

IV.3 Oxidy dusíku

IV.3.1 Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2024

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 .

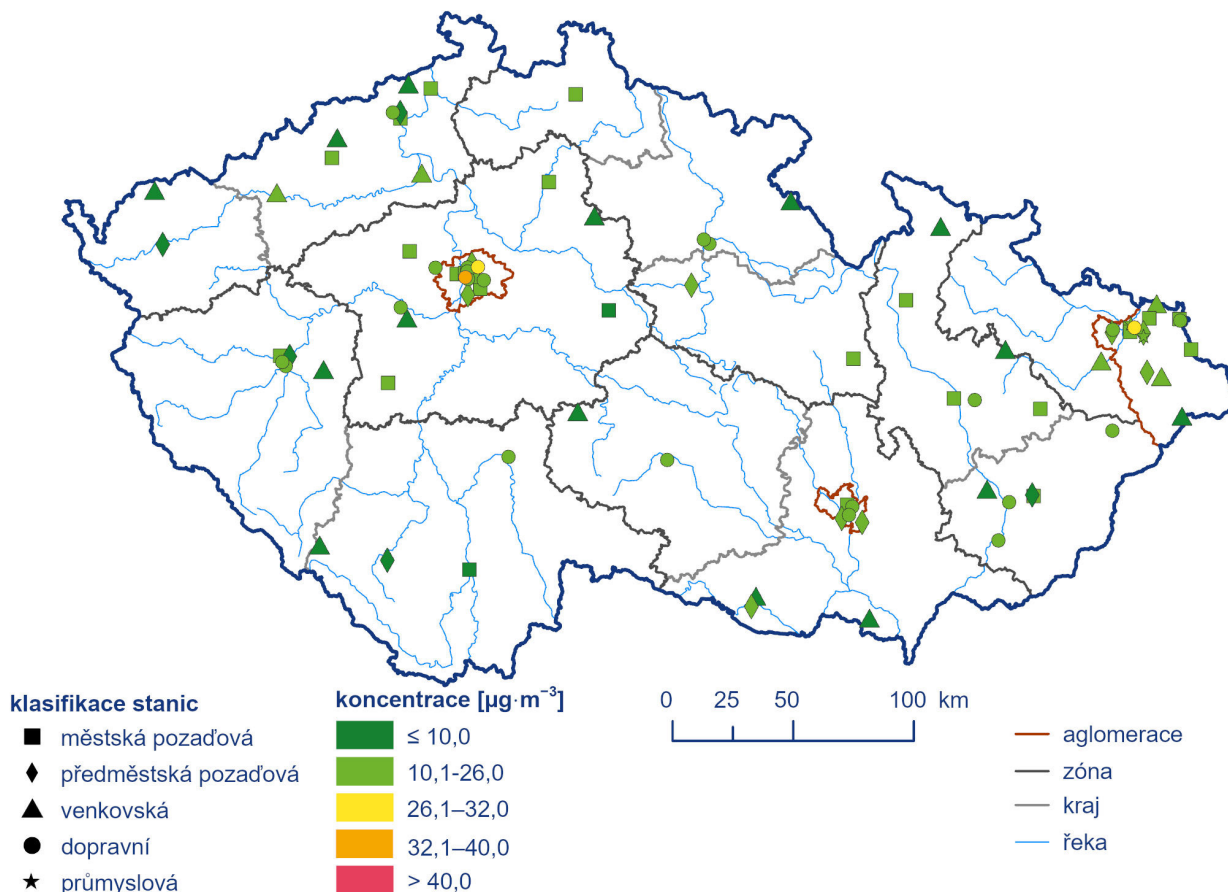
Znečištění ovzduší oxidem dusičitým v roce 2024 vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví

V roce 2024 roční imisní limit ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pro oxid dusičitý (NO_2) nebyl 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 ($36,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla 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 ka-

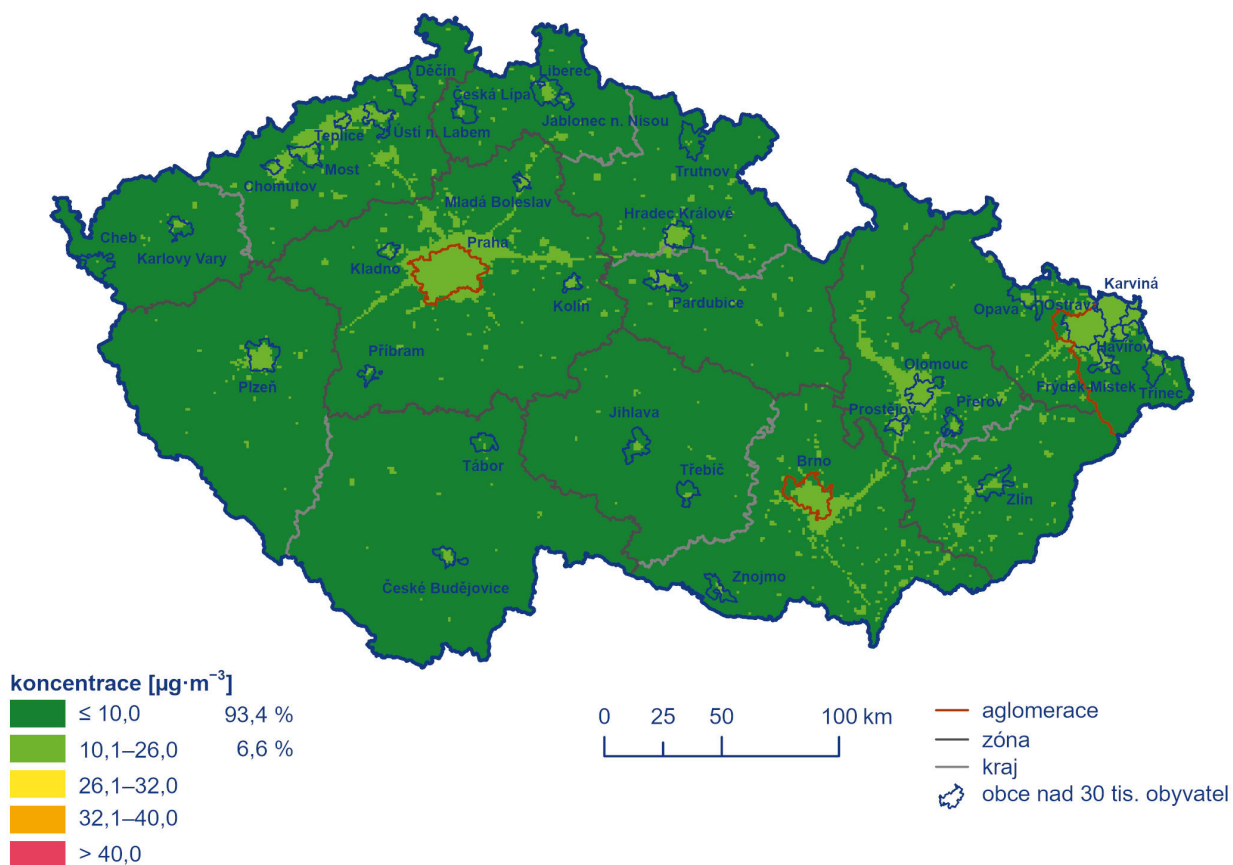
ňonu, kde je výrazně snížena možnost provětrávání. V Praze byly vyšší hodnoty roční průměrné koncentrace NO_2 zaznamenány na všech dopravních stanicích. Podobná situace byla i v dalších větších městech, jako jsou Brno, Ostrava a Ústí nad Labem. Vyšší koncentrace NO_2 lze očekávat zejména v blízkosti 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 (Churáňov, Bílý Kříž, Přebuz), 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 2024 překročen na žádné stanici. Nedošlo ani k překročení samotné hodnoty hodinového imisního limitu NO_2 .

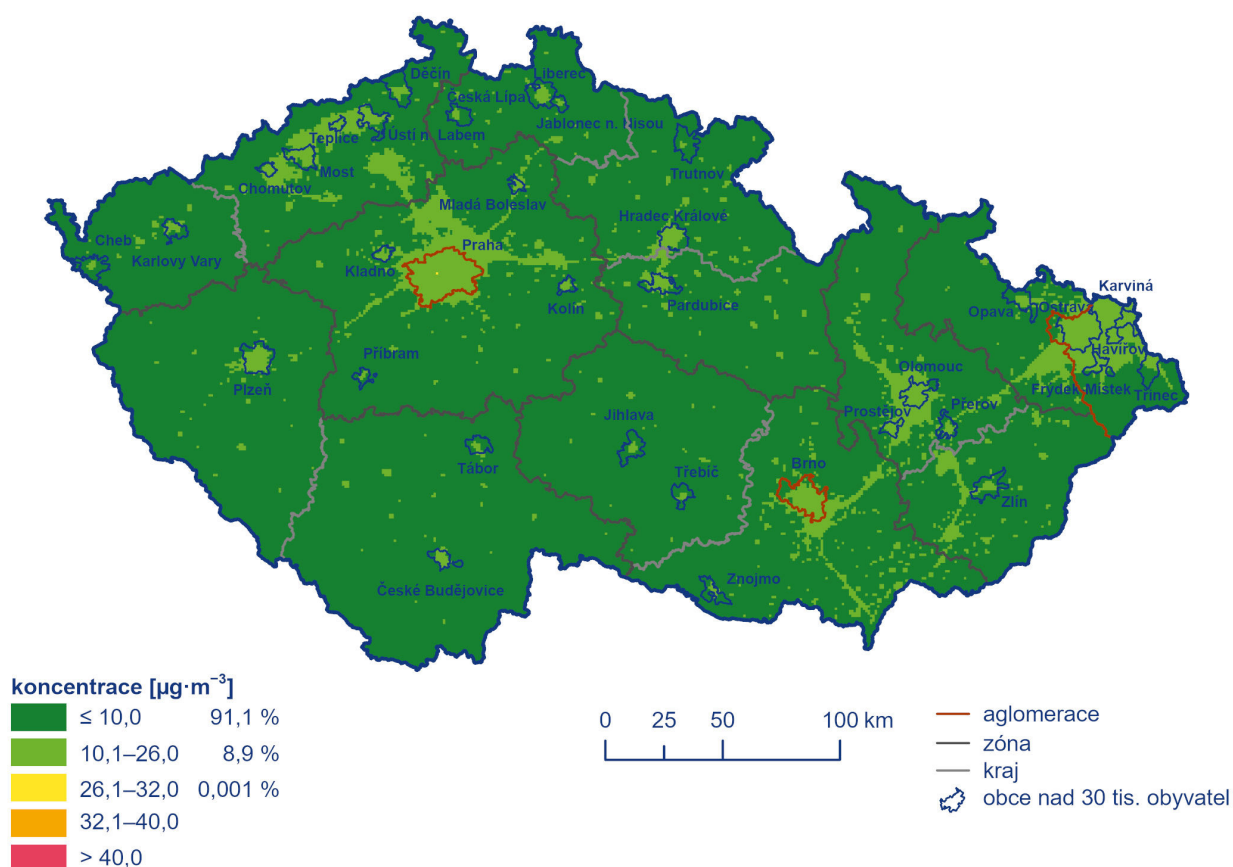
Modelovaná roční průměrná koncentrace NO_2 nepřekročila $26 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. hodnotu dolní meze pro posuzování, na celém území ČR (Obr. IV.3.2). Nicméně je důležité zmínit, že mapy koncentrací NO_2 jsou připravovány v rozlišení $1 \times 1 \text{ km}$, a proto se vliv vyšších naměřených koncentrací na dopravních stanicích s nízkým polem 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, 2024



Obr. IV.3.2 Pole roční průměrné koncentrace NO_2 , 2024



Obr. IV.3.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací NO_2 , 2020–2024

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 ozonu. 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 . V roce 2024 byly všechny průměrné měsíční koncentrace NO_2 na všech typech stanic nižší v porovnání s desetiletým průměrem 2014–2023. Výrazně nižší průměrné měsíční koncentrace oproti desetiletému průměru byly v únoru. Neobvykle teplý únor, doprovázený vyšším množstvím srážek a občasným silným větrem, přispěl k velmi nízkým průměrným měsíčním koncentracím NO_2 , které za běžných meteorologických podmínek bývají v tomto období jedny z nejvyšších. Nejvyšší měsíční koncentrace NO_2 v roce 2024 byly naměřeny v lednu a v listopadu. Naopak nejnižší průměrné měsíční koncentrace NO_2 byly zaznamenány v červnu a v červenci. 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. (Příloha II).

Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2024 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

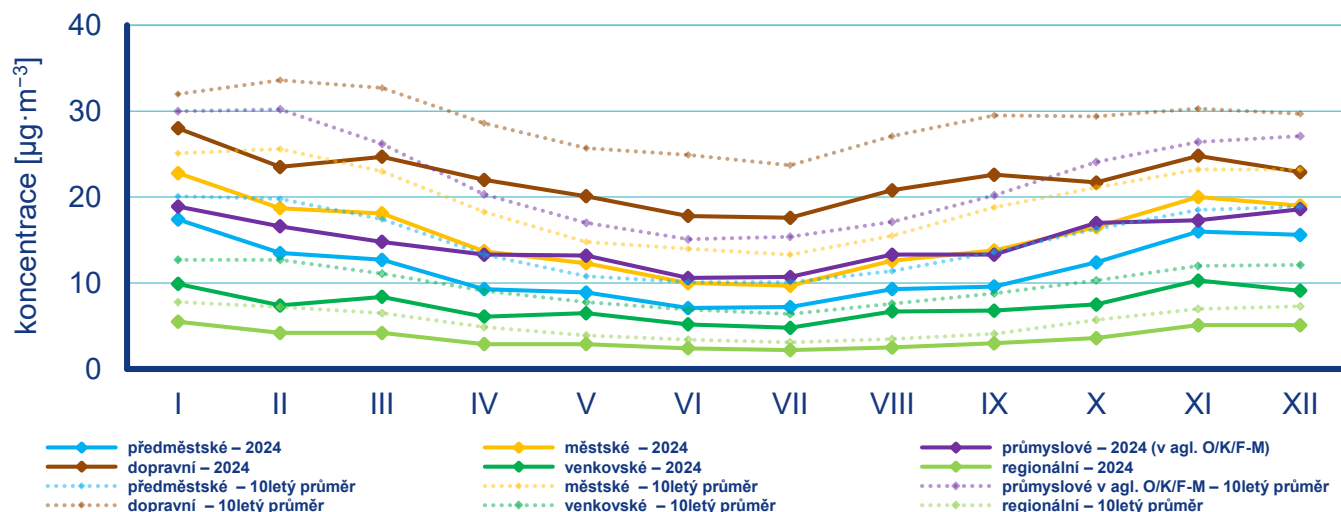
Dle platné české legislativy se hodnotí úroveň ročních koncentrací NO_x vzhledem k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a ve-

getace 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 2024 překročen na žádné z 20 venkovských stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení. Mapa koncentrací 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).

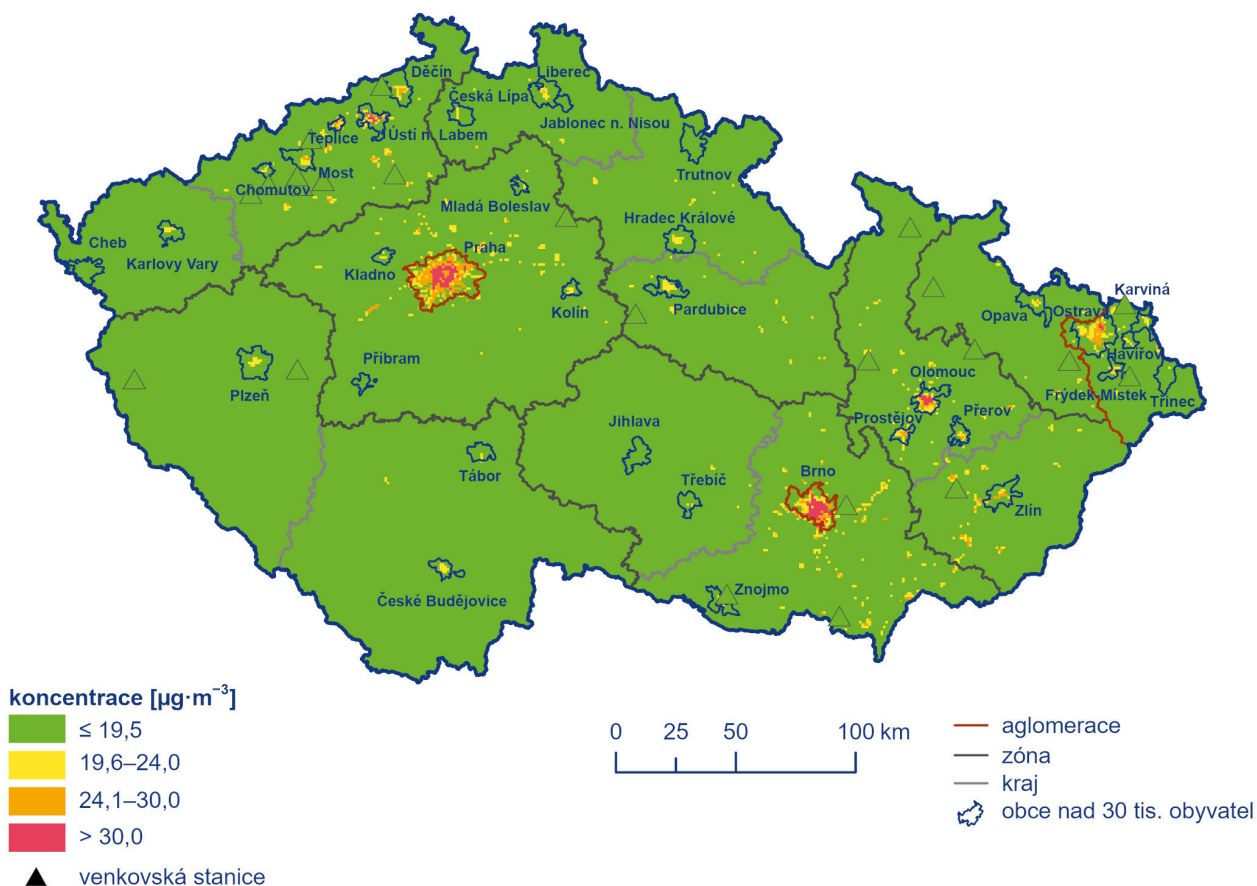
IV.3.2 Vývoj koncentrací oxidů dusíku

Vývoj koncentrací NO_2 a NO_x na stanicích je hodnocen za posledních 11 let, tj. 2014–2024 (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 2014–2024 byly zaznamenány nejvyšší roční průměrné koncentrace NO_2 v roce 2014. V období 2014 až 2018 se roční průměrné koncentrace NO_2 výrazně neměnily. Jejich výraznější pokles nastal během let 2019 a 2020, kdy dosáhly do té doby nejnižší hodnoty. V roce 2021 koncentrace NO_2 nepatrně stouply. Nicméně v roce 2022 se dostala roční průměrná koncentrace NO_2 opět 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



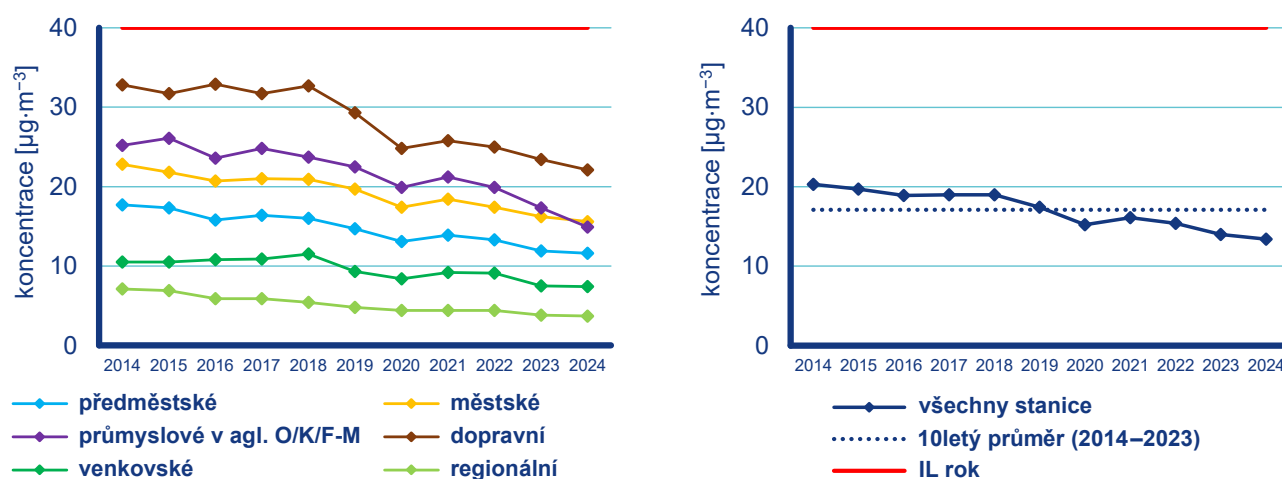
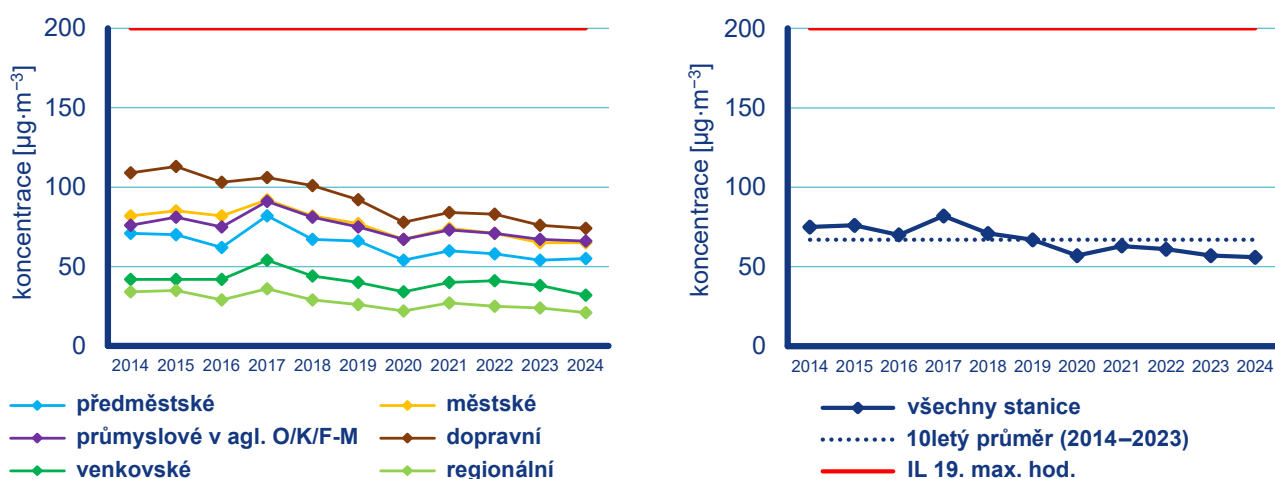
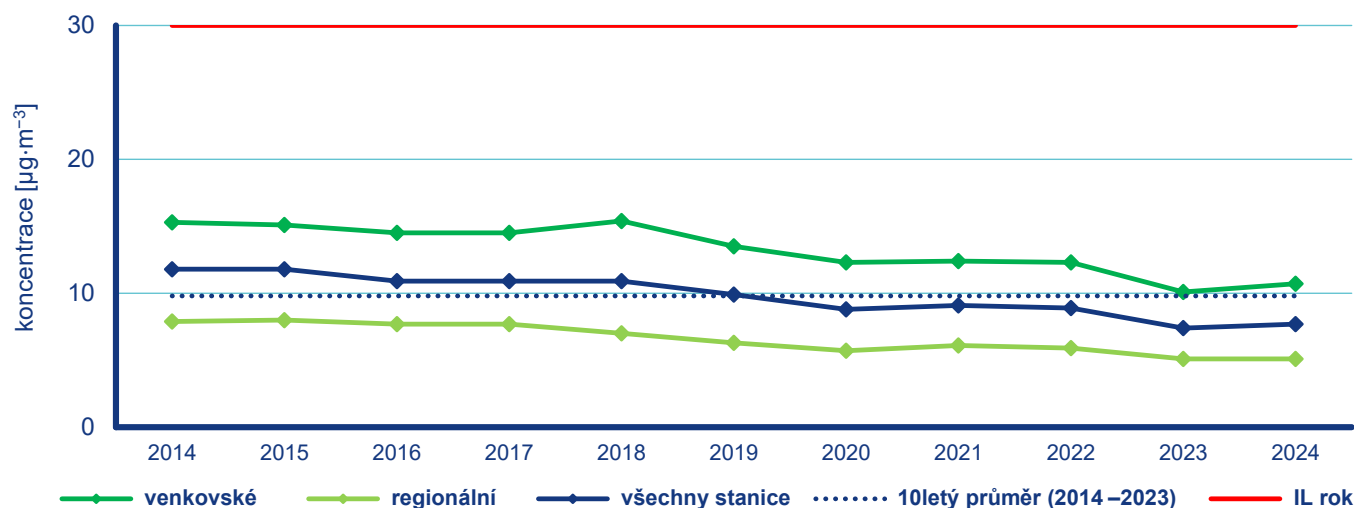
Obr. IV.3.4 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací NO_2 (průměry pro daný typ stanice), 2024



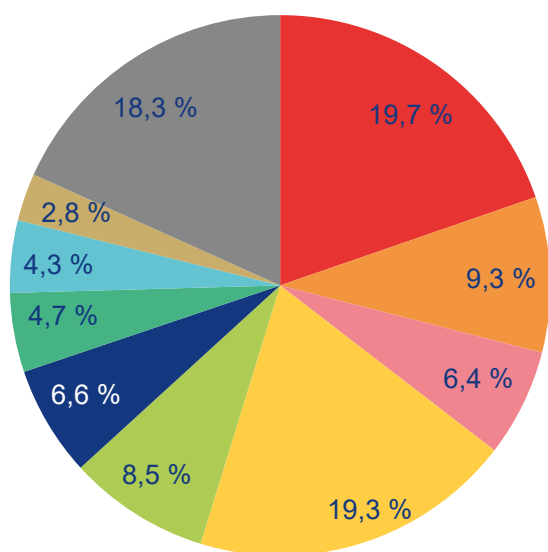
Obr. IV.3.5 Pole roční průměrné koncentrace NO_x , 2024



Obr. IV.3.6 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO_2 na vybraných stanicích, 2014–2024


Obr. IV.3.7 Roční průměrné koncentrace NO₂ na jednotlivých typech stanic, 2014–2024

Obr. IV.3.8 19. nejvyšší hodinové NO₂ na jednotlivých typech stanic, 2014–2024

Obr. IV.3.9 Roční průměrné koncentrace NO_x na jednotlivých typech stanic, 2014–2024

za celou dobu sledování (tj. od počátku od 90. let 20. století). Nejvýraznější pokles koncentrací NO_2 oproti předchozímu roku 2023 nastal na průmyslových stanicích v aglomeraci O/K/F-M (cca o $2,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, tj. o 14 %). Oproti desetiletému průměru koncentrací (2014–2023) ze všech typů stanic ($17,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla roční průměrná koncentrace NO_2 v roce 2024 ($13,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nižší téměř o 22 %. Na nižších ročních koncentracích NO_2 oproti desetiletému 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. (Příloha II).



Obr. IV.3.10 Podíl sektorů NFR na celkových emisích NO_x , 2023

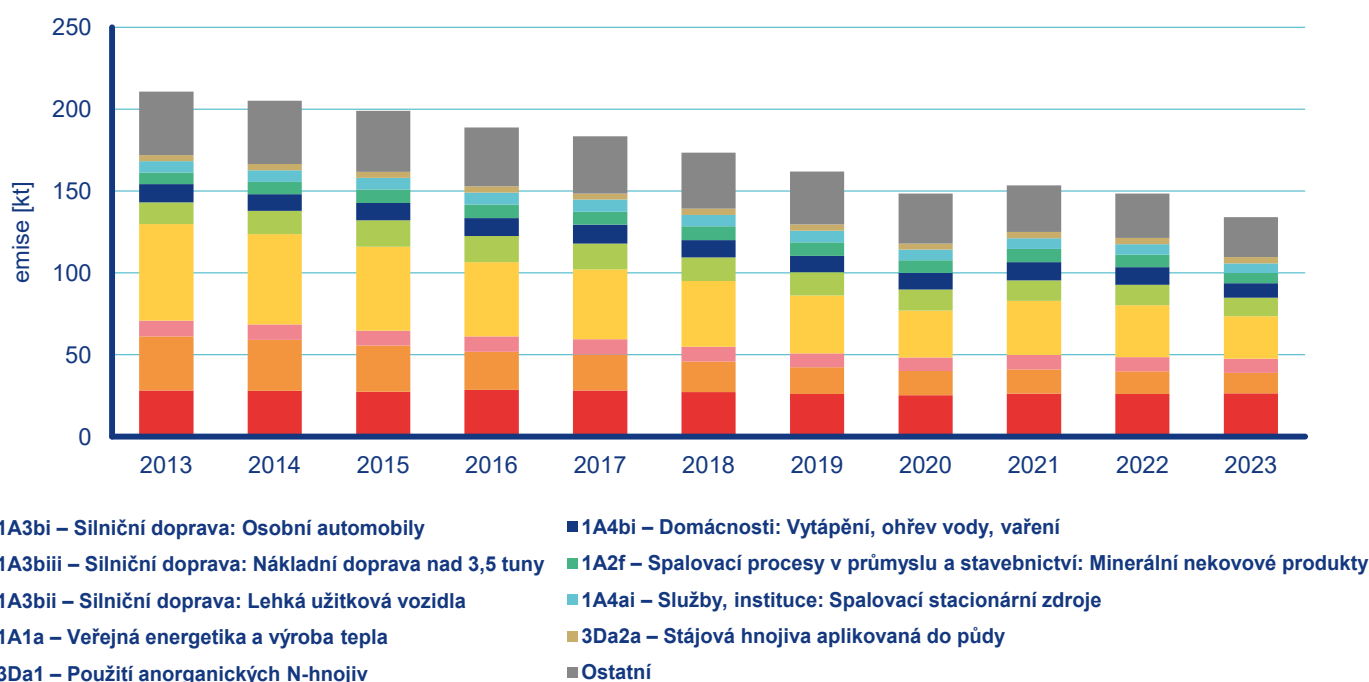
IV.3.3 Emise oxidů dusíku

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 2023d). Silniční doprava se v roce 2023 na celkových emisích NO_x podílela v součtu 35,4 %, jmenovitě: Sektor 1A3bi – Silniční doprava: Osobní automobily se podílel 19,7 %, 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 2023 podílely 9,3 % a 6,4 %.

Ze sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla bylo do ovzduší vneseno 19,3 % emisí NO_x , ze sektoru 3Da1 – Použití anorganických N-hnojiv 8,5 % a ze sektoru 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření 6,6 % (Obr. IV.3.10). Klesající trend emisí NO_x v období let 2013–2022 (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 2023 došlo k výraznému snížení emisí (o 18 %) 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 , 2013–2023