

## IV.3 Oxidy dusíku

### IV.3.1 Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2019

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  $\text{NO}_x$ .

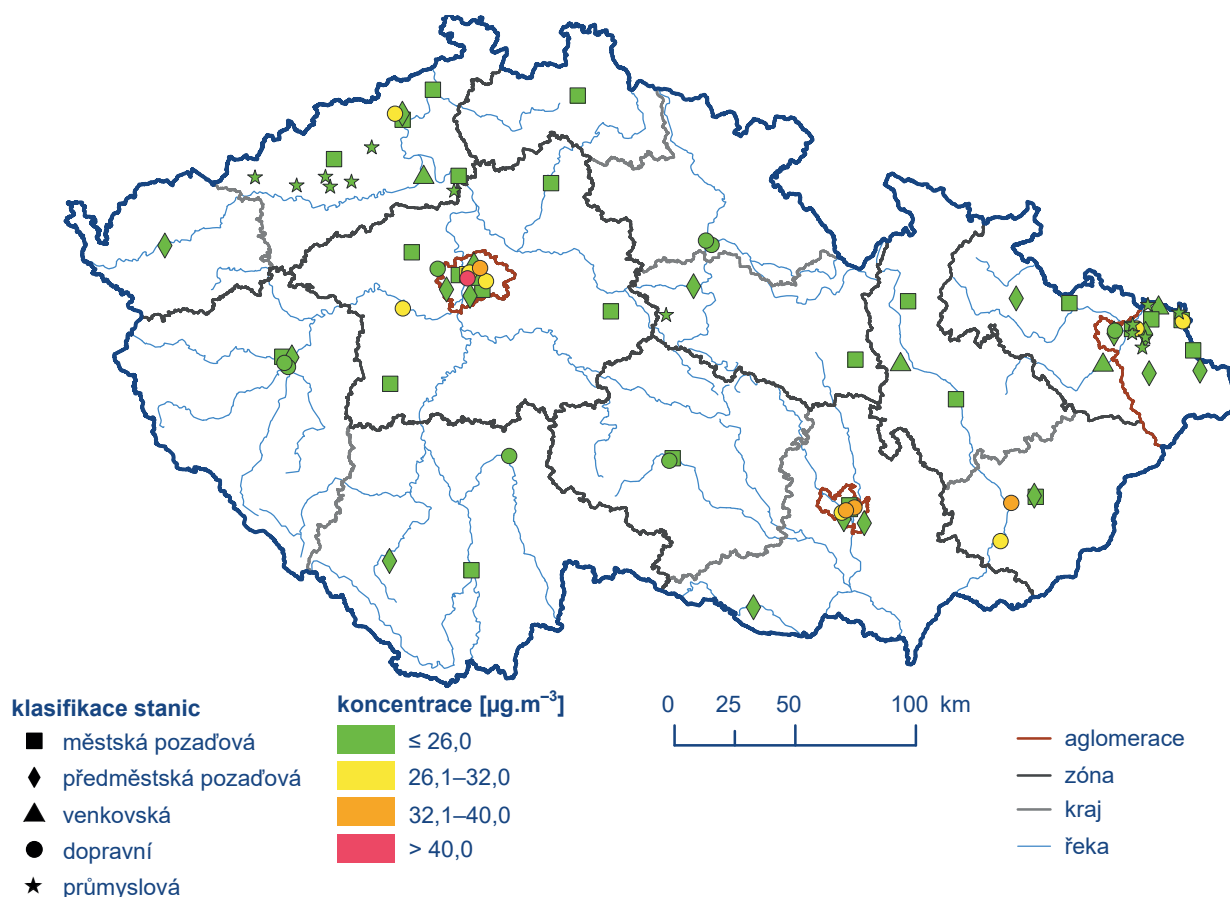
#### Znečištění ovzduší oxidem dusičitým v roce 2019 vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví

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. Z celkového počtu 99 měřicích stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení došlo v roce 2019 na 1% stanic (1 stanice – Praha 2-Legerova (hot spot)) k překročení roč-

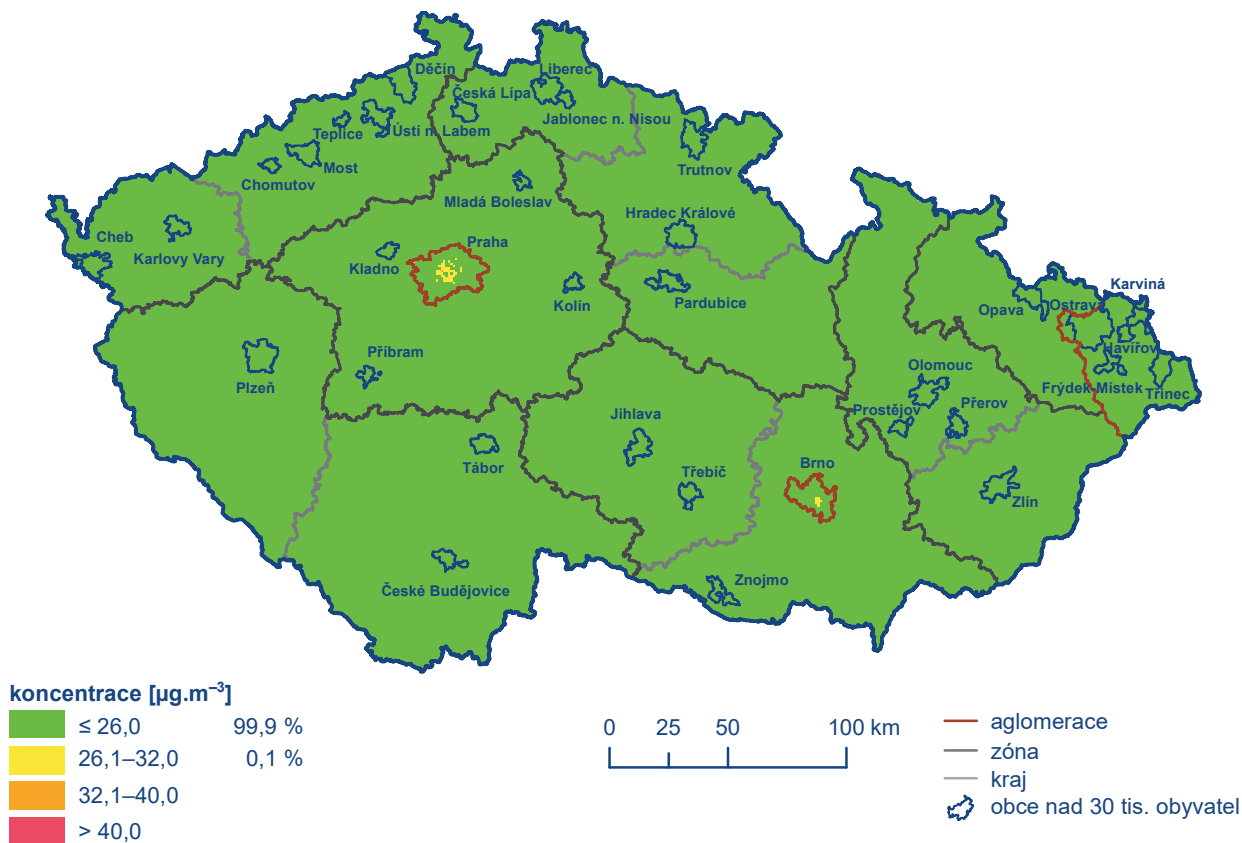
ního imisního limitu  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (tab. XI.8; obr. IV.3.1). Stanice Praha 2-Legerova (hot spot) je klasifikována jako dopravní městská. Vysoké hodnoty koncentrací  $\text{NO}_2$  na stanici Praha 2-Legerova (hot spot) souvisí s vysokou intenzitou dopravy v bezprostřední blízkosti stanice a jejím umístěním v uličním kaňonu, kde je výrazně snížena možnost provětrávání. Překročení limitní hodnoty na této stanici se vzhledem k jejímu malému poloměru reprezentativnosti nepromítlo do mapy roční průměrné koncentrace (obr. IV.3.2), která má rozlišení  $1 \times 1 \text{ km}$ . Na většině území ČR (99,9%) je průměrná roční koncentrace dlouhodobě nižší než  $26 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. pod hodnotou dolní meze pro posuzování (obr. IV.3.3).

V roce 2019 nebyla na žádné lokalitě překročena hodnota imisního limitu pro hodinovou koncentraci  $\text{NO}_2$   $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (tab. XI.7).

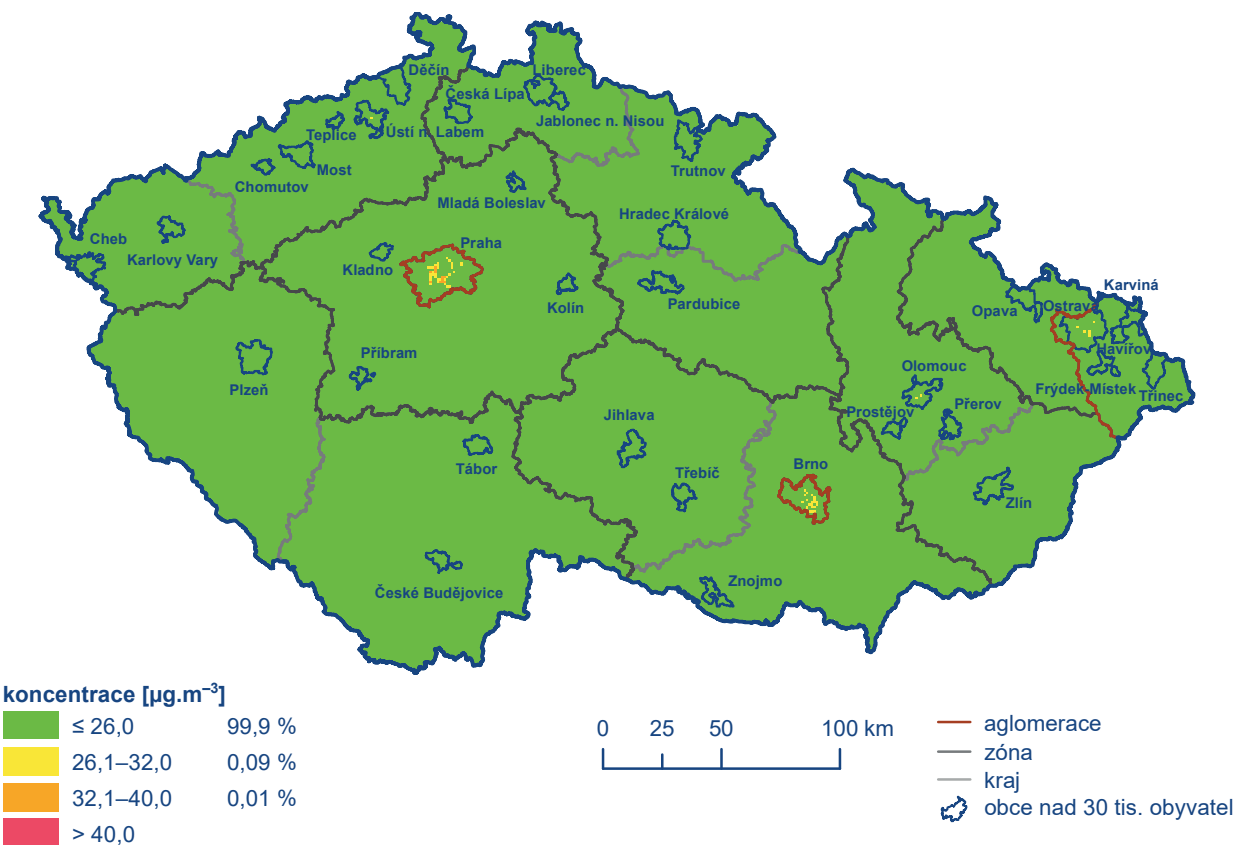
Nejvyšších hodnot koncentrací  $\text{NO}_2$  je dosahováno na dopravních stanicích v Praze, Brně a Ostravě (obr. IV.3.1). Větší znečištění měst  $\text{NO}_2$  v porovnání s venkovskými lokalitami je způsobeno dopravou. Vyšší koncentrace  $\text{NO}_2$  lze očekávat i v blízkosti místních komunikací v obcích s intenzivní dopravou, vyšší zástavbou a s hustou místní dopravní sítí, kde často dochází ke snížení plynulosti dopravy. Koncentrace  $\text{NO}_2$  klesají s rostoucí vzdáleností od komunikací.



Obr. IV.3.1 Roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  měřené na stanicích imisního monitoringu, 2019



Obr. IV.3.2 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$ , 2019



Obr. IV.3.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací  $\text{NO}_2$ , 2015–2019

Měsíční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  byly oproti desetiletému průměru 2009–2018 nižší během celého roku 2019 na všech typech stanic (obr. IV.3.4). Průměrné měsíční koncentrace  $\text{NO}_2$  vykazují roční chod s maximy v zimním období, které jsou spojené s meteorologickými podmínkami (nižší intenzita slunečního záření a zhoršené rozptylové podmínky). Naopak v období duben–září je obecně patrný pokles koncentrací  $\text{NO}_2$ . Důvodem tohoto poklesu je vyšší intenzita slunečního záření především o vlnových délkách  $< 400 \text{ nm}$  v tomto ročním období, která má za následek fotodisociaci  $\text{NO}_2$  na  $\text{NO}$  a  $\text{O}$  (Warneck 2000). Z produktů fotodisociace se za vhodných podmínek vytváří přízemní ozon, a proto jsou v období duben–září koncentrace přízemního ozonu vyšší (obr. IV.4.8). V roce 2019 nedošlo na dopravních stanicích, kde jsou měřeny nejvyšší koncentrace  $\text{NO}_2$ , k výraznému nárůstu koncentrací  $\text{NO}_2$  v zimním období na konci roku, a to díky příznivým meteorologickým a rozptylovým podmínkám v tomto období, zejména v listopadu. Na regionálních venkovských lokalitách, vzdálených od přímého působení emisních zdrojů, jsou hodnoty průměrné měsíční koncentrace  $\text{NO}_2$  nejnižší, pohybují se hluboko pod dolní mezí pro posuzování (LAT) a vykazují také méně výrazný roční chod. V zimních měsících dochází k navýšení pozadových koncentrací  $\text{NO}_2$  převážně kvůli horším rozptylovým podmínkám, nižší intenzitě slunečního záření, případně působení sezonních emisních zdrojů.

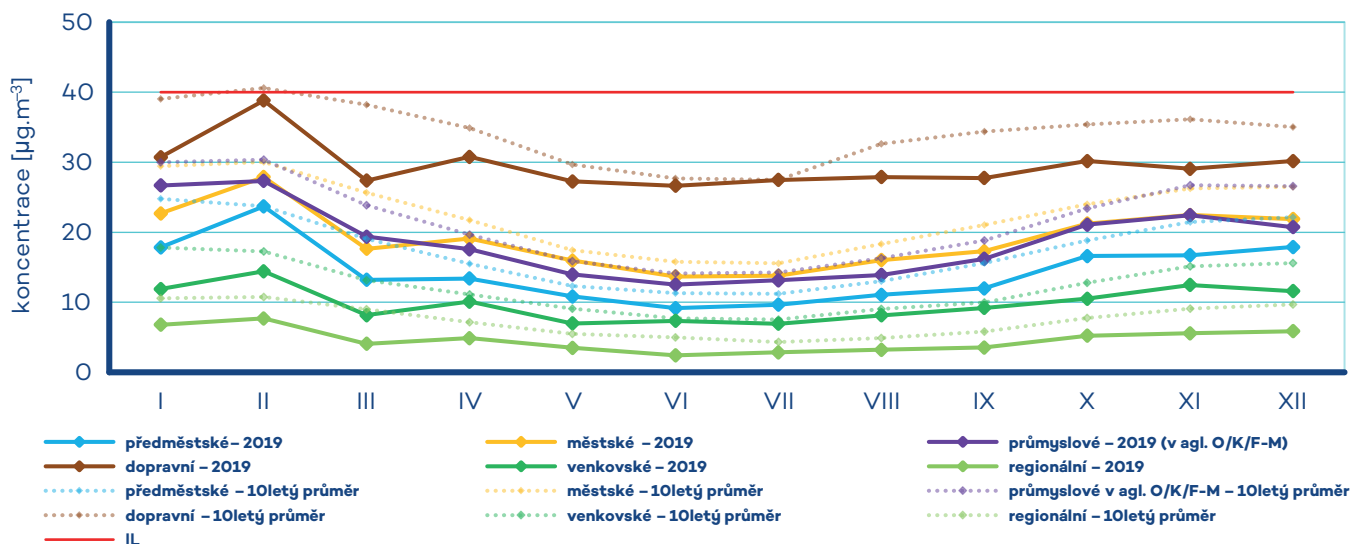
### Znečištění ovzduší oxidy dusíku v roce 2019 vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

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 2019 překročen ani na jedné z 19 venkovských stanic s dostatečným množstvím dat pro hodnocení (tab. XI.9). 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

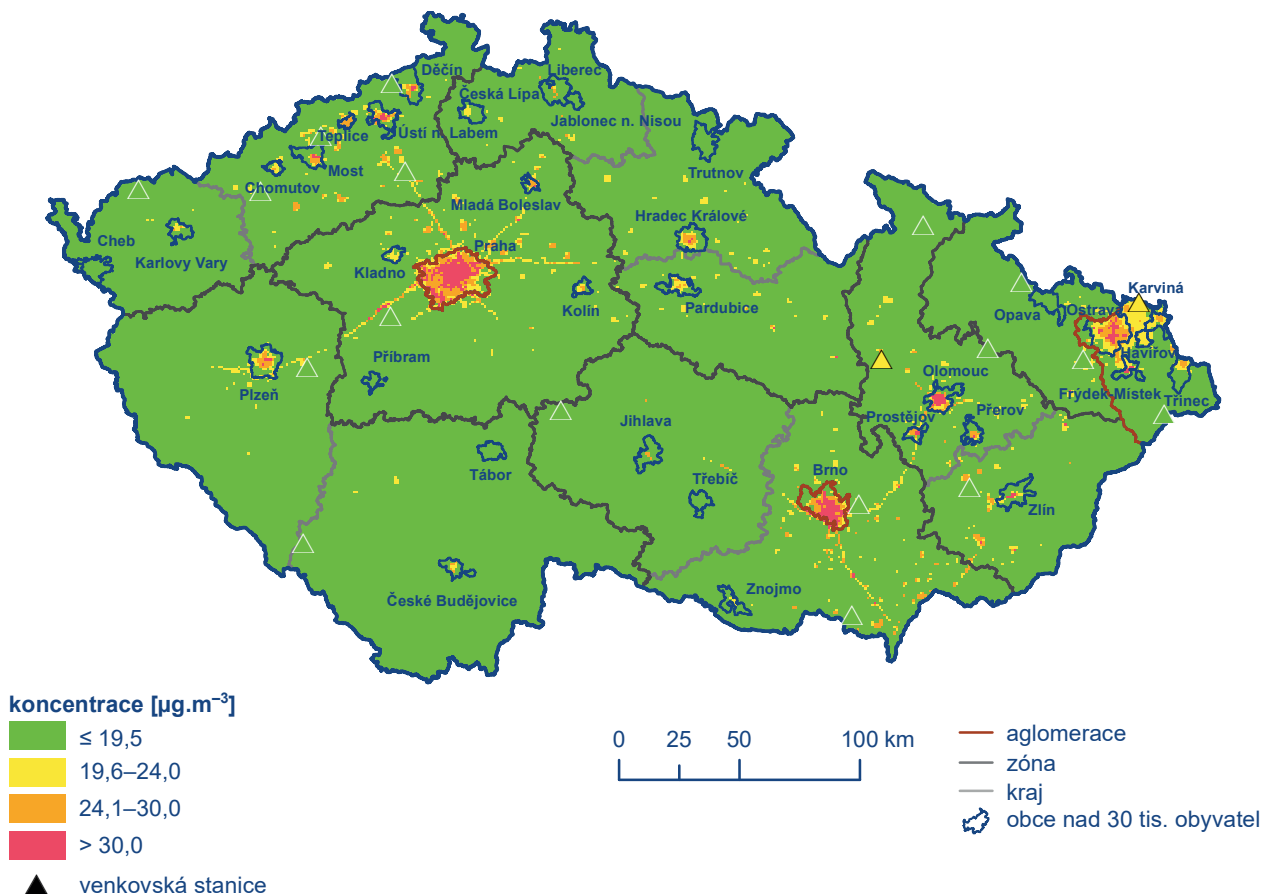
pouze stanice venkovské, protože jen na těchto lokalitách se dle platné české legislativy hodnotí úroveň ročních koncentrací  $\text{NO}_x$  vzhledem k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace (obr. IV.3.5).

### IV.3.2 Vývoj koncentrací oxidů dusíku

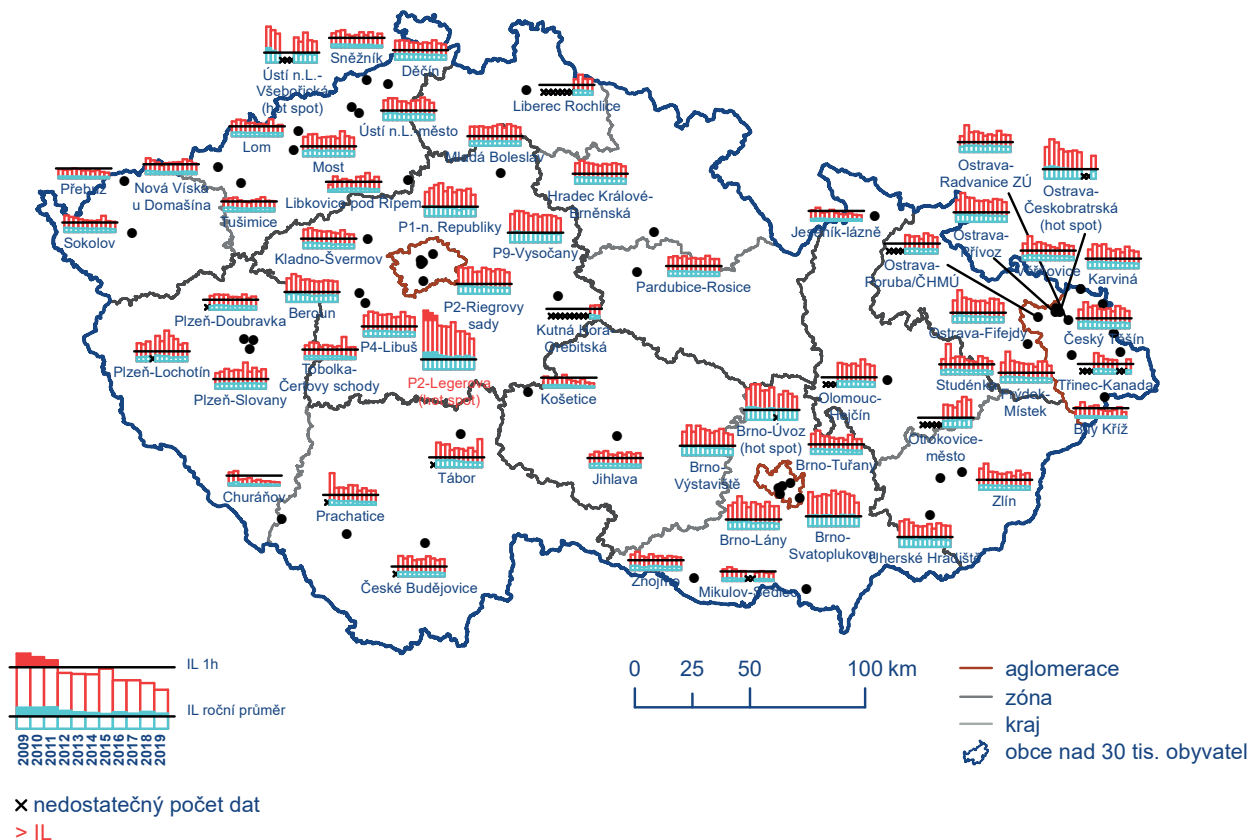
V průběhu 90. let došlo k výraznému poklesu jak ročních průměrných koncentrací  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$ , tak i 19. nejvyšší hodinové koncentrace  $\text{NO}_2$ . Důvodem byl prudký pokles emisí v tomto období v důsledku nabytí účinnosti zákona č. 309/1991 Sb. a na něj navazujícího zavádění nových technologických opatření ke snižování emisí. Vliv měla také změna skladby průmyslové výroby a vozového parku a složení pohonných hmot. Velký vliv na průběh meziroční proměnlivosti koncentrací  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$ , ale i dalších znečišťujících látek, mají meteorologické a rozptylové podmínky. Od roku 2000 do roku 2008 docházelo střídavě k nárůstům a poklesům jak průměrných ročních koncentrací, tak i 19. nejvyšší hodinové koncentrace. Ve sledovaném období 2009–2019 (obr. IV.3.7 a IV.3.8) byly zaznamenány vyšší koncentrace v roce 2010, pravděpodobně v důsledku nepříznivých meteorologických a rozptylových podmínek. Od roku 2011 je možné pozorovat pozvolný pokles všech sledovaných charakteristik oxidů dusíku. V meziročním porovnání 2018/19 došlo ke snížení průměrné roční koncentrace  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$  na všech typech stanic. Průměrné 19. nejvyšší hodinové koncentrace  $\text{NO}_2$  (obr. IV.3.8) vykazují v roce 2019 zřetelný pokles na všech typech lokalit, vyjma regionálních stanic, kde je mírný nárůst koncentrací způsoben zvýšením koncentrací na stanici Sněžník. Stanice Sněžník je ovlivňována dálkovým transportem a nárůsty krátkodobých koncentrací poukazují na vliv velkých zdrojů v širším okolí stanice. V roce 2019 byly zaznamenány nejnižší koncentrace  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$  za celé hodnocené období. Ke zlepšení situace přispěly dobré rozptylové podmínky a celkově teplý charakter zimního období v roce 2019 (kap. III) a dále pokles emisí  $\text{NO}_x$  související především s postupnou obnovou vozového parku a se zavedením emisních stropů a přísnějších emisních limitů pro emise  $\text{NO}_x$  ze zdrojů v sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla.



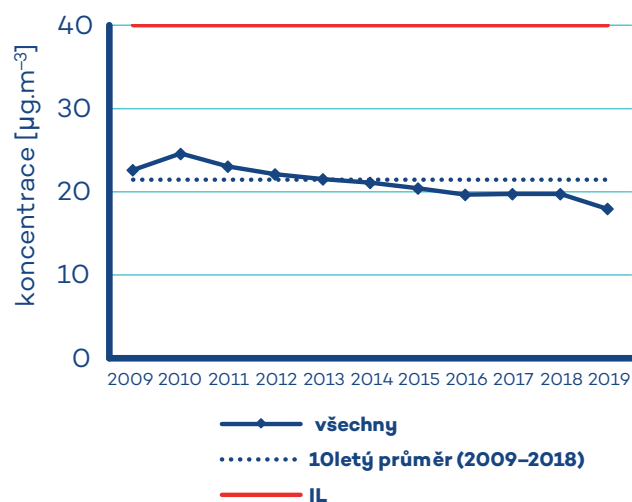
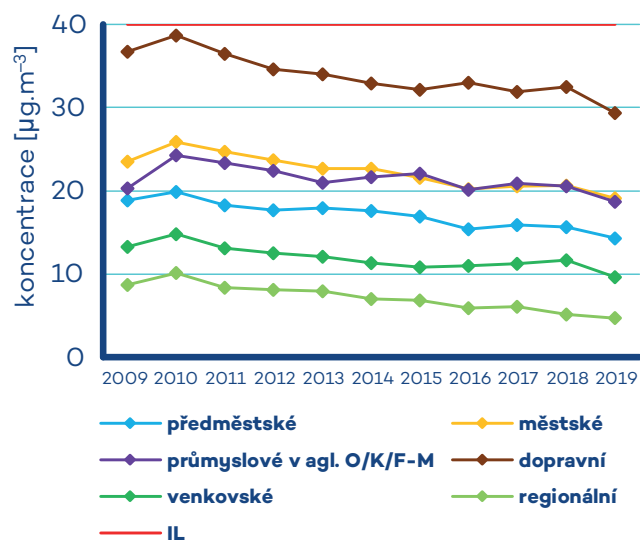
Obr. IV.3.4 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací  $\text{NO}_2$  (průměry pro daný typ stanice), 2019



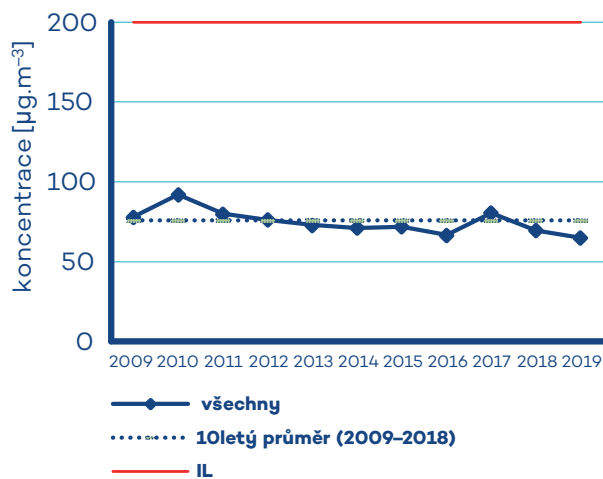
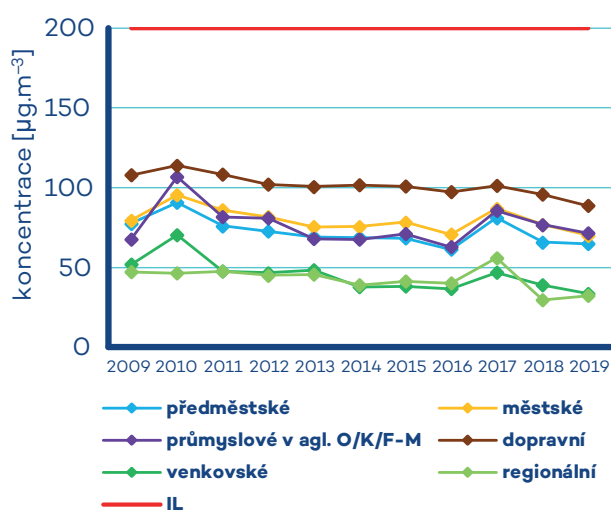
Obr. IV.3.5 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_x$ , 2019



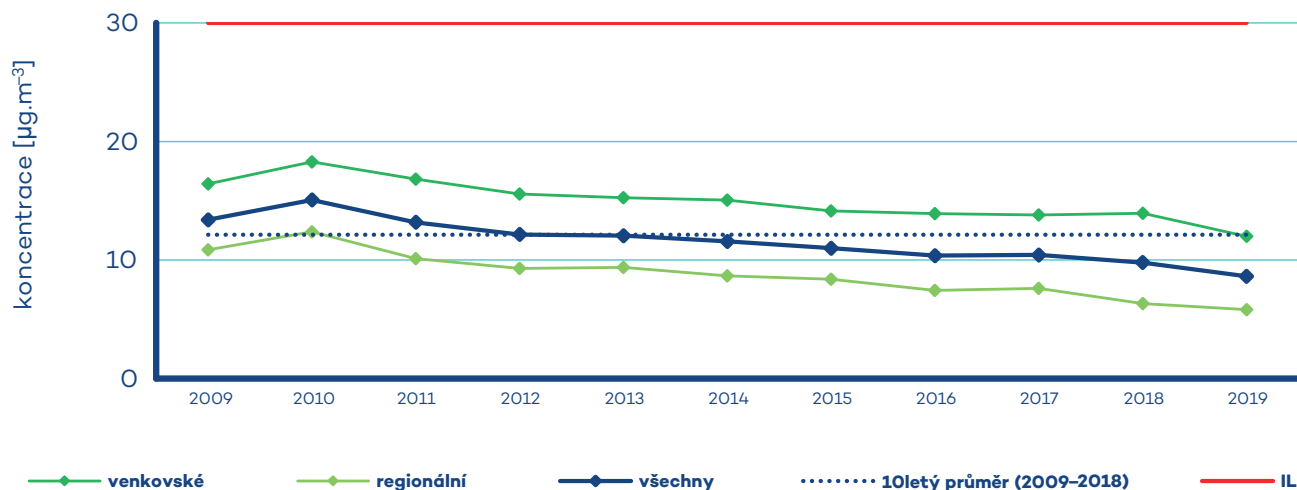
Obr. IV.3.6 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  na vybraných stanicích, 2009–2019



Obr. IV.3.7 Vývoj ročních charakteristik NO<sub>2</sub> na jednotlivých typech stanic v České republice, 2009–2019



Obr. IV.3.8 Vývoj ročních charakteristik 19. max NO<sub>2</sub> na jednotlivých typech stanic v České republice, 2009–2019



Obr. IV.3.9 Vývoj ročních charakteristik NO<sub>x</sub> na jednotlivých typech stanic v České republice, 2009–2019

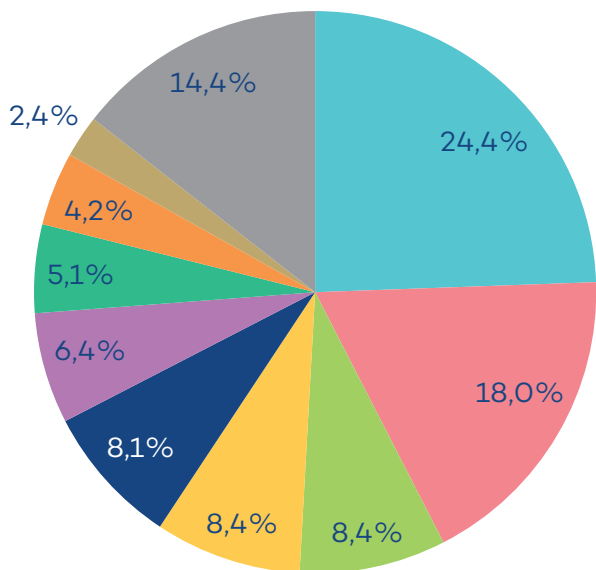
### IV.3.3 Emise oxidů dusíku

Oxidy dusíku ( $\text{NO}_x$ ) 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  $\text{NO}_2$  v emisích  $\text{NO}_x$

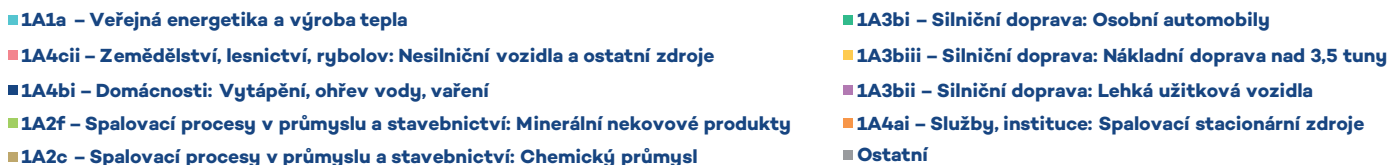
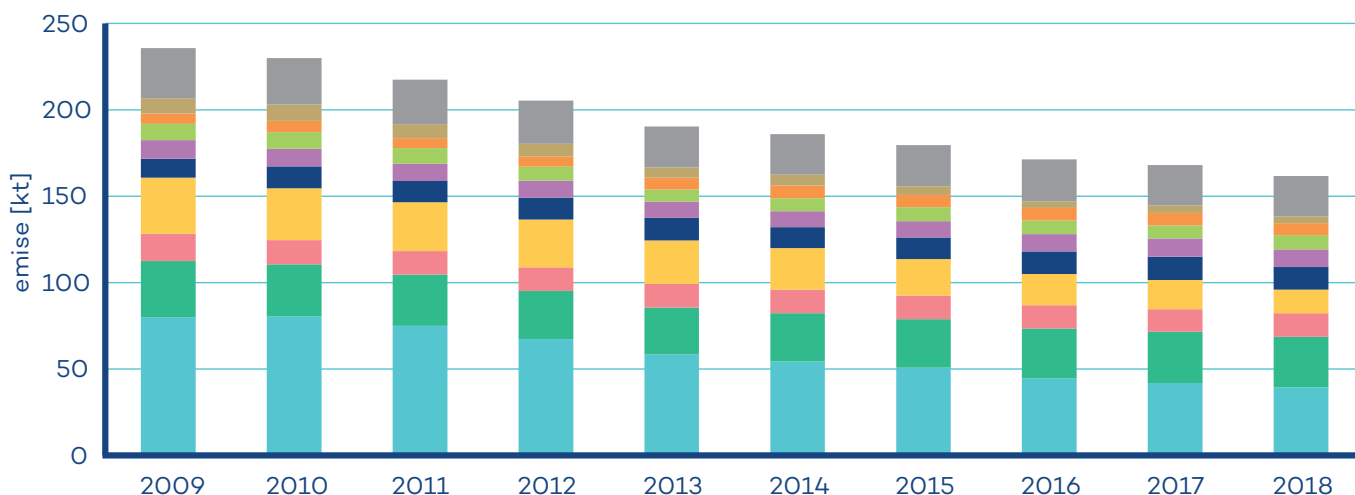
pohybuje obvykle do 5 %, u některých chemicko-technologických procesů může podíl  $\text{NO}_2$  představovat až 100 % emisí  $\text{NO}_x$  (Neužil 2012). Emise  $\text{NO}_x$  s vyšším podílem  $\text{NO}_2$  (10–55 %) produkují diesellové motory (Carslaw et al. 2011).

Největší množství emisí  $\text{NO}_x$  pochází z dopravy. 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  $\text{NO}_x$  v roce 2018 podílely 41,3 %. Ze sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla bylo do ovzduší vneseno 24,4 % emisí  $\text{NO}_x$  (obr. IV.3.10). Pokles emisí  $\text{NO}_x$  v období let 2009–2018 souvisí především s přirozenou obnovou vozového parku a se zavedením emisních stropů a přísnějších emisních limitů pro emise  $\text{NO}_x$  ze zdrojů v sektoru 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla (obr. IV.3.11).

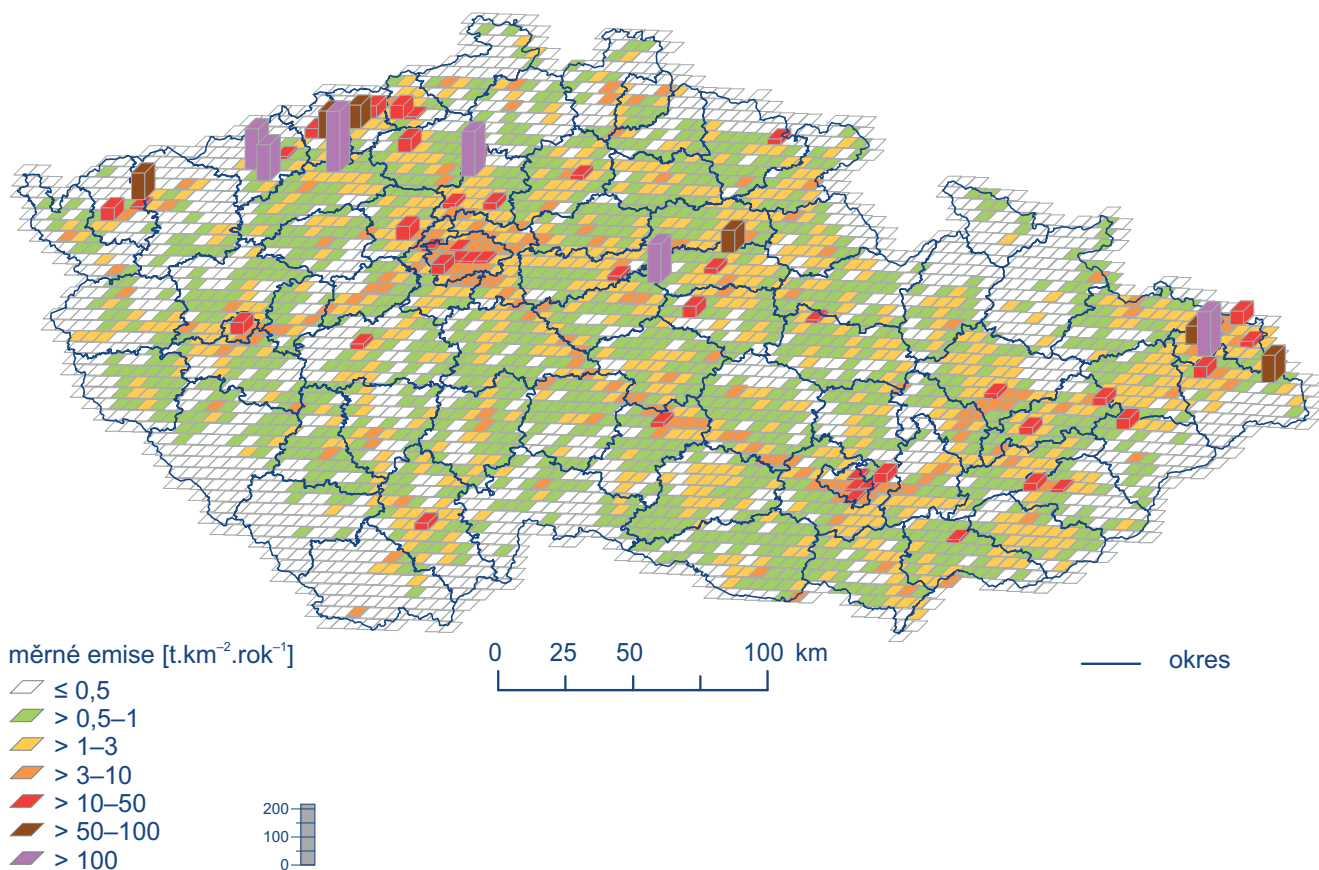
Podíl jednotlivých typů zdrojů na celkových emisích se liší podle konkrétní skladby zdrojů v dané oblasti. Produkce emisí  $\text{NO}_x$  je soustředěna především podél dálnic, komunikací s intenzivní dopravou, ve velkých městech a v krajích (Ústecký, Středočeský, Moravskoslezský), kde jsou umístěny významnější energetické výrobní celky (obr. IV.3.12).



Obr. IV.3.10 Podíl sektorů NFR na celkových emisích  $\text{NO}_x$ , 2018



Obr. IV.3.11 Vývoj celkových emisí  $\text{NO}_x$ , 2009–2018



Obr. IV.3.12 Emisní hustoty  $\text{NO}_x$  ze čtverců 5 x 5 km, 2018