

## IV.3 Oxidy dusíku

### IV.3.1 Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2020

Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidy dusíku ( $\text{NO}_x$ ) rozumí směs oxidu dusnatého ( $\text{NO}$ ) a oxidu dusičitého ( $\text{NO}_2$ ). Imisní limit pro ochranu lidského zdraví je stanoven pro  $\text{NO}_2$ , limit pro ochranu ekosystémů a vegetace je stanoven pro  $\text{NO}_x$ .

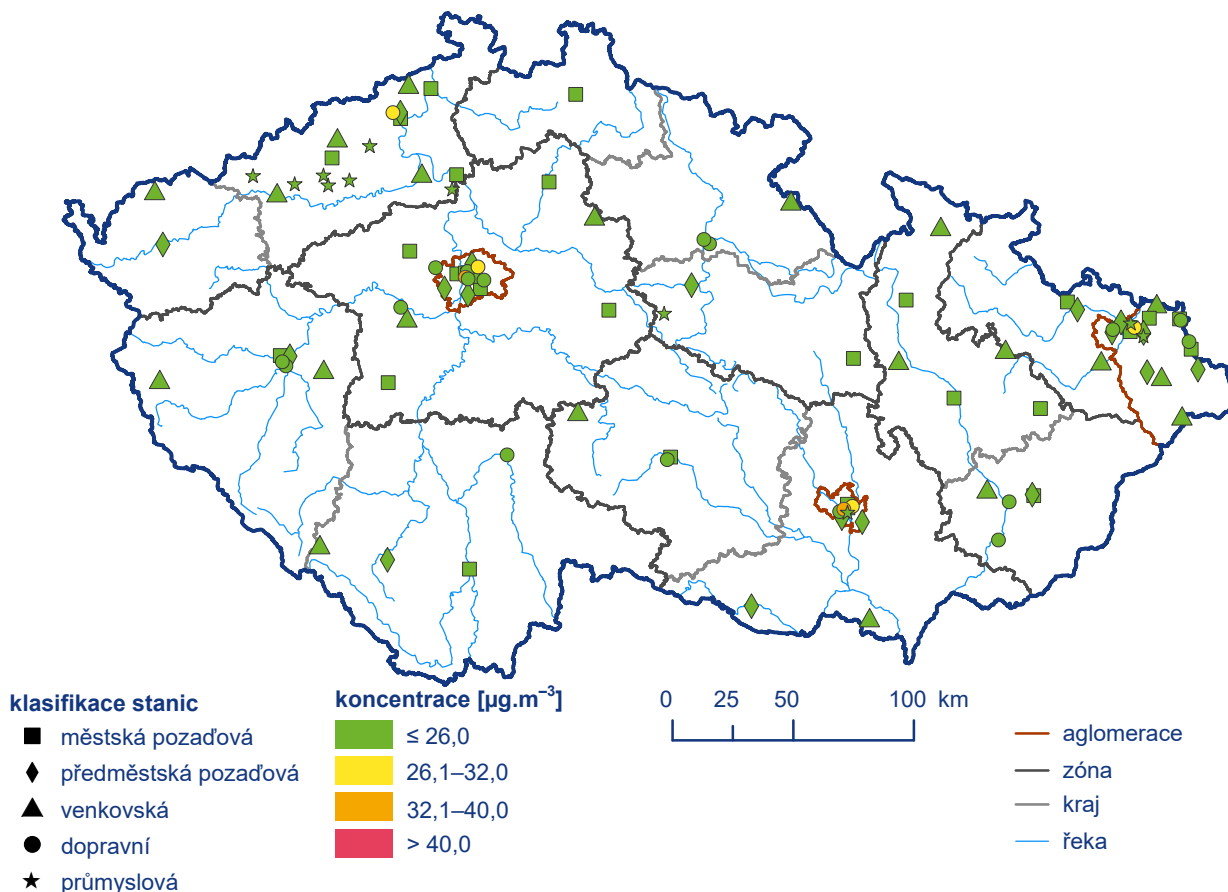
#### Znečištění ovzduší oxidem dusičitým v roce 2020 vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví

K překračování ročního imisního limitu  $\text{NO}_2$  dochází pouze na omezeném počtu stanic (od 2 do 4% stanic v posledních pěti letech), a to na dopravně exponovaných lokalitách aglomerací a velkých měst. Imisní limit ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) pro roční průměrnou koncentraci oxidu dusičitého ( $\text{NO}_2$ ) nebyl překročen na žádné stanici poprvé za celou dobu sledování, tj. od 90. let minulého století

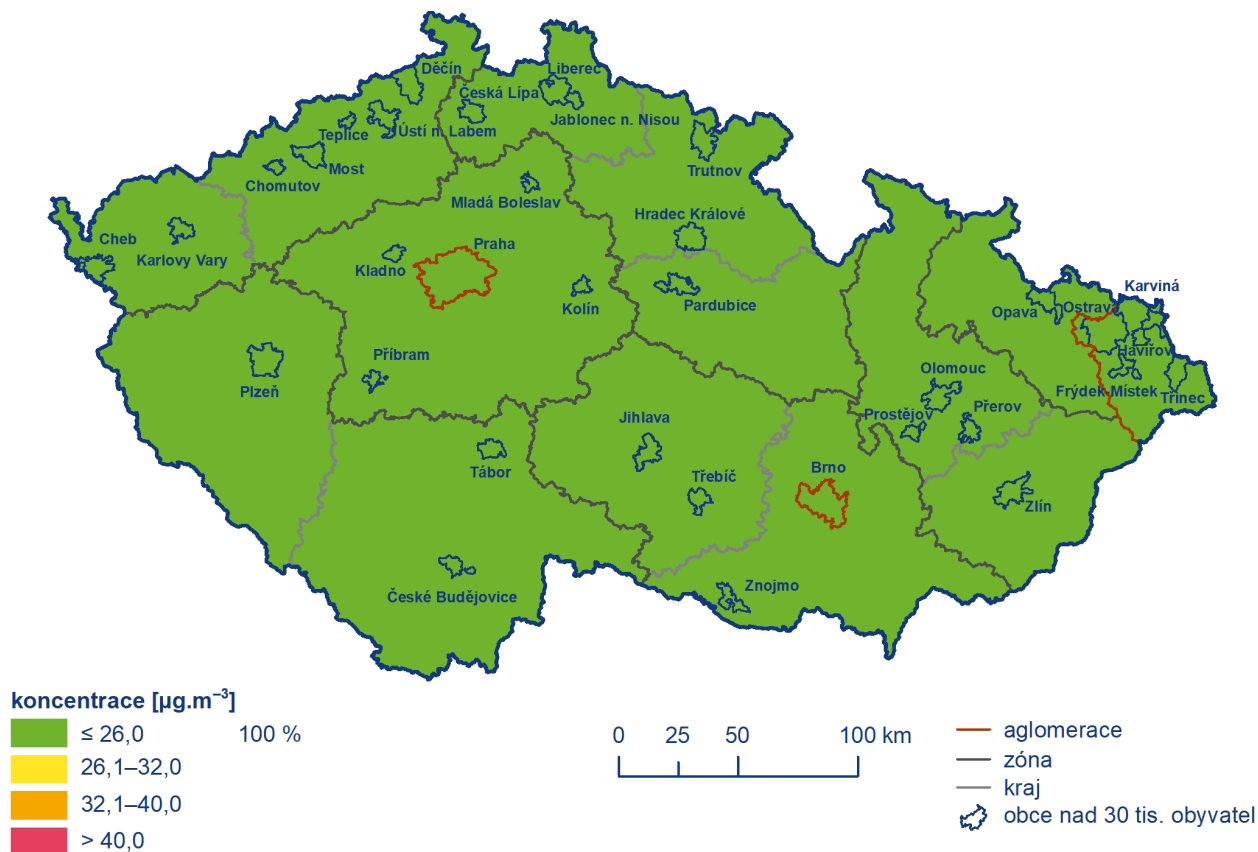
(Obr. IV.3.1). Roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  na většině stanic překonaly historická minima, nebo se jim alespoň velmi přiblížily. Vysoké hodnoty koncentrací  $\text{NO}_2$  jsou dlouhodobě zaznamenávány na stanici Praha 2-Legerova (hot spot) v souvislosti s vysokou intenzitou dopravy v bezprostřední blízkosti stanice a jejím umístěním v uličním kaňonu, kde je výrazně snížena možnost provětrávání. V roce 2020 byla na stanici Praha 2-Legerova naměřena roční průměrná koncentrace  $38,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Vyšší koncentrace  $\text{NO}_2$  lze očekávat i v blízkosti místních komunikací v obcích a ve městech s intenzivní dopravou, vyšší zástavbou a s hustou místní dopravní sítí, kde často dochází ke snížení plynulosti dopravy. Nejnížší koncentrace  $\text{NO}_2$  jsou měřeny na regionálních stanicích (Churáňov, Košetice, Polom), tedy v oblastech daleko od působení emisních zdrojů.

Imisní limit hodinové koncentrace  $\text{NO}_2$  ( $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  s maximálním povoleným počtem 18 překročení za rok) nebyl v roce 2020 překročen na žádné stanici. Ani na jedné stanici nebyla překročena ani samotná hodnota hodinového imisního limitu  $\text{NO}_2$ .

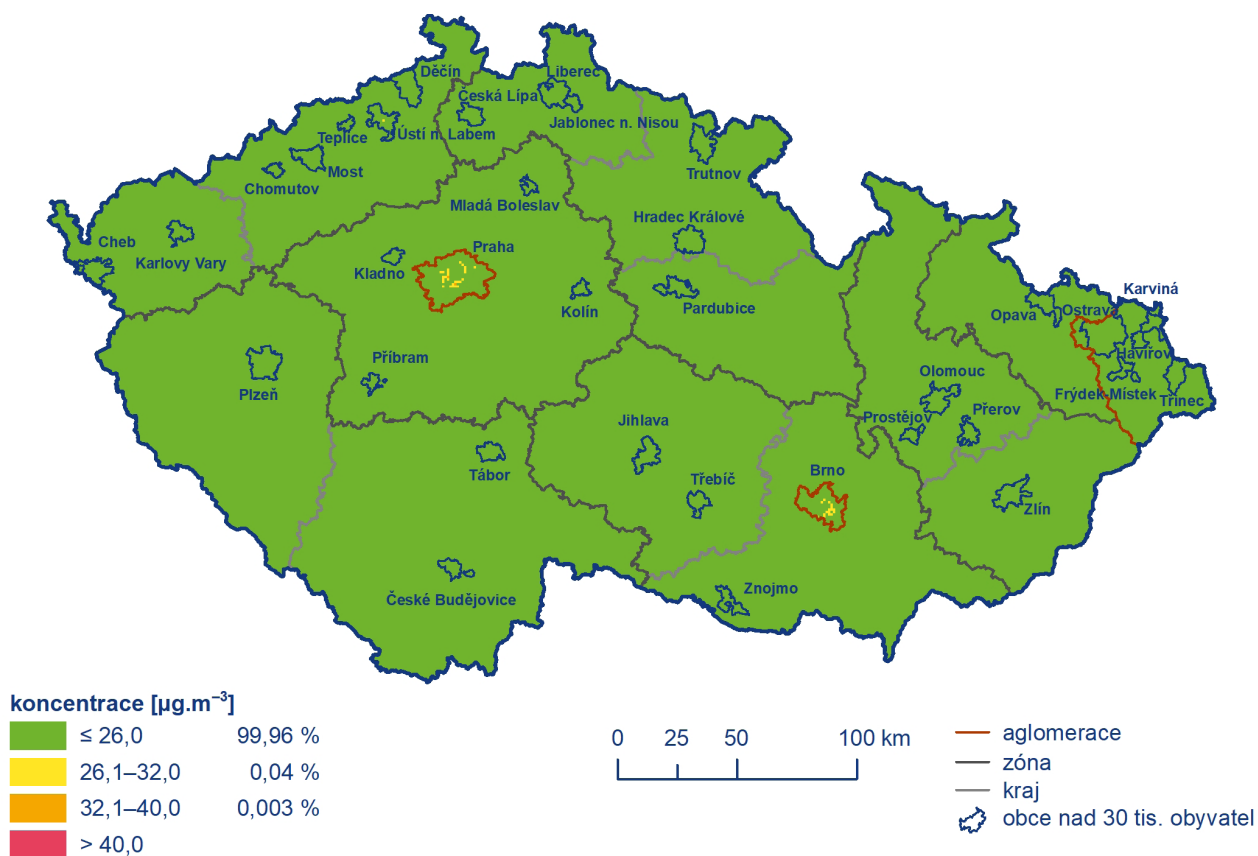
Na celém území ČR modelovaná roční průměrná koncentrace  $\text{NO}_2$  nepřekročila  $26 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. hodnotu dolní meze pro posuzování (Obr. IV.3.2). Z dlouhodobého pohledu (Obr. IV.3.3) jsou vyšší koncentrace odhadovány v centrech dopravně zatížených větších měst (Praha a Brno). Nicméně je důležité zmínit, že mapy



Obr. IV.3.1 Roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  měřené na stanicích imisního monitoringu, 2020



Obr. IV.3.2 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$ , 2020



Obr. IV.3.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací  $\text{NO}_2$ , 2016–2020

koncentrací  $\text{NO}_2$  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  $\text{NO}_2$  s rostoucí vzdáleností od komunikací.

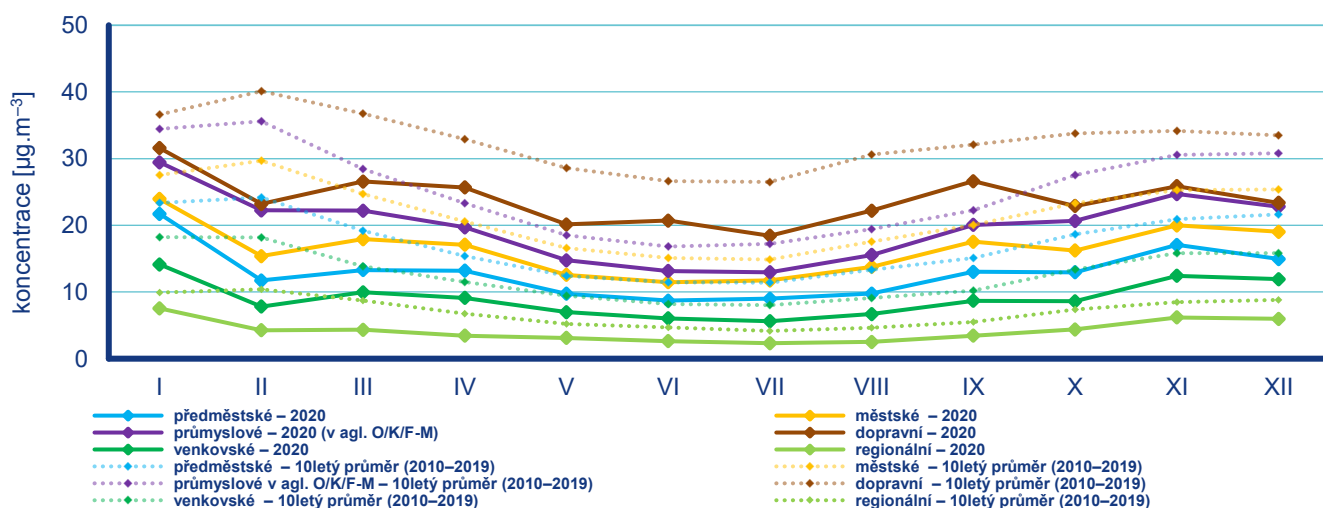
Roční chod měsíčních průměrných koncentrací je podobný na všech typech stanic vyjma dopravních stanic, kde jsou také sledovány nejvyšší hodnoty koncentrací, z čehož lze vidět silné ovlivnění z blízkého emisního zdroje – dopravy (Obr. IV.3.4.). Jelikož je doprava hlavním zdrojem  $\text{NO}_2$ , který působí celoročně, je vývoj koncentrací během roku ovlivněn působením meteorologických a rozptylových podmínek. Maxima v chladnějším období roku jsou navíc ovlivněna navýšením emisí z vytápění domácností a ze studených startů aut. Naopak v období duben–září je obecně patrný pokles koncentrací  $\text{NO}_2$ . Důvodem tohoto poklesu je vyšší intenzita slunečního záření v tomto ročním období, která má za následek rozklad  $\text{NO}_2$  a jeho účast při fotochemických reakcích 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 koncentrací  $\text{NO}_2$ . Na regionálních venkovských lokalitách, vzdálených od přímého působení emisních zdrojů, jsou hodnoty průměrné měsíční koncentrace  $\text{NO}_2$  nejnižší a pohybují se hluboko pod dolní mezí pro posuzování, a vykazují také méně výrazný roční chod. V roce 2020 byly všechny měsíční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  nižší v porovnání s desetiletým průměrem 2010–2019. Nejvýraznější pokles (40–60%) oproti desetiletému průměru nastal v únoru v souvislosti s netypickými meteorologickými a rozptylovými podmínkami (nadprůměrná teplota a úhrny srážek, vysoké rychlosti větru). V některých měsících se na poklesu koncentrací  $\text{NO}_2$  navíc podílelo snížení intenzity dopravy během nouzového stavu (Příloha II).

## Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2020 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

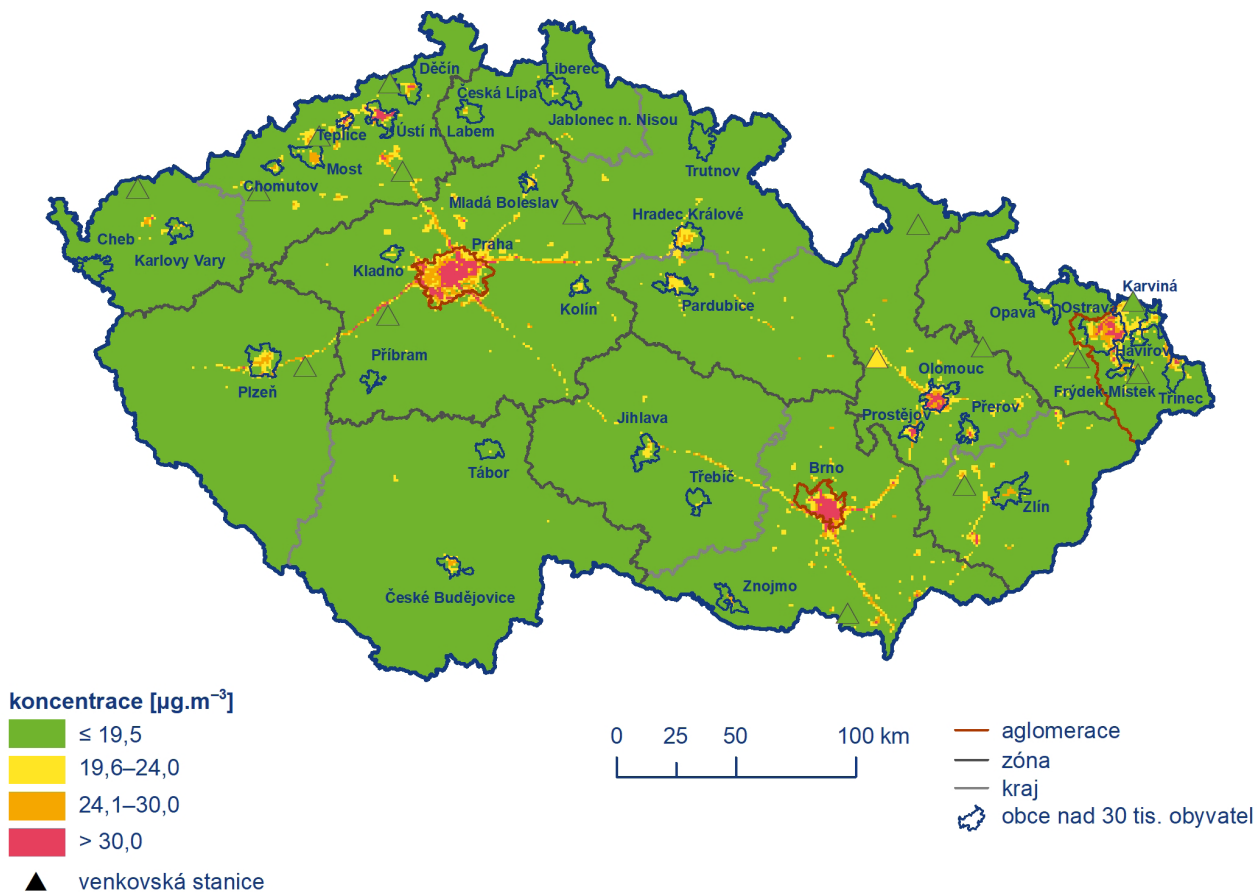
Imisní limit pro ochranu ekosystémů a vegetace pro roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_x$  ( $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) nebyl v roce 2020 překročen na žádné z 21 venkovských stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení. Mapa koncentrací ročních průměrných koncentrací  $\text{NO}_x$  byla připravena pomocí kombinace dat ze všech stanic měřících  $\text{NO}_x$  a rozptylového modelu. Vyšší hodnoty koncentrací  $\text{NO}_x$  jsou měřeny v blízkosti frekventovaných komunikací v obcích. Na mapě jsou formou bodových značek vyznačeny pouze stanice venkovské, protože jen na těchto lokalitách se dle platné české legislativy hodnotí úroveň ročních koncentrací  $\text{NO}_x$  vzhledem k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace (Obr. IV.3.5).

### IV.3.2 Vývoj koncentrací oxidů dusíku

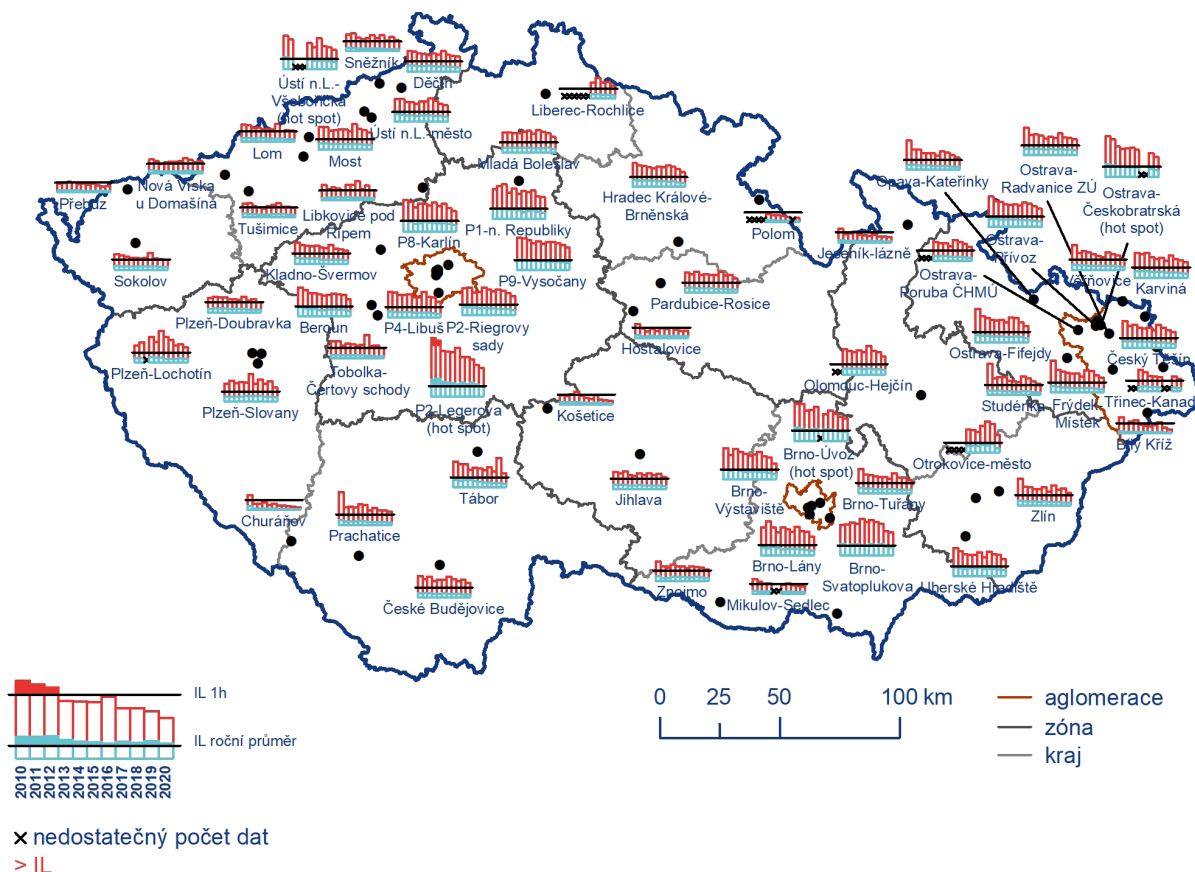
Vývoj koncentrací  $\text{NO}_2$  na stanicích je hodnocen za posledních 11 let, tj. 2010–2020 (Obr. IV.3.6, Obr. IV.3.7, Obr. IV.3.8 a Obr. IV.3.9). V tomto období byly zaznamenány nejvyšší koncentrace  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$  v roce 2010 spojené s opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylových podmínek v chladném období roku. Od roku 2010 je možné pozorovat pozvolný pokles všech sledovaných charakteristik oxidů dusíku. Nepatrný nárůst koncentrací  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$  v roce 2017 byl spojen s nepříznivými rozptylovými podmínkami v chladné části roku. V meziročním porovnání 2019/2020 došlo k dalšímu poklesu průměrné roční koncentrace  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$  na všech typech stanic. Nejvýraznější pokles nastal na dopravních stanicích a to téměř o 15% v případě roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$ , což jasně poukazuje na pokles emisí  $\text{NO}_2$  z dopravy i díky omezenému pohybu během nouzových stavů. V roce 2020 byly zaznamenány na většině stanic nejnižší koncentrace  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$  za celé hodnocené období, i za celou dobu jejich měření. Oproti desetiletému průměru (2010–2019) koncentrací ze všech stanic poklesla roční průměrná koncentrace a 19. nejvyšší hodinová koncentrace  $\text{NO}_2$  o 26% resp. o 27%.



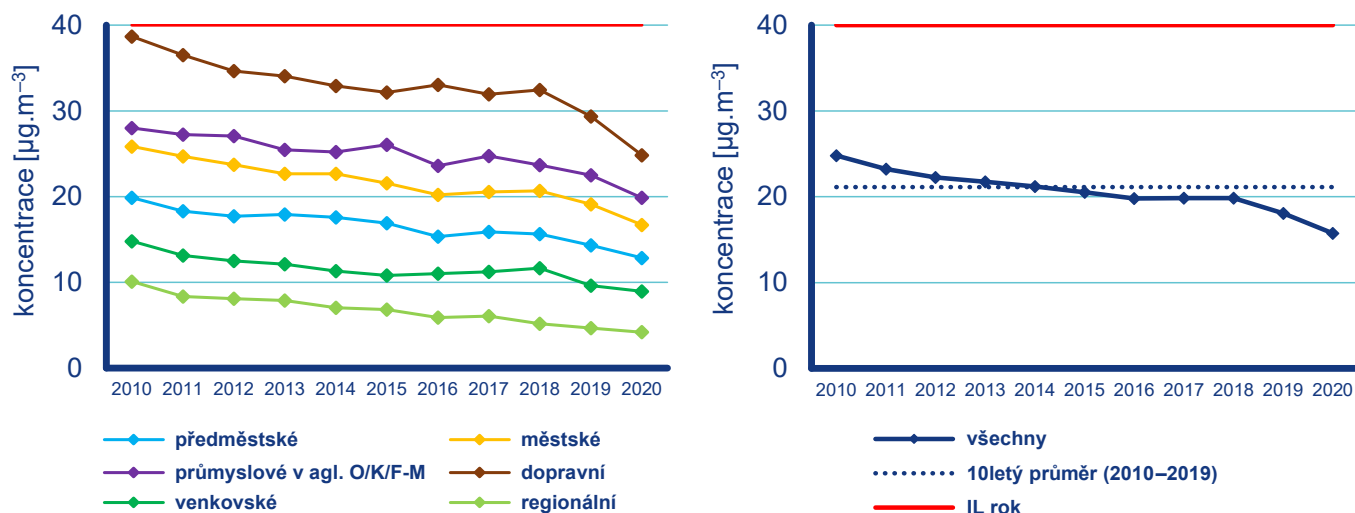
Obr. IV.3.4 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací  $\text{NO}_2$  (průměry pro daný typ stanice), 2020



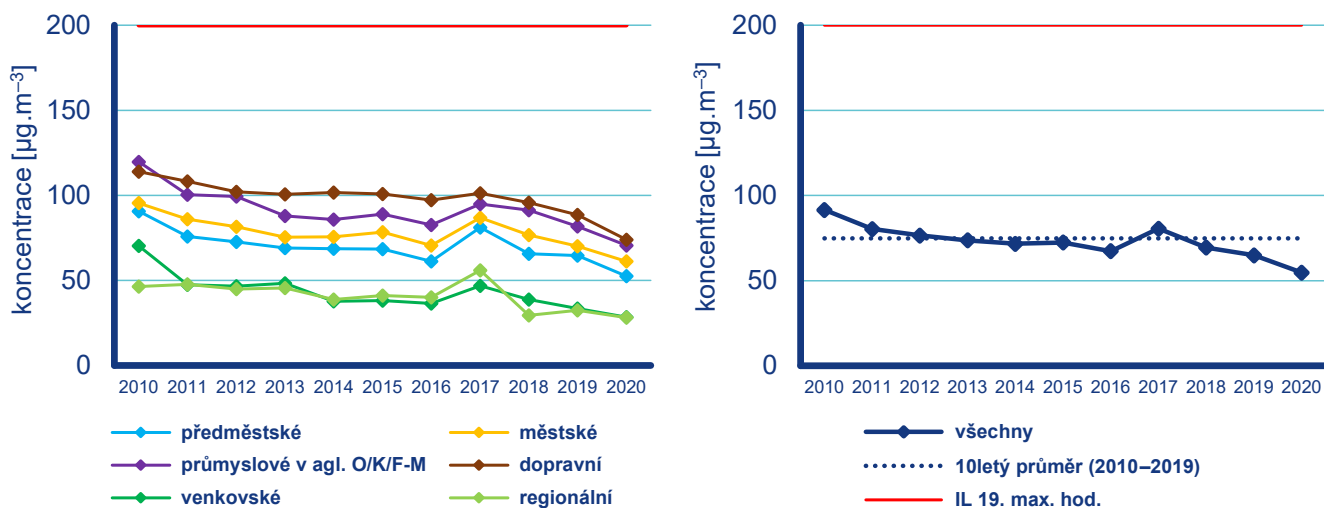
Obr. IV.3.5 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$ , 2020



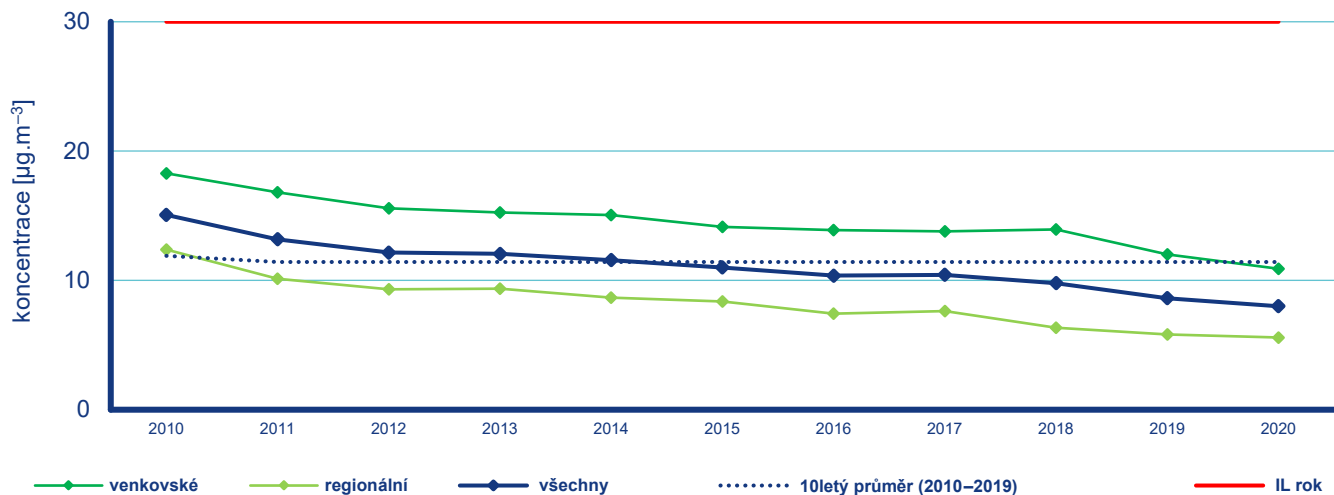
Obr. IV.3.6 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  na vybraných stanicích, 2010–2020



Obr. IV.3.7 Roční průměrné koncentrace NO<sub>2</sub> na jednotlivých typech stanic, 2010–2020

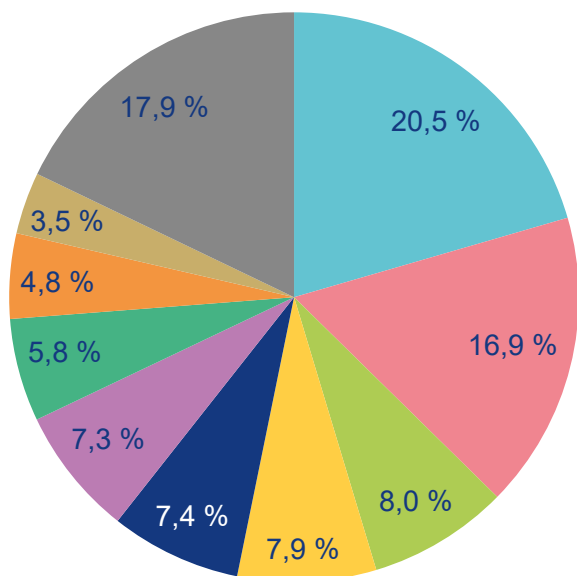


Obr. IV.3.8 19. nejvyšší hodinové NO<sub>2</sub> na jednotlivých typech stanic, 2010–2020



Obr. IV.3.9 Roční průměrné koncentrace NO<sub>x</sub> na jednotlivých typech stanic, 2010–2020

K dalšímu zlepšení situace přispěla řada faktorů, zejména pak neobvykle příznivé meteorologické (normální až nadnormální teploty a úhrny srážek) a rozptylové podmínky v únoru, a pokračující pokles emisí, díky postupné modernizaci emisních zdrojů (velké zdroje, obnova vozového parku a modernizace nákladní dopravy). Na poklesu koncentrací se projevila i opatření spojená s vyhlášením nouzových stavů v důsledku šíření nového typu koronaviru SARS-CoV-2, kdy došlo ke snížení mobility obyvatel a tím i k poklesu intenzity dopravy (Příloha II).



Obr. IV.3.10 Podíl sektorů NFR na celkových emisích NO<sub>x</sub>, 2019

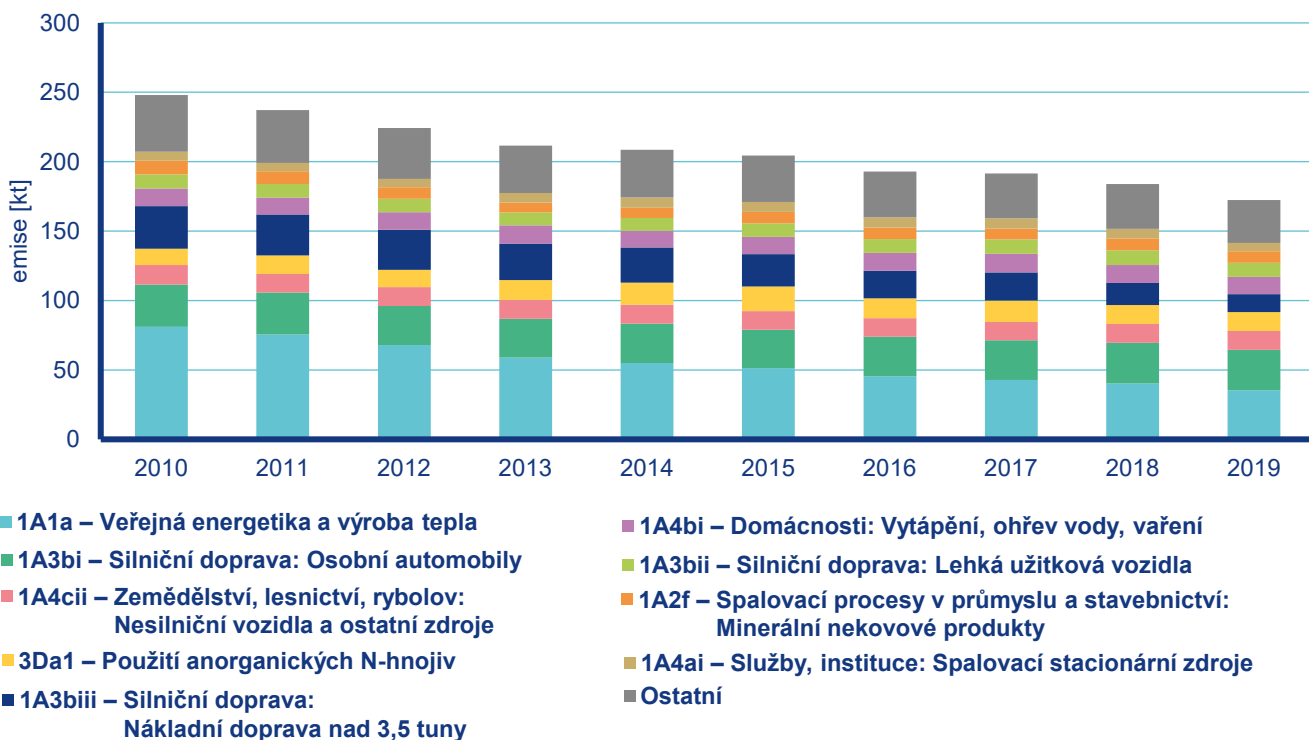
### IV.3.3 Emise oxidů dusíku

Oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>) 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<sub>2</sub> v emisích NO<sub>x</sub> pohybuje obvykle do 5%, u některých chemicko-technologických procesů může podíl NO<sub>2</sub> představovat až 100% emisí NO<sub>x</sub> (Neužil 2012). Emise NO<sub>x</sub> s vyšším podílem NO<sub>2</sub> (10–55%) produkují dieselové motory (Carslaw et al. 2011).

Největší množství emisí NO<sub>x</sub> pochází z mobilních zdrojů (ČHMÚ 2021d). Sektory 1A3bi – Silniční doprava: Osobní automobily, 1A4cii – Zemědělství, lesnictví, rybolov: Nesilniční vozidla a ostatní stroje, 1A3biii – Silniční doprava: Nákladní doprava nad 3,5 t a 1A3bii – Lehká užitková vozidla a se na celorepublikových emisích NO<sub>x</sub> v roce 2019 podílely 38,1%. Ze sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla bylo do ovzduší vneseno 20,5% emisí NO<sub>x</sub> (Obr. IV.3.10). Nově byly v celém období dopočteny emise sektoru Použití anorganických N-hnojiv, které se v roce 2019 na celkových emisích podílely 7,9%.

Klesající trend emisí NO<sub>x</sub> v období let 2010–2019 souvisí především s přirozenou obnovou vozového parku a se zavedením emisních stropů a přísnějších emisních limitů pro emise NO<sub>x</sub> ze zdrojů v sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla (Obr. IV.3.11).

Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkových emisích se liší podle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Produkce emisí NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub>, 2010–2019