t.



Obr. V.1.1 Skladba emisí TZL v regionech ČR, 2020



Obr. V.1.2 Skladba emisí NO_x v regionech ČR, 2020



Obr. V.1.3 Skladba emisí SO_x v regionech ČR, 2020

V.2 Meteorologické a rozptylové podmínky v regionech České republiky

Obecně se hodnocení meteorologických podmínek provádí vzhledem ke klimatologickému normálu (aktuálně se jedná o 30letí 1991–2020). Ke stejnému období se vztahuje i obecné hodnocení rozptylových podmínek. Z hlediska kvality ovzduší je však relevantní také hodnocení vůči kratšímu referenčnímu období, a to konkrétně 10letému průměru 2015–2024, který lépe odráží aktuální vývoj. Proto je na prvním místě uvedeno toto srovnání.

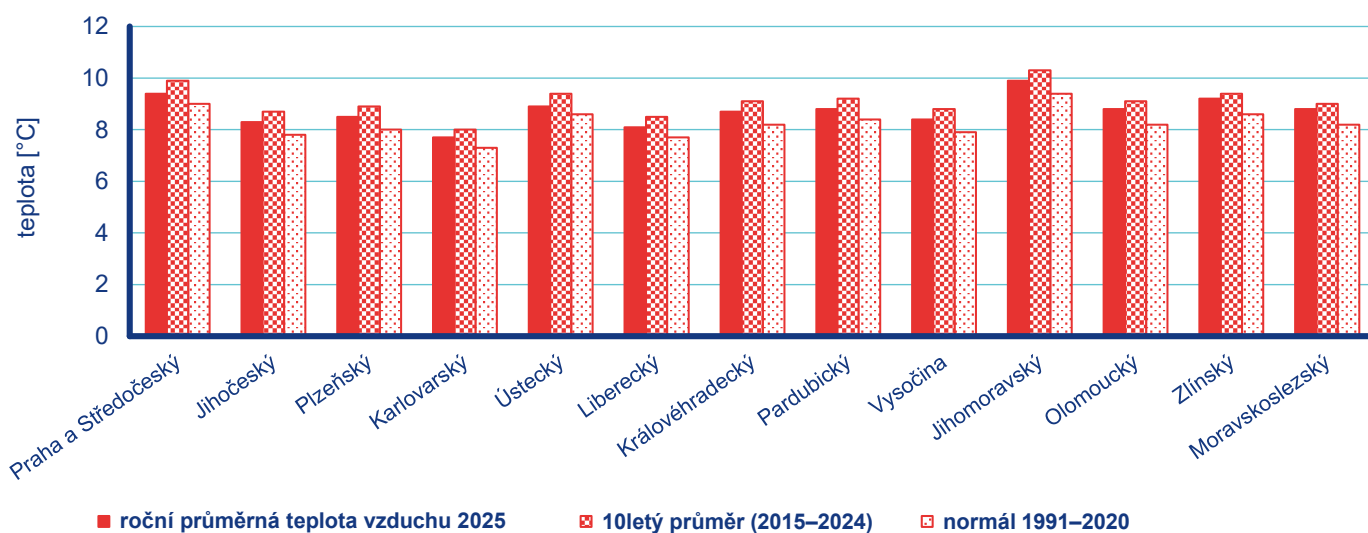
Hodnocení roku 2025 vůči 10letému průměru 2015–2024

Rok 2025 byl ve všech regionech chladnější než 10letý průměr 2015–2024 (Obr. V.2.1). Nejmenší odchylka od 10letého průměru byla zaznamenána v Moravskoslezském kraji (8,8 °C, odchylka –0,2 °C), nejvyšší v Praze a Středočeském kraji (9,4 °C, odchylka

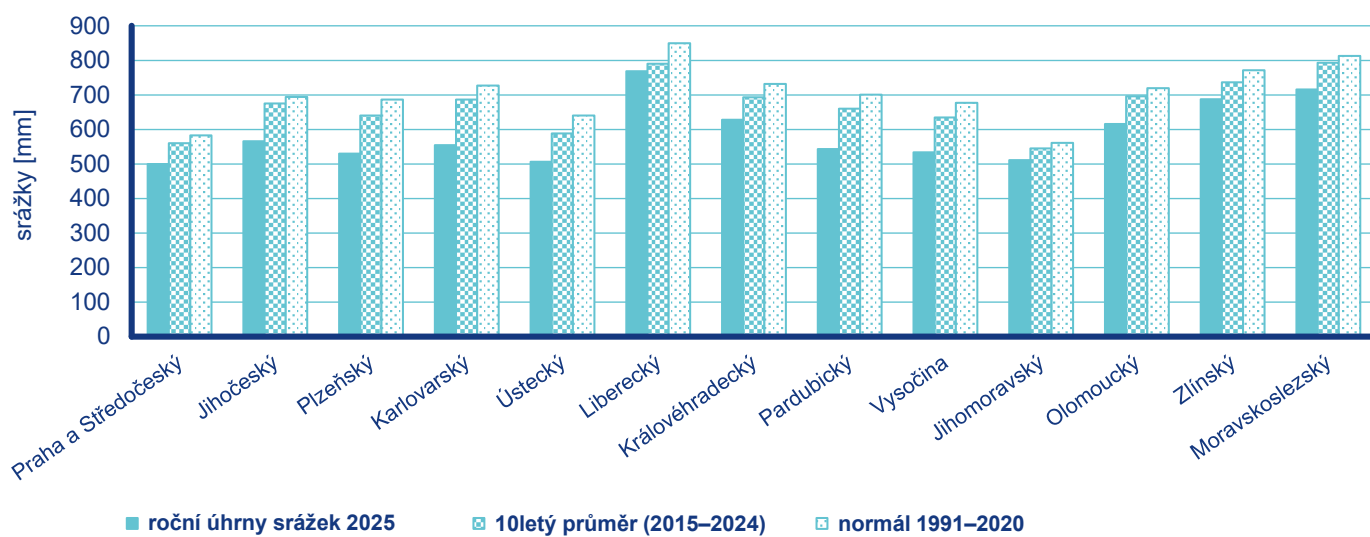
–0,5 °C) a v Ústeckém kraji (8,9 °C, odchylka –0,5 °C). Obecně byl rok 2025 v regionech druhý až čtvrtý nejchladnější za období 2015–2025. Nejnížší průměrná roční teplota vzduchu byla naměřena v Karlovarském kraji (7,7 °C, odchylka –0,3 °C), naopak nejvyšší v Jihomoravském kraji (9,9 °C, odchylka –0,4 °C).

V roce 2025 spadlo oproti 10letému průměru 2015–2024 ve všech regionech méně srážek (Obr. V.2.2). Nejméně srážek ve srovnání s 10letým průměrem spadlo v Karlovarském kraji (554 mm, 81 % průměru), nejvíce v Libereckém kraji (768 mm, 97 % průměru). Obecně byl rok 2025 nejsušší až pátý nejsušší za období 2015–2025, přičemž v Čechách spadlo méně srážek než na území Moravy a Slezska. Nejnížší úhrn srážek byl zaznamenán v Praze a Středočeském kraji (500 mm, 89 % průměru), naopak nejvyšší v Libereckém kraji (768 mm, 97 % průměru).

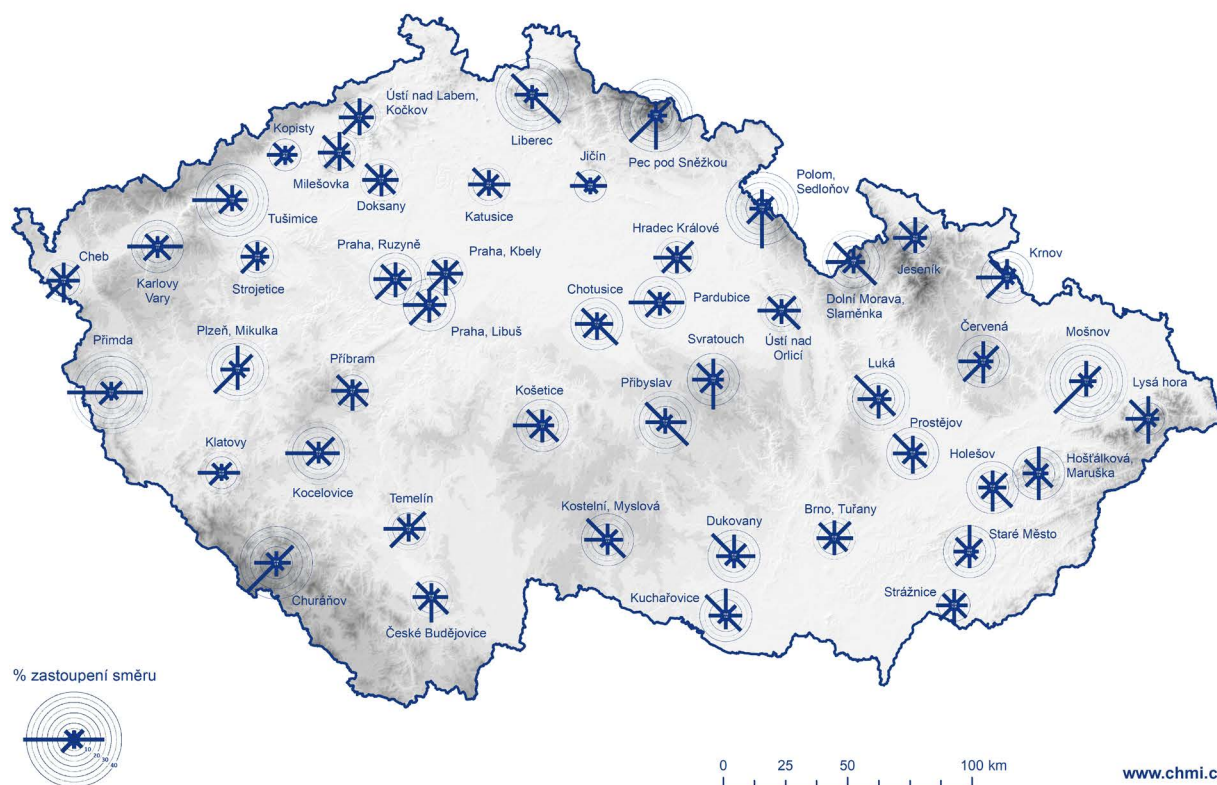
Pro vybrané meteorologické stanice byly zpracovány průměrné roční větrné růžice, tedy grafy četností jednotlivých směrů větru (Obr. V.2.3). Na většině území ČR obecně převládá proudění západních směrů. Směr větru je ovlivněn třením zemského povrchu, topografií a lokálními podmínkami, a proto se jeho charakter může oblastně výrazně lišit. Z tohoto důvodu jsou jednotlivé větrné růžice reprezentativní zejména pro lokalitu konkrétní měřicí stanice a její blízké okolí.



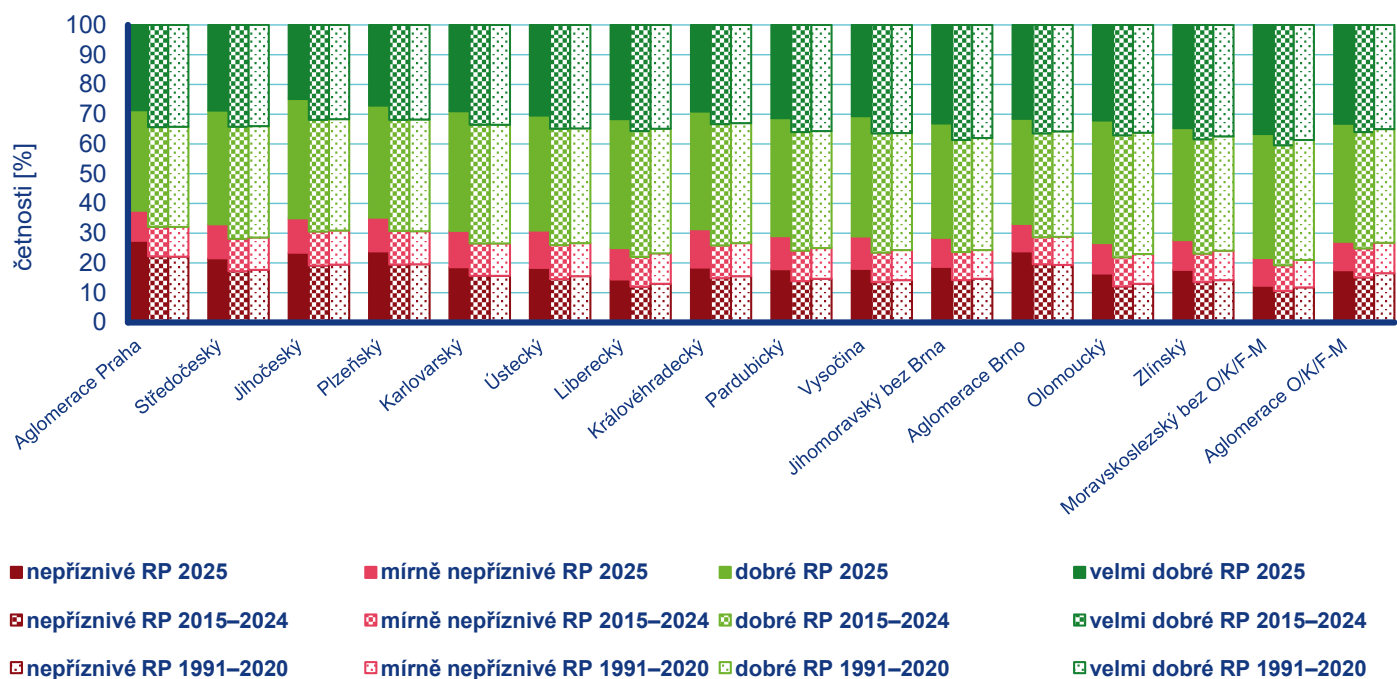
Obr. V.2.1 Roční průměrné teploty vzduchu v regionech v roce 2025 v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 a s normálem 1991–2020



Obr. V.2.2 Roční úhrny srážek v regionech v roce 2025 v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 a s normálem 1991–2020



Obr. V.2.3 Průměrné roční větrné růžice na vybraných stanicích, 2025



Obr. V.2.4 Rozptylové podmínky v regionech v roce 2025, v porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 a 30letým průměrem 1991–2020.

V porovnání s 10letým průměrem 2015–2024 byly rozptylové podmínky v roce 2025 ve všech regionech ČR výrazně horší s výjimkou Libereckého kraje (zhoršené) a aglomerace O/K/F-M (zhoršené až výrazně horší; Obr. V.2.4). Z hlediska RP byl v roce 2025 zajímavý prosinec, kdy byly ve všech regionech zaznamenány výrazně horší RP a měsíce únor a březen, kdy byly ve všech regionech RP zhoršené či výrazně horší. V ostatních měsících se RP v jednotlivých regionech lišily. V lednu, dubnu a listopadu převládaly standardní až výrazně horší RP, v červnu, září a říjnu standardní až výrazně lepší. V ostatních měsících se vyskytly výrazně lepší až zhoršené RP v závislosti na daném regionu.

Hodnocení roku 2025 vůči klimatologickému normálu 1991–2020

Průměrná roční teplota vzduchu na území jednotlivých krajů se pohybovala v rozmezí od 7,7 °C v kraji Karlovarském až po 9,9 °C v kraji Jihomoravském (Obr. V.2.1). Tyto kraje jsou nejchladnějším a nejteplejším i z hlediska normálu. Odchylka průměrné roční teploty vzduchu pro kraje od normálu byla v rozmezí +0,3 °C až +0,6 °C. Nejteplejší ve srovnání s normálem byl východ republiky, v krajích Moravskoslezský, Zlínský a Olomoucký byla odchylka průměrné roční teploty vzduchu od normálu +0,6 °C, naopak nejnižší odchylky byly zaznamenány na severu Čech v krajích Ústecký a Liberecký (+0,3 a +0,4 °C).

Na území Čech spadlo v roce 2025 v průměru 554 mm srážek (81 % normálu), na území Moravy a Slezska to bylo 606 mm (88 % normálu; Obr. V.2.2). Ve všech krajích byl roční úhrn srážek nižší než normál 1991–2020. Nejvíce srážek ve srovnání s normálem spadlo v Jihomoravském (91 % normálu), naopak nejméně to bylo na západě a východě Čech v krajích Karlovarský, Plzeňský, Ústecký, Pardubický a Vysočina (méně než 80 % normálu).

V porovnání s dlouhodobým průměrem 1991–2020 byly RP v roce 2025 standardní v Moravskoslezském kraji včetně O/K/F-M, zhoršené v Libereckém kraji a zhoršené až výrazně horší v Ústeckém a Zlínském kraji. V ostatních regionech ČR byly RP výrazně horší (Obr. V.2.4).

V.3 Index kvality ovzduší v regionech České republiky

Index kvality ovzduší (IKO) podává souhrnnou informaci o kvalitě ovzduší na konkrétní měřicí stanici. Byl navržen Úsekem kvality ovzduší ČHMÚ ve spolupráci se SZÚ. Výpočet¹ je založen na vyhodnocení 3hodinových klouzavých koncentrací oxidu siřičitého (SO₂), oxidu dusičitého (NO₂) a částic PM₁₀, v letním období (1. 4. – 30. 9.) se hodnotí i 3hodinové klouzavé koncentrace přízemního ozonu (O₃). Aktuální hodnoty IKO jsou dostupné na webu ČHMÚ², spolu s konkrétními radami a doporučeními SZÚ³ k zajištění ochrany lidského zdraví (Tab. V.3.1). Uvedená zdravotní doporučení jsou podložena hodnoceními Světové zdravotnické organizace (WHO 2000).

V roce 2025 převládala v jednotlivých regionech převládala velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší (61–71 %), přičemž zhoršená až špatná kvalita ovzduší byla zaznamenána ve všech regionech ČR (> 0,01 %).

Index kvality ovzduší na městských a předměstských stanicích

Na městských a předměstských stanicích se v roce 2025 vyskytoval nejčastěji první stupeň IKO (1A a 1B, velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší), a to v rozmezí 64–75 % v závislosti na daném regionu (Obr. V.3.1). Nejvyšší výskyt byl zaznamenán v Jihomoravském kraji

bez Brna (75 %), nejnižší pak ve Středočeském kraji (64 %). Druhý stupeň IKO (2A a 2B, přijatelná kvalita ovzduší) byl nejčastěji zaznamenán ve Středočeském kraji (36 %), nejméně často v Jihomoravském kraji bez Brna (25 %). Třetí stupeň IKO (3A a 3B, zhoršená až špatná kvalita ovzduší) byl zaznamenán ve všech regionech ČR. Nejčastěji byl třetí stupeň IKO zaznamenán v aglomeraci Praha (0,34 %).

Index kvality ovzduší na venkovských stanicích

Na venkovských stanicích se v roce 2025 vyskytoval nejčastěji první stupeň IKO, a to v rozmezí 60–71 % v závislosti na daném regionu (Obr. V.3.2). Nejvyšší výskyt prvního stupně byl zaznamenán v Královéhradeckém kraji (71 %), nejméně často pak v aglomeraci O/K/F-M (60 %). Druhý stupeň IKO byl nejčastěji zaznamenán v aglomeraci O/K/F-M (40 %), nejméně často v Královéhradeckém kraji (29 %). Třetí stupeň IKO byl zaznamenán ve všech regionech, kde jsou k dispozici měření z venkovských stanic⁴. Nejčastěji se třetí stupeň IKO vyskytoval ve Středočeském kraji (0,61 %).

Index kvality ovzduší na dopravních stanicích

Na dopravních stanicích se v roce 2025 vyskytoval nejčastěji první stupeň IKO, a to v rozmezí 51–69 % v závislosti na daném regionu (Obr. V.3.3). Nejvyšší výskyt prvního stupně byl zaznamenán v Jihočeském kraji (69 %), nejnižší ve Středočeském kraji (51 %). Druhý stupeň IKO byl nejčastěji zaznamenán ve Středočeském kraji (59 %), nejméně často v Jihočeském kraji (31 %). Třetí stupeň IKO byl zaznamenán ve všech regionech, kde jsou k dispozici měření z dopravních stanic⁴, nejčastěji pak v aglomeraci Praha (1,27 %).

Tab. V.3.1 Doporučení SZÚ ke snížení expozice obyvatel znečišťujícími látkami a ochraně zdraví

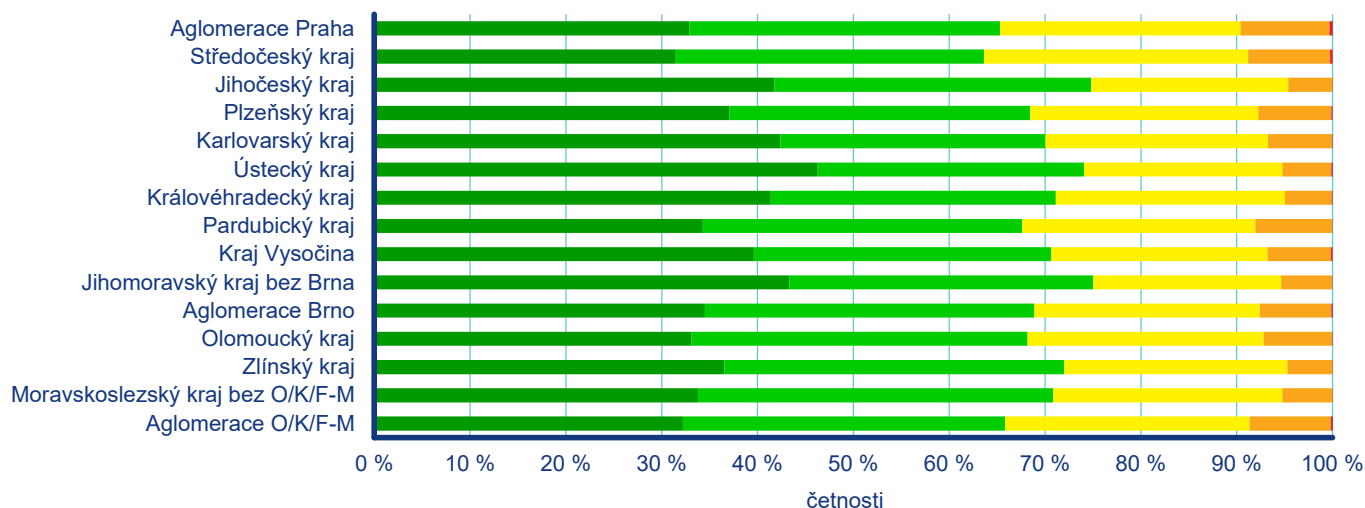
Stupeň	Rozmezí indexu	Kvalita ovzduší	Citlivé a ohrožené skupiny	Obecná populace
1A	< 0,34	velmi dobrá až dobrá	Ideální podmínky pro pobyt venku.	Ideální podmínky pro pobyt venku.
1B	≥ 0,34 – 0,67		Venkovní aktivity bez omezení.	Venkovní aktivity bez omezení.
2A	≥ 0,67 – 1,00	přijatelná	V případě dobrého zdravotního stavu není třeba měnit své obvyklé venkovní aktivity.	Venkovní aktivity bez omezení.
2B	≥ 1,00 – 1,50		Zvažte snížení nebo odložení namáhavých činností venku, zejména pokud zaznamenáte příznaky jako je kašel a dráždění krku.	Není třeba měnit své obvyklé aktivity venku.
3A	≥ 1,50 – 2,00	zhoršená až špatná	Omezte namáhavé činnosti zejména ve venkovním prostředí. Lidé s chronickým onemocněním, starší lidé a děti by měli omezit fyzickou aktivitu.	Zvažte snížení nebo odložení namáhavé venkovní činnosti.
3B	≥ 2,00		Zkraťte pobyt venku a vyhněte se při tom fyzické námaze.	Omezte nebo odložte namáhavé činnosti venku.

1 <https://www.chmi.cz/kvalita-ovzdusi/imise-informacni-system-hodnoceni-kvality-ovzdusi/podklady-pro-hodnoceni-ko/hodnoceni-ko-index-kvality-ovzdusi>

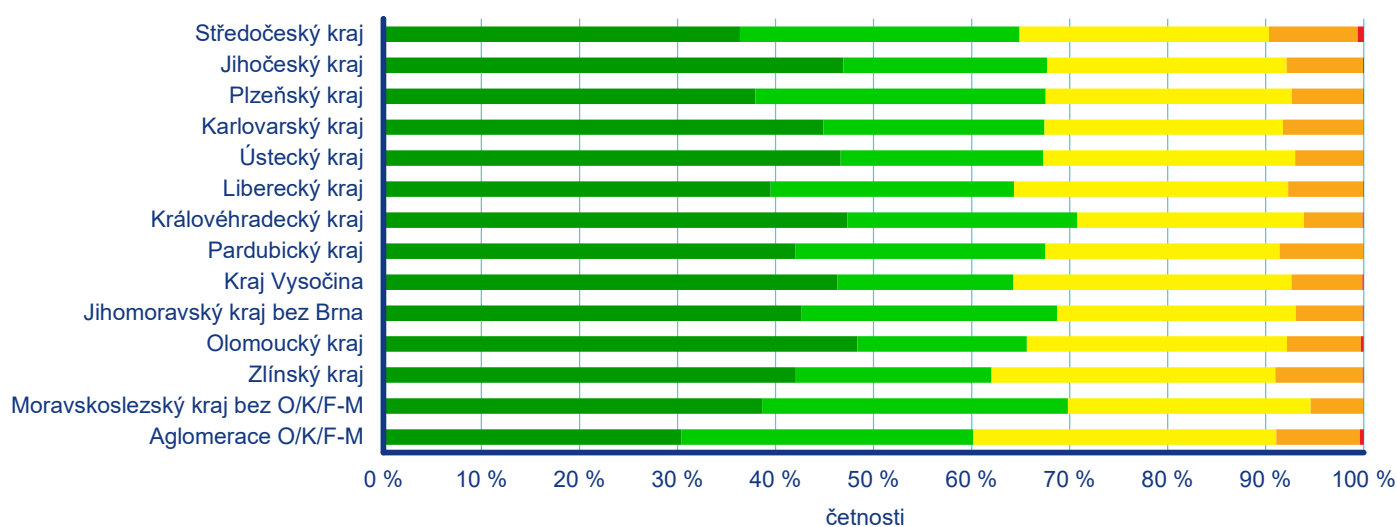
2 <https://www.chmi.cz/namerena-data/data-z-mericich-stanic/tabulka-kvality-ovzdusi>

3 https://www.chmi.cz/documents/d/chmi.cz/szu_doporuceni-ke-snizeni-expozice-zneucistujicim-latkam-a-ochrane-zdravi

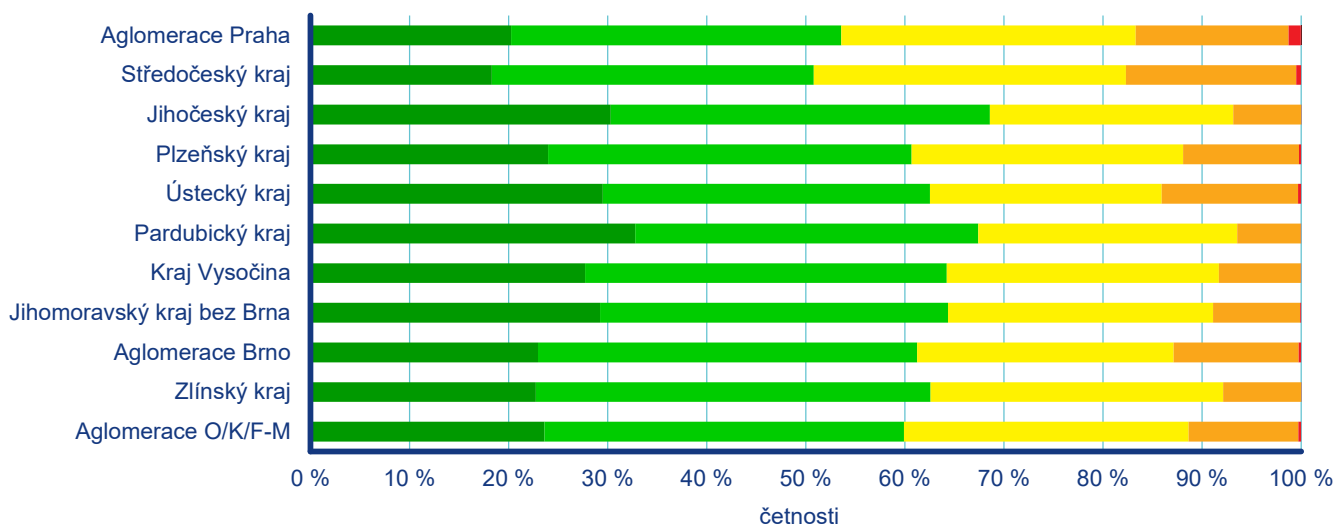
4 Výpočet IKO probíhá na stanicích s automatizovaným měřicím programem. Pokud na stanici chybí měření PM₁₀ nebo O₃, jsou příslušné hodnoty převzaty z aktuálních map kvality ovzduší. Na rozdíl od městských a předměstských stanic nejsou venkovské a dopravní stanice s automatizovaným měřicím programem k dispozici ve všech regionech. V těchto regionech se pak pro tyto typy stanic IKO nepočítá.



Obr. V.3.1 Skladba indexu kvality ovzduší na městských a předměstských pozadových měřicích stanicích v jednotlivých regionech ČR, 2025



Obr. V.3.2 Skladba indexu kvality ovzduší na venkovských pozadových měřicích stanicích v jednotlivých regionech ČR, 2025



■ 1B velmi dobrá až dobrá kvalita ovzduší
 ■ 2A ■ 2B přijatelná kvalita ovzduší
■ 3A ■ 3B zhoršená až špatná kvalita ovzduší

Obr.V.3.3 Skladba indexu kvality ovzduší na dopravních měřicích stanicích v jednotlivých regionech ČR, 2025

V.4 Regionální rozdíly kvality ovzduší v České republice

Kvalita ovzduší má zásadní vliv na lidské zdraví a životní prostředí. V jednotlivých regionech ČR se kvalita ovzduší liší, a to z důvodu výskytu a vlivu různých emisních zdrojů a místních podmínek, jako je například reliéf. Regionální rozdíly v kvalitě ovzduší jsou popsány pomocí několika ukazatelů. Nejdůležitějšími ukazateli jsou podíl území regionu s překročením imisních limitů a koncentrace vybraných látek znečišťujících ovzduší vážené populací v regionech ČR a pro města s více než 30 000 obyvateli.

V.4.1 Podíl území a obyvatelstva regionů vystavených nadlimitním koncentracím

Vývoj podílu území s nadlimitními koncentracemi znečišťujících látek, bez zahrnutí přízemního O_3 , v období 2015–2025 ukazuje zejména na začátku období (2015–2018) na výrazné regionální rozdíly v rámci ČR (Obr. V.4.1.1). V letech 2018–2022 je ve většině regionů patrný výrazný pokles rozlohy území s překročením imisních limitů. Od roku 2023 se pak podíl území s nadlimitními koncentracemi v mnoha regionech pohybuje v rozmezí 0–1 %. K regionům s nejvyšším podílem území, na němž docházelo k překročení imisního limitu alespoň pro jednu látku znečišťující ovzduší, patřily před rokem 2023 aglomerace O/K/F-M, Moravskoslezský kraj bez aglomerace O/K/F-M, Olomoucký a Zlínský kraj. V Olomouckém a Zlínském kraji je od roku 2023 vymezené území s nadlimitními koncentracemi rovněž maximálně na úrovni 1 %. Z hlediska podílu území s nadlimitními koncentracemi tak zůstávají nejvíce zatížené Moravskoslezský kraj (3 % v roce 2025) a aglomerace O/K/F-M (32 % v roce 2025). I zde však došlo k výraznému zlepšení oproti roku 2015, kdy nadlimitní koncentrace zasahovaly téměř 70 % území Moravskoslezského kraje a celé území aglomerace O/K/F-M.

Zahrnutí přízemního O_3 se v některých letech projevilo výrazným navýšením podílu území s nadlimitními koncentracemi, a to v regionech, kde není dominantní znečištění ovzduší způsobené jinými znečišťujícími látkami (Obr. V.4.1.2). V některých regionech v Čechách (Praha, Středočeský, Jihočeský, Plzeňský, Karlovarský, Ústecký a Liberecký kraj) a v aglomeraci Brno je patrný nárůst tohoto podílu za období 2015–2020, přičemž nejvyšších hodnot dosahoval v letech 2018–2020. Naproti tomu v některých regionech na Moravě (Olomoucký kraj, Zlínský kraj, Moravskoslezský kraj bez aglomerace O/K/F-M a aglomerace O/K/F-M) podíl území s nadlimitními koncentracemi klesal. V ostatních regionech měl tento ukazatel kolísavý průběh. V letech 2021 až 2023 ve většině regionů nedošlo k překročení imisního limitu pro přízemní O_3 , pří-

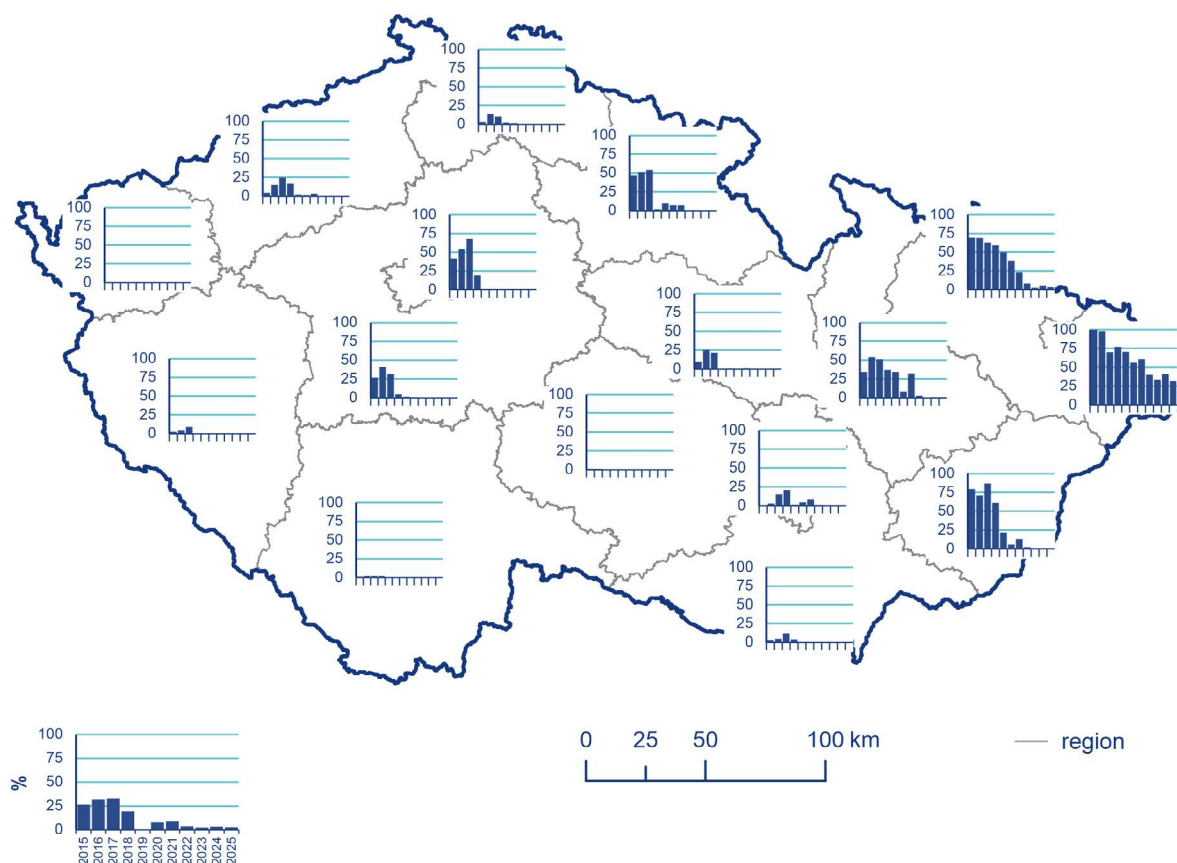
padně bylo překročení vymezeno pouze na velmi malém území. Obdobná situace nastala i v letech 2024 a 2025, kdy v některých regionech nebylo vymezeno žádné území s překročením imisního limitu a v ostatních regionech zůstával podíl území s nadlimitními koncentracemi, včetně přízemního O_3 , velmi nízký. Důvodem byly relativně nízké koncentrace přízemního O_3 měřené v letech 2021–2025 a méně časté překračování imisního limitu¹ pro přízemní O_3 . V důsledku těchto nízkých koncentrací došlo k překročení imisního limitu přízemního O_3 za hodnocené tříleté období 2023–2025 pouze na 0,04 % území ČR (kap. IV.4).

V některých regionech území s výskytem nadlimitních koncentrací se zahrnutím přízemního O_3 pokrývá oblasti s nízkou hustotou obyvatel (k výskytu nejvyšších koncentrací O_3 dochází obecně v relativně čistých, přírodních a méně obydlených oblastech; kap. IV.4). V hustě osídlených oblastech však může nastat opačná situace, kdy na relativně malém území s nadlimitními koncentracemi žije vysoký počet obyvatel (tj. v oblastech bez zahrnutí přízemního O_3 , kde je znečištění ovzduší ovlivněno emisemi částic PM a benzo[a]pyrenu zejména z vytápění domácností a dopravy). Z tohoto důvodu je kromě podílu území s překročenými imisními limity uvedeno procento obyvatel žijících v oblastech regionů zasažených nadlimitním znečištěním v letech 2015–2025 (Obr. V.4.1.3, Obr. V.4.1.4).

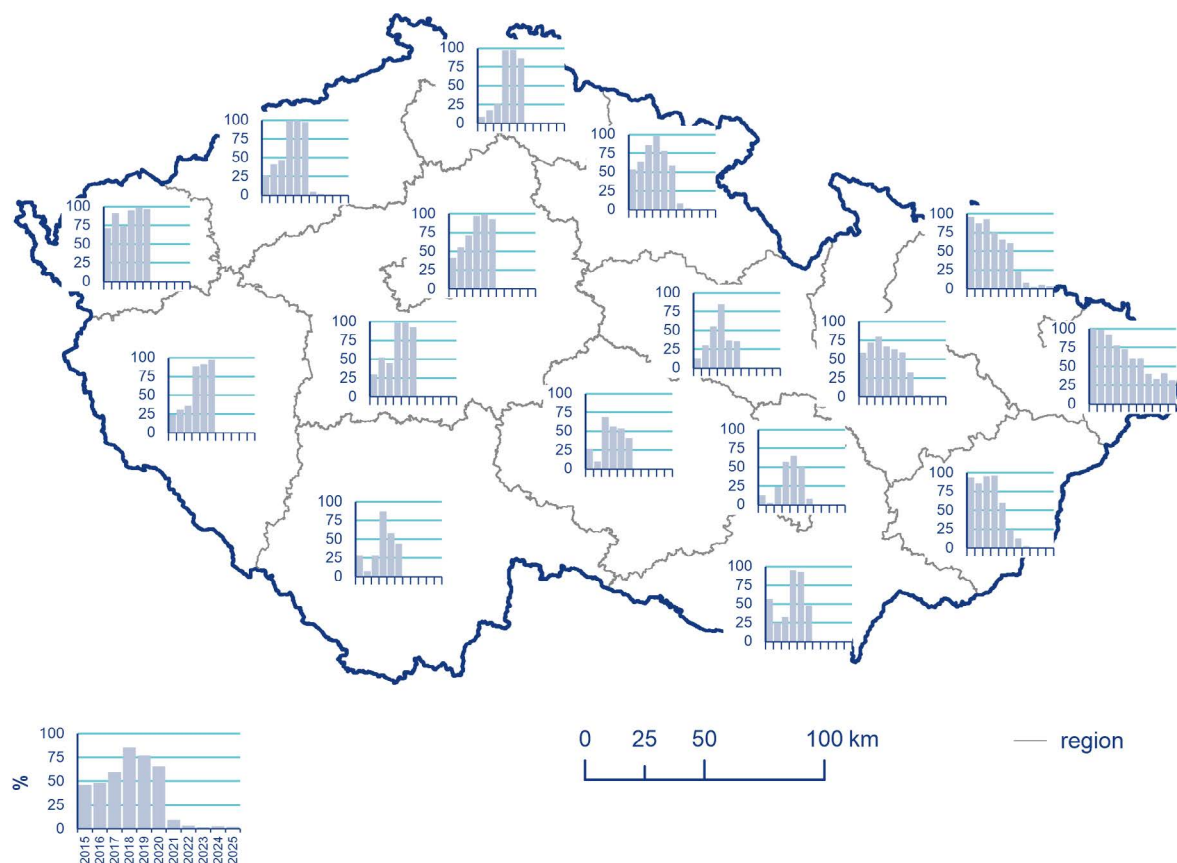
V roce 2025 žilo nejvíce obyvatel vystavených nadlimitním koncentracím bez zahrnutí přízemního O_3 v aglomeraci O/K/F-M (59 %, což představuje cca 440 000 obyvatel). Dalším zatíženým regionem byl kraj Moravskoslezský bez aglomerace O/K/F-M s 21 % (cca 84 000) obyvatel vystavených nadlimitním koncentracím. V roce 2025 nebyl v regionech Karlovarský a Jihomoravský kraj bez Brna a v Brně žádný obyvatel vystaven působení nadlimitních koncentrací polutantů (bez zahrnutí přízemního O_3).

Po zahrnutí přízemního O_3 do hodnocení lze konstatovat, že v roce 2025 nedošlo v regionech k znatelnému navýšení počtu obyvatel vystavených nadlimitním koncentracím polutantů. Důvodem je již zmíněné překročení imisního limitu přízemního O_3 na pouhých 0,04 % území ČR za hodnocené období 2023–2025 (Obr. IV.4.3).

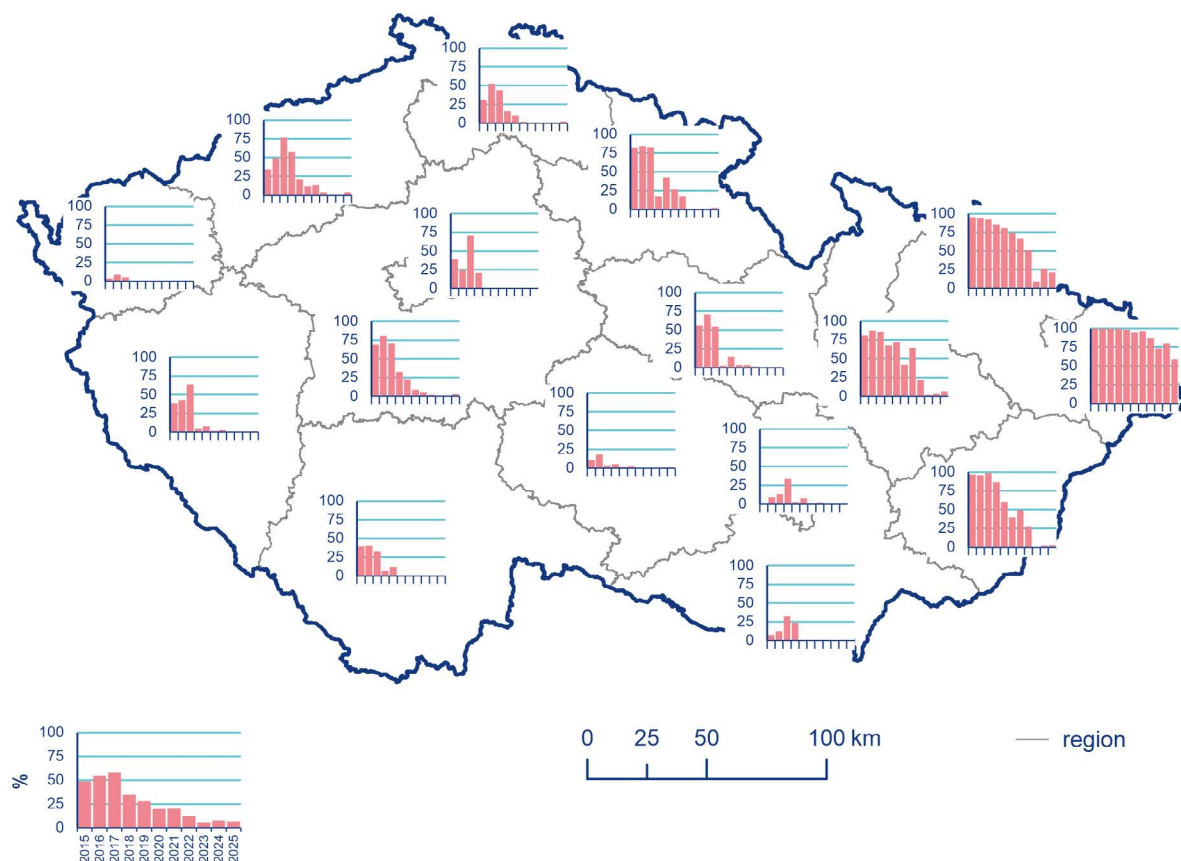
1 Imisní limit pro přízemní O_3 se hodnotí v průměru za tři roky, kap. I., Tab. I.2.



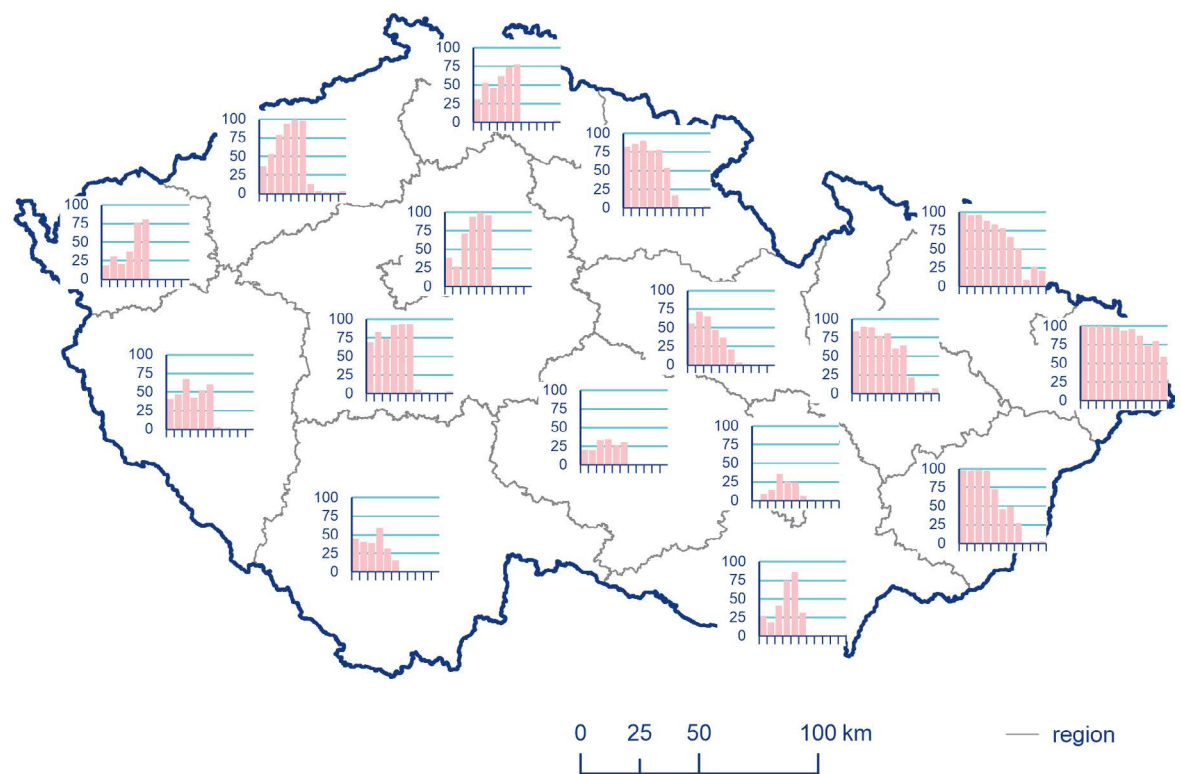
Obr. V.4.1.1. Podíl území regionu s překročením imisních limitů (bez zahrnutí O₃), 2015–2025



Obr. V.4.1.2. Podíl území regionu s překročením imisních limitů (se zahrnutím O₃), 2015–2025



Obr. V.4.1.3 Podíl obyvatel žijících v nadlimitních oblastech (bez zahrnutí O_3), 2015–2025



Obr. V.4.1.4 Podíl obyvatel žijících v nadlimitních oblastech (se zahrnutím O_3), 2015–2025

V.4.2 Koncentrace PM_{10} a $PM_{2,5}$, NO_2 a O_3 vážené populací

V rámci hodnocení expozice obyvatel byly z plošných map znečišťujících látek vypočteny průměrné koncentrace pro částice PM_{10} a $PM_{2,5}$, NO_2 a přízemní O_3 vážené populací pro regiony (Obr. V.4.2.1) a města, ve kterých žije více než 30 000 obyvatel (Obr. V.4.2.2). V tomto případě se nejedná o prostý aritmetický průměr koncentrace znečišťujících látek v regionu či ve městě, ale o průměr, který je vážený podle toho, kolik lidí žije v místech s různou úrovní znečištění. Koncentrace vážené populací lze zjednodušeně charakterizovat jako průměrnou hodnotu koncentrace znečišťující látky, které je během určitého období (např. za kalendářní rok) vystaven obyvatel žijící v dané oblasti (region, město) s ohledem na hustotu zalidnění v jednotlivých částech této oblasti. Tato charakteristika je pro jednotlivé státy zveřejňována také v rámci evropského hodnocení kvality ovzduší (ETC/ACM 2018).

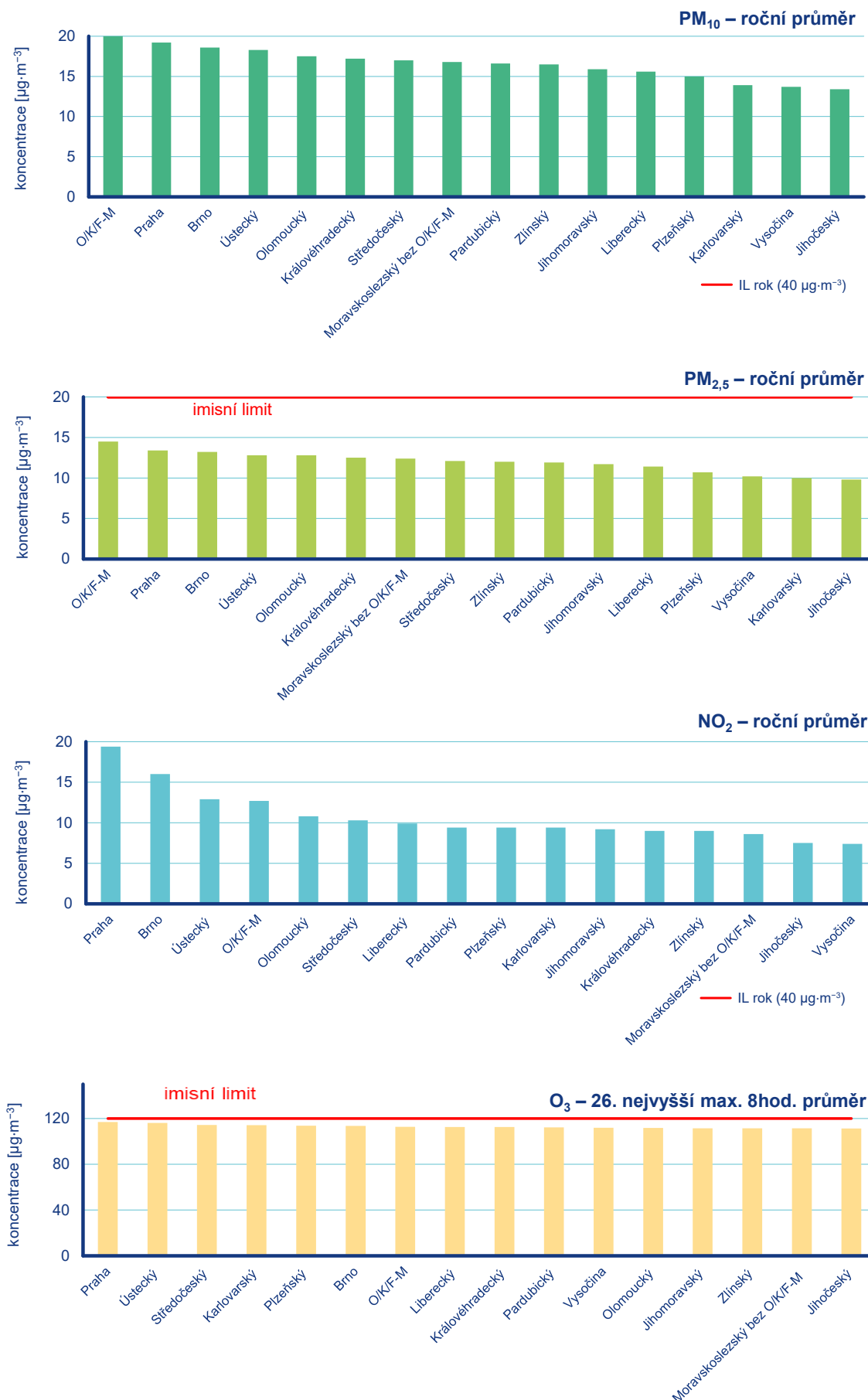
Nejvyšší průměrné populací vážené koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivých regionech byly odhadnuty v aglomeracích O/K/F-M, Praha a Brno. Velká města s nejvyššími hodnotami průměrné koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ vážené populací (Karviná, Havířov a Ostrava) se nacházejí v nejzatíženějším regionu ČR, v aglomeraci O/K/F-M. Nejnižší průměrné populací vážené koncentrace pro částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ v jednotlivých regionech byly odhadnuty v Jihočeském a Karlovarském kraji a v Kraji Vysočina. K nejčistším velkým městům z hlediska koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ vážené populací patřily v roce 2025 Cheb, Jihlava, Tábor, Příbram a Jablonec nad Nisou. Relativně nízké hodnoty ve městech se nacházejí v regionech s nízkými požadovými koncentracemi částic PM_{10} a $PM_{2,5}$. Na rozdíl od nejvíce zatížených regionů zde není tak významný dálkový transport znečištění ovzduší a krajinný ráz umožňuje dobré provětrávání (zejména oblast jižních Čech). Nezanedbatelné je i nízké emisní zatížení těchto oblastí. V roce 2025 průměrné roční koncentrace částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ vážené populací v jednotlivých oblastech nepřekročily imisní limit v žádném regionu a ani v žádném hodnoceném městě. Stejně tomu bylo i v předchozích hodnocených letech 2020–2024.

Z pohledu hodnocení úrovně zatížení ovzduší koncentracemi NO_2 je situace poněkud odlišná. Důvodem je především odlišná struktura hlavních emisních zdrojů ve srovnání s částicemi PM_{10} a $PM_{2,5}$. Mezi hlavní emisní zdroje NO_x , jejichž součástí jsou NO_2 , patří mobilní zdroje, tj. silniční doprava a nesilniční vozidla, a dále veřejná energetika, výroba tepla. Z hodnocení pro rok 2025 vyplývá, že v souvislosti s intenzivní dopravou a omezenou plynulostí provozu jsou nejvyšším průměrným koncentracím NO_2 vystaveni obyvatelé aglomerací Praha a Brno. Následují Ústecký kraj, aglomerace O/K/F-M a Olomoucký kraj. Mezi města s vyššími průměrnými populací váženými koncentracemi NO_2 patřily v roce 2025 vedle Prahy a Brna také Teplice, Most a Ústí nad Labem. Relativně nízké průměrné koncentrace NO_2 vážené populací jsou ve městech s nižším počtem obyvatel a s tím související nižší intenzitou dopravy a v oblastech s nižšími regionálními požadovými koncentracemi NO_2 zapříčiněnými nižšími emisemi z velkých zdrojů znečišťování a méně významným dálkovým transportem

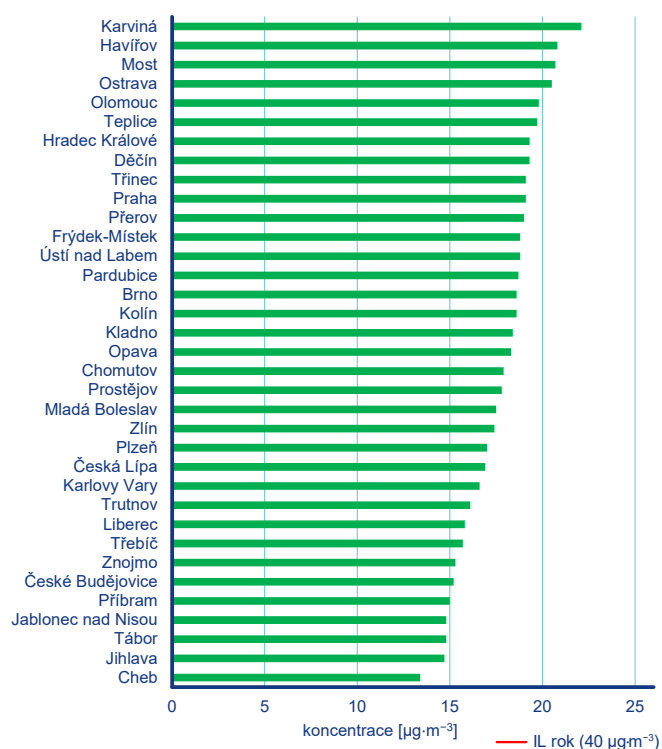
znečištění. Nejnižší populací vážené koncentrace pro NO_2 byly v roce 2025 odhadnuty pro Kraje Vysočina, Jihočeský kraj a Moravskoslezský kraj bez O/K/F-M. Nejnižším průměrným hodnotám NO_2 v rámci velkých měst byli vystaveni obyvatelé Tábora, Trutnova a Chebu. Úrovně průměrných populací vážených koncentrací NO_2 v jednotlivých oblastech nepřekračovaly imisní limit.

Nejvyšším průměrným koncentracím přízemního O_3 v rámci hodnocení regionů byli v roce 2025 vystaveni obyvatelé Prahy, Ústeckého kraje a Středočeského kraje. V rámci hodnocení velkých měst byli nejvyšším průměrným koncentracím O_3 vystaveni obyvatelé Ústí nad Labem, Teplic a Prahy. V případě O_3 nejsou rozdíly mezi jednotlivými regiony tak zřetelné jako u ostatních znečišťujících látek. Vzhledem k tomu, že přízemní O_3 nemá vlastní emisní zdroj a jeho vznik a chemismus jsou složité a závislé na řadě faktorů, mohou se zvýšené koncentrace vyskytovat i v relativně čistých oblastech (kap. IV.4). Průměrné koncentrace přízemního O_3 (26. nejvyšší maximální denní 8hodinový průměr v roce 2025) vážené populací lze porovnat pouze s hodnotou imisního limitu ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) na rozdíl od imisního limitu, který je založen na tříletém průměru (Tab. I.1). Populací vážené koncentrace přízemního O_3 v jednotlivých oblastech nepřesáhly hodnotu imisního limitu v roce 2025 v žádném regionu a ani v žádném hodnoceném městě.

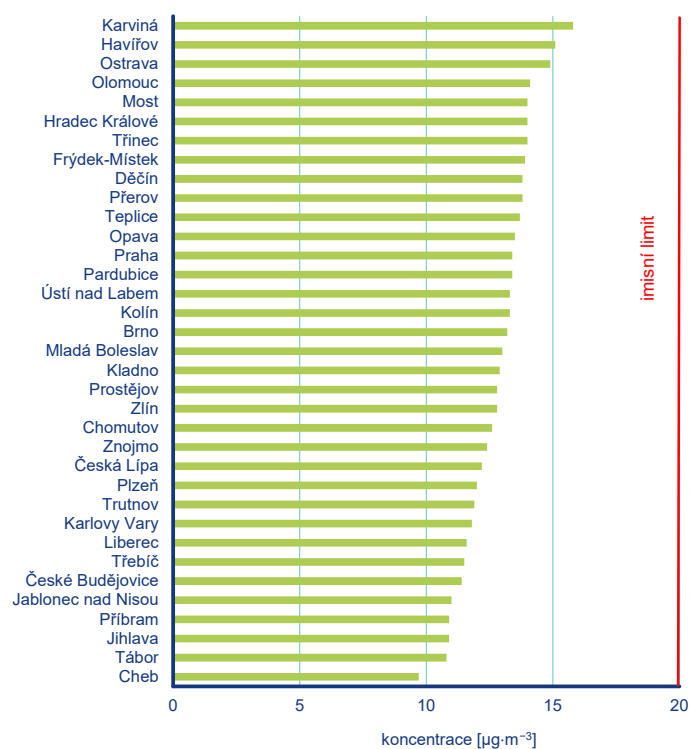
Hodnocení pomocí ukazatele populací vážené koncentrace vybraných znečišťujících látek poskytuje zjednodušené informace o kvalitě ovzduší ve větších územních celcích (regiony a města s více než 30 tisíci obyvateli). Zhoršená kvalita ovzduší však často představuje problém na lokální úrovni, tj. v malých sídlech s vyšším podílem lokálního vytápění domácností (kap. IV.1 a kap. IV.2) a na některých dopravních lokalitách v bezprostřední blízkosti silně vytížených komunikací (kap. IV.3). V těchto oblastech lze předpokládat, že dochází k překračování imisních limitů pro ochranu lidského zdraví.



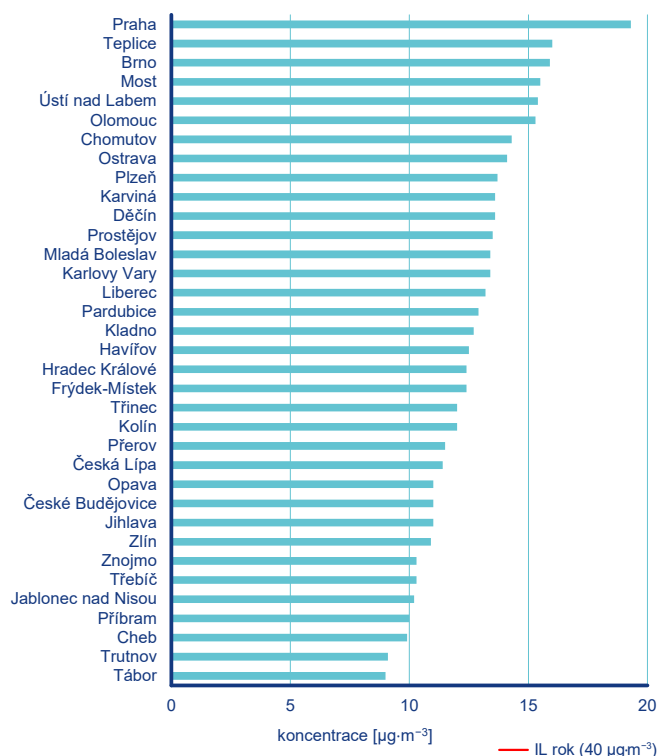
Obr. V.4.2.1 Průměrná koncentrace znečišťujících látek vážená populací v regionech ČR, 2025



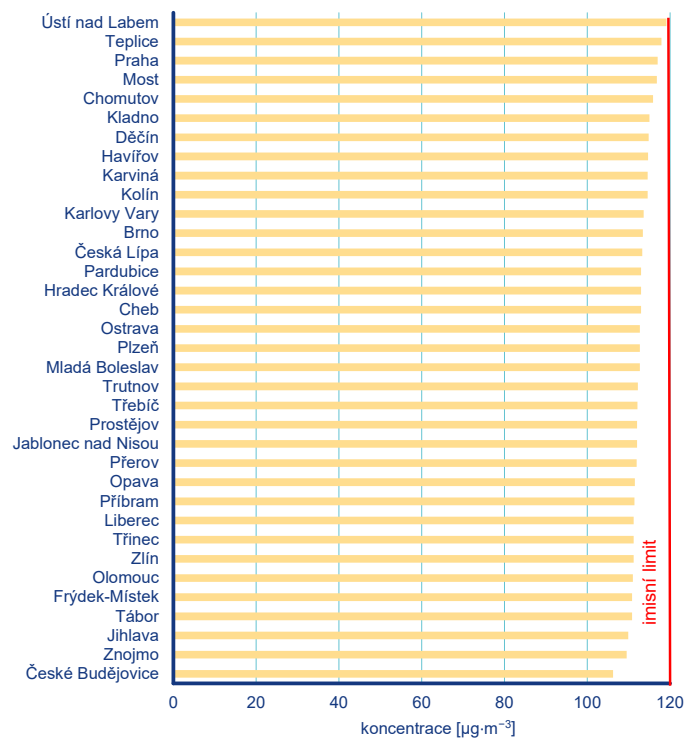
PM₁₀ – roční průměr



PM_{2,5} – roční průměr



NO₂ – roční průměr



O₃ – 26. nejvyšší max. 8hod. průměr

VI. SMOGOVÝ VAROVNÝ A REGULAČNÍ SYSTÉM

ČHMÚ provozuje na základě pověření MŽP Smogový varovný a regulační systém (SVRS). Informace, které jeho prostřednictvím poskytuje, slouží k upozornění na mimořádně znečištěné ovzduší (smogovou situaci) a také k regulaci (omezení) vypouštění znečišťujících látek z vybraných zdrojů významně ovlivňujících kvalitu ovzduší daného území. Mezi sledované látky patří částice PM_{10} , oxid siřičitý (SO_2), oxid dusičitý (NO_2) a přízemní (troposférický) ozon (O_3).

Vyhlášené smogové situace a smogové situace s regulací (varováním) v roce 2025

V roce 2025 byly kvůli vysokým koncentracím O_3 vyhlášeny tři smogové situace v celkové délce 142 h, tj. 5,9 dne (Tab. VI.1 a Tab. VI.2).

Podmínky pro vyhlášení smogové situace, a tedy ani smogové situace s regulací pro částice PM_{10} , NO_2 a SO_2 , nebyly splněny, stejně jako podmínky pro vyhlášení smogové situace s varováním pro O_3 .

Z reprezentativních stanic SVRS byla zaznamenána koncentrace O_3 vyšší než informativní prahová hodnota i na stanici Lom dne 20. 7. 2025, ale vzhledem k očekávanému vývoji koncentrací nebyla smogová situace vyhlášena.

Překročení informativní prahové hodnoty SO_2 ani NO_2 nebylo v roce 2025 na reprezentativních stanicích SVRS zaznamenáno.

Popis smogových situací

13.–15. 8. 2025 – přízemní ozon

Na začátku druhé srpnové dekády se do střední Evropy rozšířila tlaková výše, po jejíž zadní straně proudil do ČR teplý až velmi teplý vzduch od jihu. V suchém, teplém a slunečném počasí vystoupaly koncentrace přízemního O_3 nad hodnotu imisního limitu i nad informační prahovou hodnotu a byly vyhlášeny smogové situace v aglomeraci Praha a ve Středočeském a Ústeckém kraji. Smogové situace byly odvolány po přechodu brázdy nižšího tlaku, spojeném s ochlazením a slabými srážkami, které vedly k poklesu koncentrací.

Tab. VI.1 Smogové situace a smogové situace s varováním pro O_3 – počet a délka, 2025

Oblast SVRS	Počet vyhlášení		Trvání [h]	
	Smogová situace	Smogová situace s varováním	Smogová situace	Smogová situace s varováním
Aglomerace Praha	1	x	55	x
Středočeský kraj	1	x	55	x
Ústecký kraj	1	x	32	x
Česká republika (souhrnně)	3	x	142	x

Pozn.: Trvání smogové situace v sobě zahrnuje i trvání smogové situace s varováním, pokud byla vyhlášena.

Tab. VI.2 Smogové situace a smogové situace s varováním pro O_3 – časy vyhlášení, 2025

Oblast SVRS	Vyhlášení		Odvolání		Trvání	
	Smogová situace	Smogová situace s varováním	Smogová situace s varováním	Smogová situace	Smogová situace	Smogová situace s varováním
	den a hodina SELČ				[h]	
Aglomerace Praha	13.08.2025 15:14	x	x	15.08.2025 21:55	55	x
Středočeský kraj	13.08.2025 15:14	x	x	15.08.2025 21:55	55	x
Ústecký kraj	14.08.2025 14:20	x	x	15.08.2025 22:28	32	x

Pozn.: SELČ – místní čas, tj. středoevropský letní čas. Trvání smogové situace v sobě zahrnuje i trvání varování, pokud bylo vyhlášeno.

Tab. VI.3 Pravidla pro vyhlášení a odvolávání smogových situací (platné od 1. 3. 2025)

Škodlivina	Prahová hodnota			Délka překročení	Počet reprezentativních lokalit**	Doplňující podmínka
	Zkratka	µg·m ⁻³	Interval			
Vyhlášení smogové situace						
PM ₁₀	IPH	100	12 h	1 h	50 % (všechny, jsou-li právě 2)	Na základě předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace se během následujících 24 hodin alespoň na polovině reprezentativních lokalit (všech, jsou-li právě 2), předpokládají koncentrace vyšší než příslušná informativní prahová hodnota.
NO ₂		200	1 h	3 h		
SO ₂		250				
O ₃			180		1 h	1
Vyhlášení smogové situace s regulací						
PM ₁₀	RPH	150	12 h	1 h	50 % (všechny, jsou-li právě 2)	Na základě předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace se během následujících 24 hodin alespoň na polovině reprezentativních lokalit (všech, jsou-li právě 2), předpokládají koncentrace vyšší než příslušná regulační prahová hodnota.
NO ₂		400	1 h	3 h		
SO ₂		500				
Vyhlášení smogové situace s varováním						
O ₃	VPH	240	1 h	1 h	1	Na základě předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace se alespoň na jedné reprezentativní lokalitě předpokládá koncentrace vyšší než varovná prahová hodnota i v následující hodině.
Odvolání						
Smogová situace pro SO₂, NO₂ nebo částic PM₁₀ je ukončena , pokud na žádné reprezentativní lokalitě není naměřena koncentrace vyšší než příslušná prahová hodnota, přičemž tento stav trvá nepřetržitě alespoň 12 hodin a na základě předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace se tento stav očekává i v průběhu následujících 24 hodin.						
Časový interval 12 hodin se zkracuje až na 3 hodiny v případě, že meteorologické podmínky nelze označit jako podmiňující smogovou situaci a podle předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace je v průběhu následujících 24 hodin téměř vyloučeno, že by na některé reprezentativní lokalitě byla naměřena koncentrace vyšší, než příslušná prahová hodnota.						
Smogová situace pro O₃ je ukončena , pokud na žádné reprezentativní lokalitě není naměřená koncentrace přízemního O ₃ vyšší než příslušná prahová hodnota, přičemž tento stav trvá nepřetržitě alespoň 3 hodiny a na základě předpovědi meteorologických podmínek a imisní situace se tento stav očekává i během následujících 24 hodin.						

* **IPH** označuje informativní, **RPH** regulační a **VPH** varovnou prahovou hodnotu.

** Reprezentativní lokalita musí být reprezentativní pro úroveň znečištění v oblasti minimálně 100 km² vymezeného území. Požadavky na počty se vztahují na lokality reprezentativní pro danou oblast SVRS.

Pravidla pro vyhlášení signálu SVRS

SVRS je od 1. září 2012 upraven zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, a vyhláškou č. 330/2012 Sb., v platném znění. Pravidla SVRS platná od 1. 3. 2025 jsou shrnuta v Tab. VI.3. Podkladem pro územní členění ČR na oblasti SVRS je rozdělení jejího území na zóny a aglomerace (kap. I.1, Obr. I.2). Ty jsou dále dělené individuálně pro každou látku s ohledem na dostupná staniční měření a očekávaný výskyt vysokých koncentrací (Tab. VI.4, Obr. VI.1–Obr. VI.4). Změny v reprezentativních stanicích SVRS v roce 2025 jsou uvedeny v Tab. VI.5.

Dne 1. 3. 2025 vstoupila v platnost novela zákona č. 201/2012, která přinesla změny v pravidlech pro vyhlášení. Nově se místo pojmu regulace/varování používá termín smogová situace s re-

gulací/varováním, pro vyhlášení smogové situace pro SO₂ a NO₂ je požadováno překročení informativní prahové hodnoty alespoň na polovině reprezentativních stanic, o lokálním překročení prahových hodnot pro SO₂ a NO₂ je veřejnost informována pouze zveřejněním naměřených dat na webových stránkách ČHMÚ. Při vyhlášení smogové situace a smogové situace s varováním pro O₃ se posuzuje i pravděpodobnost překročení prahové hodnoty v následující hodině a pro potřeby odvolání smogové situace s varováním/smogové situace pro O₃ se základní doba setrvání koncentrací pod prahovou hodnotou zkrátila na 3 hodiny. Oblasti a reprezentativní stanice SVRS již nejsou zveřejňovány ve Věstníku MŽP, ale v podpůrné tabulce pro vyhlášení a odvolávání smogových situací na webových stránkách ČHMÚ¹.

Tab. VI.4 Oblasti SVRS pro jednotlivé látky (platné od 1. 10. 2016)

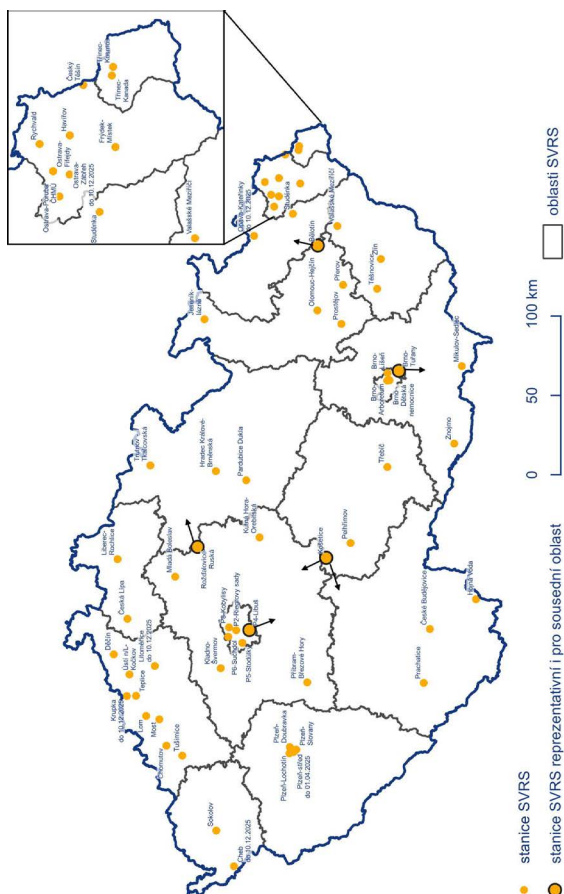
Zóna / Aglomerace	Oblast SVRS* (zkratka)		
	SO ₂ , NO ₂	PM ₁₀	O ₃
Aglomerace Praha	PHA		
Zóna Střední Čechy	STČ		
Zóna Jihozápad	Plzeňský kraj (PLK)		
	Jihočeský kraj (JČK)		
Zóna Severozápad	ZSZ	Ústecký kraj (ÚLK)	
		Karlovarský kraj (KVK)	
Zóna Severovýchod	ZSV	Královéhradecký kraj a Pardubický kraj (HKK-PAK)	Královéhradecký kraj (HKK)
			Pardubický kraj (PAK)
		Liberecký kraj (LBK)	
Zóna Jihovýchod	Kraj Vysočina (VYS)		
	Jihomoravský kraj bez aglomerace Brno (JMK bez B)		
Aglomerace Brno	B		
Zóna Střední Morava	ZSM	Olomoucký kraj (OLK)	
		Zlínský kraj (ZLK)	
Zóna Moravskoslezsko	ZMS		
Aglomerace Ostrava/ Karviná/Frýdek-Místek	O/K/F-M	Aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek- -Místek bez Třinecka (O/K/F-M bez TŘ)	O/K/F-M
		Třinecko (TŘ)**	

* název oblasti SVRS uveden, pokud se liší od názvu zóny či aglomerace

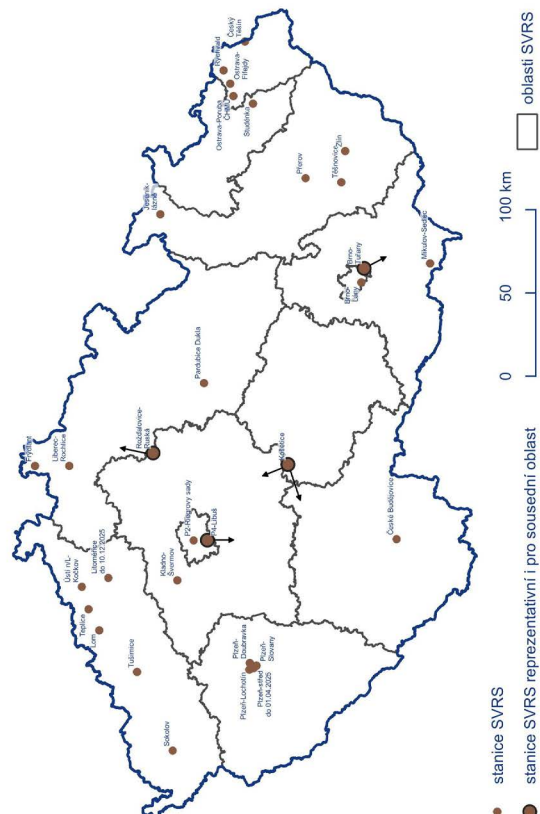
** území obcí s rozšířenou působností Jablunkov (8110) a Třinec (8121)

Tab. VI.5 Změny v seznamu reprezentativních stanic SVRS, 2025

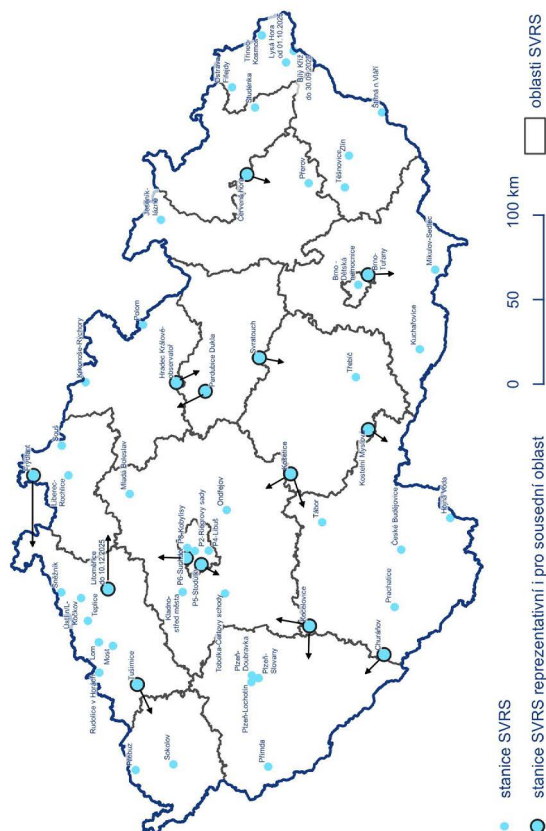
Stanice	Kód	Reprezentativnost stanice	Změna v seznamu SVRS	Datum změny	Důvod změny
Plzeň-střed	PPLA	PM ₁₀ , NO ₂ a SO ₂ v Plzeňském kraji	vyjmuta ze seznamu	01.04.2025	ukončeno měření
Bílý Kříž	TBKRA	O ₃ v aglomeraci O/K/F-M	nahrazena stanicí Lysá hora (TLHOA)	30.09.2025	přesun měření na Lysou horu
Ostrava-Zábřeh	TOZRA	PM ₁₀ v aglomeraci O/K/F-M bez Třinecka	vyjmuta ze seznamu	10.12.2025	ukončeno měření
Opava-Kateřinky	TOVKA	PM ₁₀ , O ₃ , NO ₂ v zóně Moravskoslezsko	vyjmuta ze seznamu	10.12.2025	ukončeno měření
Cheb	KCHMA	PM ₁₀ v Karlovarském kraji	vyjmuta ze seznamu	10.12.2025	ukončeno měření
Krupka	UKRUA	PM ₁₀ v Ústeckém kraji	vyjmuta ze seznamu	10.12.2025	ukončeno měření
Litoměřice	ULTTA	PM ₁₀ v Ústeckém kraji O ₃ v Ústeckém kraji a Libereckém kraji SO ₂ v zóně Severozápad	vyjmuta ze seznamu	10.12.2025	ukončeno měření
Plzeň-Slovany	PPLAA	PM ₁₀ , O ₃ , NO ₂ , SO ₂ v Plzeňském kraji	změna kódu stanice na PPLXA	10.12.2025	změna vlastníka lokality



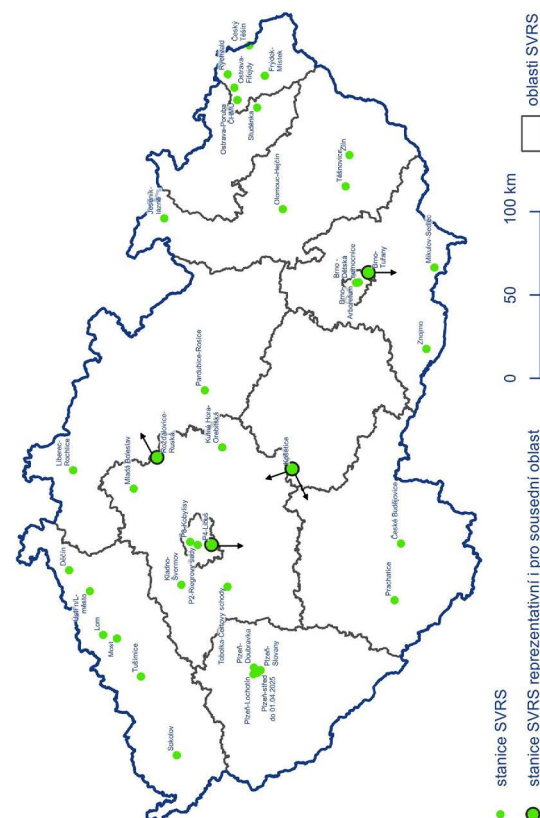
Obr. VI.1 Oblasti SVRS a reprezentativní stanice pro PM_{10} s vyznačením změn v daném roce, 2025



Obr. VI.3 Oblasti SVRS a reprezentativní stanice pro SO_2 s vyznačením změn v daném roce, 2025



Obr. VI.2 Oblasti SVRS a reprezentativní stanice pro O_3 s vyznačením změn v daném roce, 2025



Obr. VI.4 Oblasti SVRS a reprezentativní stanice pro NO_2 s vyznačením změn v daném roce, 2025

VII. OBLASTI S PŘEKROČENÍM IMISNÍCH LIMITŮ

VII.1 Oblasti s překročením imisních limitů z hlediska ochrany lidského zdraví

Na území ČR jsou každoročně vymezovány oblasti s překročením imisních limitů pro všechny znečišťující látky sledované z hlediska ochrany lidského zdraví. Mapa oblastí s překročením alespoň jednoho imisního limitu¹ bez zahrnutí přízemního O₃ podává ucelenou informaci o kvalitě ovzduší na území ČR. V roce 2025 bylo jako oblast s překročením imisních limitů vymezeno 1,1 % území ČR (v roce 2024 to bylo nepatrně více: 1,3 %), kde žije přibližně 6,6 % obyvatel (v roce 2024 7,4 %; Obr. VII.1.1; Tab. VII.1.1). Vymezení těchto oblastí je zapříčiněno téměř výhradně překročením ročního imisního limitu pro benzo[a]pyren (Tab. VII.1.1). Výjimečně došlo v roce 2025 také k překročení ročního imisního limitu pro ochranu zdraví pro kadmium

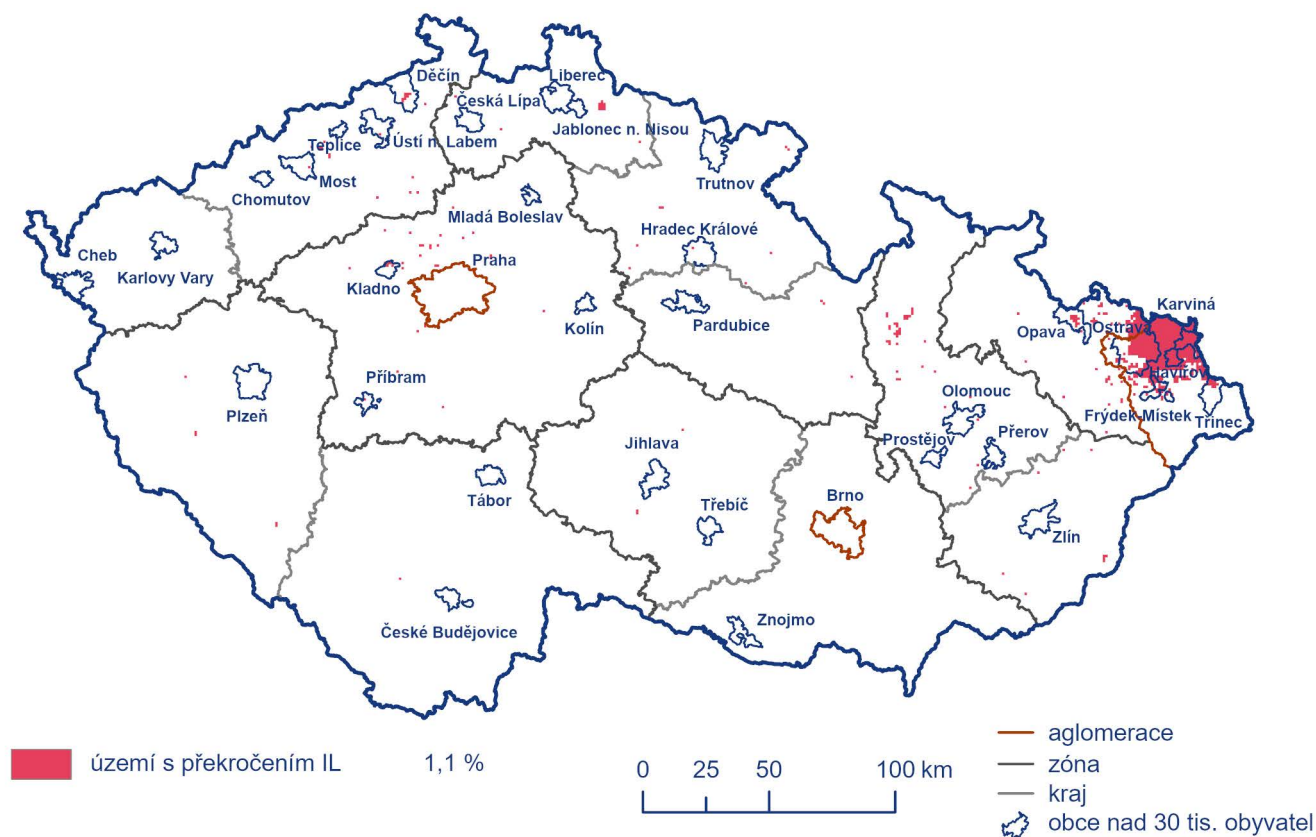
(kap. IV.6), nicméně se jednalo o velmi malé území v Libereckém kraji (Tab. VII.1.2). Po zahrnutí přízemního O₃ se rozsah území s překročením alespoň jednoho imisního limitu v roce 2025 nezměnil a pokrýval 1,1 % území ČR (Obr. VII.1.2), kde žije přibližně 6,6 % obyvatel (Tab. VII.1.1).

Největší území s nadlimitními koncentracemi bylo vymezeno tradičně v aglomeraci O/K/F-M (cca 32 %). V zóně Moravskoslezsko činil tento podíl cca 3 %, zatímco v Moravskoslezském kraji jako celku přibližně 13 % (Tab. VII.1.2). I přes zlepšení situace v posledních letech je stále v aglomeraci O/K/F-M nadlimitním koncentracím vystavena větší část obyvatel (cca 59 %; Tab. VII.1.3) a jedná se o dlouhodobě nejzatíženější oblast v ČR. Jediným krajem, ve kterém nedošlo k překročení žádného imisního limitu z hlediska ochrany lidského zdraví, byl Karlovarský kraj. V Jiho-moravském kraji, konkrétně v aglomeraci Brno, bylo zaznamenáno pouze nepatrné překročení imisního limitu pro přízemní O₃. Ve všech ostatních krajích došlo k překročení ročního imisního limitu pro benzo[a]pyren (kap. IV.2). Ve většině případů se však jednalo pouze o lokální překročení v menších sídlech, související především s vytápěním domácností.

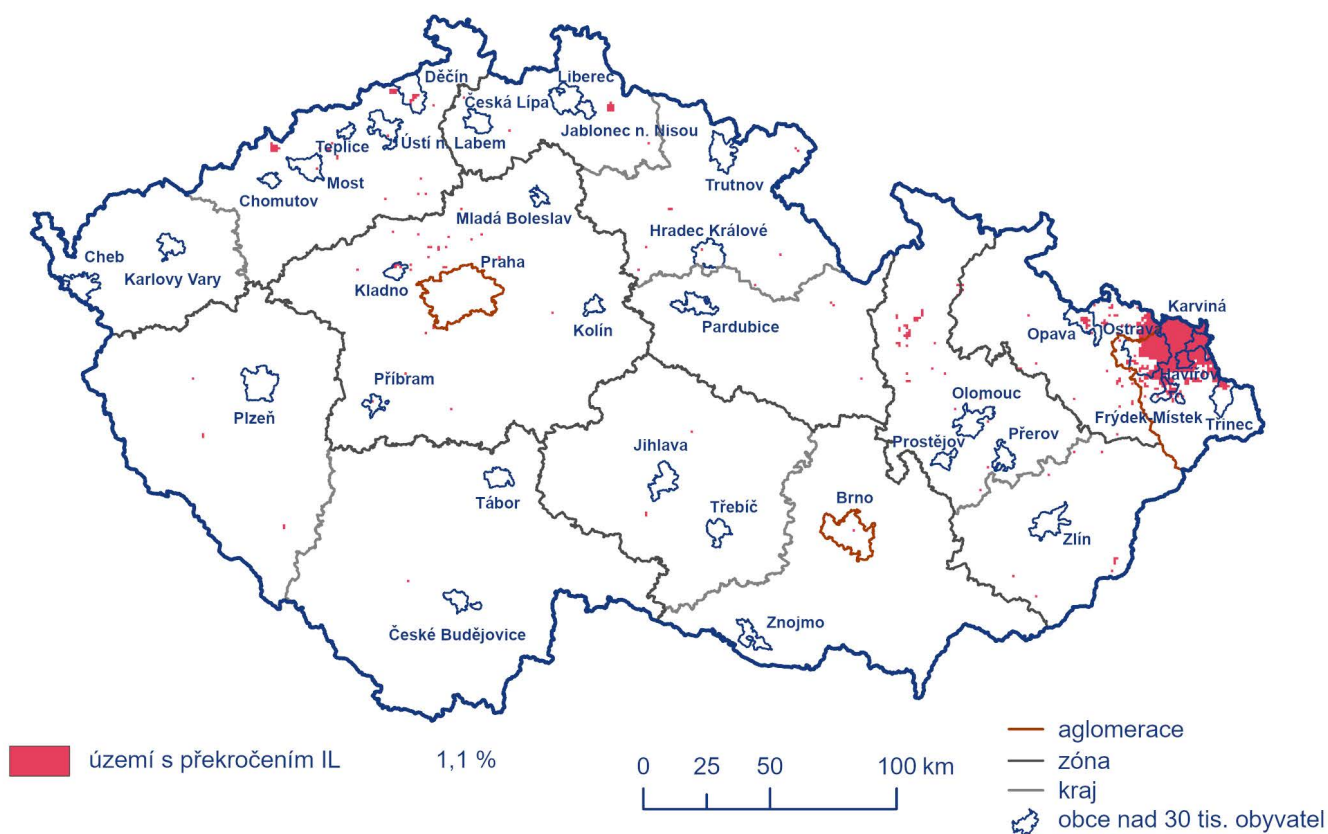
Tab. VII.1.1 Plocha území s překročením imisního limitu (%) a podíl exponovaných obyvatel žijících v nadlimitních oblastech (%) v rámci České republiky, 2025

Česká republika	Znečišťující látky uvedené v příloze č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., v platném znění						
	Bod 1 přílohy		Bod 3 přílohy			Bod 4 přílohy	
	PM ₁₀	Souhrn překročení IL	Cd	BaP	Celkový souhrn překročení bez O ₃	O ₃	Celkový souhrn překročení s O ₃
	36. max 24h průměr > 50 µg·m ⁻³		roční průměr > 5 ng·m ⁻³	roční průměr > 1 ng·m ⁻³		26. nejvyšší max. denní 8h klouzavý průměr (v průměru za 3 roky) > 120 µg·m ⁻³	
Obyvatelé	0,001	0,001	0,1	6,5	6,6	0,03	6,6
Plocha	0,004	0,004	0,01	1,1	1,1	0,04	1,1

1 Roční imisní limit pro PM₁₀, PM_{2,5}, benzo[a]pyren, NO₂, olovo, kadmium, arsen, nikl a benzen, imisní limit pro CO (max. denní 8hod. klouzavý průměr), denní imisní limit pro PM₁₀ a SO₂, hodinový imisní limit pro SO₂ a NO₂.



Obr. VII.1.1 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2025



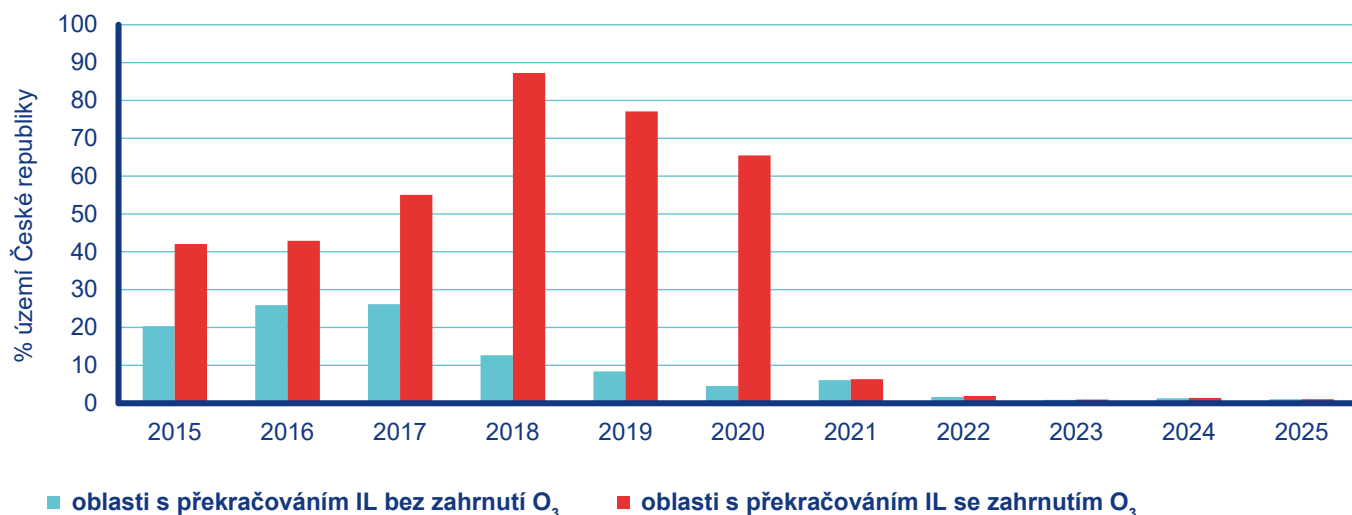
Obr. VII.1.2 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2025

Tab. VII.1.2 Překročení imisního limitu v rámci zón/aglomerací, krajů a obcí s rozšířenou působností České republiky, % plochy územního celku, 2025

Zóna / aglomerace		Kraj	Znečišťující látky uvedené v příloze č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., v platném znění									
			Bod 1. přílohy			Bod 3 přílohy				Bod 4 přílohy		
			PM ₁₀ 36. max 24h průměr > 50 µg·m ⁻³	Souhrn překročení IL	Od	BaP	Celkový souhrn překročení bez O ₃	O ₃ 26. nejvyšší max. denní 8h klouzavý průměr (v průměru za 3 roky) > 120 µg·m ⁻³	Celkový souhrn překročení s O ₃			
					roční průměr > 5 ng·m ⁻³	roční průměr > 1 ng·m ⁻³						
Agglomerace Praha		Praha	-	-	-	0,02	0,02	0,02	-	-	0,02	
Zóna Střední Čechy		Středočeský kraj	-	-	-	0,30	0,30	0,30	-	-	0,30	
Zóna Jihozápad		Jihočeský kraj	-	-	-	0,01	0,01	0,01	-	-	0,01	
		Plzeňský kraj	-	-	-	0,07	0,07	0,07	-	-	0,07	
		-	-	-	0,03	0,03	0,03	-	-	0,03		
Zóna Severozápad		Karlovarský kraj	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Ústecký kraj	0,02	0,02	-	0,41	0,43	0,34	0,34	0,77		
		0,01	0,01	-	0,25	0,27	0,21	0,47				
Zóna Severovýchod		Liberecký kraj	-	-	0,32	0,09	0,41	-	-	0,41		
		Královéhradecký kraj	-	-	-	0,19	0,19	-	-	0,19		
		Pardubický kraj	-	-	-	0,07	0,07	-	-	0,07		
		-	-	0,08	0,12	0,20	-	0,20				
Zóna Jihovýchod		Kraj Vysočina	-	-	-	0,04	0,04	-	-	0,04		
		Jihomoravský kraj bez Brna	-	-	-	-	-	-	-	-		
		-	-	-	0,02	0,02	-	0,02				
Agglomerace Brno			-	-	-	-	-	-	0,43	0,43		
Zóna Střední Morava		Olomoucký kraj	-	-	-	0,70	0,70	0,08	0,08	0,78		
		Zlínský kraj	-	-	-	0,23	0,23	0,05	0,05	0,27		
		-	-	-	0,50	0,50	0,06	0,56				
Zóna Moravskoslezsko			-	-	-	3,04	3,04	0,14	0,14	3,18		
Agglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek		Moravskoslezský kraj	0,11	0,11	-	32,03	32,03	-	-	32,03		
			0,04	0,04	-	13,17	13,17	0,09	0,09	13,26		

Tab. VII.1.1.3 Překročení imisního limitu v rámci zón/aglomerací, krajů a obcí s rozšířenou působností České republiky, % obyvatel 2025

Znečišťující látky uvedené v příloze č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., v platném znění									
Zóna / aglomerace	Kraj	Bod 1 přílohy		Cd	Bod 3 přílohy		Bod 4 přílohy		Celkový souhrn překročení s O ₃
		PM ₁₀ 36. max 24h průměr > 50 µg·m ⁻³	Souhrn překročení IL		BaP roční průměr > 1 ng·m ⁻³	Celkový souhrn překročení bez O ₃	O ₃ 26. nejvyšší max. denní 8h klouzavý průměr (v průměru za 3 roky) > 120 µg·m ⁻³		
Aglomerace Praha	Praha	-	-	-	0,01	0,01	-	-	0,01
Zóna Střední Čechy	Středočeský kraj	-	-	-	2,90	2,90	-	-	2,90
Zóna Jihozápad	Jihočeský kraj	-	-	-	0,24	0,24	-	-	0,24
	Plzeňský kraj	-	-	-	1,32	1,32	-	-	1,32
		-	-	-	0,75	0,75	-	-	0,75
Zóna Severozápad	Karlovarský kraj	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ústecký kraj	0,02	0,02	-	3,75	3,76	0,01	0,01	3,77
		0,01	0,01	-	2,77	2,77	0,01	0,01	2,78
Zóna Severovýchod	Liberecký kraj	-	-	1,54	0,80	2,34	-	-	2,34
	Královéhradecký kraj	-	-	-	2,15	2,15	-	-	2,15
	Pardubický kraj	-	-	-	0,65	0,65	-	-	0,65
		-	-	0,45	1,24	1,69	-	-	1,69
Zóna Jihovýchod	Kraj Vysočina	-	-	-	0,84	0,84	-	-	0,84
	Jihomoravský kraj bez Brna	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	0,32	0,32	-	-	0,32
Aglomerace Brno		-	-	-	-	-	0,29	0,29	0,29
Zóna Střední Morava	Olomoucký kraj	-	-	-	6,54	6,54	-	-	6,54
	Zlínský kraj	-	-	-	2,53	2,53	-	-	2,53
		-	-	-	4,63	4,63	-	-	4,63
Zóna Moravskoslezsko		-	-	-	20,95	20,95	0,001	0,001	20,95
Aglomerace Ostrava/Karviná/ Frýdek-Místek	Moravskoslezský kraj	-	-	-	58,75	58,75	-	-	58,75
		-	-	-	45,56	45,56	-	-	45,56



Obr. VII.1.3 Překročení imisního limitu v České republice, % plochy, 2015–2025

V roce 2025 (Obr. VII.1.3) byla rozloha území s nadlimitními koncentracemi alespoň jedné znečišťující látky druhá nejmenší za celé hodnocené období 2015–2025. Od roku 2023 rozloha území s nadlimitními koncentracemi zůstává na velmi nízké úrovni a pohybuje se v rozmezí 1,0–1,4 % území ČR. K relativně dobré kvalitě ovzduší v ČR z hlediska překračování zákonných imisních limitů přispěla dlouhodobě realizovaná opatření ke zlepšení kvality ovzduší u všech kategorií zdrojů znečišťování, tj. obnova kotlů v domácnostech i postupující obnova vozového parku a opatření na velkých zdrojích (kap. II., kap. IV.). Významný podíl měla především obnova kotlů v domácnostech a přechod domácností na vytápění alternativními způsoby v posledních letech, což vedlo k poklesu emisí benzo[a]pyrenu a tím ke snížení jeho koncentrací v ovzduší. Ke snížení úrovně znečištění ovzduší přispěly rovněž příznivé meteorologické podmínky, především nadprůměrné teploty během některých měsíců chladné části roku, které vedly ke snížení potřeby vytápění a souvisejících emisí. V ostravském regionu se navíc projevil jak efekt ukončení hutní prvovýroby společnosti Liberty Ostrava a. s. v roce 2024, tak pokles příspěvku dálkového transportu znečištění z Polska, kde obdobně jako v ČR probíhá realizace opatření zaměřených na zlepšení kvality ovzduší.

VII.2 Oblasti s překročením imisních limitů z hlediska ochrany ekosystémů a vegetace

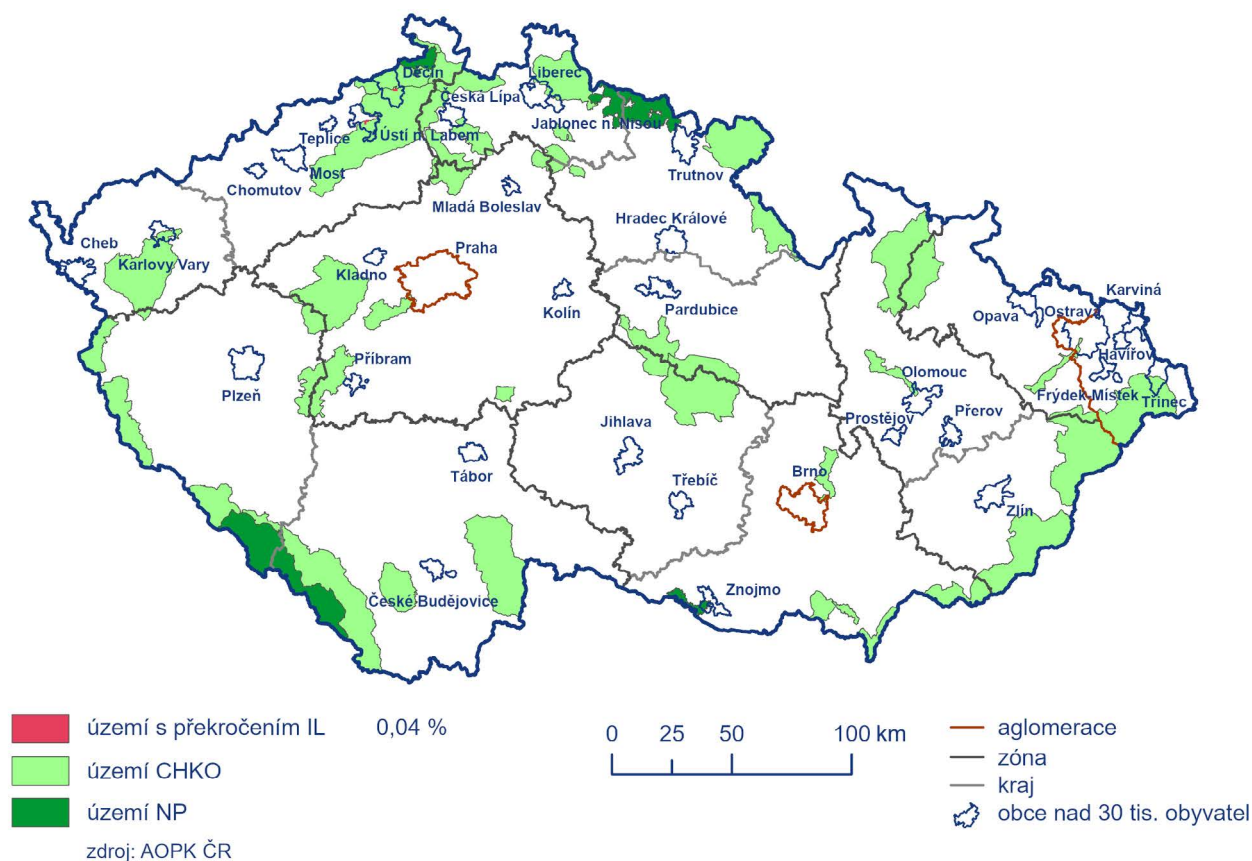
Dle platné české legislativy se hodnotí překročení imisních limitů pro ochranu ekosystémů a vegetace² pouze na venkovských a v případě O₃ i na předměstských pozadových stanicích. V české legislativě nejsou stanoveny oblasti, ve kterých se má sledovat úroveň koncentrací znečišťujících látek vzhledem k limitům pro ochranu vegetace a ekosystémů. Z tohoto důvodu jsou v ročence hodnoceny nadlimitní koncentrace odhadnuté z plošného mapování alespoň na území národních parků a chráněných krajinných oblastí (Tab. VII.2.1). V roce 2025 došlo k překročení alespoň jednoho z těchto limitů na cca 0,2 % území NP a CHKO (v roce 2024 na cca 0,02 %; Obr. VII.2.1).

Nadlimitní koncentrace NO_x se vyskytují zejména v okolí dopravních komunikací; z hlediska nejohroženějších přírodních částí ČR došlo k překročení imisního limitu pro NO_x na velmi malém území CHKO Labské pískovce a České středohoří (Tab. VII.2.1; Obr. VII.2.2).

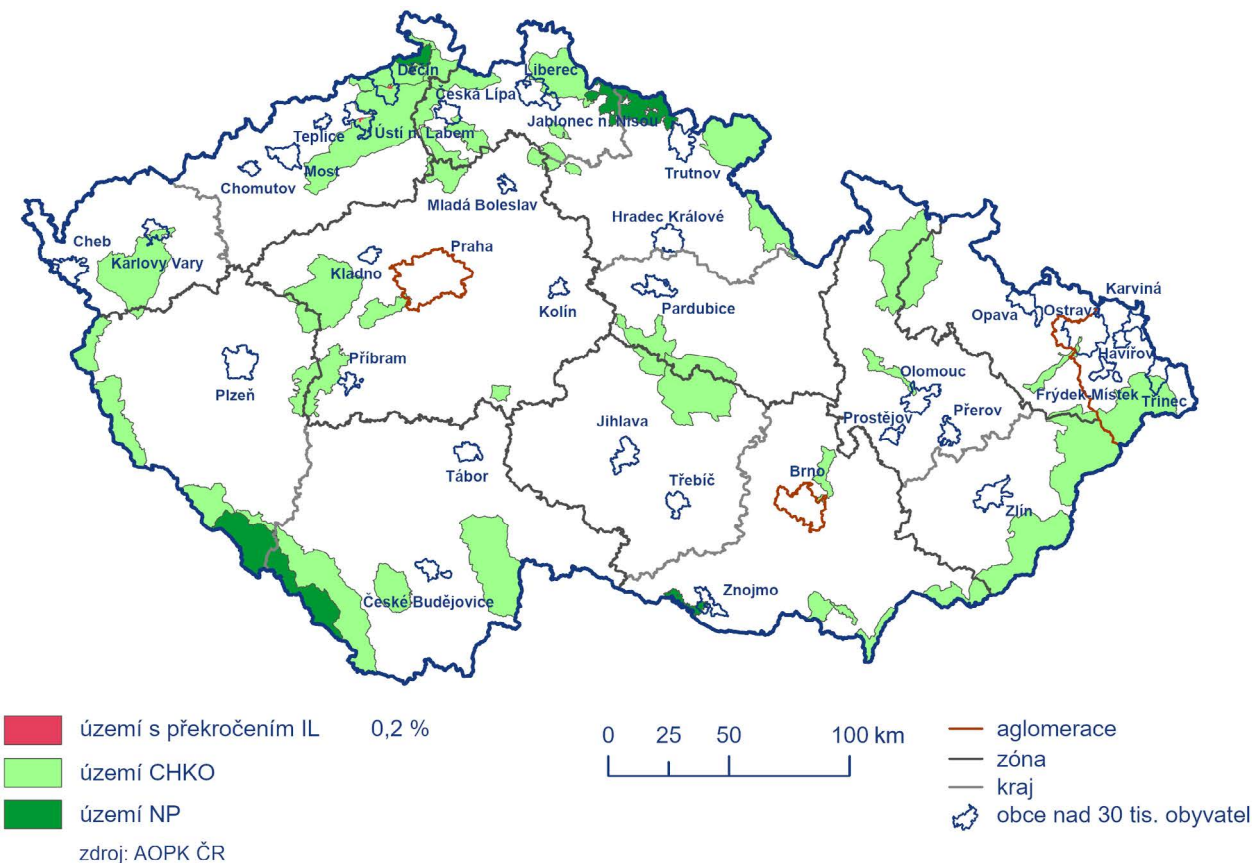
V roce 2025 byla plocha s překročeným imisním limitem pro AOT40 vymezena pouze na velmi malém území CHKO Labské pískovce a Bílé Karpaty (Tab. VII.2.1).

V roce 2025, stejně jako v předchozích letech, nebylo na území žádné CHKO ani NP odhadnuto překročení imisního limitu pro roční ani zimní průměrnou koncentraci SO₂.

2 Imisní limit pro roční a zimní průměrnou koncentraci SO₂, imisní limit pro roční průměrnou koncentraci NO_x a imisní limit pro O₃ vyjádřený jako expoziční index AOT40.



Obr. VII.2.1 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO se zahrnutím přízemního ozonu, 2025



Obr. VII.2.2 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO bez zahrnutí přízemního ozonu, 2025

Tab. VII.2.1 Překročení imisního limitu (NO_x a AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO, % plochy NP a CHKO, 2025

NP + CHKO	NO _x	O ₃	Souhrn
	roční průměr > 30 µg·m ⁻³	AOT 40 > 18 000 µg·m ⁻³ ·h	
Krkonošský národní park	–	–	–
NP České Švýcarsko	–	–	–
NP Podýjí	–	–	–
NP Šumava	–	–	–
CHKO Beskydy	–	–	–
CHKO Bílé Karpaty	–	2,1	2,1
CHKO Blaník	–	–	–
CHKO Blanský les	–	–	–
CHKO Brdy	–	–	–
CHKO Broumovsko	–	–	–
CHKO České středohoří	0,4	–	0,4
CHKO Český kras	–	–	–
CHKO Český les	–	–	–
CHKO Český ráj	–	–	–
CHKO Jeseníky	–	–	–
CHKO Jizerské hory	–	–	–
CHKO Kokořínsko – Máchův kraj	–	–	–
CHKO Křivoklátsko	–	–	–
CHKO Labské pískovce	0,02	2,5	2,5
CHKO Litovelské Pomoraví	–	–	–
CHKO Lužické hory	–	–	–
CHKO Moravský kras	–	–	–
CHKO Orlické hory	–	–	–
CHKO Pálava	–	–	–
CHKO Poodří	–	–	–
CHKO Slavkovský les	–	–	–
CHKO Soutok	–	–	–
CHKO Šumava	–	–	–
CHKO Třeboňsko	–	–	–
CHKO Žďárské vrchy	–	–	–
CHKO Železné hory	–	–	–

VIII. EVROPSKÝ KONTEXT

Kvalita ovzduší v Evropě se během posledních desetiletí podstatně zlepšila. Podařilo se snížit emise mnoha znečišťujících látek, nicméně znečištění způsobené částicemi PM, přízemním O₃, benzo[a]pyrenem a NO₂ stále představuje závažná rizika. Znamná část evropské populace a ekosystémů je stále vystavena koncentracím znečišťujících látek vyšším, než jsou legislativně stanovené limity a doporučené hodnoty Světové zdravotnické organizace (WHO). Celkové emise sledovaných znečišťujících látek ukazují v členských státech EU27 klesající trend. Ve velké míře jsou také plněny požadavky směrnice o snižování emisí skleníkových plynů.

Dlouhodobý monitoring kvality ovzduší v Evropě je na vysoké úrovni a hustotou sítě patří Evropa spolu se Severní Amerikou k nejlépe pokrytým kontinentům. Národní monitorovací sítě kvality ovzduší jsou v jednotlivých státech provozovány v souladu s legislativou EU. Centrální evropskou databázi dat koncentrací znečišťujících látek naměřených na stanicích imisního monitoringu (AQ e-reporting database) provozuje EEA se sídlem v dánské Kodani. Jednotlivé státy každoročně na základě legislativy EU předávají EEA data naměřená v rámci svých monitorovacích sítí.

EU27 si pro rok 2030 stanovila cíl snížit emise skleníkových plynů nejméně o 55 % oproti roku 1990 a dosáhnout klimatické neutrality do roku 2050. Evropská klimatická politika je ukotvena v několika klíčových dokumentech a právních předpisech, zejména v UNFCCC, Pařížské dohodě, evropském klimatickém zákoně a v aktualizovaných NECP (kap. X.). ČR tyto závazky jako členský stát sdílí, činí opatření k jejich naplnění a jako smluvní strana UNFCCC zajišťuje každoroční publikaci Národní inventarizační zprávy.

VIII.1 Emise znečišťujících látek

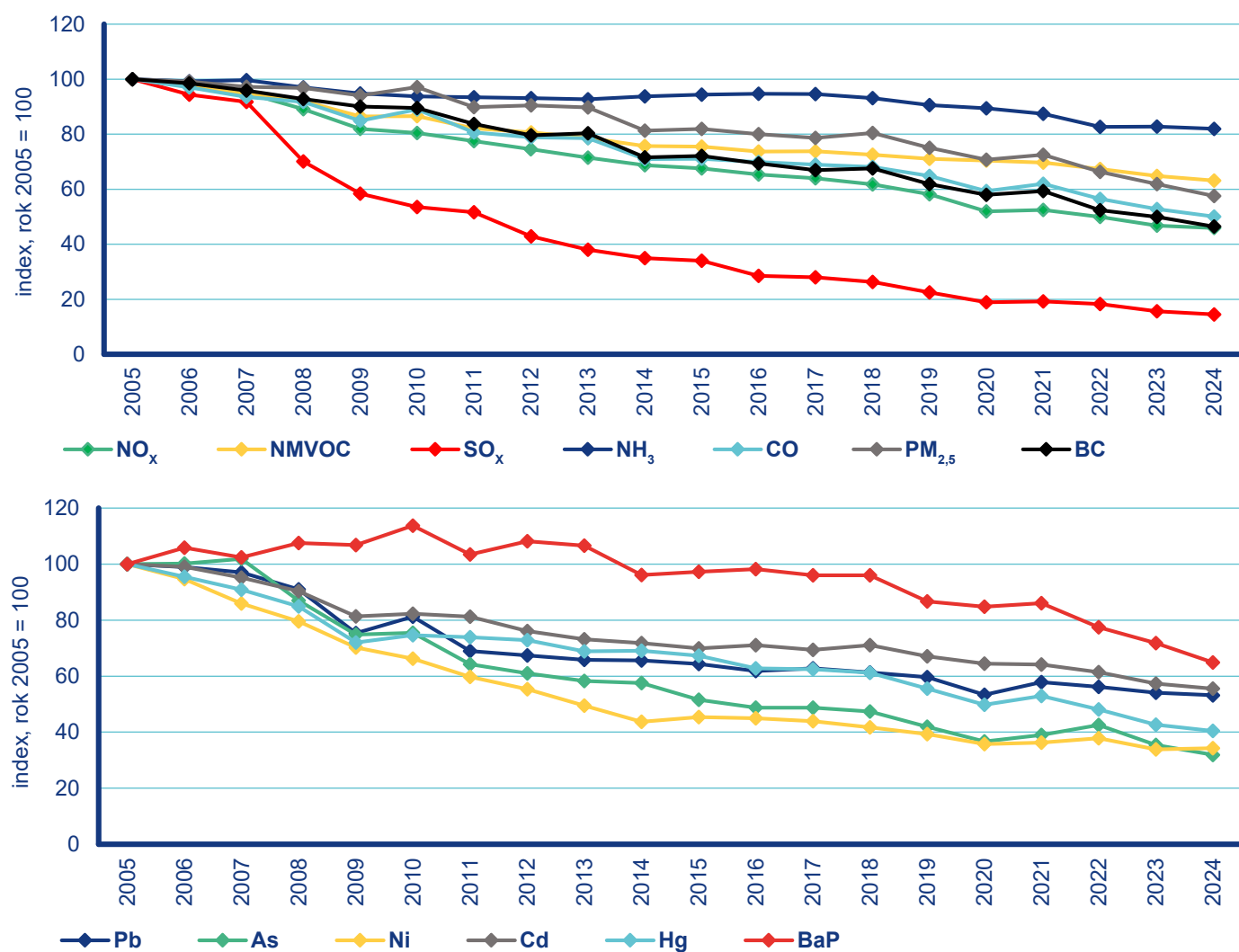
Evropská unie stanovuje prostřednictvím směrnice o snížení národních emisí 2016/2284/EU právně závazné cíle pro emise pěti znečišťujících látek: oxidů síry (SO_x), oxidů dusíku (NO_x), amoniaku (NH₃), nemetanických těkavých organických látek (NMVOC) a částic PM_{2,5}, vyjádřené procentním snížením vůči roku 2005. Podle údajů za rok 2024 splnilo své emisní závazky pro všech pět sledovaných znečišťujících látek 21 z celkem 27 členských států EU, včetně ČR. Nedodržení požadovaného snížení se týká především emisí NH₃, které z více než 90 % pocházejí ze sektoru ze-

mědělství. Informace o plnění těchto závazků za ČR jsou uvedeny v kap. II.

Mezi lety 2005 až 2024 vykazují všechny sledované znečišťující látky v rámci EU27 (Obr. VIII.1.1) klesající trend. Nejvýraznější pokles je patrný u SO_x a PCDD/PCDF (dioxiny, furany), jejichž emise během tohoto období klesly na méně než pětinu výchozí úrovně ve srovnání s rokem 2005. O více než 60 % poklesly emise niklu (Ni) a hexachlorbenzenu (HCB). Nejmenší pokles emisí (o cca 15 %) byl zaznamenán u NH₃ a benzo[a]pyrenu. Pokles emisí odráží dopady technických opatření, legislativních regulací i strukturálních změn v energetice a dopravě. Naopak relativně stabilní úroveň NH₃ ukazuje na přetrvávající obtížnost snižování emisí z difúzních zdrojů, zejména v sektoru zemědělství.

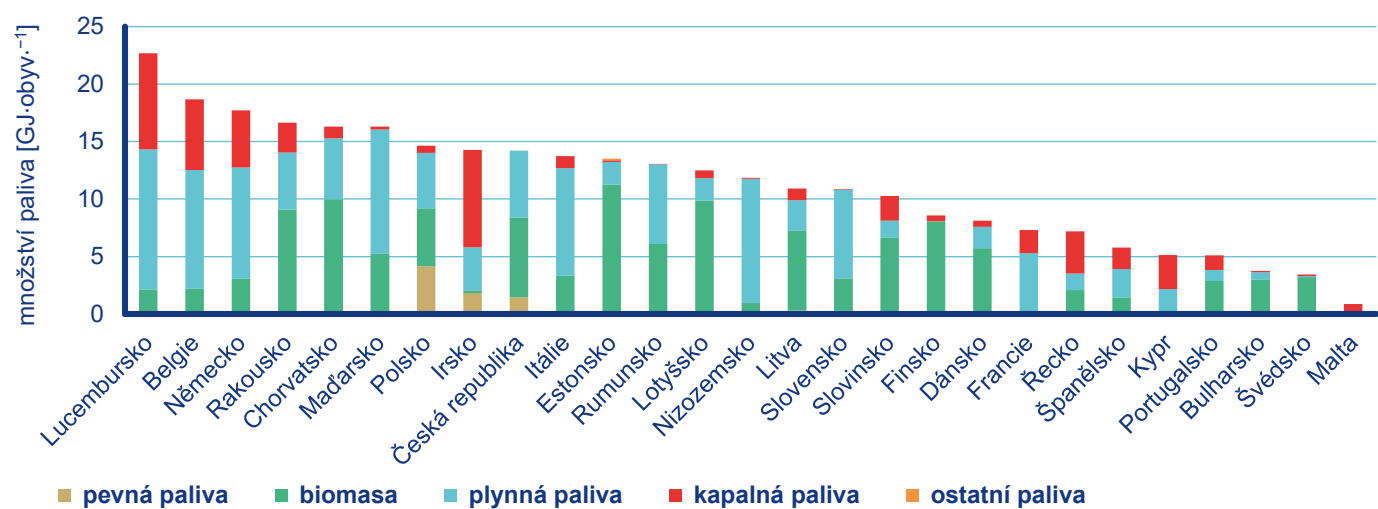
Významným kritériem při dosahování výše zmíněných cílů ke snížení emisí a zlepšení kvality ovzduší je také podíl jednotlivých druhů paliv používaných ve spalovacích zdrojích v domácnostech. ČR v evropském kontextu stále patří mezi významné spotřebitele pevných paliv a v celkovém spáleném množství zaujímá druhé místo za Polskem a těsně před Irskem, což je důsledkem přetrvávajícího vyššího podílu hnědého uhlí. V případě plyných paliv se ČR nachází na deváté příčce a využívání biomasy ji řadí na šesté místo do skupiny států s rostoucím podílem využití obnovitelných zdrojů tohoto typu (kap. II.). Spotřeba kapalných paliv pro vytápění domácností je v ČR zanedbatelná. Zatímco v absolutních hodnotách se ČR pohybuje spíše ve střední části evropského spektra, spotřeba přepočtená na obyvatele odhaluje vyšší intenzitu využívání energetických zdrojů především pro vytápění domácností. Z porovnání spotřeby jednotlivých druhů paliv přepočtené na počet obyvatel (Obr. VIII.1.2) je zřejmé, že se ČR řadí mezi státy s vysokou měrnou spotřebou biomasy i plyných paliv a spotřeba pevných paliv byla i v roce 2024 mezi nejvyššími v Evropě. To může být důsledkem kombinace faktorů, jako například nižší míry tepelné modernizace budov a omezeného podílu centralizovaného zásobování teplem. V souhrnu to naznačuje, že energetická transformace v ČR vyžaduje nejen změnu ve skladbě paliv, ale také cílené zásahy do zvyšování energetické účinnosti a modernizaci infrastruktury v sektoru bydlení.

Prezentovaná data byla čerpána z CDR EEA (CDR 2026) v rámci ohlašovací povinnosti podle Směrnice 2016/2284/EU, o snížení národních emisí některých látek znečišťujících ovzduší (EU 2016).



Pozn.: Vývoj emisí je vyjádřen jako relativní změna oproti roku 2005.

Obr. VIII.1.1 Emise vybraných znečišťujících látek, EU27, 2005–2024



Obr. VIII.1.2 Měrná spotřeba paliv v domácnostech, EU27, 2024

VIII.2 Kvalita ovzduší

Z hlediska poškozování lidského zdraví v Evropě je nejproblematictější úroveň koncentrací částic (zejména jemné frakce $PM_{2,5}$), přízemního O_3 , oxidu dusičitého (NO_2) a benzo[a]pyrenu. Závažné zdravotní problémy způsobuje znečištěné ovzduší zejména obyvatelům měst a obcí. Poškozování ekosystémů způsobuje nejrozsáhleji přízemní O_3 , kromě něj zvýšené koncentrace oxidů dusíku (NO_x) přispívají k nadměrné atmosférické depozici dusíku, vedoucí v ekosystémech k řadě negativních změn (zejména eutrofizaci, acidifikaci a snižování biodiverzity).

Částice $PM_{2,5}$

V roce 2024 se koncentrace jemných částic $PM_{2,5}$ v evropských regionech výrazně lišily (Obr. VIII.2.1). Obecně lze konstatovat, že střední, jižní a jihovýchodní části Evropy vykazují vyšší koncentrace než západní a severní Evropa. Nejvyšší hodnoty, přesahující $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, byly zaznamenány v některých zemích Balkánského poloostrova. Zvýšené koncentrace ($15\text{--}25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) se objevují i v severní Itálii v Pádské nížině a v částech Polska. Naopak nejnižší úrovně ($\leq 5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), byly zaznamenány na Islandu, ve Skandinávii, částečně v Irsku, a dále v částech Pyrenejského poloostrova a západní Evropy. V ČR jsou zaznamenávány koncentrace převážně v intervalu $10\text{--}15 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Přízemní ozon

V roce 2024 vykazovaly koncentrace O_3 , vyjádřené jako 93,2 percentil maximálních denních klouzavých 8hodinových průměrných koncentrací (odpovídá 26. nejvyššímu maximálnímu dennímu 8hodinovému průměru), v Evropě výrazné regionální rozdíly (Obr. VIII.2.2). Nejvyšší hodnoty (nad $140 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byly zaznamenány v severní Itálii, hodnoty nad $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byly zaznamenány v částech jižní (severní Itálie) a jihovýchodní Evropy (v Bosně a Hercegovině). Naopak nejnižší koncentrace O_3 ($\leq 100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byly zaznamenány v severovýchodních zemích a v západní Evropě (Irsko, Francie). V ČR jsou zaznamenávány koncentrace převážně v intervalu $110\text{--}120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Oxid dusičitý

Oblasti, ve kterých koncentrace NO_2 překračovaly imisní limit ve výši $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, zahrnovaly v roce 2024 Atény. Koncentrace NO_2 vyšší než $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byly zaznamenány rovněž v některých dalších městech, například v Rumunsku, Bulharsku, Itálii, Francii a Špa-

nělsku. Na většině území Evropy se koncentrace NO_2 pohybovaly pod hodnotou $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Rozsáhlejší oblast s koncentracemi NO_2 v rozmezí $10\text{--}20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ se nacházela v severní Itálii. Oblasti s koncentracemi převyšujícími $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byly identifikovány v Pádské nížině, zemích Beneluxu, průmyslové oblasti Porúří v Německu, regionu Île-de-France, průmyslové oblasti Krakov–Katovice (Polsko) – Ostrava (Česko) a obecně v okolí hlavních měst a dalších velkých měst.

Benzo[a]pyren

Koncentrace benzo[a]pyrenu překračující hodnotu $1,0 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ se v roce 2023 vyskytovaly v souvislých oblastech středního a jižního Polska, na severovýchodě ČR, na západním Balkáně, v části Pádské nížiny v severní Itálii a v některých městských oblastech balkánských zemí, Maďarska, Slovenska, Slovinska, severní Itálie, Polska, Litvy, Lotyšska a Finska (Obr. VIII.2.4). Naopak v západní a jihozápadní Evropě koncentrace benzo[a]pyrenu dosahovaly vesměs nízkých hodnot.

Expozice obyvatel znečišťujícím látkám

Odhaduje se, že v Evropě¹ byly v roce 2024 vystaveny cca 5 % obyvatel nadlimitním 24hodinovým koncentracím PM_{10} a <1 % obyvatel nadlimitním ročním koncentracím PM_{10} , nicméně koncentracím průměrným ročním koncentracím PM_{10} překračujících doporučenou hodnotu WHO (WHO 2021) bylo vystaveno 48 % obyvatel. V případě ročních koncentrací $PM_{2,5}$ bylo nadlimitním koncentracím (tj. koncentracím vyšším než $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)² vystaveno <1 % obyvatel, nicméně koncentracím $PM_{2,5}$ překračujících doporučenou hodnotu WHO bylo vystaveno 97 % obyvatel. Průměrná populací vážená koncentrace $PM_{2,5}$ činila $10,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

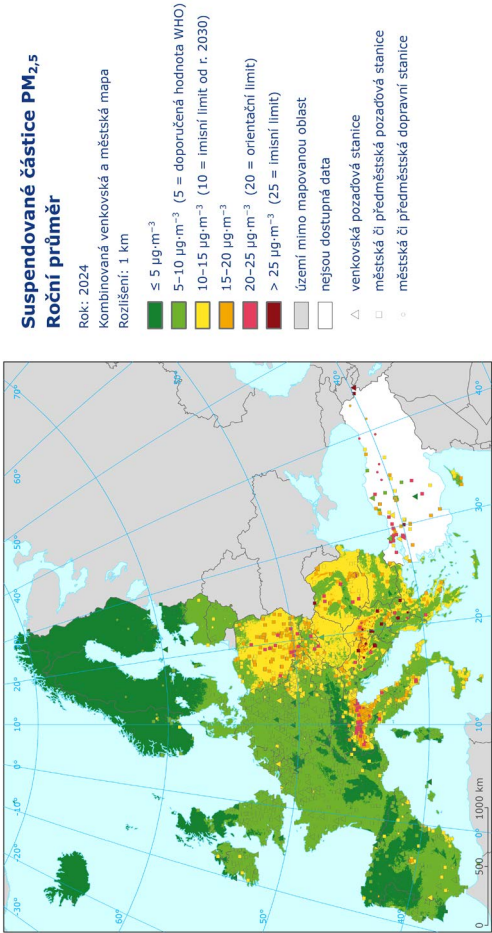
Při pohledu na územní rozložení expozice obyvatel koncentracím $PM_{2,5}$ (ve smyslu populací vážené koncentrace) byly nejvíce zasažené země jihovýchodní Evropy, a to Bosna a Hercegovina, Srbsko a Severní Makedonie. Nejnížší expozice obyvatel koncentracím $PM_{2,5}$ byla zaznamenána v zemích ležících na severu a severozápadě Evropy (Island, Finsko a Estonsko). ČR se v tomto hodnocení nachází na 16. místě ze 40 zemí evropského žebříčku, v sestupném pořadí (ETC HE 2026).

Koncentracím O_3 vyšším než hodnota cílového imisního limitu³ bylo v roce 2024 vystaveno cca 10 % obyvatel, přičemž koncentracím O_3 překračujícím doporučenou hodnotu

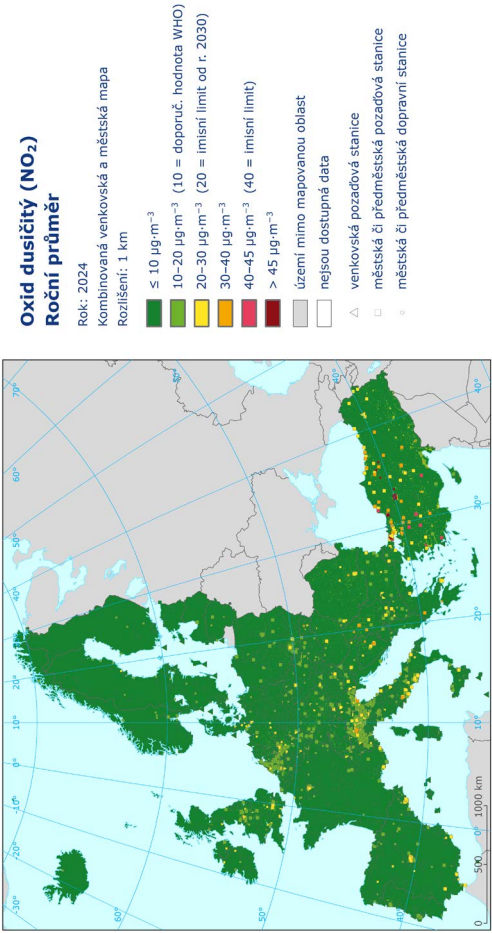
1 Včetně území Kypru, bez území Běloruska, Moldavska, Ukrajiny a evropských částí Kazachstánu, Ruska a Turecka.

2 V případě $PM_{2,5}$ je současný evropský imisní limit $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, zatímco český imisní limit je $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Tab. I.1).

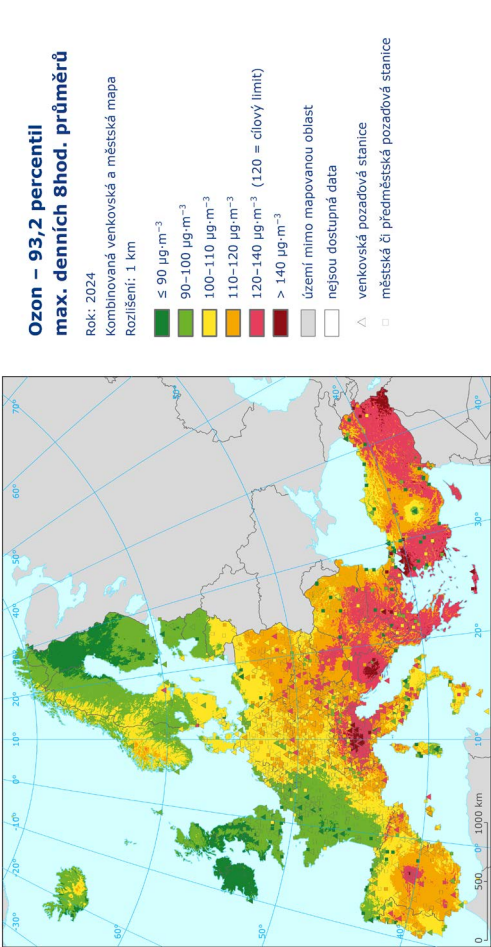
3 V případě O_3 je v evropské legislativě užíván termín „cílový imisní limit“ (či „cílová hodnota“), zatímco česká legislativa užívá termín „imisní limit“ (Tab. I.1). Na roční bázi lze tzv. překročení hodnoty cílového imisního limitu vyhodnotit pomocí ukazatele 26. nejvyššího maximálního denního 8hodinového průměru, který je v zásadě ekvivalentní ukazateli 93,2. percentilu maximálních denních 8hodinových průměrů za kalendářní rok.



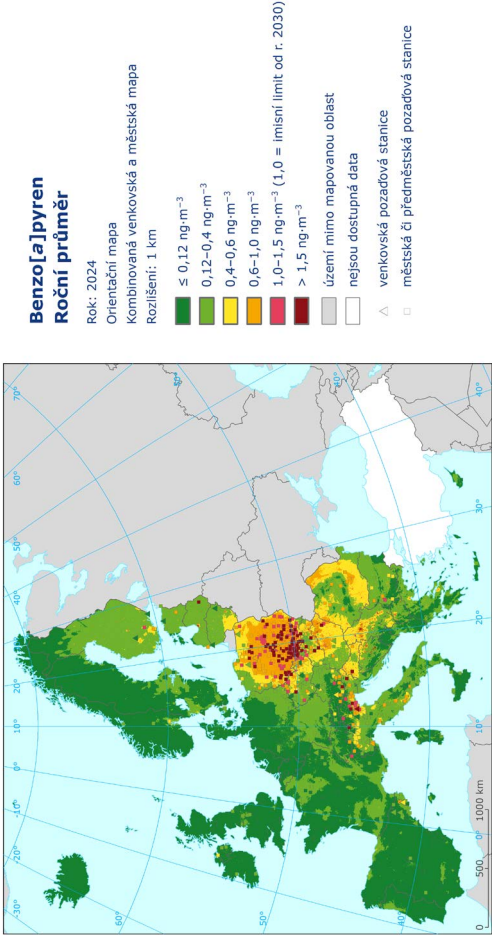
Obr. VIII.2.1 Pole průměrné roční koncentrace PM_{2,5} v Evropě, 2024



Obr. VIII.2.3 Pole průměrné roční koncentrace NO₂ v Evropě, 2024



Obr. VIII.2.2 Pole 93,2 percentilu denních maximálních 8hodinových koncentrací O₃ v Evropě, 2024



Obr. VIII.2.4 Pole průměrné roční koncentrace benzo[a]pyrenu v Evropě, 2024, orientační mapa

WHO⁴ bylo vystaveno 100 % obyvatel. Z hlediska územního rozložení expozice obyvatel koncentracím O_3 jsou nejvíce zatížené země jižní a jihovýchodní Evropy (zejména Bosna a Hercegovina, Chorvatsko a Řecko). Mezi nejméně zatížené země patřilo v roce 2024 Island, Irsko a Velká Británie. ČR se v tomto hodnocení nachází na 10. místě ze 40 zemí evropského žebříčku, v sestupném pořadí. Průměrná populací vážená koncentrace O_3 činila $105,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (ETC HE 2026).

Nadlimitním ročním koncentracím NO_2 bylo v roce 2024 vystaveno <1 % obyvatel, nicméně koncentracím NO_2 překračujících doporučenou hodnotu WHO bylo vystaveno 61 % obyvatel. Průměrná populací vážená koncentrace NO_2 činila $12,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Mezi nejvíce zatížené země patřily v roce 2024 Kypr, Řecko a Itálie. Mezi nejméně zatížené země patřily severské země, konkrétně Švédsko, Dánsko a Island. ČR se v tomto hodnocení nachází na 24. místě ze 40 zemí evropského žebříčku, v sestupném pořadí (ETC HE 2026).

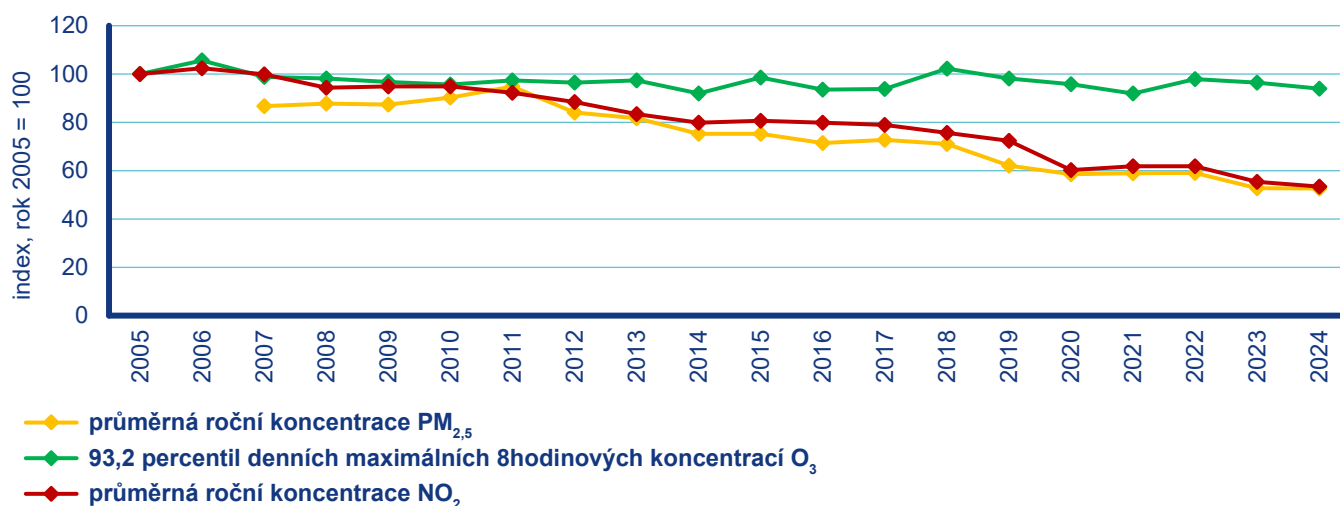
Dlouhodobý vývoj ukazuje, že mezi lety 2005 a 2024 došlo ke snížení průměrné populací vážené koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ o 47 %, což odráží postupné zlepšování kvality ovzduší i zavádění účinnějších opatření v oblasti ochrany zdraví (Obr. VIII.2.5). Toto snížení odpovídá trendu a ročním poklesem o cca $0,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V případě NO_2 došlo v tomto období ke snížení populací vážené koncentrace o 47 %, což odpovídá trendu s ročním poklesem o přibližně $0,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V případě O_3 došlo v tomto období ke snížení populací vážené koncentrace o 6 %, což odpovídá trendu s ročním poklesem o přibližně $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Dopady hlavních znečišťujících látek na lidské zdraví v Evropě

Nejzávažnějším znečišťujícím prvkem z hlediska dopadů na lidské zdraví byly částice $\text{PM}_{2,5}$. V roce 2022 bylo v Evropě odhadováno přibližně 206 000 úmrtí v důsledku expozice koncentracím $\text{PM}_{2,5}$ nad doporučenou hodnotu WHO (roční průměr $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Dále bylo odhadnuto 37 000 úmrtí, které lze přičíst dlouhodobé expozici NO_2 , při překročení doporučené hodnoty WHO (roční průměr $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Kromě toho se odhaduje, že dlouhodobá expozice přízemním O_3 nad doporučenou hodnotou WHO (průměr denních 8h maxim během hlavní sezony $60 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) vedla k přibližně 68 000 úmrtím (ETC HE 2025).

Územní rozložení dopadů na zdraví odpovídá územnímu rozložení expozice obyvatel znečišťujícím látkám. Celkově proto lze říci, že nejnižší relativní dopady znečištění ovzduší na zdraví byly v roce 2022 zaznamenány v severní a severozápadní Evropě, zejména na Islandu, ve Finsku, Švédsku, Norsku a Estonsku. Tyto země dosahují obecně nižších koncentrací znečišťujících látek ovzduší.



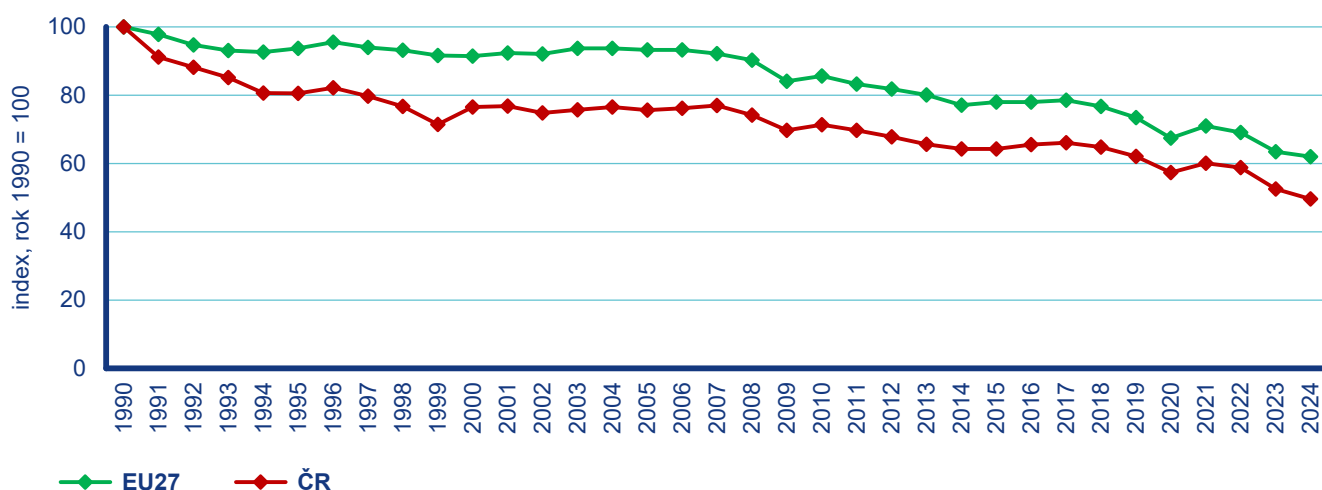
Pozn.: Vývoj koncentrací je vyjádřen jako relativní změna oproti roku 2005. Data $\text{PM}_{2,5}$ pro rok 2006 nejsou k dispozici.

Obr. VIII.2.5 Koncentrace vybraných znečišťujících látek vážené populací, EU27, 2005–2024

VIII.3 Emise skleníkových plynů

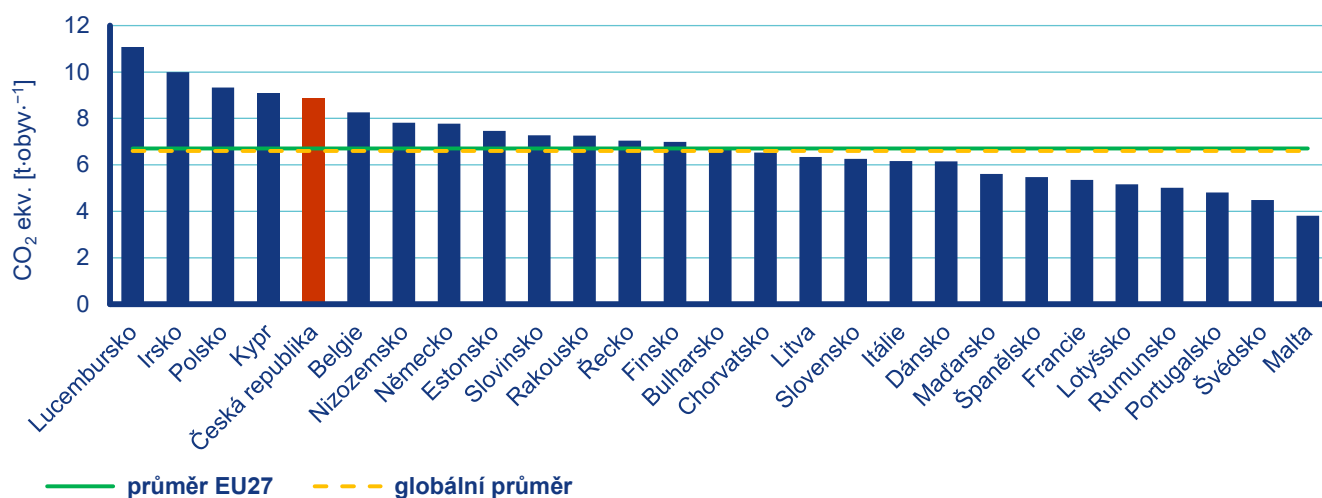
V roce 2024 klesly emise skleníkových plynů v EU27 o 38 % oproti roku 1990 (ze 4 866 905 kt na 3 017 188 kt CO₂ ekv.) (EEA GHG Data Viewer 2025) při souběžném růstu HDP o 71 %, což dokládá úspěšné oddělení ekonomického růstu od emisí (tzv. decoupling) (EC 2025)⁵. To lze přičítat zejména opatřením v energetice, tedy přechodu od uhlí k obnovitelným zdrojům a zemnímu plynu, zvyšování energetické účinnosti a rozvoji EU ETS (EC 2025; EU 2012; 2021). V samotném sektoru výroby elektřiny a tepla tak došlo k poklesu emisí o 58 % od roku 1990 (EEA 2026).

Zatímco v EU27 byl pokles emisí od roku 1990 plynulý, vývoj v ČR se vyznačuje skokovým snížením v 90. letech (Obr. VIII.3.1). Emise skleníkových plynů ČR nyní tvoří asi 4,0 %, tedy 96 597 kt CO₂ ekv. z celkových emisí EU27 (EEA GHG Data Viewer 2025), přičemž podíl obyvatel ČR je cca 2,4 % (EUROSTAT). Z Obr. VIII.3.2 je patrné, že ačkoliv jsou absolutní hodnoty emisí v ČR ve srovnání s EU27 výrazně nižší, relativně k počtu obyvatel patří ČR dlouhodobě k zemím s vyššími emisemi na obyvatele. Hlavní příčinou je stále vysoký podíl uhlí v energetickém mixu, který však bude v příštích letech postupně nahrazován obnovitelnými zdroji a jádrem v souladu s aktualizovaným NECP (EC 2024).



Pozn.: Vývoj emisí je vyjádřen jako relativní změna oproti roku 1990.

Obr. VIII.3.1 Emise CO₂ ekv., EU27 a ČR, 1990–2024



Obr. VIII.3.2 Měrná emise CO₂ ekv., EU27 a ČR, 2024

CO₂ tvoří dominantní příspěvek všech skleníkových plynů v celé EU27 (2 418 408 kt, tedy cca 80 % v roce 2024). Výraznější pokles CO₂ nastal po roce 2010, částečně v důsledku ekonomické krize, a dále v roce 2020 v důsledku šíření koronaviru SARS-CoV-2, kdy došlo k dočasnému snížení ekonomické aktivity. V roce 2024 došlo k dalšímu meziročnímu poklesu emisí CO₂ v EU27 o 2,5 % a od roku 1990 o 38 % na 2 418 408 kt. V ČR emise CO₂ klesly v roce 2024 meziročně o 7,3 % a od r. 1990 o 53 % z 165 932 kt na 77 608 kt (EEA GHG Data Viewer 2025). Tento pokles je výraznější než průměr EU27 v prvních dvou dekádách sledovaného období.

Plnění závazků ČR v rámci EU27

ČR dlouhodobě plní své mezinárodní závazky v oblasti snižování emisí skleníkových plynů. V rámci druhého kontrolního období Kjótského protokolu byl stanoven cíl snížit emise o 20 % do roku 2020 oproti roku 1990, což ČR splnila s rezervou – v roce 2020 byly emise nižší o více než 40 % (ČHMÚ 2026e). Rovněž cíle Pařížské dohody a evropské legislativy na období do roku 2030 jsou v dosahu, přičemž aktualizovaný NECP stanovuje pokles emisí o 62 % do roku 2030 oproti roku 1990 a úplné ukončení využívání uhlí do roku 2033 (EC 2024).

EU27 je na cestě k dosažení cíle snížit emise o 55 % do roku 2030 oproti roku 1990 a dosáhnout klimatické neutrality do roku 2050. Přitom v posledních letech došlo k výraznému urychlení tempa snižování emisí díky rozvoji obnovitelných zdrojů a útlumu uhlí (EC 2025). ČR přispívá k tomuto trendu, avšak její relativní emise na obyvatele zůstávají nad průměrem EU27, což je výzva pro další období.

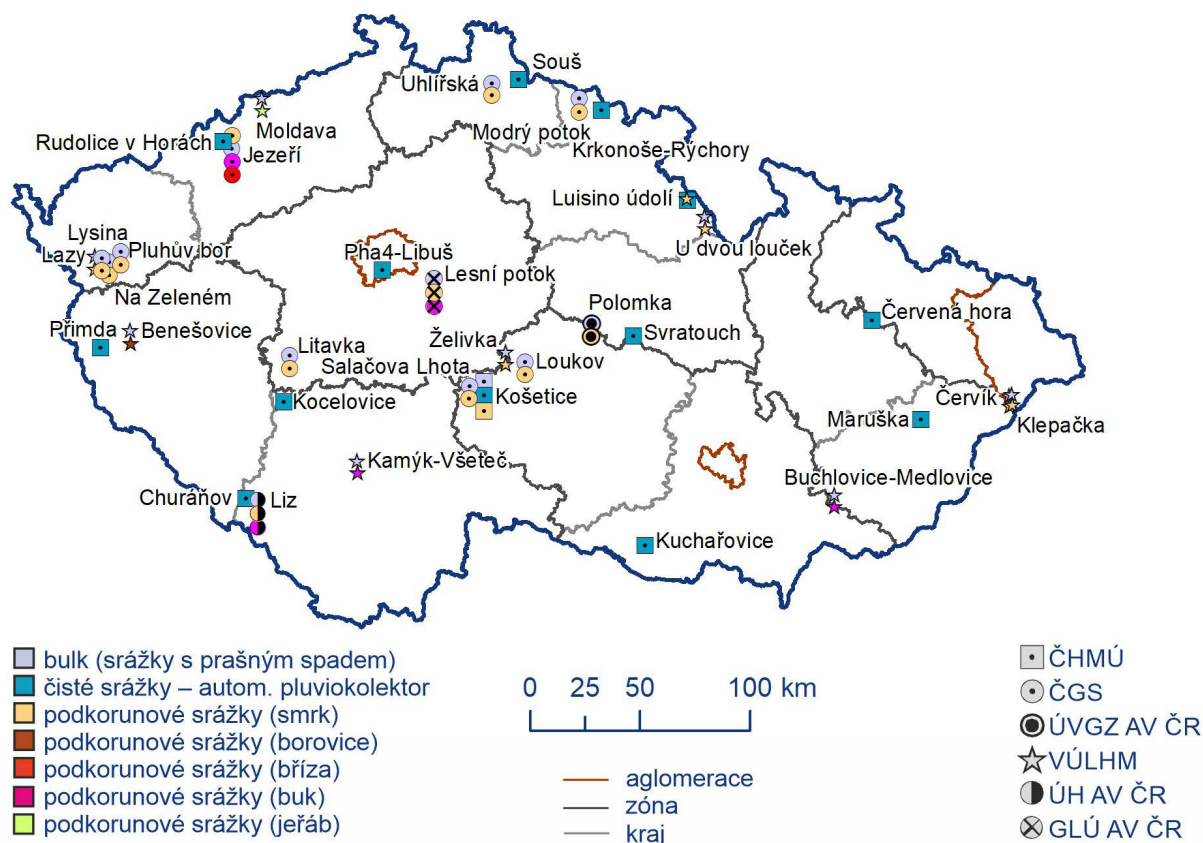
IX. ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Atmosférická depozice představuje klíčovou interakci mezi atmosférou a zemským povrchem. Definujeme ji jako tok látek (plynů, aerosolů a pevných částic) z ovzduší na povrch Země (Braniš, Hůnová 2009). Na jedné straně funguje jako významný proces přispívající k samočištění ovzduší, na straně druhé však tvoří hlavní vstup znečišťujících látek do ostatních složek životního prostředí. Tento proces se dělí na mokrou a suchou složku. Mokrý složka je vázána na výskyt atmosférických srážek, a vykazuje tedy epizodický charakter; zahrnuje přitom jak srážky vertikální (déšť, sníh, kroupy), tak horizontální (mlha, námraza, jinovatka). Suchá složka naopak probíhá kontinuálně a představuje depozici plynů a částic prostřednictvím různých fyzikálních a chemických mechanismů.

Jakožto důležitý ukazatel stavu ovzduší odráží atmosférická depozice fyzikálně-chemické procesy probíhající v atmosféře, a tím i celkovou úroveň znečištění včetně měnícího se relativního podílu jednotlivých polutantů (Hůnová et al. 2024). Kvantifikace depozičních

toků umožňuje doložit míru ovlivnění přírodního prostředí znečištěným ovzduším a indikuje ekologická rizika spojená s přenosem těchto příměsí. Hlavní pozornost se v tomto ohledu dlouhodobě zaměřuje na environmentálně kritické látky, jako jsou sloučeniny síry, dusíku a těžké kovy (Vet et al. 2014; Aas et al. 2022).

Atmosférická depozice většiny sledovaných látek se v Evropě za posledních dvacet let významně snížila, v řadě regionů však stále zůstává problémem (EEA 2022). Na území ČR se chemické složení atmosférických srážek a atmosférická depozice sledují dlouhodobě na poměrně značném počtu lokalit. V roce 2025 byla do databáze ISKO dodána data o chemickém složení atmosférických srážek celkem z 38 lokalit v ČR (Obr. IX.1). V ČR zajišťuje měření ČHMÚ (14 lokalit), VÚLHM (10 lokalit), ČGS (9 lokalit), HBÚ AV ČR (2 lokality) a ÚH AV ČR, ÚVGZ AV ČR a GLÚ AV ČR (po 1 lokalitě) (ČHMÚ 2026a).



Obr. IX.1 Staniční síť sledování kvality atmosférických srážek a atmosférické depozice, 2025

Látky prezentované v kapitole atmosférické depozice nemají legislativně stanovené limity, jako je tomu v případě imisí. Z tohoto důvodu byla zvolena odlišná barevná škála za účelem větší přehlednosti depozičních map. Podrobnější informace o atmosférické depozici, odběrech vzorků, měření a kvantifikaci jejich složek a specifikace tvorby map jsou k dispozici v ČHMÚ (2026b).

Hodnocení v této ročence je prováděno za patnáctileté období, aktuálně tedy pro roky 2011–2025. Jako referenční je do hodnocení zařazen rok 1996. Tento rok ilustruje úroveň znečištění před zavedením legislativních emisních limitů v roce 1998, kdy emise i následné depoziční toky dosahovaly výrazně vyšší úrovně než dnes. Sledování staršího vývoje v 80. či na počátku 90. let by bylo přínosné, toto hodnocení je však limitováno nedostupností dat. Rok 1996 tak představuje vůbec nejstarší období, pro které je kompletní prostorové znázornění k dispozici.

Atmosférická depozice v roce 2025

Rok 2025 byl v ČR srážkově podnormální. Průměrný roční úhrn srážek 571 mm představuje 83 % dlouhodobého normálu 1991–2020 (kap. III.).

Depozice síry

Celková depozice síry (S) na plochu ČR dosáhla v roce 2025 hodnoty 26 527 t (Tab. IX.1), což představuje meziroční pokles o 0,3 % oproti roku 2024 (26 597 t). Zároveň se jedná o nejnižší zaznamenanou hodnotu od roku 2011. V přepočtu na plochu ČR činila průměrná hodnota depozičního toku síry 0,336 g·m⁻²·rok⁻¹ (Tab. IX.2). Z hlediska prostorového rozložení vykazovalo 92,1 % území ČR hodnoty celkového depozičního toku síry nižší než 0,5 g·m⁻²·rok⁻¹. Vyšší hodnoty se koncentrovaly zejména do horských oblastí, konkrétně do Krušných a Jizerských hor, Krkonoš, Orlických hor, Jeseníků a Moravskoslezských Beskyd (Obr. IX.2).

Tab. IX.1 Odhad celkové roční depozice S, N, H, Cd a Pb na plochu České republiky (78 841 km²) v tunách, 2025

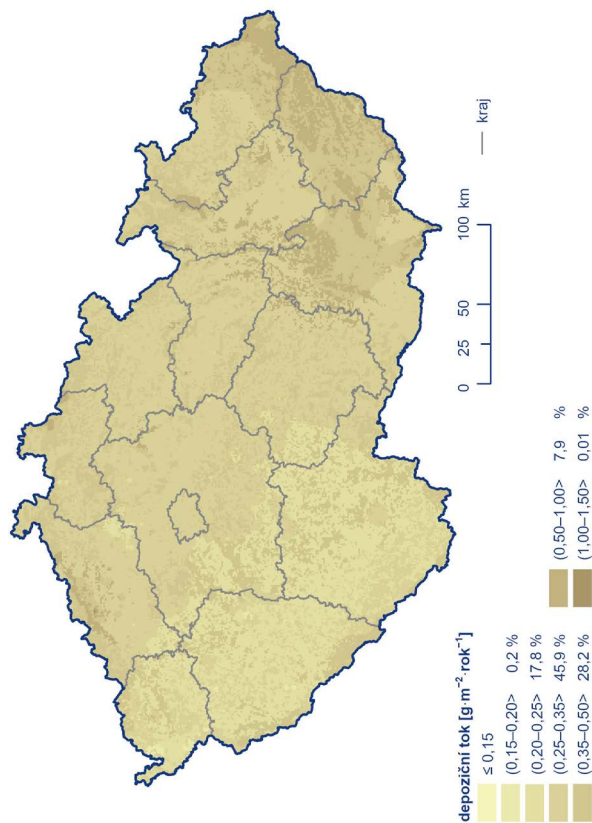
	Depozice [t]		
	mokrá	suchá	celková
S	8 839	17 688	26 527
N (ox)	110 204	11 825	22 029
N (red)	17 724		
N (ox + red)	27 928		39 753
H	122	1 950	2 072
Cd	1,6	1,1	
Pb	26	11	

Mokrá depozice síry (S_SO₄²⁻) dosáhla v roce 2025 hodnoty 8 839 t, což představuje meziroční pokles o 12 % oproti roku 2024 (10 013 t). Na celém území ČR se hodnoty depozičního toku mokré složky pohybovaly pod hranicí 0,5 g·m⁻²·rok⁻¹. Z hlediska prostorového rozložení vykazovalo pouze 0,402 % území ČR hodnoty vyšší než 0,25 g·m⁻²·rok⁻¹, a to v oblasti Krkonoš, Jizerských a Orlických hor a v Jeseníkách (Obr. IX.3). Suchá depozice síry (S_SO₂) pak v roce 2025 činila 17 688 t, což ve srovnání s rokem 2024 (16 583 t) představuje nárůst o 7 %. Z hlediska prostorového rozložení vykazovalo 99,2 % území ČR hodnoty depozičního toku suché složky nižší než 0,5 g·m⁻²·rok⁻¹. Vyšší hodnoty se koncentrovaly zejména v Krušných horách, na Ostravsku a na Drahanské vrchovině (Obr. IX.4).

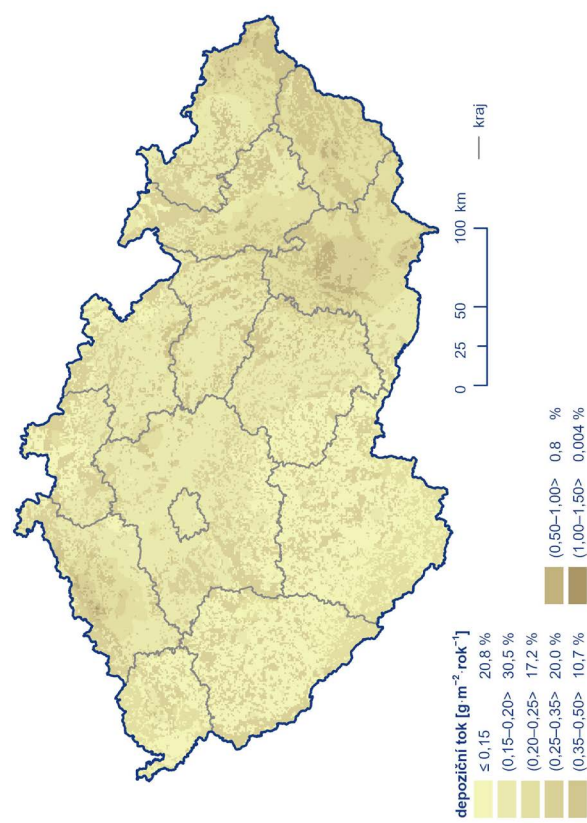
V roce 2025 činila celková depozice síry (S_SO₄²⁻) na zalesněný povrch ČR (26 428 km²) 11 711 t (Tab. IX.3). Jedná se o druhou nejnižší úroveň od roku 2011, přičemž nejnižší byla zaznamenaná v roce 2022 (11 644 t). Hodnota podkorunové depozice na zalesněný povrch pak v roce 2025 dosáhla 5 313 t, což představuje meziroční nárůst o 31 % oproti roku 2024 (4 042 t). Stejně jako u celkové depozice na lesy jde o druhou nejnižší hodnotu od roku 2011, přičemž nejnižší byla zaznamenaná v roce 2024. Z hlediska prostorového rozložení vykazovalo maximální hodnoty podkorunové depozice (nad 0,5 g·m⁻²·rok⁻¹) pouze 0,4 % zalesněné plochy ČR, a to výhradně v horských příhraničních oblastech (Obr. IX.5). Mapové zobrazení podkorunové depozice síry bylo pro zalesněné plochy modelováno na základě pole koncentrací síry v podkorunových srážkách („throughfall“) a z verifikovaného pole srážek. To bylo procentuálně modifikováno množstvím srážek naměřeným pod porosty na jednotlivých stanicích, konkrétně v rozsahu od 50 % (stanice Liz) do 95 % (stanice Moldava) srážkového úhrnu na volné ploše pro rok 2025. Podkorunová depozice v lesních ekosystémech obecně zahrnuje mokrou vertikální i horizontální depozici (z mlhy, nízké oblačnosti a námrazy) a suchou depozici částic a plynů.

Tab. IX.2 Průměrné hodnoty depozičních toků S, N a H v České republice, 2025

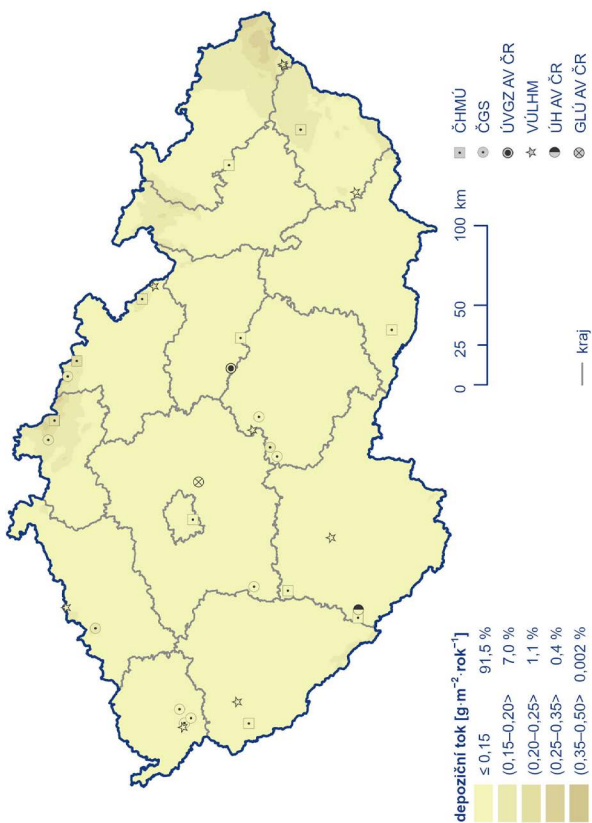
Prvek	Depozice	g·m ⁻² ·rok ⁻¹	keq·ha ⁻¹ ·rok ⁻¹
S (SO ₄ ²⁻)	mokrá	0,112	0,070
S (SO ₂)	suchá	0,224	0,140
S	celková	0,336	0,210
N (NO ₃ ⁻)	mokrá	0,129	0,092
N (NH ₄ ⁺)	mokrá	0,225	0,161
N (NO _x)	suchá	0,150	0,107
N	celková	0,504	0,360
H (H ⁺)	mokrá	0,002	0,015
H (SO ₂ , NO _x)	suchá	0,025	0,245
H	celková	0,026	0,261



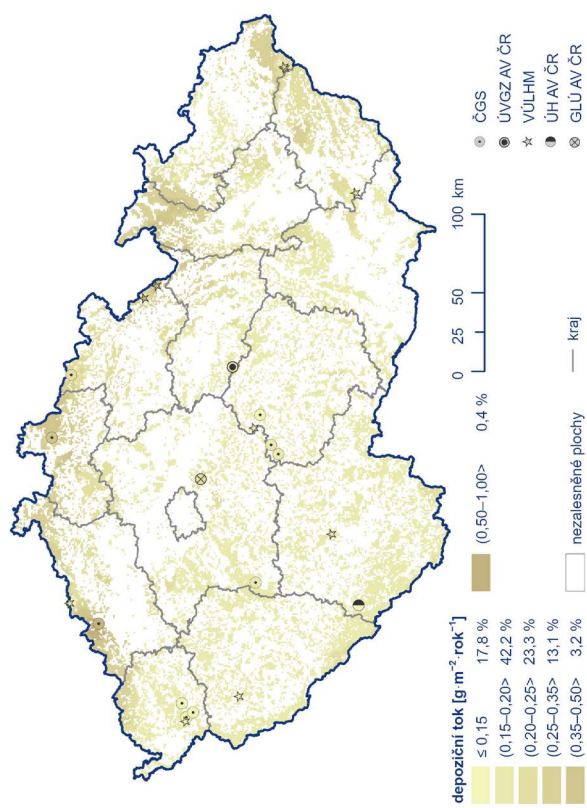
Obr. IX.2 Pole celkové roční depozice síry, 2025



Obr. IX.4 Pole suché roční depozice síry (S_{SO_2}), 2025



Obr. IX.3 Pole mokré roční depozice síry ($\text{S}_{\text{SO}_4^{2-}}$), 2025



Obr. IX.5 Pole podkorunové roční depozice síry ($\text{S}_{\text{SO}_4^{2-}}$), 2025

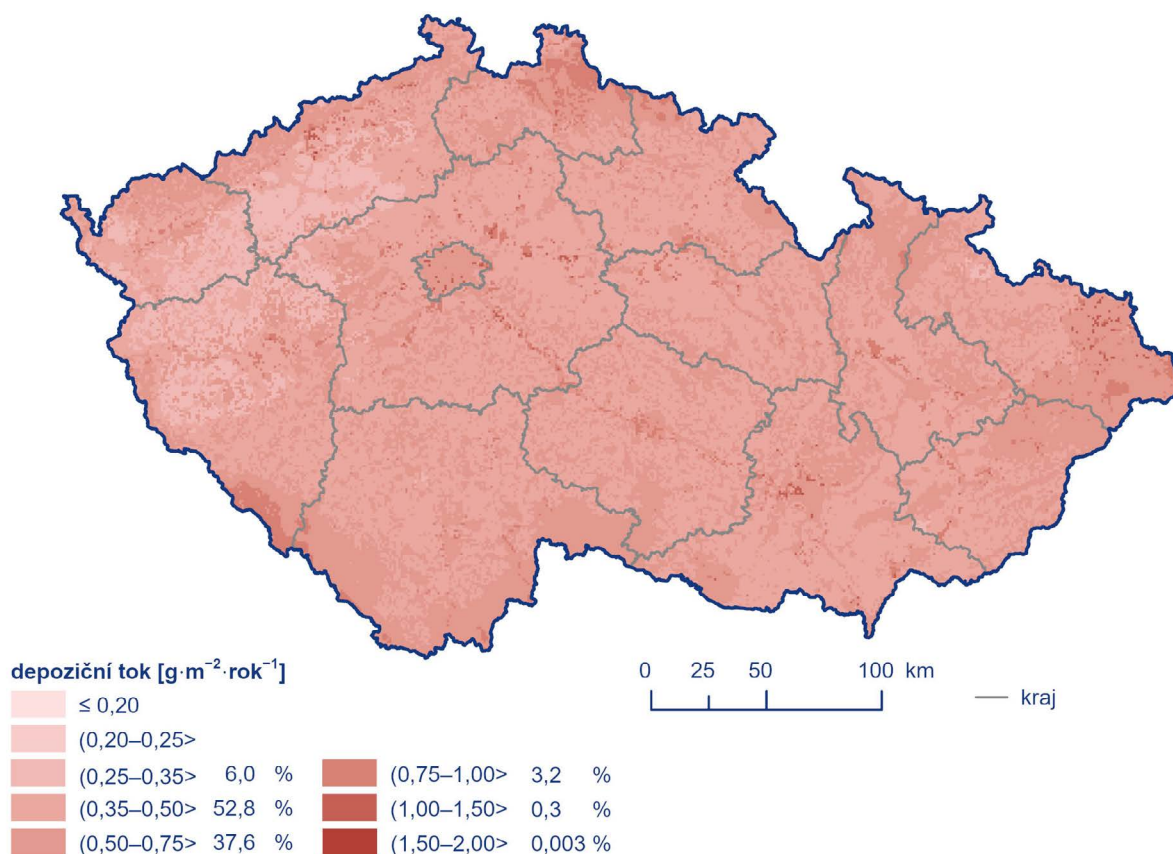
Depozice dusíku

Celková depozice dusíku (N) na plochu ČR dosáhla v roce 2025 hodnoty 39 753 t (Tab. IX.1), což představuje meziroční pokles o 9 % oproti roku 2024 (43 609 t). Jedná se o druhou nejnižší zaznamenanou hodnotu od roku 2011, přičemž nižší úroveň byla zaznamenána pouze v roce 2022 (39 375 t). V přepočtu na plochu ČR činila průměrná hodnota depozičního toku dusíku $0,504 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ (Tab. IX.2). Z hlediska prostorového rozložení vykazovalo 99,6 % území ČR hodnoty celkového depozičního toku dusíku nižší než $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$. Vyšší hodnoty se koncentrovaly zejména do oblasti Krušných hor a do aglomerací Praha, Brno a O/K/F-M (Obr. IX.6).

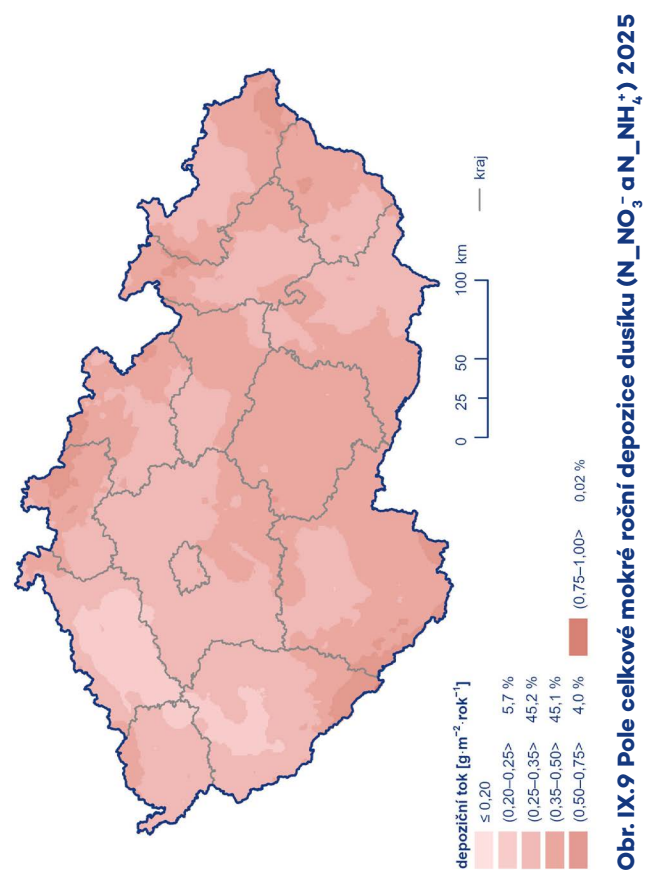
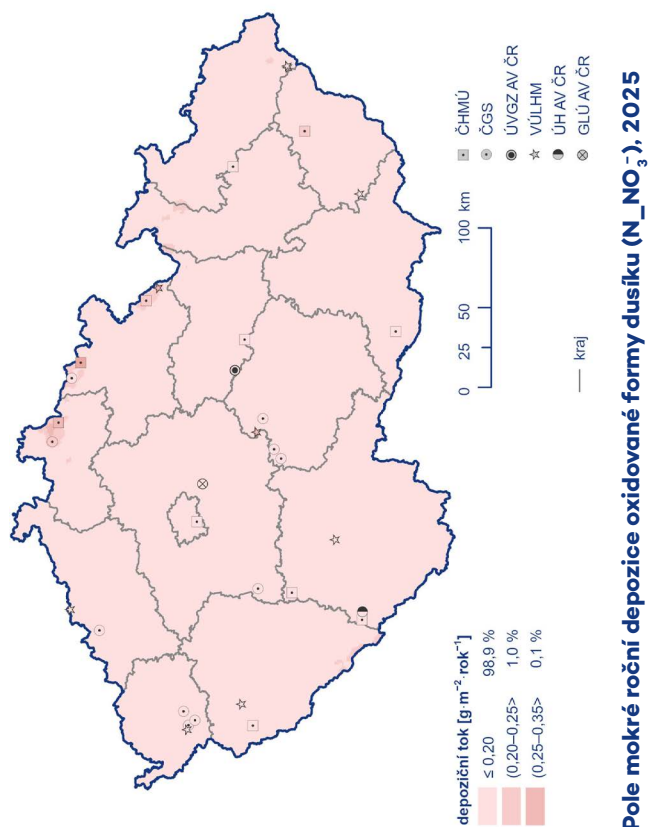
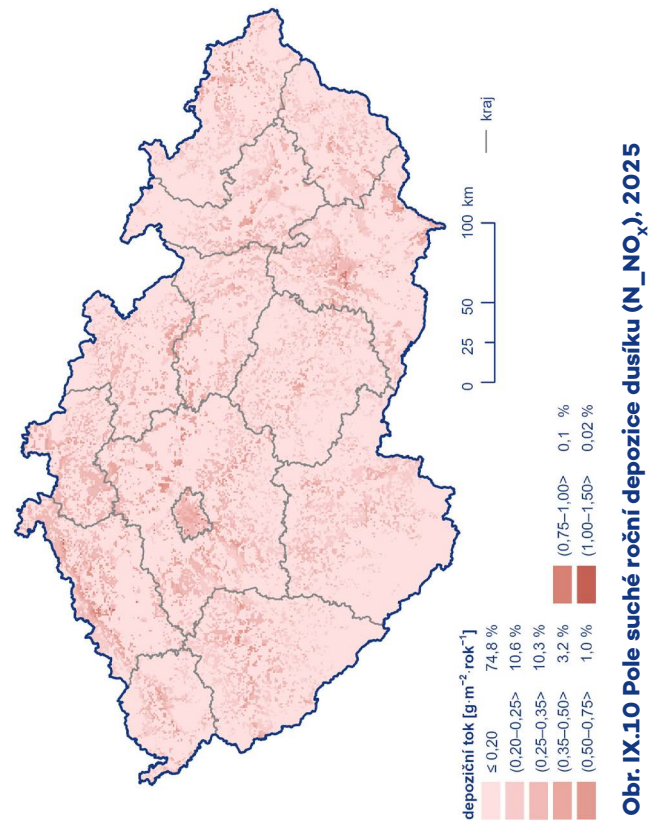
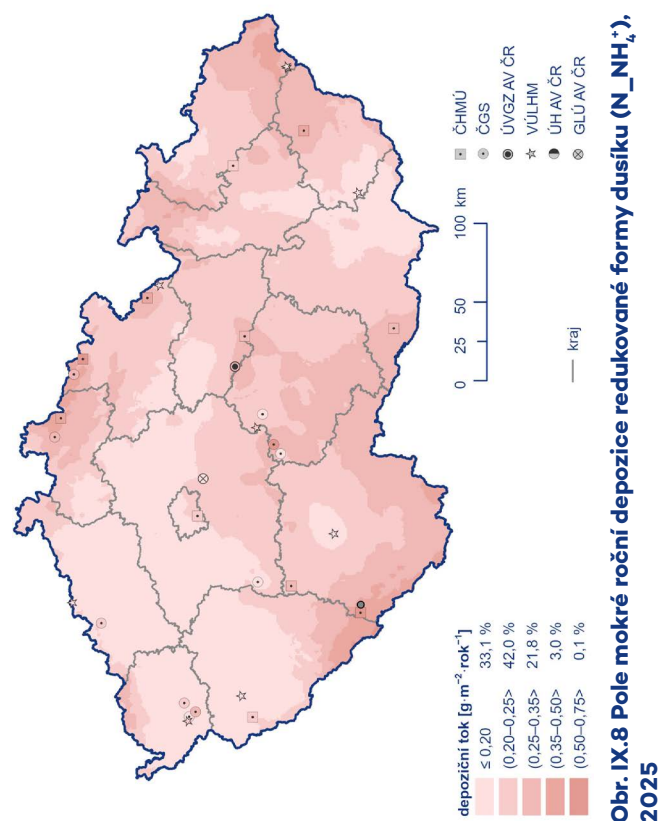
Depozice oxidovaných forem dusíku (N_NO_3^- a N_NO_x) dosáhla v roce 2025 hodnoty 22 029 t, což představuje meziroční pokles o 9 % oproti roku 2024 (24 282 t). Z tohoto množství činila mokrá složka 10 204 t (pokles o 12 % oproti 11 582 t v roce 2024) a suchá složka 11 825 t (pokles o 7 % oproti 12 700 t v roce 2024). Mokrá depozice redukované formy dusíku (N_NH_4^+) pak dosáhla hodnoty 17 724 t, tedy o 8 % méně než v roce 2024 (19 327 t).

Celková mokrá depozice dusíku, tvořená součtem mokré složky oxidované a redukované formy, tak činila 27 928 t, což představuje pokles o 10 % oproti roku 2024 (30 909 t).

Z hlediska prostorového rozložení nepřekročila mokrá depozice oxidovaných forem dusíku v roce 2025 hodnotu $0,35 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$, přičemž na 98,9 % území ČR se pohybovala pod $0,2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ (Obr. IX.7). Vyšší hodnoty byly zaznamenány na vrcholových lokalitách v pohraničí, zejména v Krkonoších a Orlických horách. V případě mokré depozice redukováných forem dusíku byly zvýšené hodnoty (nad $0,35 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$) registrovány ve vyšších nadmořských výškách, především v Krkonoších, v Orlických horách, na Šumavě a v Beskydech (3,1 % území ČR; Obr. IX.8). Celková mokrá depozice se na většině území pohybovala pod hranicí $0,5 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ (96 % území ČR; Obr. IX.9), přičemž nad tuto hodnotu vystoupala opět ve vyšších polohách (4,02 % území ČR). Suchá depozice oxidovaných forem dusíku pak na 99,9 % území ČR nepřesáhla hodnotu $0,75 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ (Obr. IX.10), přičemž nadprůměrných úrovní (0,12 % území ČR) bylo dosaženo v oblasti Krušných hor a v aglomeracích Praha, Brno a O/K/F-M.



Obr. IX.6 Pole celkové roční depozice dusíku, 2025



Depozice vodíkových iontů

Celková depozice vodíkových iontů (H^+) na plochu ČR dosáhla v roce 2025 hodnoty 2 072 t (Tab. IX.1), což představuje meziroční pokles o 3 % oproti roku 2024 (2 143 t). Spolu s rokem 2023 se jedná o nejnižší zaznamenanou úroveň od roku 2011. V přepočtu na plochu ČR činila průměrná hodnota celkového depozičního toku vodíku $0,026 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ (Tab. IX.2), což je o 4 % méně než v roce 2024 ($0,027 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$). Z celkového množství činila mokrá složka 122 t (pokles o 39 % oproti 200 t v roce 2024) a suchá složka 1 950 t (nárůst o 0,3 % oproti 1 944 t v roce 2024).

Z hlediska prostorového rozložení vykazovalo 95,7 % území ČR hodnoty celkového depozičního toku vodíkových iontů v rozmezí 10 až $50 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$, přičemž vyšší úrovně (na 4,3 % území ČR) byly registrovány v Polábí a v aglomeraci Brno (Obr. IX.11). V případě mokré depozice se hodnoty pohybovaly maximálně do $7,5 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$, přičemž nejvyšší úrovně (nad $5 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$) byly zaznamenány ve vrcholových partiích Jizerských hor, Krkonoš a Orlických hor (0,03 % území ČR; Obr. IX.12). Prostorové rozložení suché depozice je srovnatelné s rozložením depozice celkové (Obr. IX.13). Mapa suché depozice vodíkových iontů je modelována na základě stechiometrie z depozice plynů SO_2 a NO_x za předpokladu jejich kyselé reakce v prostředí (ČHMÚ 2026b), z čehož vyplývá podobnost prostorového rozložení suché depozice vodíkových iontů a suché depozice oxidovaných forem dusíku.

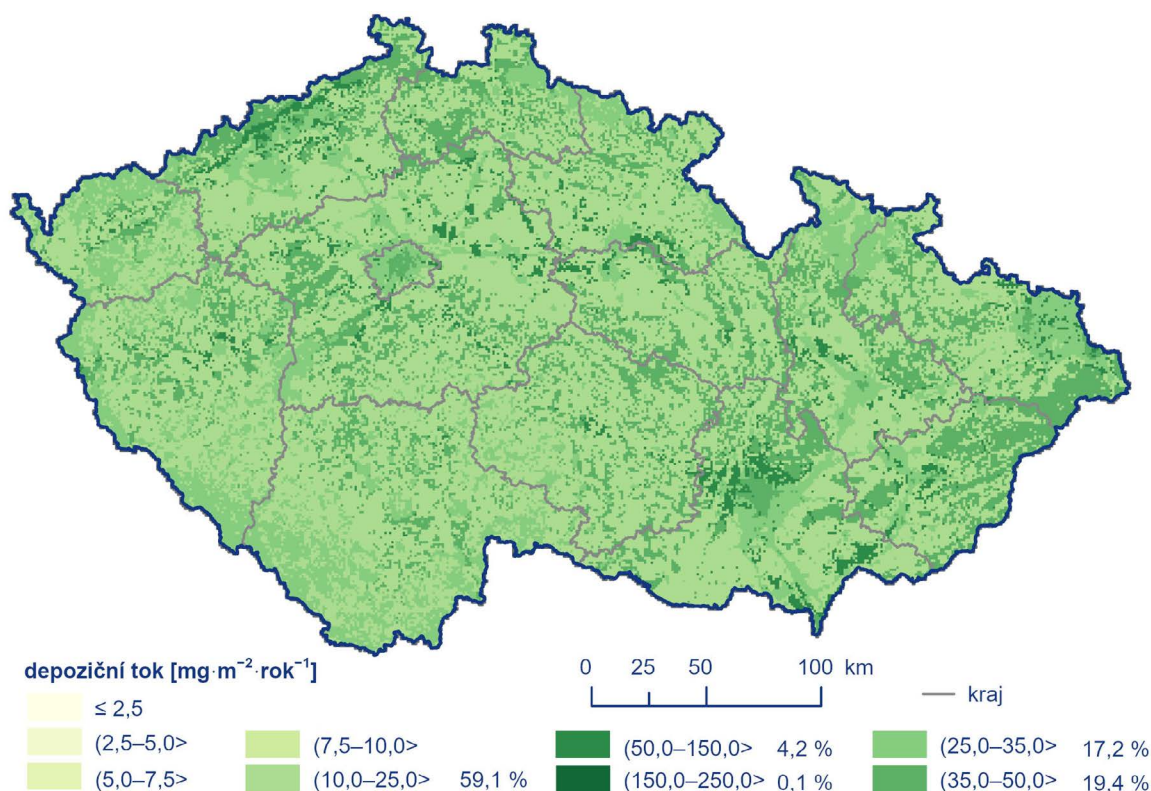
Depozice kademnatých, olovnatých, chloridových a nikelnatých iontů

Mokrá depozice kademnatých iontů (Cd^{2+}) dosáhla v roce 2025 hodnoty 1,6 t, suchá 1,1 t (Tab. IX.1). Z hlediska prostorového rozložení dosahovala mokrá depozice těchto iontů nejvyšších hodnot (nad $0,05 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$) na Jablonecku, v Krkonoších, Orlických horách a v Brdech (0,81 % území ČR; Obr. IX.14). Suchá depozice kadmia překročila hodnotu $0,05 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ na 5 % území ČR, a to téměř výhradně v Libereckém kraji, v Krkonoších a v Podkrkonoší (Obr. IX.15).

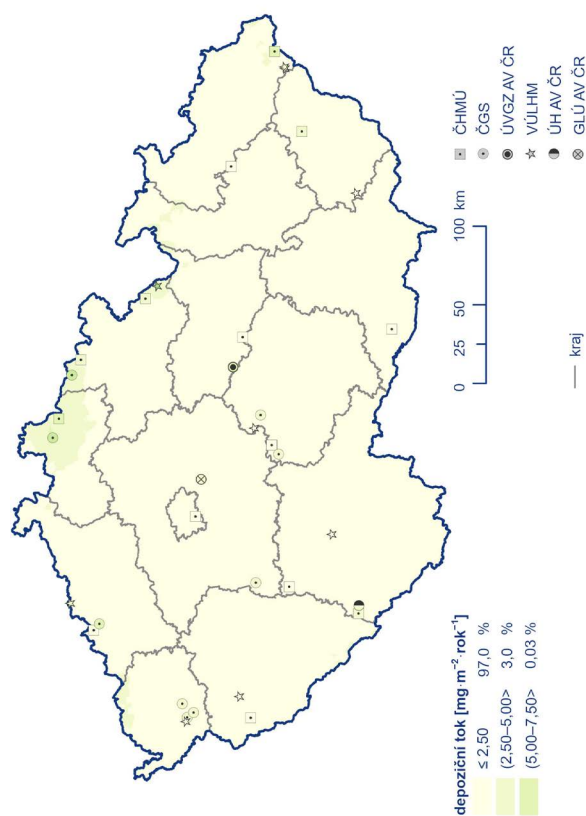
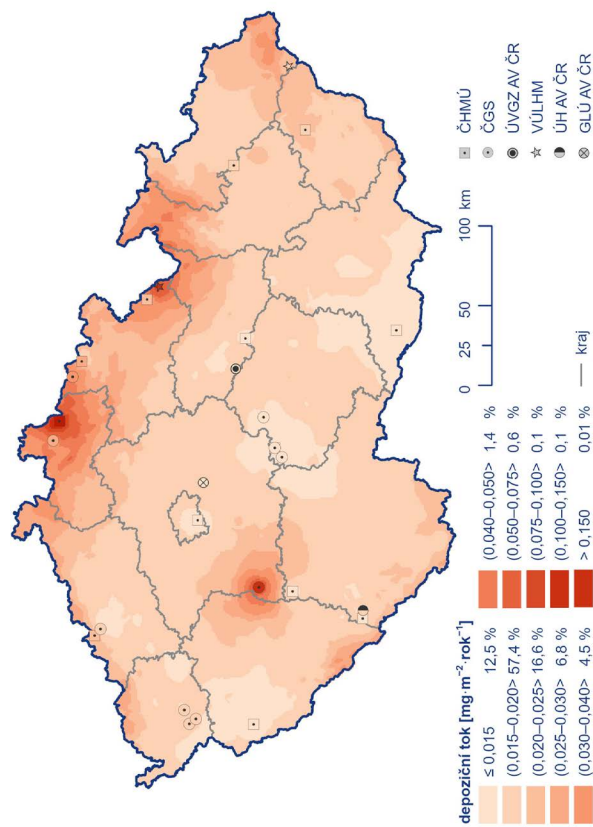
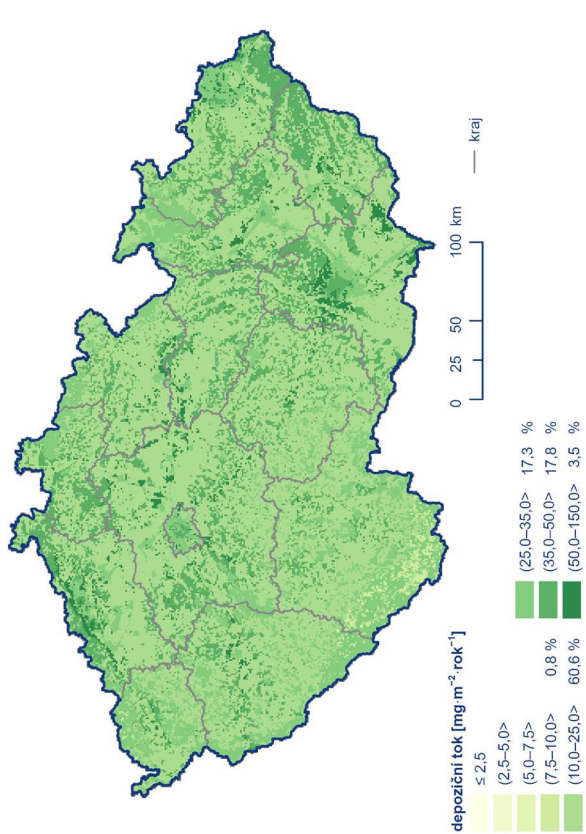
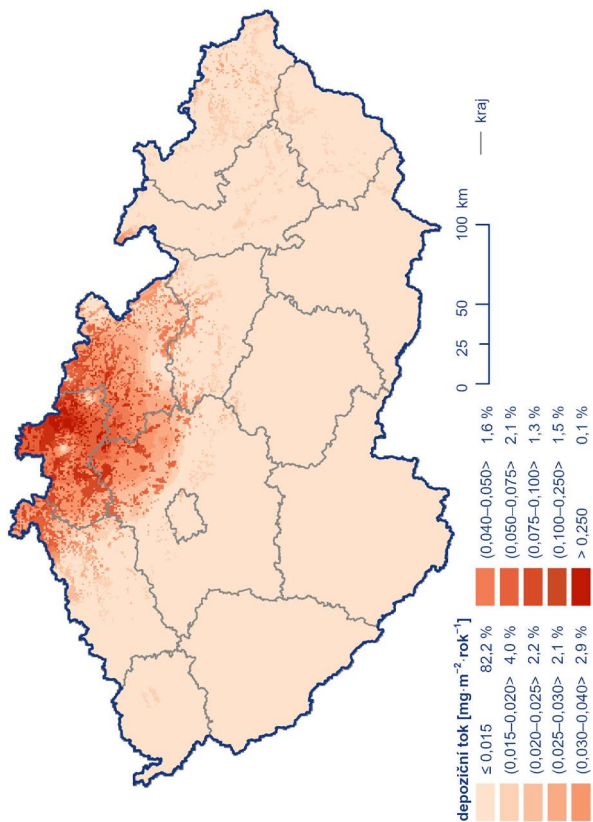
Mokrá depozice olovnatých iontů (Pb^{2+}) činila v roce 2025 celkem 26 t, suchá 11 t (Tab. IX.1). Z hlediska prostorového rozložení bylo nejvyšších hodnot mokré depozice olova (nad $0,5 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$) dosaženo na 0,52 % území ČR, konkrétně ve vrcholových partiích Jizerských a Orlických hor, Krkonoš a Moravskoslezských Beskyd (Obr. IX.16). Nejvyšší hodnoty suché depozice olovnatých iontů pak byly zaznamenány na Ostravsku, kde zasáhly 0,5 % území ČR (Obr. IX.17).

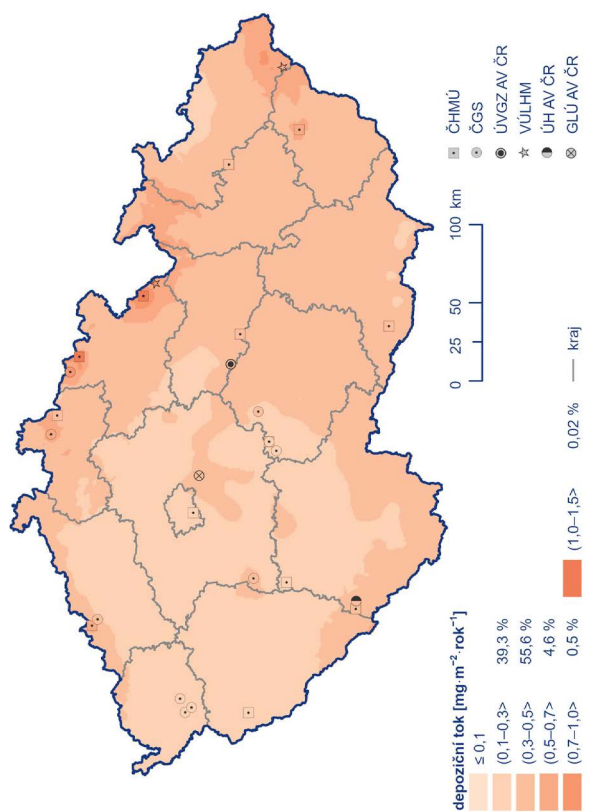
Podobně jako u dalších sledovaných látek, dosahuje mokrá depozice chloridových iontů (Cl^-) vyšších hodnot primárně v horských polohách. Z hlediska prostorového rozložení byly hodnoty nad $0,25 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ zaznamenány zejména v Jizerských a Orlických horách, na Jesenicku a v Moravskoslezských Beskydech (2,8 % území ČR; Obr. IX.18).

Na horské oblasti jsou vázány i vyšší hodnoty mokré depozice nikelnatých iontů (Ni^{2+}). Z hlediska prostorového rozložení byly hodnoty nad $0,75 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ zaznamenány zejména v Jizerských horách a Krkonoších, a dále na lokalitě Polomka v Železných horách (2,64 % území ČR; Obr. IX.19).

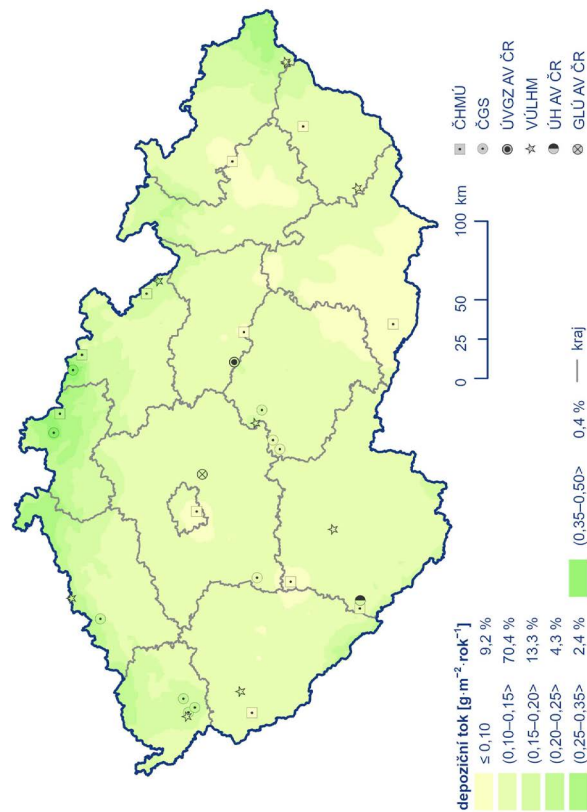


Obr. IX.11 Pole celkové roční depozice vodíkových iontů (H^+), 2025

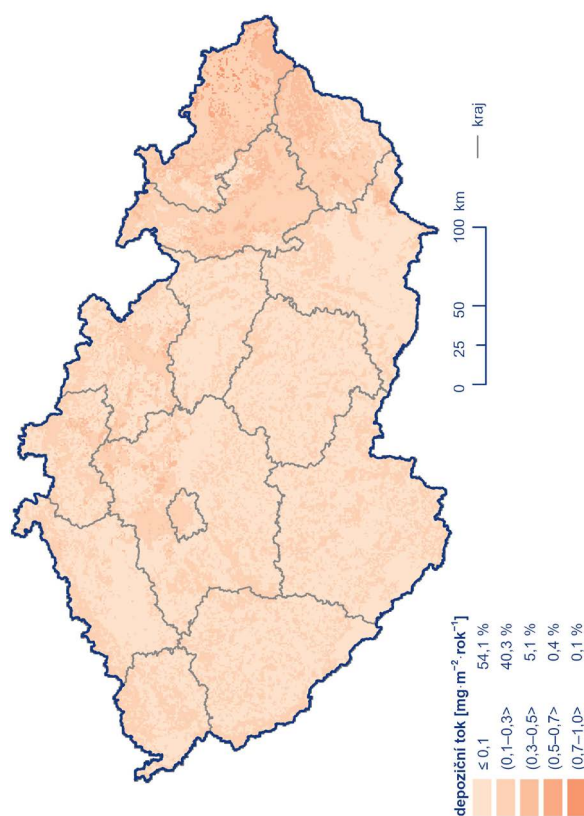
Obr. IX.12 Pole mokré roční depozice vodíkových iontů (H^+), 2025Obr. IX.14 Pole mokré roční depozice kadmennatých iontů (Cd^{2+}), 2025Obr. IX.13 Pole suché roční depozice vodíkových iontů odpovídající depozici plynů SO_2 a NO_x , 2025Obr. IX.15 Pole suché roční depozice kadmennatých iontů (Cd^{2+}), 2025



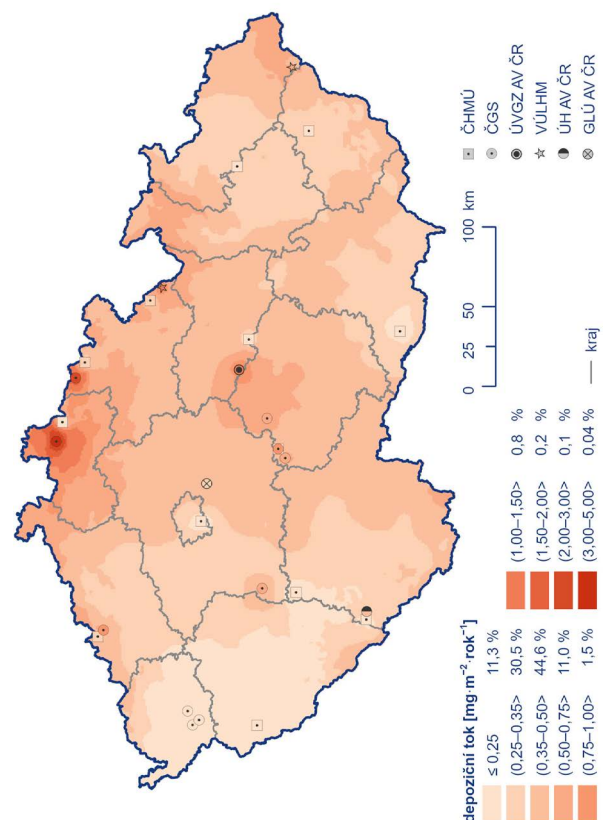
Obr. IX.16 Pole mokré roční depozice olovnatých iontů (Pb^{2+}), 2025



Obr. IX.18 Pole mokré roční depozice chloridových iontů (Cl^-), 2025



Obr. IX.17 Pole suché roční depozice olovnatých iontů (Pb^{2+}), 2025



Obr. IX.19 Pole mokré roční depozice nikelnatých iontů (Ni^{2+}), 2025

Vývoj depozice 2011–2025

Celková depozice

Od roku 2011 lze pozorovat pokles celkové roční depozice síry ($S_{SO_4^{2-}}$, S_{SO_2} ; Obr. IX.20) s výkyvy souvisejícími s meteorologickými podmínkami v konkrétním roce. Od roku 2015 se pak celková depozice pohybuje pod 40 000 t na plochu ČR, přičemž jsou patrné setrvalé až mírně klesající hodnoty, což je v souladu s úrovní koncentrace SO_2 v přízemní vrstvě atmosféry. Od roku 2011 převládala, s výjimkou roku 2012, suchá složka. Srovnání s referenčním rokem 1996 ukazuje pokles mokré složky o 87 % a suché o 82 %.

Roční celkové depozice síry na zalesněný povrch ČR (26 428 km²) vykazuje, stejně jako podkorunová depozice síry, od roku 2011 pokles s výraznějšími výkyvy (Tab. IX.3). Hodnoty podkorunové depozice jsou do roku 2016 vyšší než hodnoty celkové depozice, s výjimkou roku 2014 a od roku 2017 pak převládá celková depozice. Významný pokles podkorunové depozice síry lze patrně přičítat poklesu rozlohy lesů v ČR v důsledku sucha a následné kůrovcové kalamity. Dlouhodobě jsou vyšší hodnoty podkoruno-

vé depozice pozorovány zejména v některých horských oblastech, což souvisí s příspěvkem depozice z horizontální depozice (mlha, nízká oblačnost, námraza). Celková depozice síry je počítána jako součet vertikální mokré a suché depozice z SO_2 . Horizontální mokrá depozice není vzhledem k neurčitostem do celkové depozice zahrnuta. Srovnání s referenčním rokem 1996 ukazuje pokles celkové depozice síry na zalesněný povrch o 80 % a podkorunové depozice na zalesněný povrch o 93 %.

Celková roční depozice oxidovaných forem dusíku ($N_{NO_3^-}$, N_{NO_x}) vykazuje od roku 2012 klesající vývoj s výkyvy v letech 2017 a 2021, přičemž od roku 2014 nepřekročila hodnotu 40 000 t na plochu ČR (Obr. IX.21). V období let 2011 až 2016 mírně převažovala suchá složka, s výjimkou let 2013 a 2016, kdy byly obě složky vyrovnané. Od roku 2017 do roku 2021 dominovala mokrá složka, zatímco od roku 2022 opět převažuje složka suchá. Srovnání s referenčním rokem 1996 ukazuje pokles mokré složky o 68 % a suché o 62 %.

Tab. IX.3 Odhad celkové roční depozice síry na zalesněný povrch České republiky (26 428 km²) v tunách, 2006–2025

	depozice [t]	
	celková	podkorunová
1996	59 394	75 476
2011	15 118	18 691
2012	15 311	19 079
2013	16 530	19 723
2014	16 810	12 836
2015	13 294	16 044
2016	12 625	19 724
2017	14 621	12 608
2018	14 870	14 002
2019	13 133	10 707
2020	13 057	7 492
2021	12 757	7 174
2022	11 644	6 152
2023	12 197	5 772
2024	11 758	4 042
2025	11 711	5 313

S vývojem depozice dusíku a síry je možné sledovat změny vzájemného poměru těchto prvků v atmosférických srážkách související s vývojem emisí jejich plynných precursorů, tedy SO_2 , NO_x a NH_3 (Hůnová et al. 2014). Na vybraných stanicích ČHMÚ (typ wet-only) je od roku 2011 patrný nárůst poměru dusičnanů ku síranům (Hůnová et al. 2017). Zatímco v roce 2011 byl tento poměr ještě vyrovnaný, od roku 2012 již zřetelně převažují dusičnanové ionty (Obr. IX.22), přičemž v roce 2025 byla dosažena třetí nejvyšší hodnota (1,52) od roku 2011. Tento vývoj reflektuje dlouhodobý posun ve zdrojích znečišťování ovzduší. V referenčním roce 1996 činil poměr dusičnanů k síranům pouze 0,55, což indikuje tehdejší výraznou převahu sírné složky před masivním odsiřováním a restrukturalizací průmyslu v 90. letech 20. století. Současná převaha dusičnanových iontů však v ekosystémech působí jako nekontrolované plošné přehnojení. To dlouhodobě přispívá k vyplavování klíčových živin z půdy, k narušení přirozené biologické rovnováhy a ke snížení celkové imunity vegetace.

Celková depozice vodíkových iontů (H^+) nepřekročila od roku 2011 hodnotu 4 000 t a od roku 2013 je patrný pokles depozice až na polovinu (Obr. IX.23). Výrazně zde dominuje suchá složka, zatímco podíl mokré složky klesá. Srovnání s referenčním rokem 1996 ukazuje pokles mokré složky o 94 % a suché o 77 %.

Celková depozice kademnatých iontů (Cd^{2+}) se v letech 2011–2015 pohybovala v rozmezí 5–8 t, od roku 2016 pak okolo 3 t (Obr. IX.24). U depozice kademnatých iontů dlouhodobě převažuje mokrá složka, která dosahuje přibližně dvojnásobku suché složky. Jedinou výjimkou byl rok 2018, kdy měly obě složky vyrovnané zastoupení. Srovnání s referenčním rokem 1996 ukazuje pokles mokré složky o 91 % a suché o 63 %.

Celková depozice olovnatých iontů (Pb^{2+}) se od roku 2011 pohybuje pod hodnotou 100 t a vykazuje mírný klesající vývoj depozice s výraznějšími propady v letech 2012 a 2015 (Obr. IX.25). Stejně jako u depozice kademnatých iontů, i zde přibližně dvojnásobně převažuje mokrá složka. Výjimku tvoří rok 2012, kdy je zastoupení obou složek srovnatelné. Srovnání s referenčním rokem 1996 ukazuje pokles mokré složky o 90 % a suché o 86 %.

Mokrá depozice na vybraných stanicích ČHMÚ

Pro podrobné hodnocení mokré depozice bylo vybráno pět stanic ČHMÚ s odběrem typu „wet-only“, které odrážejí různá prostředí a geografické regiony. Jedná se o stanice Praha-Libuš, Svratouch, Košetice, Souš a Přimda. Mokrá depozice je významně ovlivněna meteorologickými a klimatickými podmínkami a emisními zdroji, proto jsou hodnoty depozice meziročně velmi proměnlivé. Při celkovém vyhodnocení zmiňovaných lokalit lze konstatovat, že nejvyšších hodnot mokré depozice je dlouhodobě dosahováno na horské stanici Souš. Naopak nejnižší úrovně vykazuje stanice Košetice, v případě těžkých kovů pak vykazují nejnižší zátěž stanice Praha-Libuš a Přimda.

Mokrá depozice síranových iontů (SO_4^{2-}) se ve srovnání s referenčním rokem 1996 na většině stanic snížila o 80–90 % (Obr. IX.26). Výjimku představuje stanice Přimda, kde byl naopak zaznamenán nárůst hodnoty o 43 %. V porovnání s rokem 2011 je však již na všech sledovaných stanicích patrný jednoznačný pokles depozice, který se pohybuje v rozmezí od 32 % (stanice Souš) do 75 % (stanice Přimda).

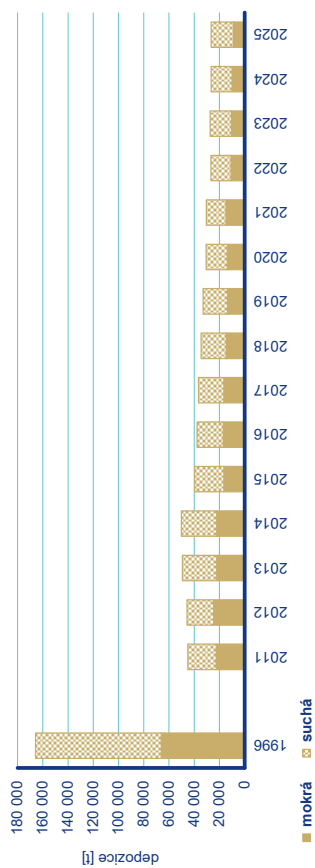
Mokrá depozice dusičnanových iontů (NO_3^-) vykazovala oproti referenčnímu roku 1996 na většině stanic pokles o 52–74 % (Obr. IX.27). Výjimkou je opět stanice Přimda, kde došlo ke zvýšení hodnoty o 49 %. V porovnání s rokem 2011 je na většině lokalit zřejmý sestupný vývoj, a to od 31 % (Praha-Libuš) do 61 % (Přimda). Výjimku v tomto období tvoří stanice Souš, kde byl evidován mírný nárůst o 3 %.

Mokrá depozice amonných iontů (NH_4^+) se v porovnání s referenčním rokem 1996 na většině stanic snížila o 23–73 %, přičemž na stanici Přimda činil tento pokles pouze 4 % (Obr. IX.28). Při srovnání s rokem 2011 vykazuje většina stanic pokles depozice v rozsahu od 12 % (Košetice) do 52 % (Přimda). Opačný vývoj byl zaznamenán na stanici Souš, kde došlo k meziročnímu zvýšení o 22 %.

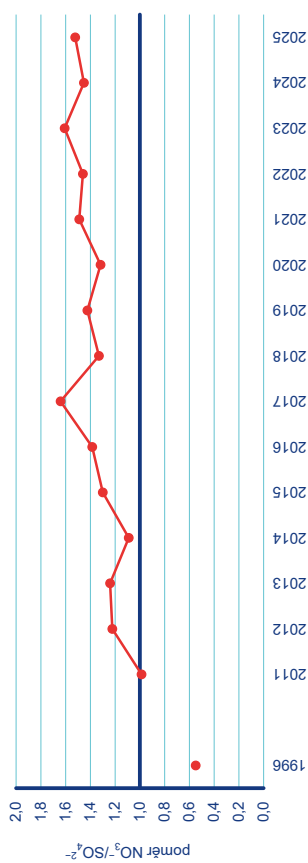
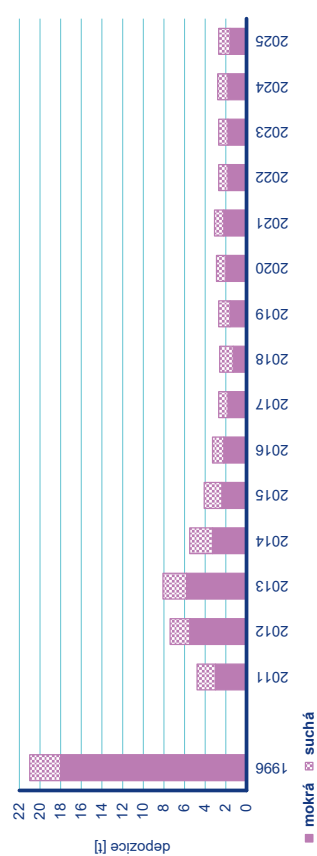
Mokrá depozice vodíkových iontů (H^+) zaznamenala oproti referenčnímu roku 1996 na všech sledovaných stanicích výrazný pokles o 90–97 % (Obr. IX.29). Sestupná tendence pokračuje také při srovnání s rokem 2011, od kdy byl na všech stanicích registrován pokles depozice v rozmezí od 38 % (Košetice) do 85 % (Přimda).

Mokrá depozice kademnatých iontů (Cd^{2+}) vykazuje v porovnání s referenčním rokem 1996 na všech stanicích snížení o 84–97 % (Obr. IX.30). V porovnání s rokem 2011 je na všech stanicích rovněž patrný pokles depozice, a to v rozsahu od 43 % (Svratouch) do 71 % (Košetice).

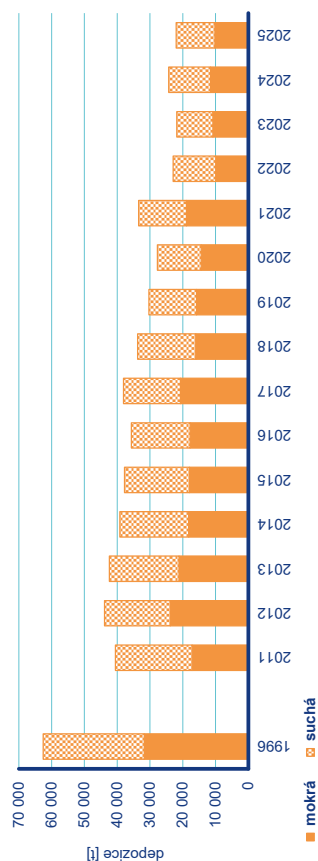
Mokrá depozice olovnatých iontů (Pb^{2+}) se oproti referenčnímu roku 1996 na všech stanicích snížila o 90–97 % (Obr. IX.31). Klesající vývoj se potvrdil i při srovnání s rokem 2011, vůči němuž poklesly hodnoty na všech stanicích v rozmezí od 45 % (Košetice) do 91 % (Přimda).



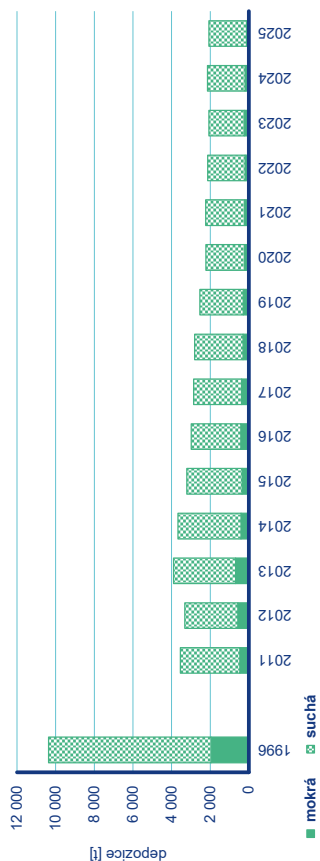
Obr. IX.20 Roční depozice síry na plochu České republiky, 1996, 2011–2025

Obr. IX.22 Poměr koncentrací dusičnanů a síranů v atmosférických srážkách (vyjádřených jako $\text{meq}\cdot\text{l}^{-1}$) na lokalitách ČHMÚ, 1996, 2011–2025

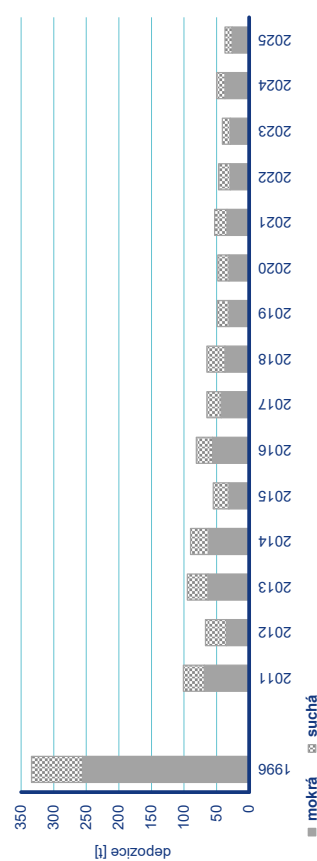
Obr. IX.24 Roční depozice kadmia na plochu České republiky, 1996, 2011–2025



Obr. IX.21 Roční depozice oxidovaných forem dusíku na plochu České republiky, 1996, 2011–2025



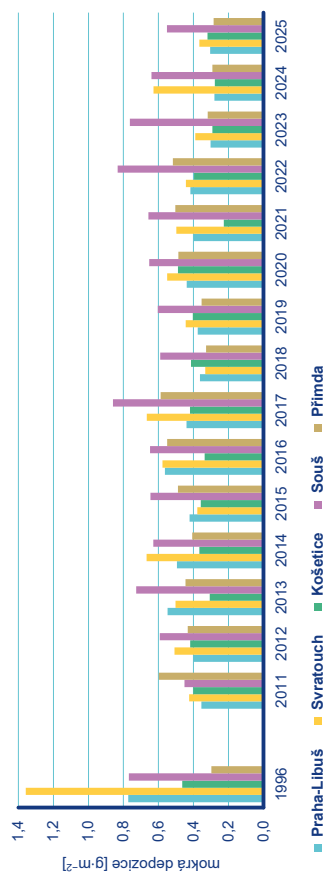
Obr. IX.23 Roční depozice vodíkových iontů na plochu České republiky, 1996, 2011–2025



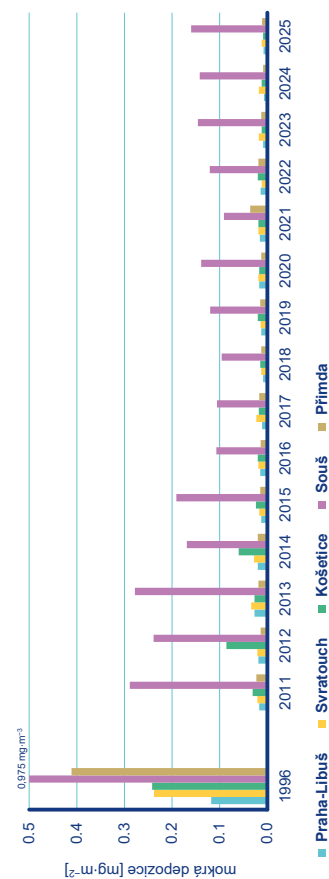
Obr. IX.25 Roční depozice olova na plochu České republiky, 1996, 2011–2025



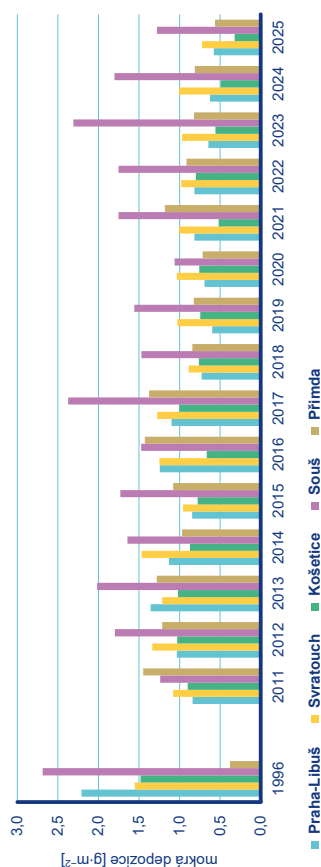
Obr. IX.26 Roční mokrá depozice SO_4^{2-} na vybraných stanicích ČHMÚ, 1996, 2011–2025



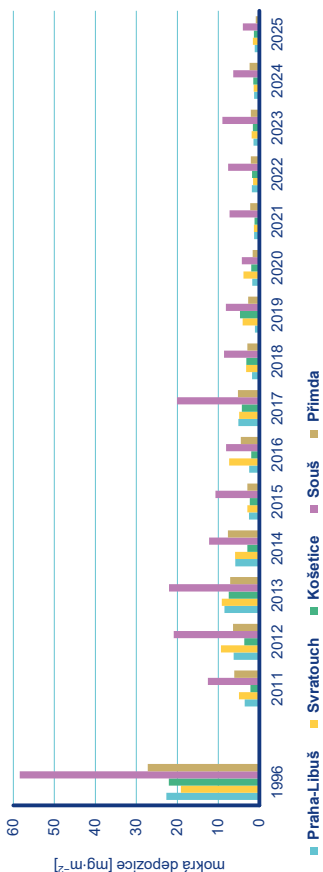
Obr. IX.28 Roční mokrá depozice NH_4^+ na vybraných stanicích ČHMÚ, 1996, 2011–2025



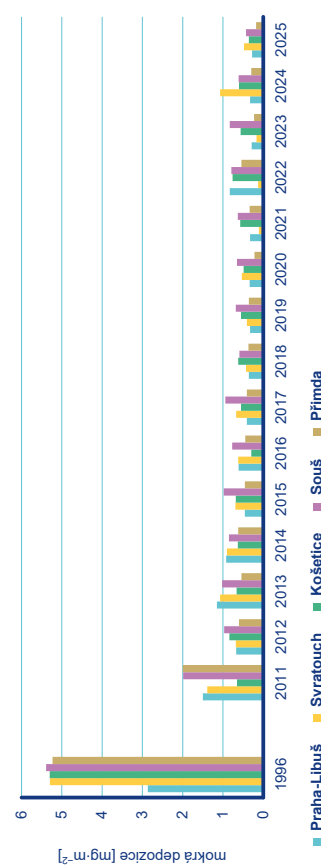
Obr. IX.30 Roční mokrá depozice Cd^{2+} na vybraných stanicích ČHMÚ, 1996, 2011–2025



Obr. IX.27 Roční mokrá depozice NO_3^- na vybraných stanicích ČHMÚ, 1996, 2011–2025



Obr. IX.29 Roční mokrá depozice H^+ na vybraných stanicích ČHMÚ, 1996, 2011–2025



Obr. IX.31 Roční mokrá depozice Pb^{2+} na vybraných stanicích ČHMÚ, 1996, 2011–2025

X. EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ

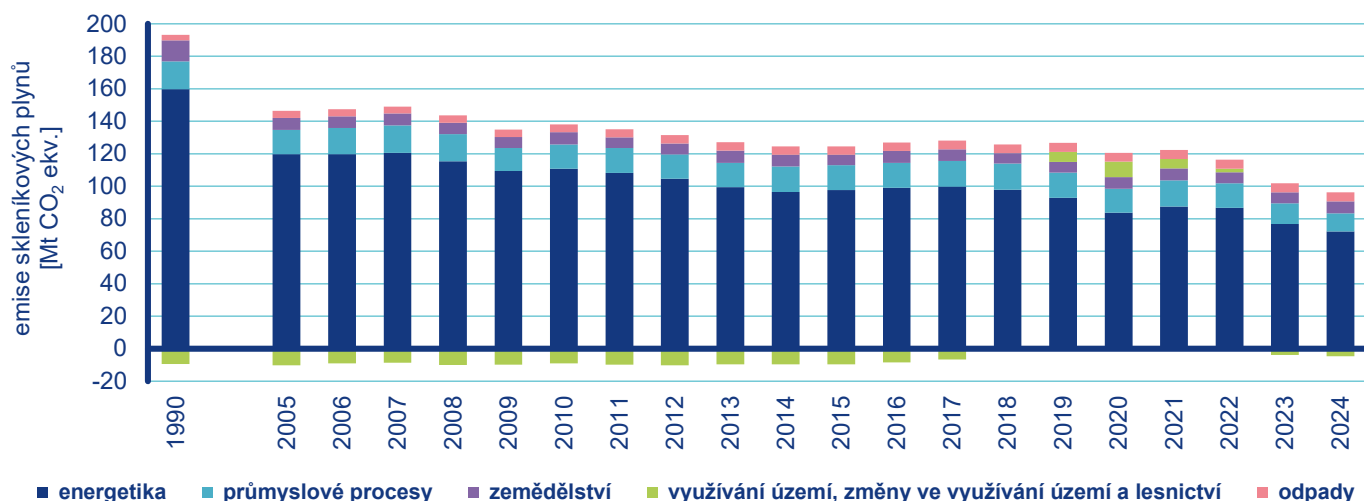
Skleníkové plyny v atmosféře Země přispívají ke skleníkovému efektu. Tyto plyny jsou produkovány nejen přirozenými procesy v přírodě, ale i činností člověka. Sledováním těchto antropogenních emisí skleníkových plynů se zabývá inventarizace emisí a propadů skleníkových plynů. Inventarizace vychází z kategorizace zdrojů a sektorů podle metodiky IPCC a slouží jako podklad pro hodnocení plnění klimatických cílů a tvorbu příslušných politik. Národní inventarizační zpráva vychází jednou ročně a je dostupná na webových stránkách ČHMÚ (ČHMÚ 2026e).

ČR plní závazky v oblasti inventarizace emisí dle Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC) a souvisejících evropských předpisů. V rámci Kjótského protokolu přispívala ČR k naplnění společného závazku EU: v prvním kontrolním období 2008–2012 v rámci alokace přidělené EU snížila ČR své emise o 8 % oproti roku 1990 a ve druhém kontrolním období 2013–2020 se ČR podílela na plnění společného cíle EU snížit emise o 20 % proti roku 1990. ČR ratifikovala Pařížskou dohodu v roce 2017 a jako člen EU se podílí na plnění jejích závazků, jejichž cílem je snížit emise skleníkových plynů alespoň o 55 % do roku 2030 proti roku 1990 a dosáhnout klimatické neutrality do roku 2050. To zahrnuje pravidelné vykazování emisí a jejich postupné snižování v souladu s platnými právními předpisy a evropskou legislativou.

V ČR dochází ke snižování celkových emisí v celém sledovacím období od roku 1990 po současnost, přičemž výrazný pokles pokračuje i v roce 2024 (Obr. X.1). Emise poklesly z 183,7 Mt CO₂

ekv. v roce 1990 na 98,1 Mt CO₂ ekv. v roce 2023 a 91,6 Mt CO₂ ekv. v roce 2024 (vše včetně LULUCF), což představuje pokles přibližně o 50 % oproti roku 1990. Bez započtení sektoru LULUCF činily celkové emise 101,8 Mt CO₂ ekv. v roce 2023 a 96,2 Mt CO₂ ekv. v roce 2024 (Tab. X.1). Pokles v posledních letech souvisel zejména s nižší spotřebou energie, utlumením průmyslové výroby a pokračující změnou palivové základny v energetice (Obr. X.2; Obr. X.3). K poklesu celkových emisí v roce 2024 nadále přispěl i sektor LULUCF, který zůstal čistým pohlcovačem skleníkových plynů (Obr. X.1; Tab. X.1).

Systém obchodování s emisními povolenkami EU ETS je klíčovým nástrojem EU pro regulaci emisí skleníkových plynů a jejich vlivu na změnu klimatu v oblasti energetiky, průmyslu a letectví. Motivuje průmyslové podniky ke snižování emisí skleníkových plynů prostřednictvím ekonomických pobídek. Výkazová data jsou nedílnou součástí podkladů pro přípravu národní inventarizace emisí skleníkových plynů (ČHMÚ 2026e). V roce 2024 dosáhly emise vykazované v EU ETS 40,6 Mt CO₂ ekv., což představuje 52,5 % celkových emisí CO₂ ekv. ČR bez LULUCF; v roce 2023 to bylo 46,7 Mt CO₂ ekv. a 56,1 % (Tab X.2). Evropská komise a Evropský parlament schválily druhou fázi systému, EU ETS2, který rozšíří obchodování s emisemi na další sektory, jako jsou doprava a provoz budov, s platností od roku 2028. Hlavním důvodem tohoto rozšíření byla potřeba regulovat emise z těchto sektorů, které dosud nebyly dostatečně zahrnuty do klimatických opatření EU (směrnice EU 2023/959).



Obr. X.1 Podíl jednotlivých sektorů na celkových emisích skleníkových plynů, 1990, 2005–2024

Tab. X.1 Vývoj emisí skleníkových plynů v letech 1990, 1995, 2000, 2005–2024

	CO ₂ vč. LULUCF	CO ₂ bez LULUCF	CH ₄	N ₂ O	F-plyny	Celkem vč. LULUCF	Celkem bez LULUCF
	Mt	Mt	Mt (CO ₂ ekv.)	Mt (CO ₂ ekv.)	Mt (CO ₂ ekv.)	Mt (CO ₂ ekv.)	Mt (CO ₂ ekv.)
1990	155	164	23	6	0	184	193
1995	120	132	19	5	0	144	156
2000	116	127	15	5	1	137	148
2005	116	126	14	5	1	136	146
2006	117	127	14	5	2	138	147
2007	120	128	14	5	2	140	149
2008	113	123	14	4	2	134	144
2009	105	115	13	4	2	125	135
2010	108	118	13	5	3	129	138
2011	105	115	13	4	3	125	135
2012	101	111	13	4	3	121	131
2013	97	107	13	5	3	118	127
2014	95	104	13	4	3	115	124
2015	95	105	13	4	3	115	125
2016	98	107	12	5	4	119	127
2017	101	108	12	4	4	122	128
2018	105	106	12	3	4	125	126
2019	107	101	12	4	4	127	120
2020	101	92	11	4	4	121	111
2021	102	97	12	4	4	122	117
2022	97	95	12	4	4	116	114
2023	79	83	11	4	4	98	102
2024	73	77	11	4	4	92	96

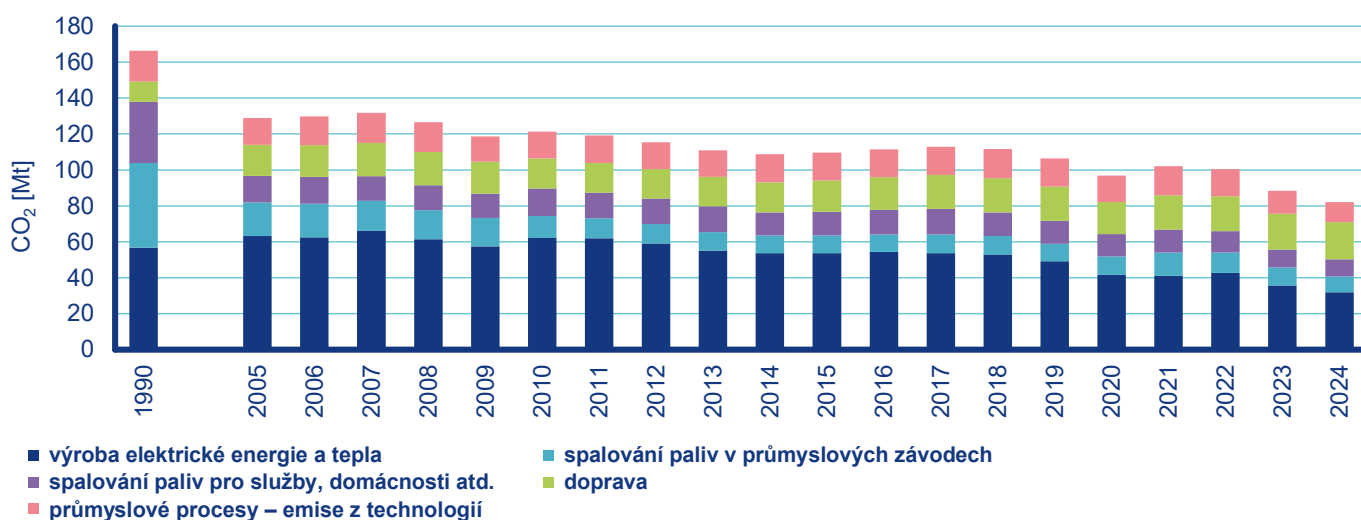
Tab. X.2 Vývoj emisí vykazovaných v systému obchodování s emisemi (EU ETS), 2010–2024

	Spalovací (energetická) zařízení	Rafinace minerálních olejů	Výroba surového železa a oceli	Výroba slínku (cementu) a vápna	Výroba skla a skelných vláken	Výroba keramiky	Výroba celulózy, papíru a lepenky	Celkové emise CO ₂ ekv. v EU ETS	Celkové emise CO ₂ ekv. v ČR	Podíl emisí CO ₂ ekv. z EU ETS
	Mt CO ₂ ekv.	Mt CO ₂ ekv.	Mt CO ₂ ekv.	Mt CO ₂ ekv.	Mt CO ₂ ekv.	Mt CO ₂ ekv.	Mt CO ₂ ekv.	Mt CO ₂ ekv.	Mt CO ₂ ekv.	%
2010	63,48	1,05	5,89	0,00	0,67	0,41	0,22	75,58	117,51	64,32
2011	62,03	0,99	5,75	0,00	0,63	0,44	0,19	74,19	115,23	64,38
2012	57,58	0,95	5,70	0,00	0,65	0,42	0,24	69,32	111,32	62,27
2013	55,99	0,82	5,78	0,00	0,63	0,39	0,17	67,71	106,76	63,42
2014	54,62	0,91	5,78	0,00	0,67	0,39	0,15	66,70	104,27	63,96
2015	54,63	0,93	5,58	0,00	0,72	0,38	0,14	66,65	105,02	63,46
2016	55,14	0,71	5,94	0,00	0,73	0,40	0,14	67,53	106,66	63,31
2017	54,79	1,00	5,32	0,00	0,75	0,41	0,14	66,98	107,78	62,14
2018	54,10	0,92	5,69	0,00	0,74	0,42	0,14	66,91	106,36	62,91
2019	50,18	0,98	5,19	0,00	0,73	0,45	0,14	62,52	101,04	61,88
2020	42,82	0,80	5,26	0,00	0,72	0,41	0,13	54,68	91,71	59,62
2021	45,29	0,96	5,68	0,00	0,74	0,42	0,15	57,87	96,66	59,87
2022	45,68	0,90	4,92	0,00	0,72	0,42	0,14	57,04	95,07	60,00
2023	37,31	0,95	3,88	0,00	0,68	0,26	0,12	46,67	83,26	56,06
2024	32,57	0,88	2,69	0,00	0,66	0,25	0,13	40,56	77,22	52,53

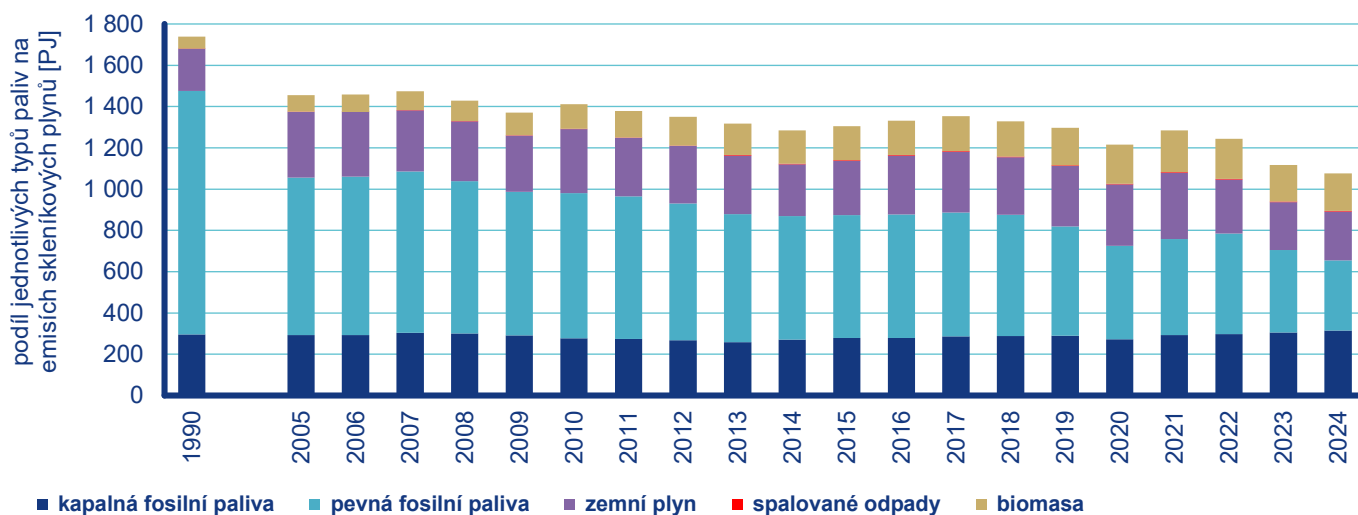
Oxid uhličitý

V roce 2024 činily emise CO₂ bez LULUCF 77,22 Mt (zatímco emise CO₂ včetně započtení čistého vlivu LULUCF dosáhly 72,6 Mt) což je 80 % z celkových emisí skleníkových plynů v CO₂ ekvivalentu (bez LULUCF); v roce 2023 to bylo zhruba 82 % (Tab. X.1). Emise CO₂ pocházejí zejména ze spalování fosilních paliv. Z ostatních procesů přispívají zejména odsiřování, rozklad uhličitánů při výrobě vápna, cementu a skla a metalurgická a chemická výroba. K emisím CO₂ ze spalovacích procesů přispívá nejvíce spalování pevných paliv, v menší míře pak i spalování kapalných a plyných paliv. V posledních letech je patrný pokles využívání pevných fosilních paliv, zatímco relativně vyšší roli si udržují kapalná paliva, zemní plyn a biomasa (Obr. X.3).

Mezi roky 1990 a 2024 došlo k poklesu emisí CO₂ bez LULUCF ze 164,3 Mt na 77,2 Mt, tedy přibližně o 53 % (Tab. X.1). Podílel se na něm zejména pokles v odvětvích energetiky, především ve výrobě elektrické energie a tepla a při spalování paliv ve výrobních podnicích. V roce 2024 dále poklesly emise z výroby elektrické energie a tepla na 31,9 Mt CO₂ a emise ze spalování paliv v průmyslových závodech na 8,9 Mt CO₂. Naopak emise z dopravy dosáhly 20,8 Mt CO₂ a zůstaly na vysoké úrovni (Obr. X.2). Snížení emisí ve službách a domácnostech lze připsat hospodárnějšímu využití energie, zejména zvyšování energetické účinnosti budov a změnám ve struktuře paliv. Naopak doprava zůstává sektorem, kde emise dlouhodobě rostou (ČHMÚ 2026e).



Obr. X.2 Podíl jednotlivých sektorů na emisích CO₂, 1990, 2005–2024

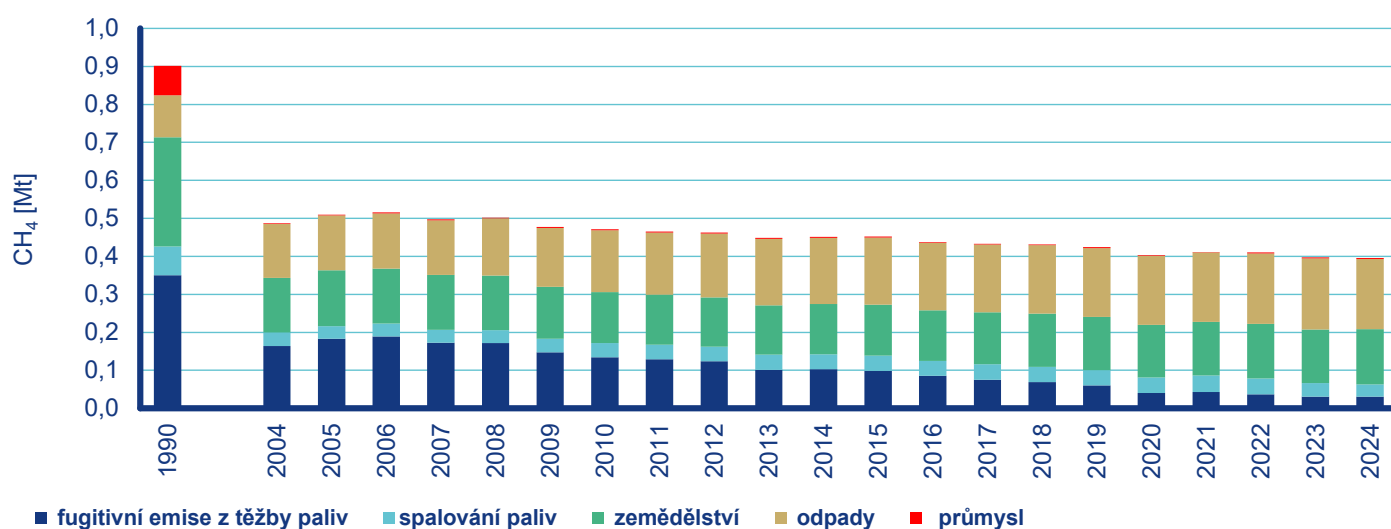


Obr. X.3 Podíl jednotlivých druhů spalovaných paliv na emisích CO₂, 1990, 2005–2024

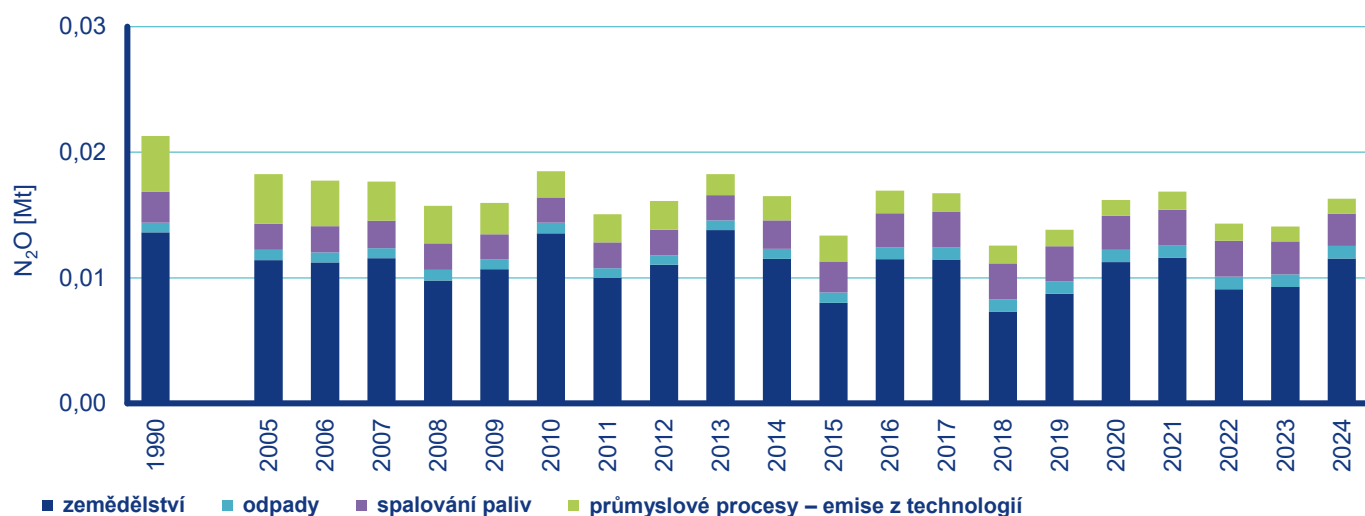
Metan

Podíl emisí CH_4 na celkových emisích skleníkových plynů v roce 2024 v CO_2 ekvivalentu (s LULUCF) činil přibližně 12,1 % (Tab. X.1) a je tak v ČR druhým nejvýznamnějším skleníkovým plynem. Na struktuře emisí CH_4 se v roce 2024 podílely především odpady, zemědělství, emise ze spalování paliv a energetický sektor zastoupený fugitivními emisemi z těžby a samotným spalováním paliv (Obr. X.4, emise ze spalování paliv jsou zobrazeny samostatně oproti předchozímu roku, kdy byly na grafu součástí průmyslu). V roce 2024 činily celkové emise CH_4 11,1 Mt CO_2 ekv., zatímco v roce 1990 to bylo 23,2 Mt CO_2 ekv., pokles tedy dosáhl přibližně 52 % (Tab. X.1). Tento pokles byl způsoben zejména útlumem těžby uhlí, snížením stavů hospodářských zvířat a nižší spotřebou pevných paliv v domácnostech.

Sektor odpadů se stal kontinuálně dominantním zdrojem od roku 2012 a je jediným zdrojem, který má rostoucí tendenci od roku 1990 (Obr. X.4). Hlavním přispěvatelem jsou emise ze skládek a odpadních vod. Růst emisí v sektoru odpadů je tlumen využíváním skládkového plynu a bioplynu k energetickým účelům – přičemž množství zachytávaného a využitého metanu převyšuje množství emitované z celého sektoru odpadů. Dalším významným zdrojem emisí CH_4 je zemědělství, a to chov zvířat, kdy tento plyn vzniká během trávicích pochodů, zejména u skotu, a při rozkladu exkrementů živočišného původu. Tento sektor sice historicky od roku 1990 poklesl o 50 %, ale v poslední dekádě je patrný nárůst emisí způsobený právě zvýšením počtu chovaných zvířat a zpracováním hnoje (ČHMÚ 2026e).



Obr. X.4 Podíl jednotlivých sektorů na emisích CH_4 , 1990, 2005–2024



Obr. X.5 Podíl jednotlivých sektorů na emisích N_2O , 1990, 2005–2024

Oxid dusný

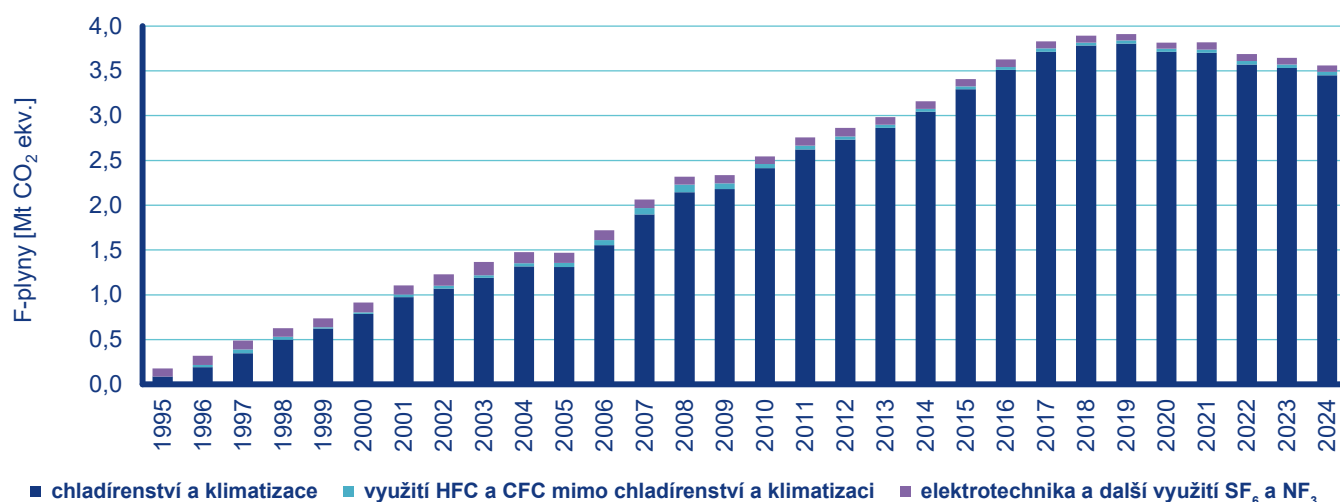
Podíl emisí N_2O na celkových emisích skleníkových plynů v roce 2024 v CO_2 ekvivalentu (s LULUCF) činil přibližně 4,7 % (Tab. X.1). Největší množství emisí oxidu dusného (N_2O) pochází ze zemědělství, zejména z denitrifikace dusíku dodávaného do půdy ve formě minerálních hnojiv nebo organického materiálu. Dalším významným zdrojem je spalování paliv (Obr. X.5). V roce 2024 činily emise N_2O 4,3 Mt CO_2 ekv., zatímco v roce 1990 dosahovaly 5,7 Mt CO_2 ekv. (Tab. X.1). Po poklesu v letech 2022 a 2023 je v roce 2024 patrný opětovný nárůst, a to zejména vlivem větší spotřeby umělých hnojiv v zemědělství (Obr. X.5).

V dlouhodobém pohledu však mezi roky 1990 a 2024 emise N_2O poklesly přibližně o 24 % (Tab. X.1). Hlavní příčinou byl pokles používání minerálních hnojiv v zemědělství, snížení stavů hospodářských zvířat a zavádění technologií na omezování emisí oxidu dusného při výrobě kyseliny dusičné. Zároveň, meziroční kolísání emisí N_2O může být vyšší než u CO_2 nebo CH_4 , protože více reaguje na změny v zemědělském hospodaření a technologických provezech (ČHMÚ 2026e).

Fluorované plyny

Podíl emisí fluorovaných plynů na celkových emisích skleníkových plynů v roce 2024 v CO_2 ekv. (bez LULUCF) byl 3,7 % (Tab. X.1). Emise fluorovaných plynů vzrostly od roku 1995 ze 178 kt na 3 561 kt CO_2 ekv. v roce 2024. Nicméně svého maxima dosáhly v roce 2019 a od té doby dochází k mírnému poklesu (Obr. X.6). Nárůst emisí byl způsoben jejich používáním jako náhrady za látky poškozující ozonovou vrstvu Země (CFC, HCFC – zejména jako chladiva), vyšším používáním moderních technologií (klimatizace) a výrobním zaměřením ČR (produkce automobilů a klimatizačních jednotek; ČHMÚ 2025c). Tyto látky nejsou v ČR vyráběny a veškerá jejich spotřeba je kryta dovozem. Jsou využívány především v chladírenské a klimatizační technice (zejména HFC), v elektrotechnice (zejména SF_6 a nově od roku 2010 i NF_3) a v řadě dalších oborů (např. plazmatické leptání, náplně hasicích prostředků, hnací plyny pro aerosoly a nadouvadla). Emise fluorovaných plynů jsou způsobeny především úniky z výše uvedených zařízení.

Rapidní nárůst emisí F-plynů ve spojení s jejich vysokým potenciálem GWP vedl celosvětově ke zvýšené pozornosti v monitorování úrovně emisí a následně k regulaci použití F-plynů. Tyto regulace se týkají zejména aplikací, pro které jsou k dispozici alternativní technologie, které jsou ekonomicky efektivnější a mají menší nebo žádný dopad na klimatický systém Země. V posledních letech tedy dochází k nahrazování fluorovaných plynů s vysokým GWP za plyny s nízkým GWP. Díky legislativním opatřením fluorované plyny také již nejsou používány jako meziokenní izolace, nadouvadla nebo jako chladiva do chladírenské techniky určené pro domácnosti. Nicméně i nadále jsou jejich emise stále uvolňovány do atmosféry z důvodu dlouhé životnosti těchto zařízení.



Poznámka: Údaje o spotřebě F-plynů jsou k dispozici od roku 1995.

Zdroj dat: EEA

Obr. X.6 Podíl jednotlivých sektorů na emisích fluorovaných plynů, 1995–2024

LITERATURA

- AAS, W., SOARES, J., HAMER, P., SCHNEIDER, P., SVENDBY, T., GUERREIRO, C., 2022. Review of methods that can be used in the assessment of atmospheric deposition. NILU Report [online]. [cit. 12. 8. 2026]. Dostupné z: <https://hdl.handle.net/11250/3068414>.
- ASKPCR, 2026. Asociace sklářského a keramického průmyslu ČR – Mapa členů [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://askpcr.cz/clenove/mapa-clenu>.
- BACHMANN, J., 2009. Black carbon: A Science/Policy Primer. Technical report. Pew Center on Global Climate Change [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.c2es.org/site/assets/uploads/2009/12/black-carbon-primer.pdf>.
- BERANOVÁ, R., 2013. Výroba skla, včetně skleněných vláken. In: V. HENELOVÁ, ed., Příručka ochrany kvality ovzduší. Praha: Sdružení společností IREAS centrum, s.r.o. a Vodní zdroje Ekomonitor spol. s.r.o., Chrudim, s. 263–286. ISBN 978-80-86832-77-7. [online]. [cit. 10. 9. 2026]. Dostupné z: https://mpo.gov.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/aktuality/2016/12/OOO-prirucka_OPLZZ_komplet-20140408.pdf.
- BLANCHARD, C. L., HIDY, G. M., TANENBAUM, S., 2010. NMOC, ozone, and organic aerosol in the southeastern United States, 1999–2007: Ozone trends and sensitivity to NMOC emissions in Atlanta, Georgia. *Atmospheric Environment*, Vol. **44**, s. 4840–4849. [online]. [cit. 25. 7. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2010.07.030>.
- BRANIŠ, M., HŮNOVÁ, I., eds., 2009. Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha, Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.
- BRAUER, M., HOEK, G., VAN VLIET, P., MELIEFSTE, K., FISCHER, P. H. et al., 2002. Air pollution from traffic and the development of respiratory infections and asthmatic and allergic symptoms in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, Vol. **166**, s. 1092–1098. [online]. [cit. 25. 7. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1164/rccm.200108-007OC>.
- BROOKES, D., EATON, S., GRIFFIN, A., KENT, A., LOADER, A. et al., 2013. Air Pollution in the UK 2012. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs [online]. [cit. 1. 7. 2016]. Dostupné z: https://uk-air.defra.gov.uk/library/annualreport/viewonline?year=2012_issue_1.
- CARSLAW, D. C., BEEVERS, S. D., TATE, J. E., WESTMORELAND, E. J., WILLIAMS, M. L., 2011. Recent evidence concerning higher NO_x emissions from passenger cars and light duty vehicles. *Atmospheric Environment*, Vol. **45**, s. 7053–7063. [online]. [cit. 28. 5. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2011.09.063>.
- CDR, 2026. European Environment Agency. Central Data Repository (CDR). Reportnet [online]. [cit. 7. 8. 2026]. Dostupné z: <https://cdr.eionet.europa.eu/>.
- CHOI, H., JEDRYCHOWSKI, W., SPENGLER, J., CAMANN, D. E., WHYATT, R. M. et al., 2006. International Studies of Prenatal Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Fetal Growth. *Environmental Health Perspectives*, Vol. **114**, s. 1744–1750. [online]. [cit. 1. 7. 2026]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1665416>.
- CHOW, J. C., WATSON, J. G., DORAISWAMY, P., ANTONY CHEN, L. W., SODEMAN, D. A. et al., 2009. Aerosol light absorption, black carbon, and elemental carbon at the Fresno Supersite, California. *Atmospheric Research*, Vol. **93**, s. 874–887. [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2009.04.010>.
- COLBECK, I., MACKENZIE, A. R., 1994. Air Pollution by photochemical oxidants. *Air Quality Monographs*, Vol. **1**. Amsterdam: Elsevier. ISBN 0-444-88542-0.
- ČERNÁ, M., KRŠKOVÁ, A., PINKR GRAFNETTEROVÁ, A., PUKLOVÁ, V., FIALOVÁ, A. et al., 2023. Lidský biomonitoring v České republice. Přehled výsledků získaných v rámci Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva od roku 1994. *Hygiena*, roč. **68**, s. 19–33. [online]. [cit. 10. 9. 2026]. Dostupné z: <https://hygiena.szu.cz/pdfs/hyg/2023/01/04.pdf>.
- ČHMÚ, 2025a. Nová metodika výpočtu emisní bilance ze spalování paliv v domácnostech (s dopočtem spotřeby paliv v rekreačních objektech) [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/documents/d/chmi.cz/metodikaebspalovzdrojuvdomacnostechod2023_aktual2025?download=true.
- ČHMÚ, 2025b. Emisní faktory TK, POPs a NH₃ pro sektor 1A [online]. [cit. 4. 5. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/documents/d/chmi.cz/nfr-1a-hms-pops-nh3-efs-1?download=true>.

- ČHMÚ, 2025c. National Greenhouse Gas Inventory Document of the Czech Republic [online]. [cit. 14. 5. 2026]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/documents/d/chmi.cz/cze_nir-2025-2023_1504.
- ČHMÚ, 2025d. EMEP documents: Methodology – calculation [online]. [cit. 11. 6. 2025]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/kvalita-ovzdusi/emise-a-zdroje-znecistovani-ovzdusi/emisni-balance-cr>.
- ČHMÚ, 2025e. Měsíční zpráva. Počasí, voda a ovzduší v ČR. Březen 2025 [online]. [cit. 21.7. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/o-chmu/publikace-a-vzdelavani/zpravy-a-datove-prehledy/pocasi-voda-a-ovzdusi-v-cr>.
- ČHMÚ, 2026a. Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2025. Tabelární ročenka 2025 [online]. [cit. 11. 6. 2026]. Dostupné z: <https://ovzdusi.chmi.cz/tabelarniRocenky/parser.php?Y=2025>.
- ČHMÚ, 2026b. Systém sběru, zpracování a hodnocení dat v roce 2025 [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://ovzdusi.chmi.cz/system/2025.pdf>.
- ČHMÚ, 2026c. Emisní balance České republiky [online]. [cit. 4. 5. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/kvalita-ovzdusi/emise-a-zdroje-znecistovani-ovzdusi/emisni-balance-cr>.
- ČHMÚ, 2026d. Informative Inventory Report Czechia [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/documents/d/chmi.cz/cz-informativni-zprava-emisni-inventory-2026?download=true>.
- ČHMÚ, 2026e. National Greenhouse Gas Inventory Document of the Czech Republic [online]. [cit. 14. 5. 2026]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/documents/d/chmi.cz/cze_nid_2024_2026_april_isbn.
- ČHMÚ, 2026f. Kvalita ovzduší v ČR 2025. Předběžné hodnocení, I. část: Hodnocení koncentrací PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, NO₂, SO₂ a CO [online]. [cit. 17.7. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/o-chmu/publikace-a-vzdelavani/zpravy-a-datove-prehledy/predbezne-hodnoceni-kvality-ovzdusi-v-cr>.
- ČHMÚ, 2026g. Kvalita ovzduší v ČR 2025. Předběžné hodnocení, II. část: Hodnocení koncentrací benzo[a]pyrenu, benzenu a těžkých kovů (As, Cd, Ni, Pb) [online]. [cit. 17.7. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/o-chmu/publikace-a-vzdelavani/zpravy-a-datove-prehledy/predbezne-hodnoceni-kvality-ovzdusi-v-cr>.
- ČMeS, 2023. Elektronický meteorologický slovník (eMS) [online]. [cit. 24. 03. 2023]. Dostupné z: <http://slovník.cmes.cz>.
- ČSÚ, 2022. Spotřeba paliv a energií v domácnostech Energo – 2021 [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-paliv-a-energi-v-domacnostech-energo-2021>.
- ČSÚ, 2023. Sčítání 2021. Výsledky [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://scitani.gov.cz/vysledky>.
- ČSÚ, 2025a. Statistická ročenka Hl. m. Prahy – 2025. Charakteristika kraje [online]. [cit. 10. 6. 2026]. Dostupné z: <https://csu.gov.cz/produkty/statisticka-rocenka-hl-m-prahy-2025>.
- ČSÚ, 2025b. Statistická ročenka Středočeského kraje – 2025. Charakteristika kraje [online]. [cit. 10. 6. 2026]. Dostupné z: <https://csu.gov.cz/produkty/statisticka-rocenka-stredoceskeho-kraje-2025>.
- DAVID, E., NICULESCU, V.-C., 2021. Volatile Organic Compounds (VOCs) as Environmental Pollutants: Occurrence and Mitigation Using Nanomaterials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. **18**, s. 13147. [online]. [cit. 12. 8. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph182413147>.
- EC, 1997. SO₂. Position paper [online]. [cit. 1. 7. 2014]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/pp_so2.pdf.
- EC, 2001a. Ambient air pollution by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) [online]. [cit. 3. 9. 2026]. Dostupné z: https://www.aces.su.se/reflab/wp-content/uploads/2016/11/pp_pah.pdf.
- EC, 2001b. Ambient air pollution by As, Cd and Ni compounds, Position paper [online]. [cit. 3. 9. 2026]. Dostupné z: https://www.aces.su.se/reflab/wp-content/uploads/2016/11/as_cd_ni_position_paper.pdf.
- EC, 2011. Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contributions from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC(2011) 207 final [online]. [cit. 2. 9. 2026]. Dostupné z: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST%206771%202011%20INIT/EN/pdf>.
- EC, 2019. Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů. Zelená dohoda pro Evropu [online]. [cit. 7. 8. 2026]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>.
- EC, 2021. Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Evropské radě, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů. Cesta ke zdravé planetě pro všechny. Akční plán EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“ [online]. [cit. 8. 8. 2026]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:52021DC0400>.
- EC, 2024. Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu [online]. [cit. 8. 8. 2026]. Dostupné z: https://mpo.gov.cz/assets/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/2024/12/Vnitrostatni-plan-Ceske-republiky-v-oblasti-energetiky-a-klimatu-_prosinec-2024_.pdf.

- EC, 2025. Report From The Commission To The European Parliament And The Council EU Climate Action Progress Report 2025 [online]. [cit. 8. 9. 2026] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC0668&qid=1783686437538>.
- EDWARDS, S. C., JEDRYCHOWSKI, W., BUTSCHER, M., CAMANN, D., KIELTYKA, A. et al., 2010. Prenatal Exposure to Airborne Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Children's Intelligence at 5 Years of Age in a Prospective Cohort Study in Poland. *Environmental Health Perspectives*, Vol. **118**, s. 1326–1331. [online]. [cit. 1. 7. 2026]. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.1289/ehp.0901070>.
- EEA, 2013. Air quality in Europe – 2013 report. EEA Technical report 9/2013. Copenhagen: EEA [online]. [cit. 1. 7. 2026]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2013>.
- EEA, 2022. Air quality in Europe 2022 [online]. [cit. 12. 8. 2026]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>.
- EEA, 2024. National Emission reduction Commitments Directive reporting status 2024 [online]. [cit. 12. 8. 2026]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2024>.
- EEA, 2026. Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2024 and inventory document 2025 [online]. [cit. 8. 8. 2026]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-inventory-2026>.
- EEA GHG Data Viewer, 2025. The data published on the EEA website on 15 April is based on final submissions by member states under the EU governance regulation by 15 March [online]. [cit. 28. 7. 2026] Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/greenhouse-gases-viewer-data-viewers>
- EPA, 2023. Volatile Organic Compounds' Impact on Indoor Air Quality [online]. [cit. 13. 5. 2026]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/volatile-organic-compounds-impact-indoor-air-quality>.
- ETC/ACM, 2018. European air quality maps for 2015. ETC/ACM Technical Paper 2017/7 [online]. [cit. 10. 9. 2026]. Dostupné z: https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etcacm_tp_2017_7_aqmaps2015.
- ETC HE, 2025. Assessing the environmental burden of disease related to air pollution in Europe in 2023. ETC HE Report 2025/8 [online]. [cit. 10. 8. 2026]. Dostupné z: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-he/products/etc-he-products/etc-he-reports/etc-he-report-2025-8-assessing-the-environmental-burden-of-disease-related-to-air-pollution-in-europe-in-2023>.
- ETC HE, 2026. Air quality maps of EEA and cooperating countries for 2024. Eionet Report ETC HE 2026/6. (V přípravě.)
- EU, 2004. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/107/ES ze dne 15. prosince 2004 o obsahu arsenu, kadmia, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0107&from=en>.
- EU, 2008. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/50/ES ze dne 21. května 2008 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:CS:PDF>.
- EU, 2012. Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union, Part Three – Union Policies And Internal Actions, Title XX – Environment [online]. [cit. 8. 8. 2026]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A12012E192>.
- EU, 2016. Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 ze dne 14. prosince 2016 o snížení národních emisí některých látek znečišťujících ovzduší, o změně směrnice 2003/35/ES a o zrušení směrnice 2001/81/ES [online]. [cit. 11. 8. 2026]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284>.
- EU, 2021. Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 ('European Climate Law') [online]. [cit. 8. 8. 2026]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=legissum%3A4536626>.
- EU, 2024. Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/2881 ze dne 23. října 2024 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu [online]. [cit. 4. 8. 2026]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881.
- EUROSTAT. Population change – Demographic balance and crude rates at national level [online]. [cit. 16. 7. 2026] Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO_GIND__custom_2453501/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=dacc3f98-19b1-497a-bafa-db3db6d2eb2a&c=1649252266882.
- FERGUSON, S., 2001. Smoke dispersion prediction systems. In: HARDY, C., OTTMAR, R., PETERSON, J., CORE, J., SEAMON, P., eds., Smoke Management Guide for Prescribed and Wildland Fire: 2001 Edition. National Wildfire Coordination Group, 2001, s. 163–178. [online]. [cit. 2. 9. 2026]. Dostupné z: https://www.fs.usda.gov/pnw/pubs/journals/pnw_2001_ottmar001.pdf.

- FIALA, J., ZÁVODSKÝ, D., 2003. Kompendium ochrany kvality ovzduší. Část 2. Chemické aspekty znečištěného ovzduší – troposférický ozon. Příloha časopisu *Ochrana ovzduší*.
- FINLAYSON-PITTS, B. J., PITTS JR, J. N., 1999. Chemistry of the upper and lower atmosphere: theory, experiments, and applications. ISBN 9780122570605.
- FUZZI, S., BALTENSPERGER, U., CARSLAW, K., DECESARI, S., DENIER VAN DER GON, H. et al., 2015. Particulate matter, air quality and climate: lessons learned and future needs. *Atmospheric Chemistry and Physics*, Vol. **15**, s. 8217–8299. [online]. [cit. 20. 6. 2017]. Dostupné z: <https://www.atmoschem-phys.net/15/8217/2015/>.
- GEHRIG, R., BUCHMANN, B., 2003. Characterising seasonal variations and spatial distribution of ambient PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations based on long-term Swiss monitoring data. *Atmospheric Environment*, Vol. **37**, s. 2571–2580. [online]. [cit. 22. 7. 2026]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(03\)00221-8](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(03)00221-8).
- GU, J., PITZ, M., SCHNELLE-KREIS, J., DIEMER, J., RELLER, A. et al., 2011. Source apportionment of ambient particles: Comparison of positive matrix factorization analysis applied to particle size distribution and chemical composition data. *Atmospheric Environment*, Vol. **45**, s. 1849–1857. [online]. [cit. 22. 7. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2011.01.009>.
- HINDS, W. C., 1999. Aerosol technology: properties, behavior, and measurement of airborne particles. New York: Wiley. ISBN 9780471194101.
- HOERGER, C. C., CLAUDE, A., PLASS-DUELMER, C., REIMANN, S., ECKART, E. et al., 2015. ACTRIS non-methane hydrocarbon intercomparison experiment in Europe to support WMO GAW and EMEP observation networks. *Atmospheric Measurement Techniques*, Vol. **8**, s. 2715–2736. [online]. [cit. 12. 8. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.5194/amt-8-2715-2015>.
- HORÁLEK, J., DENBY, B., SMET DE, P., LEEUW DE, F., KURFÜRST, P. et al., 2007. Spatial mapping of Air quality for European scale assessment. ETC/ACC Technical Paper 2006/6 [online]. [cit. 9. 8. 2026]. Dostupné z: https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etcacc_techpaper_2006_6_spat_aq.
- HŮNOVÁ, I., MAZNOVÁ, J., KURFÜRST, P., 2014. Trends in atmospheric deposition fluxes of sulphur and nitrogen in Czech forests. *Environmental Pollution*, Vol. **184**, s. 668–675. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.05.013>.
- HŮNOVÁ, I., KURFÜRST, P., STRÁNÍK, V., MODLÍK, M., 2017. Nitrogen deposition to forest ecosystems with focus on its different forms. *Science of the Total Environment*, Vol. **575**, s. 791–798. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.140>.
- HŮNOVÁ, I., BÄUMELT, V., 2018. Observation-based trends in ambient ozone in the Czech Republic over the past two decades. *Atmospheric Environment*, Vol. **172**, s. 157–167. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.10.039>.
- HŮNOVÁ, I., BRABEC, M., MALÝ, M., 2019. What are the principal factors affecting ambient ozone concentrations in Czech mountain forests? *Frontiers in Forests and Global Change*, Vol. **2**, s. 1–13. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00031>.
- HŮNOVÁ, I., BRABEC, M., MALÝ, M., 2024. Major ions in Central European precipitation: Insight into changes in NO₃⁻/SO₄²⁻, NH₄⁺/NO₃⁻ and NH₄⁺/SO₄²⁻ ratios over the last four decades. *Chemosphere*, Vol. **349**, 140986 [online]. [cit. 26. 6. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140986>.
- HUSAIN, L., DUTKIEWICZ, V. A., KHAN, A. J., GHOURI, B. M., 2007. Characterization of carbonaceous aerosols in urban air. *Atmospheric Environment*, Vol. **41**, s. 6872–6883. [online]. [cit. 31. 3. 2016]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.04.037>.
- IARC, 2015. Outdoor air pollution. *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*, Vol. **109**. Lyon, France – 2015 [online]. [cit. 27. 4. 2016]. Dostupné z: <https://publications.iarc.fr/538>.
- IARC, 2020. *Agents Classified by the IARC Monographs*, Vol. **1–127**. List of classifications by alphabetical order. Lyon: IARC [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>.
- IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: STOCKER, T. F., QIN, D., PLATTNER, G.-K., TIGNOR, M., ALLEN, S. K. et al., eds., Cambridge: Cambridge University Press [online]. [cit. 27. 4. 2020]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>.
- KENDALL, M. G., 1955: Rank Correlation Methods. Charles Griffin: London, United Kingdom.
- LI, Z., PORTER, E. N., SJODIN, A., NEEDHAM, L. L., SANGIL, L. et al., 2009. Characterization of PM_{2.5}-bound polycyclic aromatic hydrocarbons in Atlanta. Seasonal variations at urban, suburban, and rural ambient air monitoring sites. *Atmospheric Environment*, Vol. **43**, s. 4187–4193. [online]. [cit. 1. 7. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2009.05.031>.
- LOŽEK, V., KUBÍKOVÁ, J., ŠPRYŇAR, P. et al., 2005. Střední Čechy. In: MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M., eds., Chráněná území ČR, svazek XIII. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno: EkoCentrum. ISBN 80-86064-87-5 a ISBN 80-86305-01-5.

- LUBEN, T. J., NICHOLS, J. L., DUTTON, S. J., KIRrane, E., OWENS, E. O. et al., 2017. A systematic review of cardiovascular emergency department visits, hospital admissions and mortality associated with ambient black carbon. *Environment International*, Vol. **107**, s. 154–162. [online]. [cit. 1. 7. 2026]. Dostupné z: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6193259/>.
- LUDYKAR, D., WESTERHOLM, R., ALMEN, J., 1999. Cold start emissions at +22, –7 and –20 degrees C ambient temperatures from a three-way catalyst (TWC) car: regulated and unregulated exhaust components. *Science of the Total Environment*, Vol. **235**, s. 65–69. [online]. [cit. 1. 7. 2026]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(99\)00190-4](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(99)00190-4).
- MANN, H. B., 1945. Nonparametric tests against trend. *Econometrica*, Vol. **13**, s. 245–259.
- MD, 2025. Další část Pražského okruhu získala zelené razítko. Tisková zpráva MD, 3. 2. 2025 [online]. [cit. 10. 6. 2026]. Dostupné z: <https://md.gov.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Dalsi-cast-Prazskeho-okruhu-ziskala-zelene-razitko>.
- MHMP, 2020. Praha – životní prostředí 2018 [online]. [cit. 1. 7. 2021]. Dostupné z: http://envis.praha-mesto.cz/rocnky/Pr18_pdf/ElzpravaZP18_kapB1.pdf.
- MHMP, 2022. Praha – životní prostředí 2020 [online]. [cit. 17. 7. 2025]. Dostupné z: https://envis.praha.eu/rocnky/Pr20_pdf/PrahaZPvybrudaje2020_web.pdf.
- MOLDANOVÁ, J., 2009. Chemie plynné fáze. [Gas-phase chemistry.] In: BRANIŠ, M., HŮNOVÁ, I., eds., *Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.
- MPO, 2025. Statistika [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://mpo.gov.cz/cz/energetika/statistika/>.
- MŽP, 2023. Strategické dokumenty [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://mzp.gov.cz/cz/agenda/ochrana-ovzdusi/kvalita-ovzdusi/strategicke-dokumenty>.
- MŽP, 2025. Programy zlepšování kvality ovzduší (PZKO) [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://mzp.gov.cz/cz/agenda/ochrana-ovzdusi/kvalita-ovzdusi/strategicke-dokumenty#pzko>.
- NEUŽIL, V., 2012. Podíl NO a NO₂ ve spalínách. Výzkumná zpráva. Praha: KONEKO.
- NOVÁK, V., PLACHÁ, H. eds., 2021. Celkové hodnocení účinnosti programů zlepšování kvality ovzduší v malých sídlech. Finální vyhodnocení měřicích kampaní a dopadu relevantních opatření PZKO na kvalitu ovzduší, návrh úprav. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/o-chmu/publikace-a-vzdelavani/zpravy-a-datove-prehledy/technicke-dokumenty-kvality-ovzdusi>.
- OOKA, R., KHIEM, M., HAYAMI, H., YOSHIKADO, H., HUANG, H., KAWAMOTO, Y., 2011. Influence of meteorological conditions on summer ozone levels in the central Kanto area of Japan. *Procedia Environmental Sciences*, Vol. **4**, s. 138–150. [online]. [cit. 25. 7. 2024]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.03.017>.
- PAOLETTI, E., DE MARCO, A., BEDDOWS, D. C. S., HARRISON, R. M., MANNING, W. J., 2014. Ozone levels in European and USA cities are increasing more than at rural sites, while peak values are decreasing. *Environmental Pollution*, Vol. **192**, s. 295–299. [online]. [cit. 25. 7. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.04.040>.
- PEEL, J. L., TOLBERT, P. E., KLEIN, M., METZGER, K. B., FLANDERS, W. D. et al., 2005. Ambient air pollution and respiratory emergency department visits. *Epidemiology*, Vol. **16**, s. 164–174. [online]. [cit. 8. 4. 2019]. Dostupné z: https://faculty.mercer.edu/butler_aj/documents/peelepipaper.pdf.
- PETZOLD, A., OGREN, J. A., FIEBIG, M., LAJ, P., LI, S.-M. et al., 2013. Recommendations for reporting “black carbon” measurements. *Atmospheric Chemistry and Physics*, Vol. **13**, s. 8365–8379. [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000071581>.
- PÖSCHL, U., 2011. Gas–particle interactions of tropospheric aerosols: Kinetic and thermodynamic perspectives of multi-phase chemical reactions, amorphous organic substances, and the activation of cloud condensation nuclei. *Atmospheric Research*, Vol. **101**, s. 562–573. [online]. [cit. 1. 7. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2010.12.018>.
- ŘSD, 2022. Celostátní sčítání dopravy 2020 [online]. [cit. 8. 9. 2026]. Dostupné z: https://scitani.rsd.cz/CSD_2020.
- SAMET, J. M., ZEGER, S. L., DOMINICI, F., CURRIERO, F., COURSAK, I. et al., 2000. The National Morbidity, Mortality, and Air Pollution Study. Part II: Morbidity and mortality from air pollution in the United States. *Research Report* (Health Effects Institute). No. **94**, Part II [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.cabq.gov/airquality/documents/pdf/samet2.pdf>.
- SAMOLI, E., TOULOUMI, G., ZANOBBETTI, A., LE TERTRE, A., SCHINDLER, C. et al., 2003. Investigating the dose–response relation between air pollution and total mortality in the APHEA-2 multicity project. *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. **60**, s. 977–982. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1740450/pdf/v060p00977.pdf>.
- SATSANGI, A., PACHAURI, T., SINGLA, V., LAKHANI, A., KUMARI, K. M., 2012. Organic and elemental carbon aerosols at a suburban site. *Atmospheric Research*, Vol. **113**, s. 13–21. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2012.04.012>.

- SCHWARZ, J., CHI, X., MAENHAUT, W., CIVIŠ, M., HOVORKA, J. et al., 2008. Elemental and organic carbon in atmospheric aerosols at downtown and suburban sites in Prague. *Atmospheric Research*, Vol. **90**, s. 287–302. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2008.05.006>.
- SEIBERT, R., VOLNÁ, V., HLADKÝ, D., KREJČÍ, B., 2022a. Identifikace příčin znečištění ovzduší ve východní části Ostravy. Závazný výsledek Dílčího cíle 2.1 Zlepšení identifikace zdrojů znečištění. Projekt SS02030031: Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší [online]. [cit. 3. 9. 2026]. Dostupné z: https://www.projekt-aramis.cz/results/Aramis_DC2.1_a.pdf.
- SEIBERT, R., KREJČÍ, B., VOLNÁ, V., HLADKÝ, D., 2022b. Identifikace zdrojů znečišťování ovzduší – souhrnná zpráva za oblast 2 (Kladensko). Projekt TAČR Beta2 TITSMZP704: Měření a analýza znečištění ovzduší s důrazem na vyhodnocení podílu jednotlivých skupin zdrojů [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/o-chmu/publikace-a-vzdelavani/zpravy-a-datove-prehledy/technicke-dokumenty-kvality-ovzduisi>.
- SEIBERT, R., VOLNÁ, V., HLADKÝ, D., KREJČÍ, B., 2024. Identifikace příčin znečištění ovzduší oxidem siřičitým v Českém Těšíně. Zpráva v rámci dílčího cíle 2.1 Zlepšení identifikace zdrojů znečištění. Projekt SS02030031: ARAMIS – Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší [online]. [cit. 15. 7. 2026]. Dostupné z: https://www.projekt-aramis.cz/results/SO2_CeskyTessin.pdf.
- SEINFELD, J. H., PANDIS, S. N., 2006. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change, 2nd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-0-471-72017-1.
- SICARD, P., DE MARCO, A., TROUSSIER, F., RENOU, C., VAS, N. et al., 2013. Decrease in surface ozone concentrations at Mediterranean remote sites and increase in the cities. *Atmospheric Environment*, Vol. **79**, s. 705–715. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.07.042>.
- SILLMAN, S., LOGAN, J. A., WOFSY, S. C., 1990. The sensitivity of ozone to nitrogen oxides and hydrocarbons in regional ozone episodes. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Vol. **95**, s. 1837–1851. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1029/JD095iD02p01837>.
- STANIER, C. O., KHLISTOV, A. Y., PANDIS, S. N., 2004. Ambient aerosol size distributions and number concentrations measured during the Pittsburgh Air Quality Study (PAQS). *Atmospheric Environment*, Vol. **38**, s. 3275–3284. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2004.03.020>.
- STIEB, D. M., JUDEK, S., BURNETT, R. T., 2003. Meta-analysis of time-series studies of air pollution and mortality: update in relation to the use of generalized additive models. *Journal of the Air & Waste Management Association*, Vol. **53**, s. 258–261. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10473289.2003.10466149>.
- STULL, R. B., 2003. An introduction to boundary layer meteorology (Vol. 13). Springer Science & Business Media. ISBN 978-9027727695.
- SZÚ, 2015. Odhad zdravotních rizik pro ČR pro rok 2014. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: https://szu.gov.cz/wp-content/uploads/2022/12/rizika_CRI_2014.pdf.
- ŠKÁCHOVÁ, H., 2020. Hodnocení metod stanovení podmínek pro rozptyl znečišťujících látek v období 2007–2018 v Ústeckém kraji. *Meteorologické zprávy*, roč. **73**, č. 4, s. 103–109. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/2020/CHMU_MZ_4-20.pdf.
- ŠKÁCHOVÁ, H., KEDER, J., 2025. Nová metodika pro stanovení tříd rozptylových podmínek pomocí ventilačního indexu. *Meteorologické zprávy*, roč. **78**, č. 1, s. 21–29. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/2025/MZ_01_2025.pdf.
- TEIXEIRA, E. C., AGUDELO-CASTAÑEDA, D. M., GUIMARÃES FACHEL, J. M., LEAL, K. A., DE OLIVEIRA GARCIA, K. et al., 2012. Source identification and seasonal variation of polycyclic aromatic hydrocarbons associated with atmospheric fine and coarse particles in the Metropolitan Area of Porto Alegre, RS, Brazil. *Atmospheric Research*, Vol. **118**, s. 390–403. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2012.07.004>.
- THURSTON, G. D., 2008. Outdoor Air Pollution: Sources, Atmospheric Transport, and Human Health Effects. In: HEGGENHOUGEN, H. K., ed., *International Encyclopedia of Public Health*. Amsterdam: Academic Press, s. 700–712. ISBN 978-0-12-373960-5. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/B978-012373960-5.00275-6>.
- TOMASI, C., FUZZI, S., KOKHANOVSKY, A., eds., 2017. *Atmospheric Aerosols: Life Cycles and Effects on Air Quality and Climate*. Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-33645-6.
- TUCH, T., BRAND, P., WICHMANN, H. E., HEYDER, J., 1997. Variation of particle number and mass concentration in various size ranges of ambient aerosols in Eastern Germany. *Atmospheric Environment*, Vol. **31**, s. 4193–4197. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(97\)00260-4](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(97)00260-4).
- UN-ECE, 1999. The 1999 Göthenburg Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://unece.org/environmental-policy/air/protocol-abate-acidification-eutrophication-and-ground-level-ozone>.
- VET, R., ARTZ, R. S., CAROU, S., SHAW, M., RO, C.-U. et al., 2014. A global assessment of precipitation chemistry and deposition of sulphur, nitrogen, sea salt, base cations, organic acids, acidity and pH, and phosphorus. *Atmospheric Environment*, Vol. **93**, s. 3–10. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.10.060>.

- VAN GEFFEN, J., BOERSMA, K. F., ESKEs, H., SNEEP, M., TER LINDEN, M. et al., 2020. S5P TROPOMI NO₂ slant column retrieval: method, stability, uncertainties and comparisons with OMI. *Atmospheric Measurement Techniques*, Vol. **13**, s. 1315–1335. [online]. [cit. 12. 8. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.5194/amt-13-1315-2020>.
- VLČEK, O., CORBET, L., 2011. Porovnání výstupů Eulerovského modelu CAMx s měřeními ze staniční sítě ČR – část 1: aerosoly. [Comparison of the CAMx outputs with measurements in the Czech monitoring network – part 1: aerosols.] *Meteorologické zprávy*, roč. **64**, č. 5, s. 142–151. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/documents/42501/55105/Meteo-2011-05.pdf/41b5d181-f84c-06b7-79ce-5046fe1e90fb?t=1761301223419>.
- VOJTÍŠEK, M., 2010. O provozu vznětových motorů a aerosolech jimi produkovaných v městských aglomeracích. In: SMOLÍK, J., ed., *Konference ČAS 2010*. Sborník konference. Praha, 18.–19. 11. 2010. Praha: Česká aerosolová společnost, ISBN 978-80-86186-25-2 [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: http://cas.icpf.cas.cz/download/Sbornik_VKCAS_2010.pdf.
- Vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích, ve znění účinném k 1. 5. 2025. In: e-Sbírka [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://e-sbirka.gov.cz/sb/2012/330/2025-05-01?f=330%2F2012&zalozka=text>.
- WHO, 2000. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789289013581>.
- WHO, 2006. Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. Copenhagen, Denmark: World Health Organization. ISBN 9289021926. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-SDE-PHE-OEH-06.02>.
- WHO, 2013. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP. WHO Regional Office for Europe [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2013-4101-43860-61757>.
- WHO, 2014. Ambient (outdoor) air quality and health. Fact sheet [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
- WHO, 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>.
- YOUNG, L. H., KEELER, G. J., 2007. Summertime Ultrafine Particles in Urban and Industrial Air: Aitken and Nucleation Mode Particle Events. *Aerosol and Air Quality Research*, Vol. **7**, s. 379–402. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.4209/aaqr.2007.02.0012>.
- YAN, Y., LIN, J., POZZER, A., KONG, S., LELIEVELD, J., 2019. Trend reversal from high-to-low and from rural-to-urban ozone concentrations over Europe. *Atmospheric Environment*, Vol. **213**, s. 25–36. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.05.067>.
- YUE, W., STÖLZEL, M., CYRYS, J., PITZ, M., HEINRICH, J. et al., 2009. Source apportionment of ambient fine particle size distribution using positive matrix factorization in Erfurt, Germany. *Science of The Total Environment*, Vol. **398**, s. 133–144. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.02.049>.
- Zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů, ve znění účinném k 1. 2. 2022. In: e-Sbírka [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://e-sbirka.gov.cz/sb/2008/25/2022-02-01?f=25%2F2008&zalozka=text>.
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění účinném k 1. 1. 2026. In: e-Sbírka [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://e-sbirka.gov.cz/sb/2012/201/2026-01-01?zalozka=text>.
- ZHANG, K. M., WEXLER, A. S., ZHU, Y. F., HINDS, W. C., SIOUTAS, C., 2004. Evolution of particle number distribution near roadways. Part II: the ‘Road-to-Ambient’ process. *Atmospheric Environment*, Vol. **38**, s. 6655–6665. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2004.06.044>.
- ZHOU, L., HOPKE, P. K., STANIER CH. O., PANDIS S.N., ONDOV, J. M., PANCRAAS, J. P., 2005. Investigation of the relationship between chemical composition and size distribution of airborne particles by partial least squares and positive matrix factorization. *Journal of Geophysical Research*, Vol. **110**, D07S18 [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1029/2004JD005050>.
- ZHOU, X., ZHOU, X., WANG, C., ZHOU, H., 2023. Environmental and human health impacts of volatile organic compounds: A perspective review. *Chemosphere*, Vol. **311**, 137489. [online]. [cit. 9. 9. 2026]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137489>.

SEZNAM ZKRATEK

a. s.	akciová společnost
ACTRIS	Aerosols, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure
ACTRIS-CZ	český národní uzel evropské ACTRIS
AOT40	kumulativní expozice nad prahovou koncentrací 40 ppb
ARAMIS	TA ČR „Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší“
ASKPCR	Asociace sklářského a keramického průmyslu ČR
AV ČR	Akademie věd ČR
BaP	benzo[a]pyren
BC	černý uhlík
CDR	Central Data Repository
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CFC	chlorfluorované uhlovodíky
CLRTAP	Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím hranice států
ČEZ	České energetické závody
ČGS	Česká geologická služba
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DIC	dlouhodobý imisní cíl
EC	elementární uhlík
EC	Evropská komise
EEA	Evropská agentura pro životní prostředí
EMEP	Program spolupráce při monitorování a vyhodnocování dálkového přenosu látek znečišťujících ovzduší v Evropě
Eoi	výměna informací (z angl. Exchange of Information)
ES	Evropské společenství
ETC/ACM	Evropské tematické centrum znečištění ovzduší a zmírnění klimatické změny
ETC HE	Evropské tematické centrum pro lidské zdraví a životní prostředí
EU	Evropská unie
EU ETS	Evropský systém emisního obchodování
EU27	Evropská unie se 27 členskými státy
EUROSTAT	Evropský statistický úřad
GLÚ AV ČR	Geologický ústav AV ČR, v. v. i.
GWP	potenciál globálního oteplování
HBÚ AV ČR	Hydrobiologický ústav AV ČR
HCB	hexachlorbenzen
HCFC	hydrochlorfluorovodíky
HDP	hrubý domácí produkt
HFC	částečně fluorované uhlovodíky
CHKO	chráněná krajinná oblast
I	stanice průmyslová (z angl. industrial)
IARC	Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny
IDW	deterministická interpolační metoda (z angl. Inverse Distance Weighting)
IKO	index kvality ovzduší

IL	imisní limit
IPCC	Mezivládní panel pro změnu klimatu
IPH	informativní prahová hodnota
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností
LULUCF	Využívání půdy, změny ve využívání půdy a lesnictví
MHMP	Magistrát hlavního města Prahy
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAOK	Národní atmosférická observatoř Košetice
NECP	Národní klimaticko-energetický plán
NFR	Klasifikace pro reporting
NMVOC	nemetanové těkavé organické látky
NO _x	oxidy dusíku
NP	národní park
NPSE	Národní program snižování emisí
O/K/F-M	Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek
OC	organický uhlík
OSN	Organizace spojených národů
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky
PCB	polychlorované bifenyly
PCDD/F	polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany
PM ₁₀	částice suspendované v ovzduší (atmosférický aerosol) s aerodynamickým průměrem $\leq 10 \mu\text{m}$ (PM – z angl. Particulate Matter)
PM _{2,5}	částice suspendované v ovzduší (atmosférický aerosol) s aerodynamickým průměrem $\leq 2,5 \mu\text{m}$ (PM – z angl. Particulate Matter)
POP	persistentní organické látky
PZKO	Program zlepšování kvality ovzduší
R	stanice venkovská příměstská (z angl. rural)
REG	stanice venkovská regionální (z angl. regional)
REZZO	Registr emisí a stacionárních zdrojů
RMSE	kořen střední kvadratické chyby (z angl. Root Mean Square Error)
RP	rozptylové podmínky
RPH	regulační prahová hodnota
S	stanice předměstská pozad'ová (z angl. suburban)
Sb.	Sbírka zákonů
SEČ	středoevropský čas
SELČ	středoevropský letní čas
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SO _x	SO _x (jako SO ₂) – oxidy síry vyjádřené jako SO ₂
SPE	souhrnná provozní evidence
SSIM	Státní síť imisního monitoringu
SUB	stanice předměstská pozad'ová (z angl. suburban)
SVRS	Smogový varovný a regulační systém
SZÚ	Státní zdravotní ústav
T	stanice dopravní (z angl. traffic)
TC	celkový uhlík
TAČR	Technologická agentura ČR
TZL	tuhé znečišťující látky
U	stanice městská pozad'ová (z angl. urban)
UB	stanice městská pozad'ová (z angl. urban)
UCR	hodnota jednotkového rizika

ÚFA AV ČR	Ústav fyziky atmosféry AV ČR
ÚCHP AV ČR	Ústav chemických procesů AV ČR
UNFCCC	Rámcová úmluva OSN o změně klimatu
ÚH AV ČR	Ústav pro hydrodynamiku AV ČR
US EPA	Agentura pro ochranu životního prostředí Spojených států
UTC	koordinovaný světový čas
ÚVGZ AV ČR	Ústav výzkumu globální změny AV ČR
v. v. i.	veřejná výzkumná instituce
VOC	těkavé organické látky
VPH	varovná prahová hodnota
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
WAM	scénář s dodatečnými opatřeními
WEM	scénář s platnými opatřeními
WHO	Světová zdravotnická organizace
WMO	Světová meteorologická organizace
ZABAGED	Základní báze geografických dat ČR
ZÚ	Zdravotní ústav

PŘÍLOHA I

Podrobná specifikace prezentovaných imisních map

Plošné mapy jsou z výsledků měření v jednotlivých lokalitách konstruovány s využitím a kombinací mnoha informací (ČHMÚ 2026b). Nejistoty jednotlivých map jsou závislé zejména na hustotě sítě měřicích stanic a na rovnoměrnosti pokrytí území ČR stanicemi, dále na nejistotách jednotlivých měření, vstupů do modelů, modelových výpočtů a na použitém způsobu konstrukce plošných map. Mapy mají nejmenší nejistotu v blízkosti měřicích stanic. Přestože jsou nejistoty zejména některých map dosti vysoké, jedná se o odhady imisního pole, které adekvátně odpovídají použitým podkladům a stavu současného poznání. K nejistotám map je nutné přihlížet při jejich interpretaci.

V dalších odstavcích jsou uvedeny podklady, které byly použity pro konstrukci imisních map pro rok 2025, a specifikace jednotlivých map prezentovaných v této ročence.

1. Použitá data

a. Měřená imisní data. Použity jsou roční charakteristiky naměřených dat z databáze ISKO.

b. Výstupy z rozptylových modelů. Použity jsou výstupy z eulerovského modelu CAMx a gaussovského modelu SYMOS provozovaných ČHMÚ a medián ansámblu evropských předpovědních modelů CAMS. Modely odpovídají hodnocenému roku. V případě modelů CAMx a SYMOS pak byly použity nejaktuálnější emisní vstupy, které byly v době přípravy ročenky k dispozici. Podrobný popis použitých modelů a vstupních dat je v ČHMÚ (2026b).

c. Emise z dopravy: rozlišení 1×1 km, zdroj: silniční doprava dle sčítání ŘSD 2020 (ŘSD 2022).

d. Nadmořská výška: rozlišení 1×1 km, zdroj: ZABAGED, Zeměměřičský úřad.

e. Hustota populace: rozlišení 1×1 km, zdroj: dle sčítání SLDB 2021 (ČSÚ 2023).

f. Satelitní data NO_2 : rozlišení 1×1 km, zdroj: data z přístroje TROPOMI ze satelitu Sentinel 5P, produkt S5P_OFFL_L2__NO2 (van Geffen et al. 2020).

2. Odhad nejistoty

Pro odhad nejistoty příslušné mapy byla použita metoda **křížového ověřování (cross-validation)** (Horálek et al. 2007). Odhad koncentrací v místech měření je vytvořen vždy s vypuštěním daného měření pomocí ostatních dat, a tím je objektivně odhadnuta kvalita mapy mimo místa měření. Tento postup byl opakovaně použit pro všechna místa měření. Odhadnuté hodnoty byly porovnány s naměřenými hodnotami pomocí **standardní chyby odhadu (Root-Mean SquareError, RMSE)**, resp. **relativní standardní chyby odhadu (RRMSE)**:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\hat{Z}(s_i) - Z(s_i))^2}$$

$$RRMSE = \frac{RMSE}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Z(s_i)} \cdot 100$$

kde $Z(s_i)$ je naměřená hodnota koncentrace v i -tém bodě, $\hat{Z}(s_i)$ je odhad v i -tém bodě pomocí ostatních dat, N je počet měřicích stanic.

Odhad nejistoty byl z výpočetních důvodů počítán jen pro interpolaci reziduí; celková nejistota mapy je proto obecně poněkud větší. Též je třeba zmínit, že jde o střední nejistotu celé mapy, prostorové rozložení nejistoty nebylo odhadováno.

3. Parametry jednotlivých map

Pro mapy jednotlivých škodlivin jsou v Tab. 1–Tab. 8 prezentovány doplňkové veličiny použité v lineárním regresním modelu a jejich parametry (c , a_1 , a_2 , ...), parametry interpolace pomocí krigingu (range, nugget, partial sill) a převrácené hodnoty vzdálenosti (váha IDW) a u většiny map je též uvedena odhadnutá nejistota mapy (RMSE). Tyto parametry jsou uvedeny vždy pro jednotlivé imisní vrstvy (venkovská, městská, dopravní).

a. Částice PM_{10} : Pro konstrukci map bylo použito 59 venkovských (bez rozlišení na pozaďové a průmyslové), 94 městských a předměstských pozaďových a 28 dopravních stanic. Výsledky měření pěti městských a předměstských průmyslových stanic byly zohledněny pouze v jejich bezprostředním okolí (Tab. 1)

b. Jemné částice $PM_{2,5}$: Pro konstrukci mapy bylo použito 26 venkovských (bez rozlišení na pozadové a průmyslové), 57 městských a předměstských pozadových a 21 dopravních stanic. Výsledky měření pěti městských a předměstských průmyslových stanic byly zohledněny pouze v jejich bezprostředním okolí. Z důvodu metodiky mapování nebyla vyčíslena nejistota mapy (Tab. 2). Důvodem je použití mapy PM_{10} jako doplňkové veličiny – vzhledem k silné regresní vazbě PM_{10} a $PM_{2,5}$ by odhad nejistoty byl podhodnocen.

c. Benzo[a]pyren: Pro konstrukci mapy bylo použito 10 venkovských a 47 městských a předměstských stanic (bez rozlišení na pozadové, dopravní a průmyslové), které byly doplněny 13 venkovskými a 15 městskými a předměstskými stanicemi, jejichž hodnoty byly odhadnuty pomocí naměřených hodnot v předchozích letech. Výsledky měření v devíti vesnických hotspotech (tj. malých sídlech silně ovlivněných lokálním vytápěním pevnými palivy) byly zohledněny pouze v jejich bezprostředním okolí. V případě městské i venkovské mapové vrstvy byla využita exponenciální závislost s městskou, resp. venkovskou mapou $PM_{2,5}$. Odhad nejistoty venkovských oblastí není možné aplikovat na vesnické hotspoty (Tab. 3).

d. Oxid dusičitý a oxidy dusíku: Pro konstrukci mapy NO_2 bylo použito 26 venkovských (bez rozlišení na pozadové a průmyslové), 40 městských a předměstských pozadových a 25 dopravních stanic. Výsledky měření 2 městských a předměstských průmyslových stanic byly zohledněny pouze v jejich bezprostředním okolí. Pro konstrukci mapy NO_x bylo použito 28 venkovských, 47 městských a předměstských pozadových a 22 dopravních stanic (Tab. 4).

e. Přízemní O_3 : Pro konstrukci mapy 26. nejvyššího maximálního denního 8hodinového klouzavého průměru bylo použito 25 venkovských, 34 městských a předměstských pozadových stanic. Pro konstrukci mapy AOT40 bylo použito 31 venkovských, 32 městských a předměstských pozadových stanic (Tab. 5).

f. Benzen: Pro konstrukci mapy bylo použito 6 venkovských, 21 městských a předměstských pozadových stanic. Výsledky měření 3 průmyslových a 6 dopravních stanic byly zohledněny pouze v jejich bezprostředním okolí. Vzhledem k malému počtu venkovských stanic je odhad nejistoty venkovských oblastí pouze orientační (Tab. 6).

g. Těžké kovy: Pro konstrukci mapy arsenu bylo použito 10 venkovských a 44 městských a předměstských stanic (bez rozlišení na pozadové, dopravní a průmyslové). Pro konstrukci mapy kadmia bylo použito 51 stanic (bez rozlišení podle typu). Nejistota mapy kadmia je odhadnuta bez Tanvaldu a jeho bezprostředního okolí, protože vysoké absolutní hodnoty koncentrací v této lokalitě by způsobily zkreslení celkové nejistoty mapy. Vysoká relativní nejistota mapy kadmia souvisí s nízkými hodnotami kadmia na většině území (Tab. 7).

h. Oxid siřičitý: Pro konstrukci mapy 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace bylo použito 25 venkovských a 30 městských a předměstských pozadových stanic. Výsledky měření 1 dopravní a 2 průmyslových stanic byly zohledněny pouze v jejich bezprostředním okolí. Pro mapy ročního resp. zimního průměru bylo použito 33 resp. 23 venkovských a 37 resp. 23 městských a předměstských pozadových stanic. Výsledky měření 1 dopravních a 2 průmyslových stanic byly zohledněny pouze v jejich bezprostředním okolí (Tab. 8).

V počtech stanic jsou zahrnuty i zahraniční (německé a polské) stanice, které byly při tvorbě některých map použity.

Pro sloučení městské a venkovské vrstvy bylo použito mezi klasifikačních intervalů (ČHMÚ 2026b): $\alpha_1 = 200 \text{ obyvm} \cdot \text{km}^{-2}$, $\alpha_2 = 1000 \text{ obyvm} \cdot \text{km}^{-2}$. Pro sloučení pozadové a dopravní vrstvy bylo použito mezi klasifikačních intervalů: $\tau_1 = 3 \text{ t} \cdot \text{rok}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$, $\tau_2 = 8 \text{ t} \cdot \text{rok}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ (pro mapy PM_{10} a $PM_{2,5}$), resp. $\tau_1 = \tau_2 = 5 \text{ t} \cdot \text{rok}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ (pro mapy NO_2 a NO_x), přičemž pro mapy PM_{10} a $PM_{2,5}$ byly použity emise tuhých znečišťujících látek (TZL), zatímco pro mapy NO_2 a NO_x byly použity emise NO_x^1 .

1 U plošných map byla dopravní vrstva použita pouze ve městech.

Tab. 1 Parametry map PM_{10}

Lineární regresní model + interpolace reziduí	Roční průměr			36. nejvyšší denní průměr		
	venkov	městské pozadí	doprava	venkov	městské pozadí	doprava
c (konstanta)	1,1	13,9	10,4	0,2	27,6	17,1
a1 (model CAMx)	1,33		0,6	1,36		0,65
a2 (model CAMS)		0,52			0,4	
a3 (nadmořská výška)	-0,0047	-0,0094		-0,0062	-0,0173	
range [km]	5	17	2	5	17	2
nugget	0	1,8	0	0	9,9	0
partial sill	2,0	2,0	4,2	7,2	4,0	13,7
váha IDW		1			1	
RMSE [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	1,6	2,0	2,2	3,1	4,1	3,9
relat. RMSE [%]	11	11	11	12	13	11

Tab. 2 Parametry mapy $PM_{2,5}$

Lineární regresní model + interpolace reziduí	Roční průměr		
	venkov	městské pozadí	doprava
c (konstanta)	-2,4	1,5	5,4
a1 (model CAMx)	1,0		
a2 (venkovská mapa PM_{10})	0,33		
a3 (městská pozadřová mapa PM_{10})		0,64	
a4 (dopravní mapa PM_{10})			0,43
range [km]	35	2	2
nugget	0,4	0	0
partial sill	0,4	0,8	1,0
váha IDW	1		

Tab. 3 Parametry mapy benzo[a]pyrenu

Lineární regresní model + interpolace reziduí	Roční průměr	
	venkov	města
c (konstanta)	0,17	0,17
b1 (konstanta)	0,59	
b2 (konstanta)		0,50
a1 (exp(b1*venkovská mapa PM _{2,5}))	0,000147	
a2 (exp(b2*městská mapa PM _{2,5}))		0,000291
a3 (model CAMx zjemněný SYMOSem)	0,49	0,78
range [km]	18	5
nugget	0	0
partial sill	0,03	0,05
RMSE [µg·m⁻³]	0,3	0,3
relat. RMSE [%]	24	24

Tab. 4 Parametry map NO₂ a NO_x

Lineární regresní model + interpolace reziduí	NO ₂ – roční průměr			NO _x – roční průměr		
	venkov	městské pozadí	doprava	venkov	městské pozadí	doprava
c (konstanta)	5,7	5,5	15,0	6,1	24,6	26,6
a1 (model SYMOS NO ₂)	6,2	1,0				
a2 (model SYMOS NO ₂ – REZZO 4)			2,74			
a3 (model SYMOS NO _x)				2,84	0,39	
a3 (model SYMOS NO _x – REZZO 4)						1,40
a4 (nadmořská výška)	-0,004	-0,04		-0,004	-0,027	
a5 (nadmořská výška 5 km)		0,03				
a6 (satelit NO ₂)		2,22				
range [km]	7	10	10			
nugget	0	0	0			
partial sill	1,3	4,3	17,7			
RMSE [µg·m⁻³]	1,3	2,1	4,5	1,6	5,9	13,4
relat. RMSE [%]	19	15	21	17	29	33

Tab. 5 Parametry map přízemního ozonu

Lineární regresní model + interpolace reziduí	26. nejvyšší maximální denní 8hod. průměr		Expoziční index AOT40	
	venkov	městské pozadí	venkov	městské pozadí
c (konstanta)	112,9	41,4		7 589
a1 (nadmořská výška)	0,005			
a1 (model CAMS)		0,7		0,72
váha IDW	1	1	1	1
RMSE [µg·m⁻³]	3,8	3,6	2 305	1 962
relat. RMSE [%]	3	3	15	13

Tab. 6 Parametry mapy benzenu

Lineární regresní model + interpolace reziduí	Roční průměr	
	venkov	městské pozadí
c (konstanta)	0,06	0,6
a1 (model CAMx)	5,36	3,37
váha IDW	1	1
RMSE [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	0,2	0,4
relat. RMSE [%]	19	31

Tab. 7 Parametry map arsenu a kadmia

Lineární regresní model + interpolace reziduí	Arsen – roční průměr		Kadmium – roční průměr
	venkov	města	celková mapa
c (konstanta)	0,1	0,4	
a1 (model CAMx)	9,69	2,94	
range [km]	270	18	13
nugget	0	0	0
partial sill	0,02	0,05	0,8
RMSE [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	0,1	0,2	0,2
relat. RMSE [%]	17	28	111

Tab. 8 Parametry map SO_2

Lineární regresní model + interpolace reziduí	4. nejvyšší denní průměr		Roční průměr		Zimní průměr	
	venkov	městské pozadí	venkov	městské pozadí	venkov	městské pozadí
c (konstanta)	4,1	0,6	2,4	2,0	3,0	1,7
a1 (model CAMx)	0,71	0,96	0,21	0,61	0,18	0,56
váha IDW	1,5	1	1	1,6	2	1
RMSE [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	4,0	3,1	1,6	1,0	1,2	1,2
relat. RMSE [%]	37	28	50	28	34	29

PŘÍLOHA II

Monitoring benzenu v ovzduší v Hustopečích nad Bečvou a okolí v souvislosti s proběhlou železniční havárií

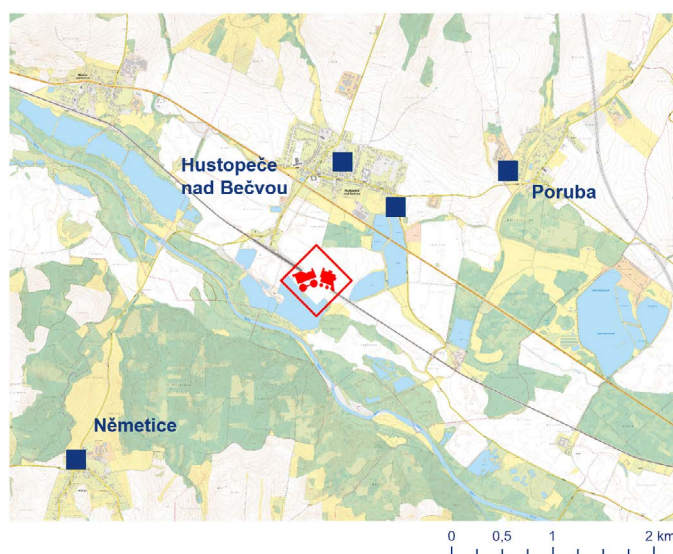
Dne 28. 2. 2025 došlo v důsledku havárie vlaku s cisternami převážejícími přes 1 000 tun benzenu na železniční trati poblíž městyse Hustopeče nad Bečvou k úniku velkého množství této těkavé organické látky do prostředí. Z důvodu možného uvolňování této sloučeniny do ovzduší v průběhu likvidace nehody i posléze v průběhu probíhajících sanačních prací zahájil ČHMÚ dne 12. 3. 2025 operativní měření benzenu v ovzduší v lokalitě Hustopeče nad Bečvou a okolí. Přestože se v průběhu roku vyskytlo v Hustopečích nad Bečvou několik krátkodobých epizod s vysokými špičkami hodinových koncentrací, celková průměrná koncentrace za rok 2025 nepřekročila hodnotu imisního limitu $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ stanovenou platnou legislativou.

Účelově použitá kombinace různých metod měření

Pro cílenou pohavarijní měřicí kampaň v Hustopečích nad Bečvou a okolí byla použita kombinace jak referenčních, tak doplňkových metod měření benzenu v ovzduší. V lokalitě Hustopeče nad Bečvou probíhalo od 12. 3. 2025 paralelně měření dvěma referenčními metodami – automatickým analyzátelem umístěným v měřicím voze ČHMÚ pro kontinuální měření hodinových koncentrací a měření aktivním vzorkováním v 7denním a posléze 14denním intervalu měření na vzorkovací trubice BE (7/14denní průměrné koncentrace), a dvěma doplňkovými metodami za pomoci tzv. pasivních dosimetrů (trubice PDBe a Passam umístěné na střeše měřicího vozu). Od 18. 3. 2025 bylo doplněno samostatné měření pasivními dosimetry i na dalších vybraných lokalitách, a to Hustopeče nad Bečvou-okraj, obec Poruba a obec Němetice (Obr. 1).

Výsledky monitoringu ovzduší za rok 2025

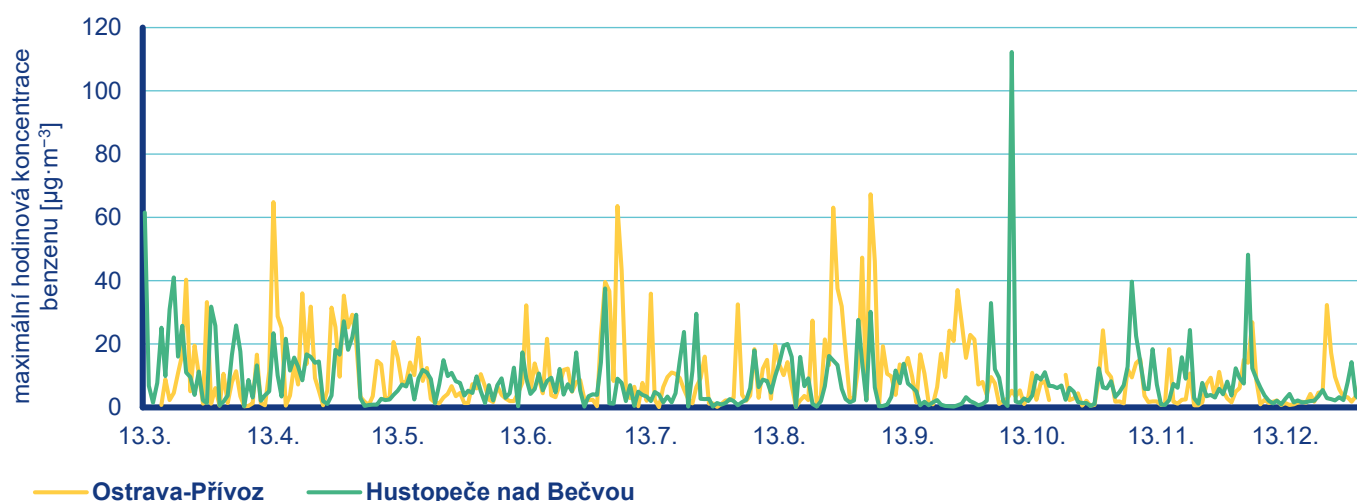
V případě měření automatickým analyzátelem benzenu v lokalitě Hustopeče nad Bečvou byla maximální hodinová koncentrace benzenu naměřena 8. 10. 2025 ($112,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, 2 h SELČ), další zvýšené hodinové koncentrace byly naměřeny 13. 3. 2025 ($61,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, 22 h SEČ) a 4. 12. 2025 ($48,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, 23 h SEČ;



Obr. 1 Mapa s místem havárie (červeně) a umístěným měřením (modře)

Obr. 2). Nejvyšší průměrné denní koncentrace byly naměřeny 8. 10. 2025 ($11,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), 2. 7. 2025 ($9,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a 20. 3. 2025 ($8,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Celkově byla v 18 z 294 hodnocených dní v roce 2025 naměřena průměrná denní koncentrace vyšší než $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (hodnoceno z měření automatickým analyzátelem). Pro srovnání v širším kontextu byly maximální hodinové koncentrace naměřené automatem v Hustopečích porovnány za stejné období s automatickým měřením v lokalitě Ostrava-Přívov, která v posledních letech dosahovala nejvyšších průměrných ročních koncentrací benzenu v ČR (Obr. 2). Celková průměrná koncentrace vypočítaná z 293 monitorovaných dní v roce 2025 byla dle akreditované metody měření aktivním vzorkováním $2,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. I přes výskyt několika krátkodobých epizod s vysokými špičkami hodinových koncentrací tedy nedošlo v lokalitě Hustopeče nad Bečvou za uplynulý rok k překročení hodnoty stanoveného ročního imisního limitu $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Kompletní výsledky za roční měření (březen 2025 – březen 2026) jsou uvedeny ve zprávě Bauerová et al. (2026)¹.

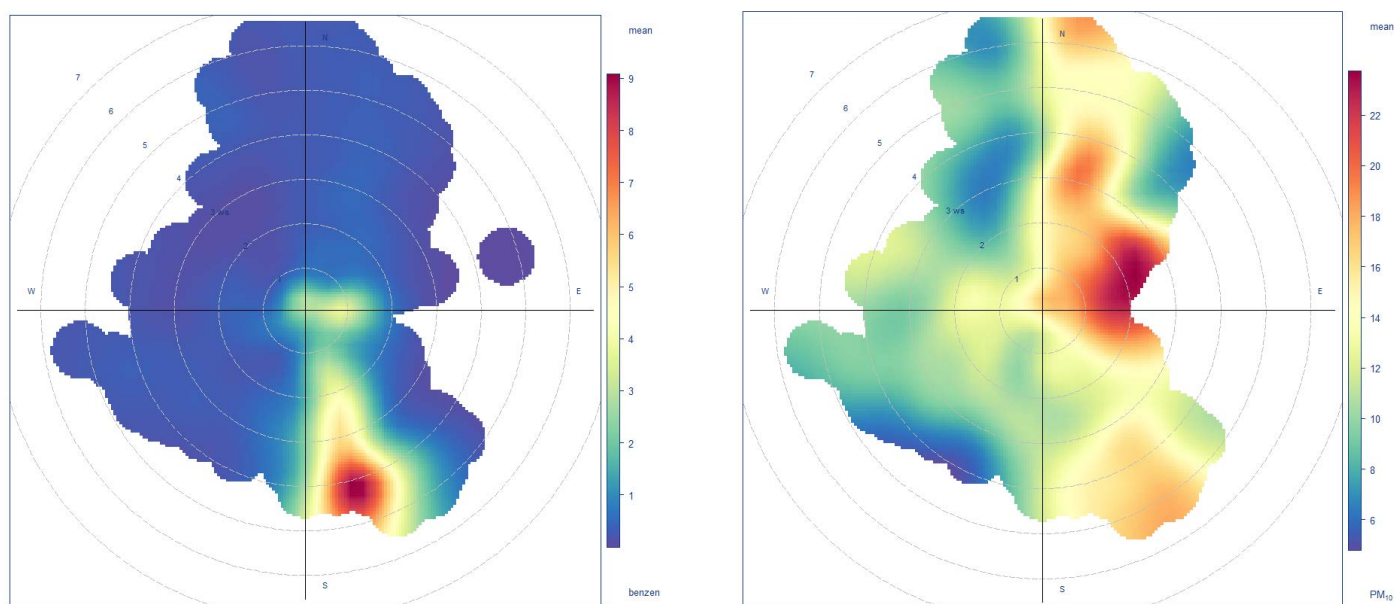
¹ BAUEROVÁ, P., ŠINDELÁŘOVÁ, A., KREJČÍ, B., VOLNÁ, V., HLADKÝ, D., BRZEZINA, J., BECK, M., KUCHARÝK, F., MAINDA, R., PLACHÝ, T., SKOVRAŇEK, L., BÖHMOVÁ, L., UHER, V., 2026. Souhrnná zpráva o měření benzenu v ovzduší v Hustopečích nad Bečvou a okolí (březen 2025–březen 2026) [online]. [cit. 9. 6. 2026]. Dostupné z WWW: <https://www.projekt-aramis.cz/results/hustopeceFinal.pdf>



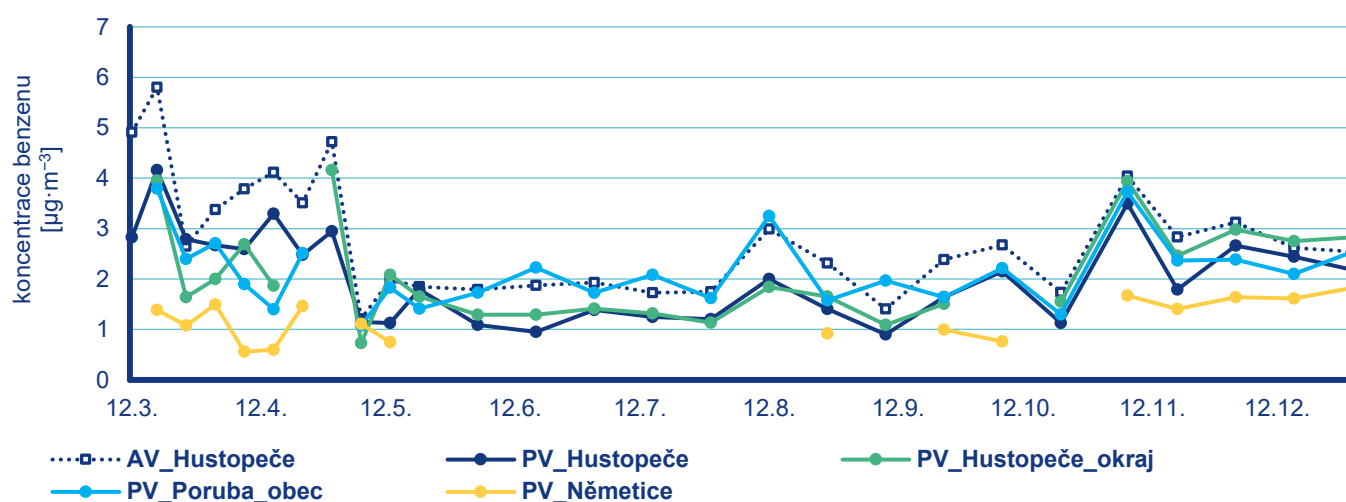
Obr. 2 Průběh maximálních hodinových koncentrací benzenu v ovzduší v lokalitě Hustopeče nad Bečvou a Ostrava-Přívov za období 13. 3. 2025 až 31. 12. 2025

Meteorologické měření v Hustopečích nad Bečvou potvrdilo, že nejvyšší průměrné koncentrace benzenu se šířily převážně z místa havárie a probíhajících sanačních prací (z jižního až jihovýchodního směru). Oproti tomu například nejvyšší průměrné koncentrace částic PM_{10} naměřeny jak při nižších rychlostech větru v bezprostředním okolí místa měření, tak při vyšších rychlostech větru z východního až severovýchodního sektoru od místa měření, což odpovídá spíše vlivu lokálního vytápění městyse a okolních obcí, případně v teplejších měsících mohou odrážet i sekundárně zviřený prach v suchých dnech v důsledku zvýšených pozemních prací v místě havárie (Obr. 3).

Z výsledků doplňkového měření pasivními dosimetry byly nejnižší koncentrace naměřeny v obci Němetice vzdálené přibližně 2,5 km jihozápadně od místa havárie cisteren. Průměrná koncentrace benzenu naměřená metodou pasivního vzorkování za rok 2025 (293 dní) zde byla $1,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V 11 případech z 26 hodnocených vzorků byla koncentrace benzenu na této lokalitě pod mezí stanovitelnosti pro tuto metodu (koncentrace menší než $0,65 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Vyšší koncentrace pak byly naměřeny na lokalitách Hustopeče nad Bečvou, Hustopeče nad Bečvou-okraj a Poruba (cca 1,5–2 km severozápadně od místa havárie). Průměrná koncentrace za rok 2025 zde byla $2,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Obr. 4). Z pohledu celého hodnoceného období byly nejvyšší koncentrace benzenu naměřeny zejména na



Obr. 3 Polární graf hodinových koncentrací ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) benzenu (vlevo) a PM_{10} (vpravo) v ovzduší v závislosti na směru a rychlosti větru. Středový kříž označuje místo měření v lokalitě Hustopeče nad Bečvou. Hodnocené období 12. 3. až 24. 11. 2025



Obr. 4 Průběh 7denních průměrných koncentrací benzenu naměřených aktivním vzorkováním (AV) a pasivními vzorkovači (PV) v lokalitách Hustopeče nad Bečvou, Hustopeče nad Bečvou-okraj, Poruba-obec a Němetice v období 12. 3. až 31. 12. 2025. Chybějící data byla pod mezí stanovitelnosti benzenu pro tuto měřicí metodu

počátku měření (březen až duben 2025) a pak později opět s nástupem chladnějších měsíců (listopad až prosinec 2025). Tento trend je za normálních podmínek pozorován i na jiných lokalitách v ČR, kdy v letních měsících jsou koncentrace benzenu obvykle nižší než v zimě.

Použití kombinace všech uvedených metod měření umožnilo komplexní hodnocení stavu ovzduší v širším časovém i prostorovém kontextu. Z měření automatickým analyzátelem bylo zaznamenáno několik epizod s vysokými hodinovými konc-

tracemi, které dle meteorologické situace pocházely převážně z místa havárie a sanačních prací. Akreditovaná metoda aktivního vzorkování poskytla podklady pro dlouhodobé hodnocení úrovně znečištění v lokalitě a stanovení ročních průměrných koncentrací pro porovnání s platným imisním limitem (monitoring v lokalitě pokračuje i v roce 2026). Pasivní dosimetry byly využity k doplňkovému monitoringu i na okolních lokalitách, jelikož se jedná o technicky, časově i finančně mnohem méně náročnou metodu na zprovoznění a realizaci.

PŘÍLOHA III

Překročení imisních limitů pro ochranu zdraví platných od roku 2030 dle údajů za rok 2025

V rámci této přílohy je prezentováno vyhodnocení kvality ovzduší v České republice na základě nových imisních limitů, které budou platné pravděpodobně od roku 2030 (revidovaná směrnice 2024/2881/EU ze dne 23. října 2024 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu⁶). Vyhodnocení je založeno na základě koncentrací látek znečišťujících ovzduší naměřených v roce 2025 na stanicích Státní imisní sítě a na stanicích dalších příspěvatelů do databáze Informační systém kvality ovzduší. Z těchto dat byly vytvořeny plošné mapy pro nové charakteristiky znečišťujících látek dle metodiky, která se každoročně používá pro mapy stávajících imisních limitů (ČHMÚ 2026¹). Je však důležité zdůraznit, že mapy koncentrací jsou zpracovávány v prostorovém rozlišení 1 × 1 km. Vliv vyšších až nadlimitních koncentrací zaznamenaných na dopravních a průmyslových stanicích, které mají malý poloměr reprezentativnosti, se proto ve výsledném zobrazení pole koncentrace mnohdy nemusí projevit.

1. Politický a legislativní rámec ochrany kvality ovzduší

V prosinci 2019 se Evropská komise v Zelené dohodě pro Evropu (EC 2019)² zavázala zlepšit kvalitu ovzduší a sladit normy EU pro kvalitu ovzduší s doporučeními WHO (WHO 2021)³. Na základě této dohody proběhla revize směrnic o kvalitě ovzduší. Revidovaná směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/2881 ze

dne 23. října 2024 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu spojuje stávající směrnice kvality vnějšího ovzduší 2008/50/ES⁴ a 2004/107/ES⁵. V době zveřejnění této publikace (září 2026) probíhá transpozice směrnice 2024/2881/EU prostřednictvím návrhu zákona, kterým se mění zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění.

Cílem této revize je od roku 2030 progresivně zlepšovat kvalitu ovzduší v souladu s vědeckými poznatky a nejnovějšími doporučeními WHO, ale také pravidelně revidovat hodnoty imisních limitů v souladu s aktuálními vědeckými důkazy a k roku 2050 dosáhnout tzv. nulového znečištění ovzduší, které již nebude škodlivé pro lidské zdraví a ekosystémy dle vize Akčního plánu EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“ (EC 2021)⁶.

Hodnoty imisních limitů pro ochranu lidského zdraví vycházejí z doporučených hodnot WHO, kterou byly určeny na základě řady epidemiologických studií. Tyto doporučené hodnoty WHO nicméně vycházejí ze závěrů souvisejících se zdravotními dopady znečištění ovzduší a neberou v potaz otázky týkající se technické a ekonomické proveditelnosti a další politické a sociální faktory. Z tohoto důvodu jsou hodnoty imisních limitů stanovených legislativou vyšší, ale proces směřující ke splnění doporučených hodnot WHO by měl být podporován (WHO 2013)⁷. Přehled stávajících a nových imisních limitů a doporučených hodnot WHO je uveden v Tab. 1.

- 1 ČHMÚ, 2026. Systém sběru, zpracování a hodnocení dat [online]. [cit. 18. 8. 2026]. Dostupné z WWW: <https://ovzdusi.chmi.cz/system/2025.pdf>
- 2 EC, 2019. Sdělení komise evropskému parlamentu, evropské radě, evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a výboru regionů. Zelená dohoda pro Evropu [online]. [cit. 18. 8. 2026]. Dostupné z WWW: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF.
- 3 WHO, 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO [online]. [cit. 18. 8. 2026]. Dostupné z WWW: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/551b515e-2a32-4e1a-a58c-cdaecd395b19/content>.
- 4 EU, 2004. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/107/ES ze dne 15. prosince 2004 o obsahu arsenu, kadmia, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší [online]. [cit. 18. 8. 2026]. Dostupné z WWW: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0107&from=en>.
- 5 EU, 2024. Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/2881 ze dne 23. října 2024 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu [online]. [cit. 18. 8. 2026]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881.
- 6 EC, 2021. Sdělení komise evropskému parlamentu, radě, evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a výboru regionů. Cesta ke zdravé planetě pro všechny. Akční plán EU: „Vstříc nulovému znečištění ovzduší, vod a půdy“ [online]. [cit. 18. 8. 2026]. Dostupné z WWW: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52021DC0400>.
- 7 WHO, 2013. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP. WHO Regional Office for Europe [online]. [cit. 18. 8. 2026]. Dostupné z WWW: <https://iris.who.int/handle/10665/341712>.

Tab. 1 Stávající a nové imisní limity a hodnoty WHO a podíl území ČR vystaveného vyšším koncentracím než stávající a nové imisní limity

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit plánovaný od roku 2030 [µg·m ⁻³]	Území [%]	Imisní limit platný v současnosti [µg·m ⁻³]	Území [%]	WHO guideline [µg·m ⁻³]
PM ₁₀	24 hodin	45 max.18× za rok	1,8	50 max.35× za rok	0,004	45 max. 3–4 za rok
	kalendářní rok	20	1,1	40	0	15
PM _{2,5}	24 hodin	25 max.18× za rok	40,6	–	–	15 max. 3–4 za rok
	kalendářní rok	10	46,6	20	0	5
benzo[a]pyren	kalendářní rok	0,001	1,1	0,001	1,1	–
	1 hodina	200 max. 3× za rok	–	200 max. 18× za rok	–	200
NO ₂	24 hodin	50 max.18× za rok	0	–	–	25 max. 3–4 za rok
	kalendářní rok	20	0,1	40	0	10
O ₃	maximální denní 8h klouzavý průměr	120 18× v průměru za 3 roky	14,6	120 25× v průměru za 3 roky	0,04	100 max. 3–4 za rok
benzen	kalendářní rok	3,4	0	5	0	–
As	kalendářní rok	0,006	0	0,006	0	–
Cd	kalendářní rok	0,005	0,01	0,005	0,01	–
Ni	kalendářní rok	0,02	0	0,02	0	–
Pb	kalendářní rok	0,5	0	0,5	0	0,5
SO ₂	1 hodina	350 max. 3× za rok	–	350 max. 24× za rok	–	–
	24 hodin	50 max. 18× za rok	–	125 max. 3× za rok	0	40 max. 3–4 za rok
CO	kalendářní rok	20	–	–	–	–
	maximální denní 8h klouzavý průměr	10 000	–	10 000	–	10 000
	24 hodin	4 000 max. 18× za rok	–	–	–	4 000 max. 3–4 za rok

Pozn.: Pro vybrané imisní charakteristiky (zvyzrazené modře v Tab. 1) byly zpracovány plošné mapy zobrazující překročení nově stanovených imisních limitů pro ochranu zdraví lidí podle směrnice EU 2024/2881 (viz Mapová část této přílohy). Pro těžké kovy (As, Cd, Ni, Pb), pro které platí stejné imisní limity ve stávající i nové legislativě, je uvedeno shodné hodnocení – v roce 2025 nebylo zaznamenáno žádné překročení limitů s výjimkou Cd. Pro některé další imisní charakteristiky (označené symbolem „–“) nebyly mapy zpracovány, neboť se metodika pro jejich tvorbu připravuje nebo na základě dat pro rok 2025 lze konstatovat, že k překročení příslušného imisního limitu nedošlo.

2. Mapová část

Plošné mapy zobrazují překročení nově stanovených imisních limitů pro ochranu zdraví lidí pro rok 2025 (Obr. 1–Obr. 10). Byly zpracovány mapy pro vybrané imisní charakteristiky (Tab. 1, modře zvýrazněné), u nichž došlo k překročení těchto nových limitních hodnot.

Mapy pro zbývající imisní charakteristiky nebyly zpracovány, neboť v některých případech nedochází k překročení imisních limitů, nové limitní hodnoty jsou shodné se stávajícími (v tomto případě lze nalézt příslušné mapy v kap. IV.), případně pro mapování hodinových koncentrací nebyla doposud otestována metodika.

Mapová interpretace je nezbytným východiskem pro indikaci oblastí s překročením imisních limitů z hlediska ochrany lidského zdraví. V mapové části jsou prezentovány plošné mapy (koncentrační pole pro jednotlivé znečišťující látky) zobrazující oblasti, kde jsou překračovány nové imisní limity. Pro lepší orientaci v plošných mapách znečišťujících látek byla po dohodě s MŽP zavedena jednotná barevná škála, a to základní (Tab. 2) a rozšířená (Tab. 3, Tab. 4).

Tab. 2 Základní barevná škála v legendě bodových a plošných map znečišťujících látek

Základní barevná škála	Základní nastavení
	< nový imisní limit
	> nový imisní limit

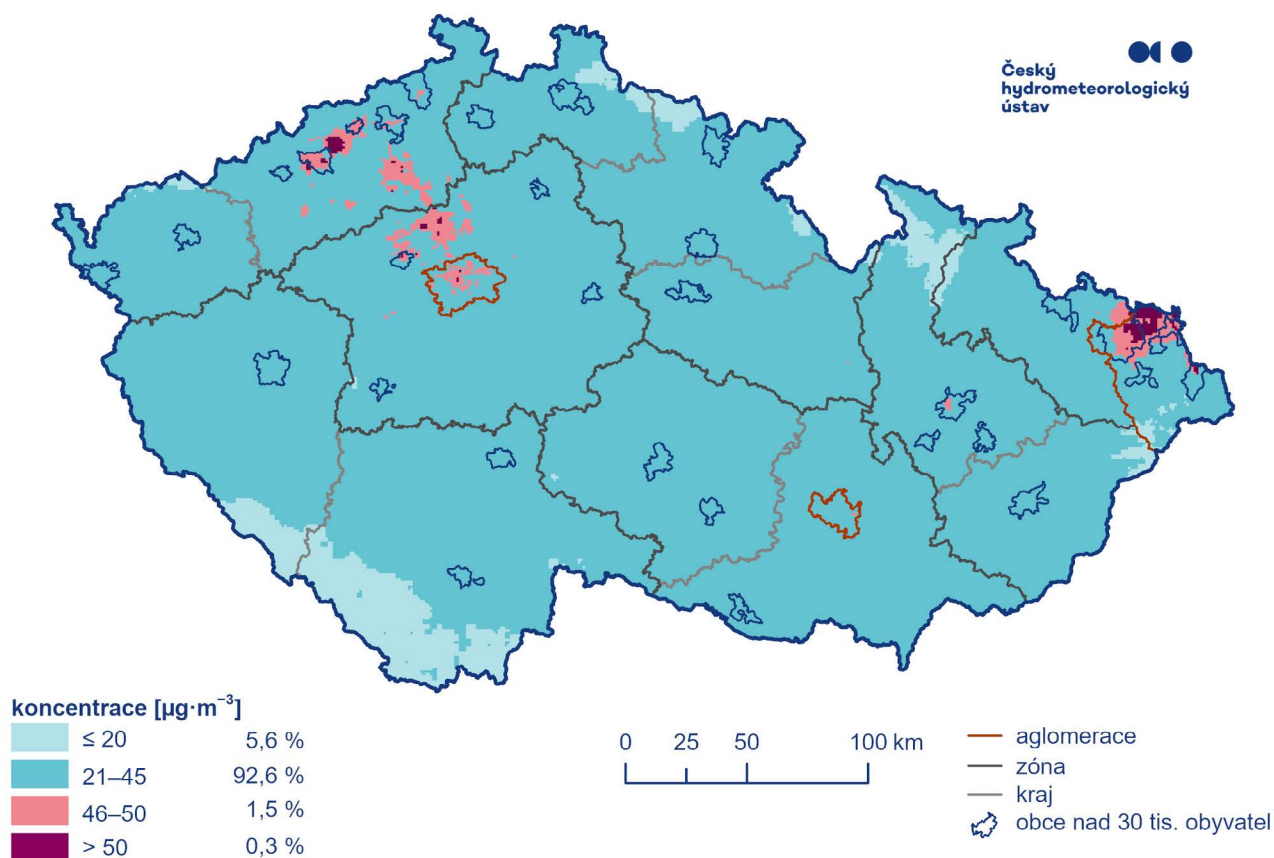
Tab. 3 Rozšířená barevná škála v legendě bodových a plošných map znečišťujících látek pro potřeby benzo[a]pyrenu

Rozšířená barevná škála	Rozšířené nastavení
<0; 0,12>	<0; WHO>
(0,12; 0,3>	(WHO; PP>
(0,3; 0,7>	(PP; MŽP>
(0,7; 1,0>	(MŽP; NIL / SIL>
(1,0; 1,5>	(NIL / SIL; MŽP>
(1,5; ∞)	(MŽP; ∞)

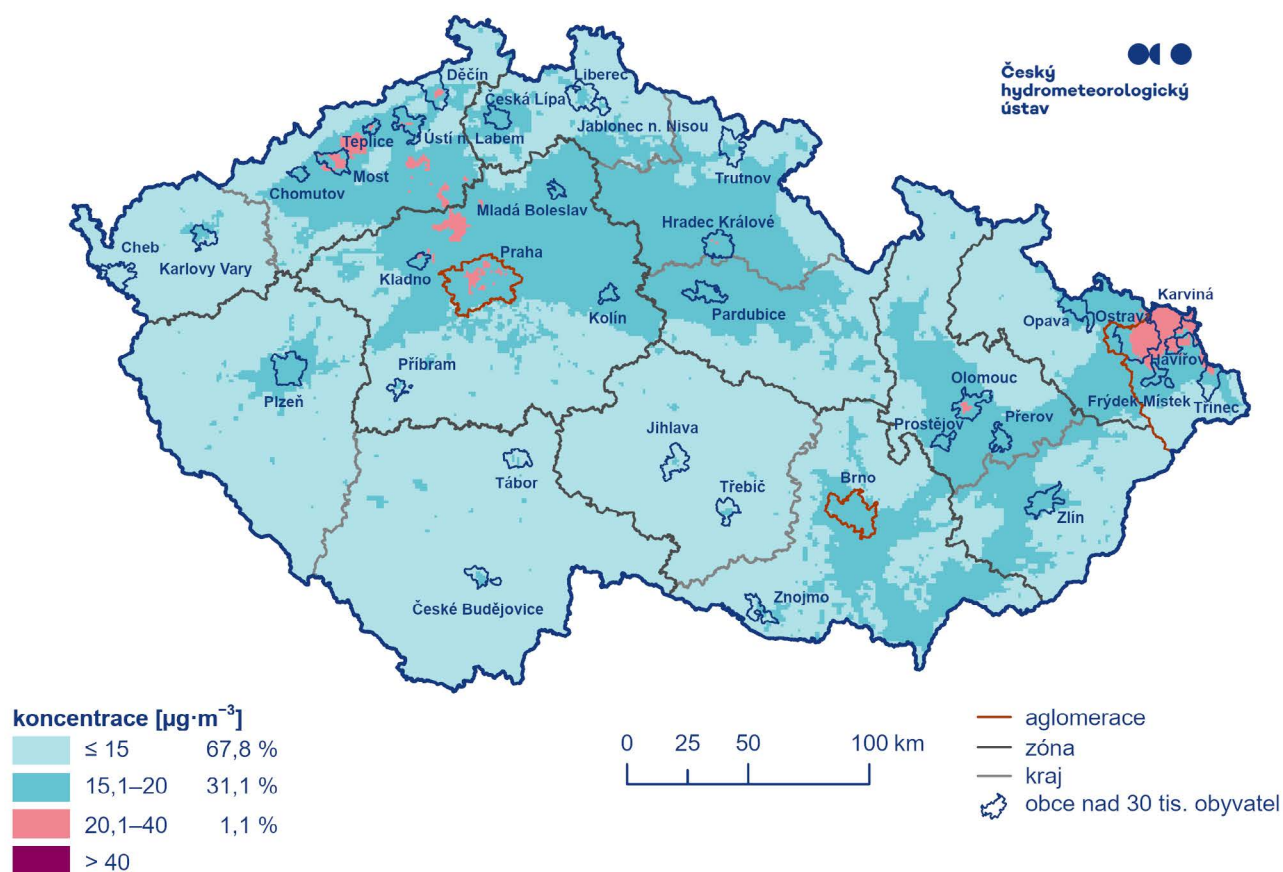
Tab. 4 Rozšířená barevná škála v legendě bodových a plošných map znečišťujících látek pro potřeby PM_{2,5}

Rozšířená barevná škála	Rozšířené nastavení
<0; 5>	<0; WHO / PP>
(5; 10>	(WHO / PP; NIL>
(10; 15>	(NIL; MŽP>
(15; 20>	(MŽP; SIL>
(20; ∞)	(SIL; ∞)

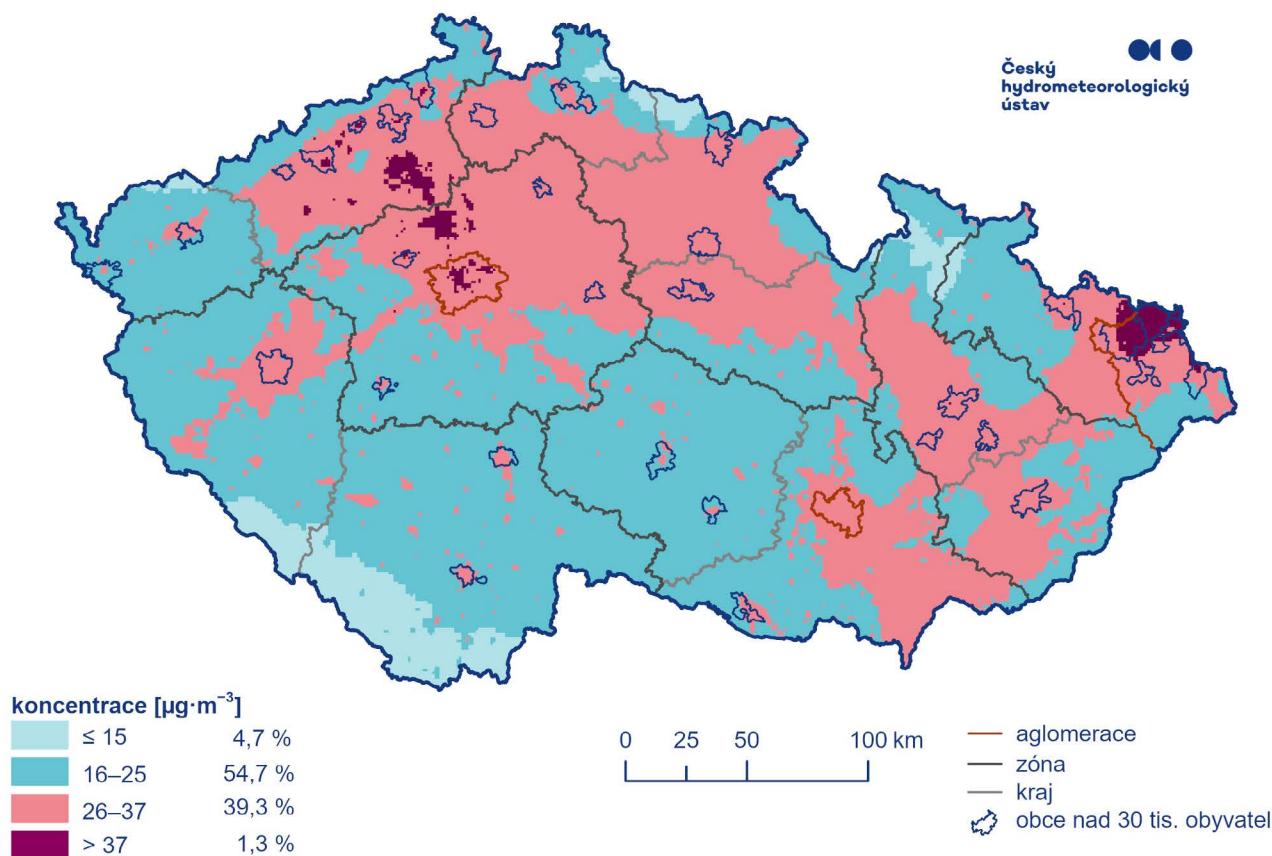
Pozn.: WHO = doporučená hodnota WHO, PP = práh posuzování; NIL = nový imisní limit; SIL = stávající imisní limit; MŽP = nastavená hodnota po dohodě s MŽP. Prahem posuzování se rozumí úroveň, která určuje požadovaný systém posuzování (stacionární měření, modelovací aplikace, orientační měření nebo kombinace uvedeného), jenž má být použit k posuzování kvality vnějšího ovzduší. Hodnoty prahů posuzování odpovídají doporučeným hodnotám WHO.



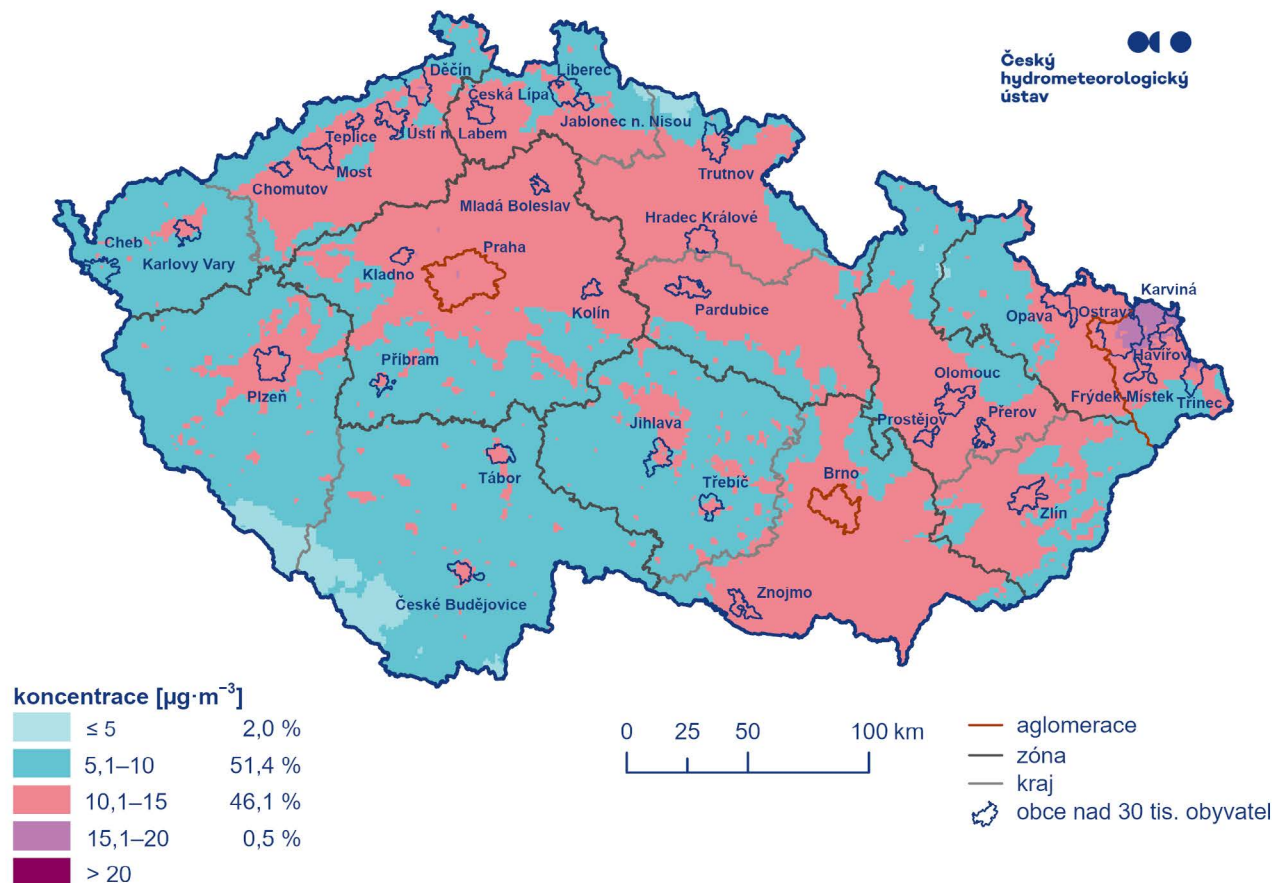
Obr. 1 Pole 19. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace PM_{10} , 2025



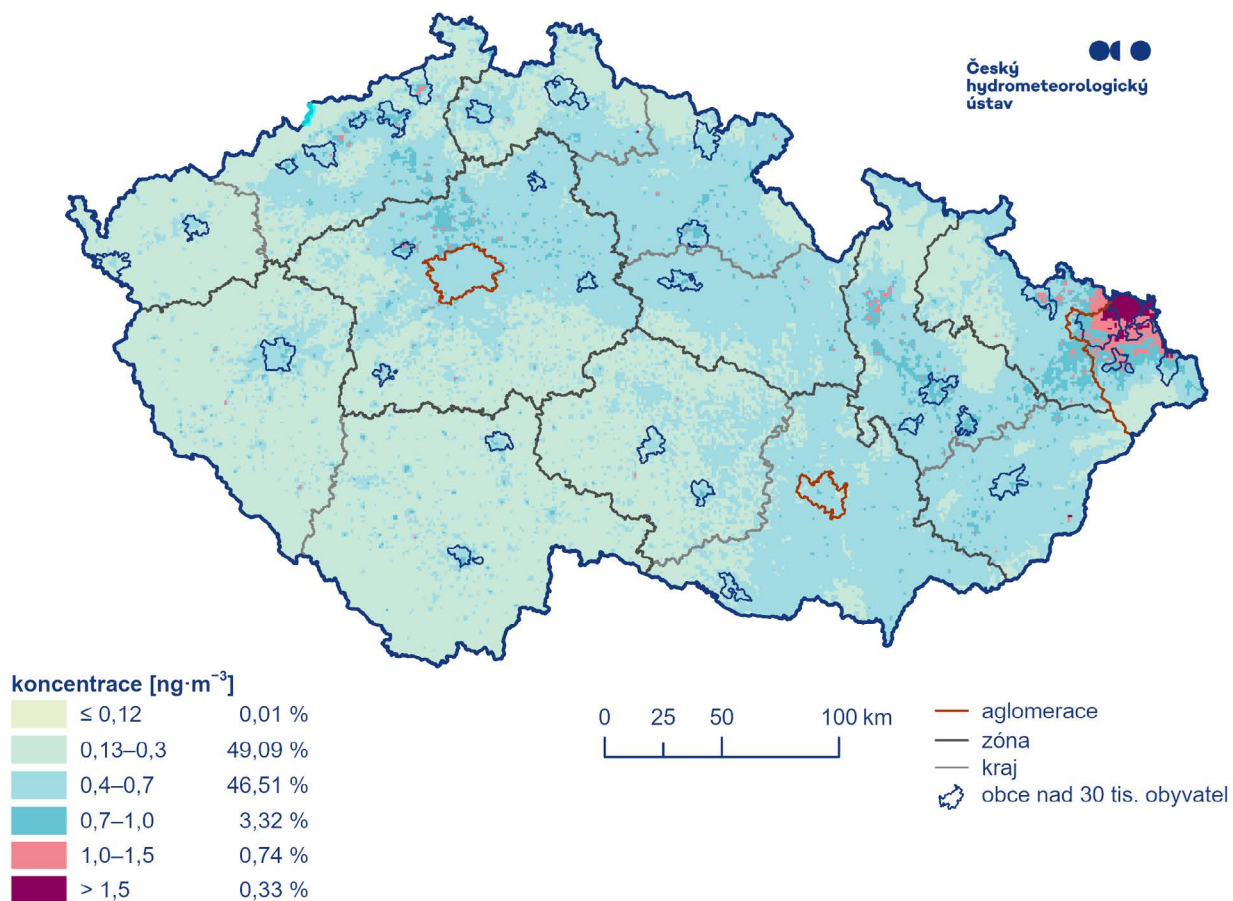
Obr. 2 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} , 2025



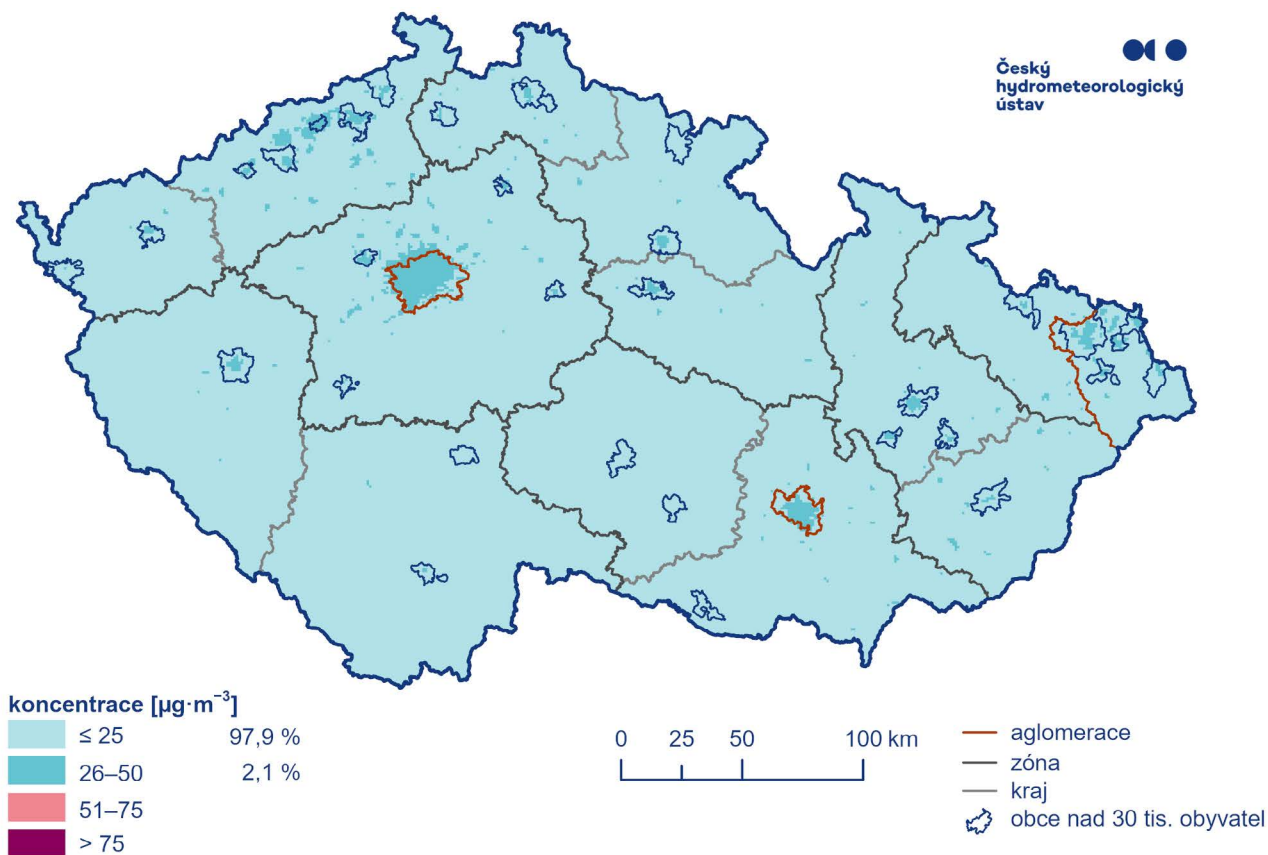
Obr. 3 Pole 19. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$, 2025



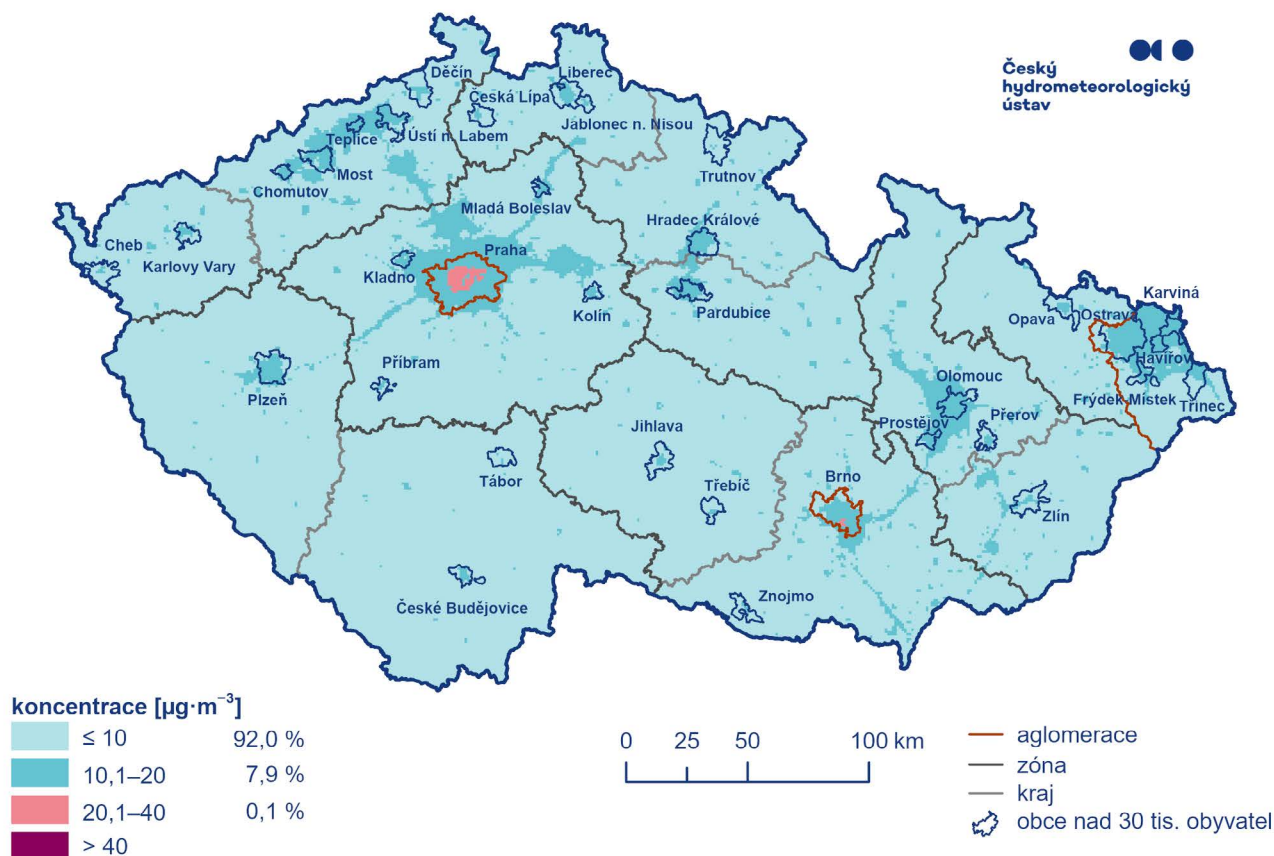
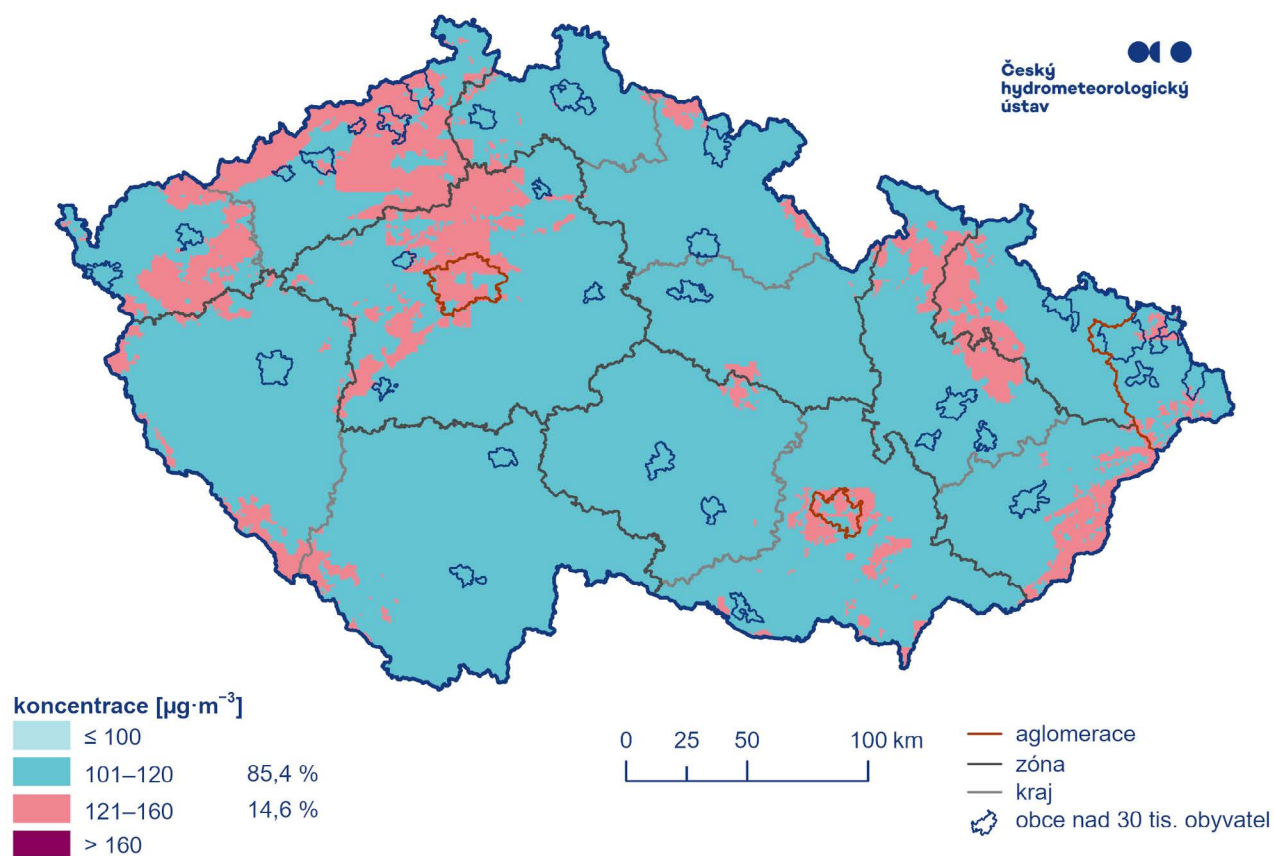
Obr. 4 Pole roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2,5}$, 2025

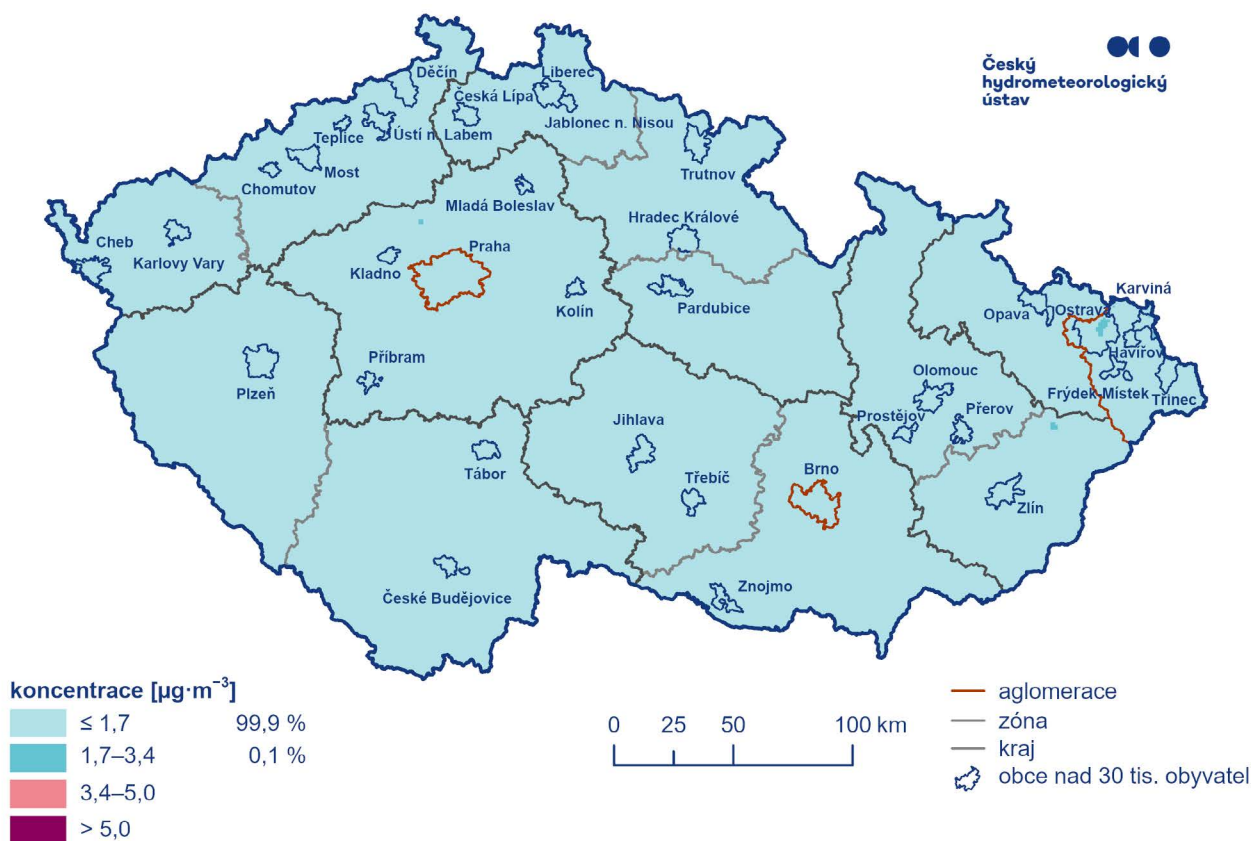


Obr. 5 Pole roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu, 2025

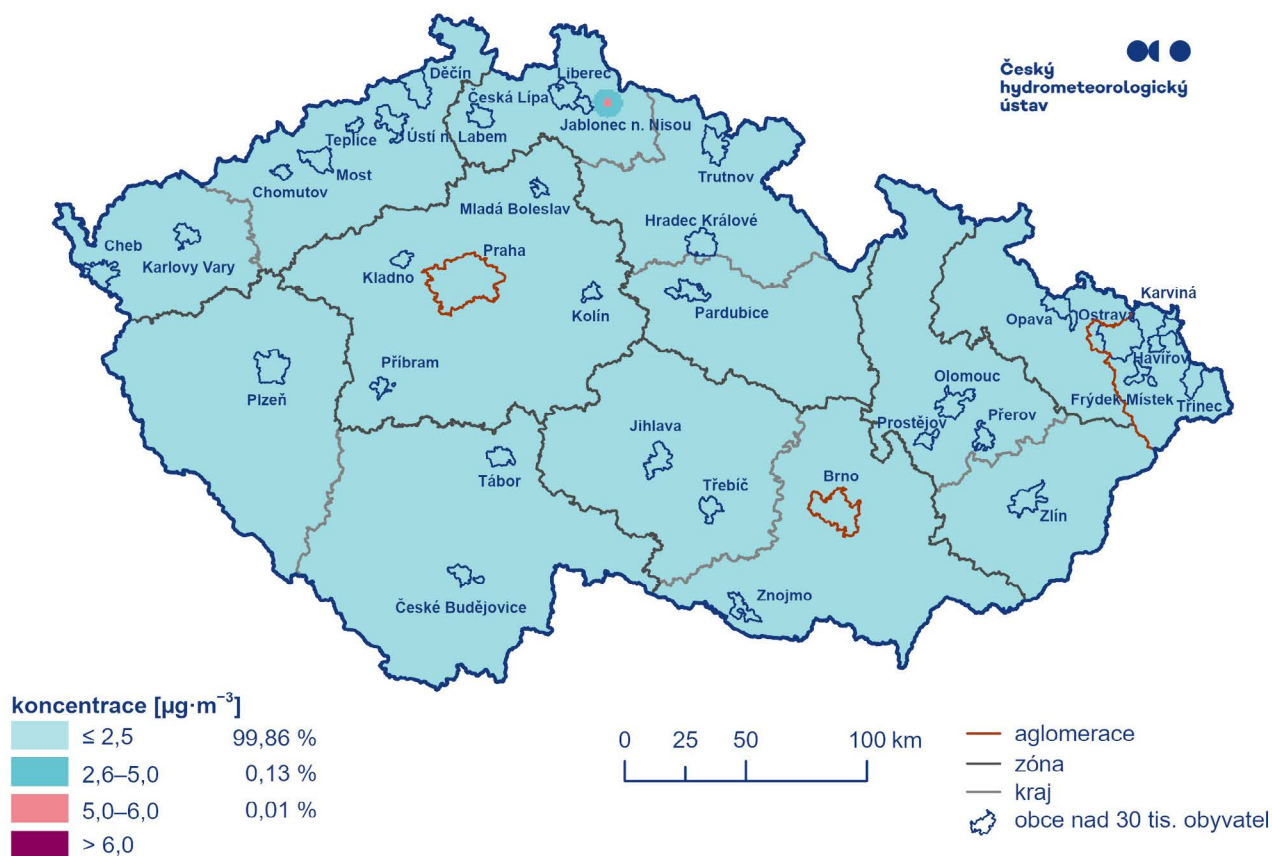


Obr. 6 Pole 19. nejvyšší 24hod. průměrné koncentrace NO_2 , 2025

Obr. 7 Pole roční průměrné koncentrace NO_2 , 2025Obr. 8 Pole 19. nejvyšší maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací O_3 v průměru za 3 roky, 2023–2025



Obr. 9 Pole roční průměrné koncentrace benzenu, 2025



Obr. 10 Pole roční průměrné koncentrace kadmia, 2025

Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2025

Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav

Sazba a DTP: Petra Tichá

Fotografie na obálce: Vladimíra Volná

Praha 2026, 1. vydání, 185 stran

ISBN 978-80-7653-093-5 (pdf)