

IV.6 Těžké kovy

IV. 6.1 Znečištění ovzduší těžkými kovy v roce 2019

Arsen

Roční imisní limit arsenu (6 ng.m^{-3}) nebyl v roce 2019 překročen na žádné z 60 stanic s platným ročním průměrem (tab. XI.16, obr. IV.6.1). Nejvyšší roční průměr byl naměřen na městské pozadové stanici Kladno-Švermov ($3,3 \text{ ng.m}^{-3}$). Oproti roku 2018 ($3,9 \text{ ng.m}^{-3}$) se jedná o pokles o 15%. Nejvyššími koncentracemi arsenu byl v roce 2019 nejvíce zatížen okres Kladno a území hl. m. Prahy. Díky podpoře Moravskoslezského kraje bylo identifikováno místo s obdobnou koncentrační úrovní i v Bruntálu (obr. IV.6.2).

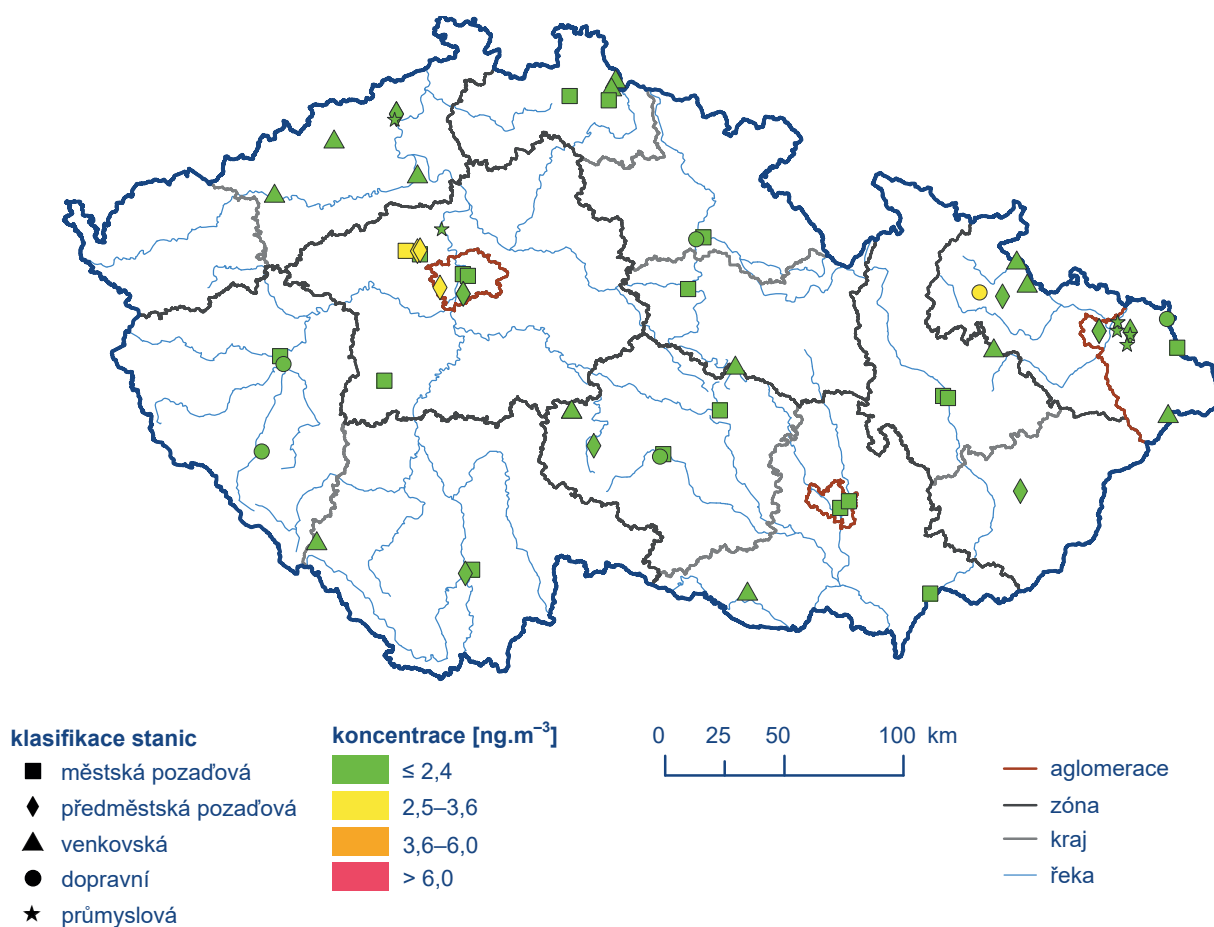
Dlouhodobě jsou koncentrace arsenu na území ČR, s výjimkou oblastí Kladna a Prahy, podlimitní (obr. IV.6.3). V nezatížených oblastech se koncentrace pohybují pod polovinou imisního limitu, v zatížených oblastech i nad imisním limitem. Z celkového počtu

39 stanic, které měřily koncentrace arsenu v roce 2018 i 2019, došlo k nárůstu roční průměrné koncentrace pouze na 3 stanicích (8%), zatímco k poklesu na 33 stanicích (85%). Koncentrace se nezměnila na 3 stanicích (8%).

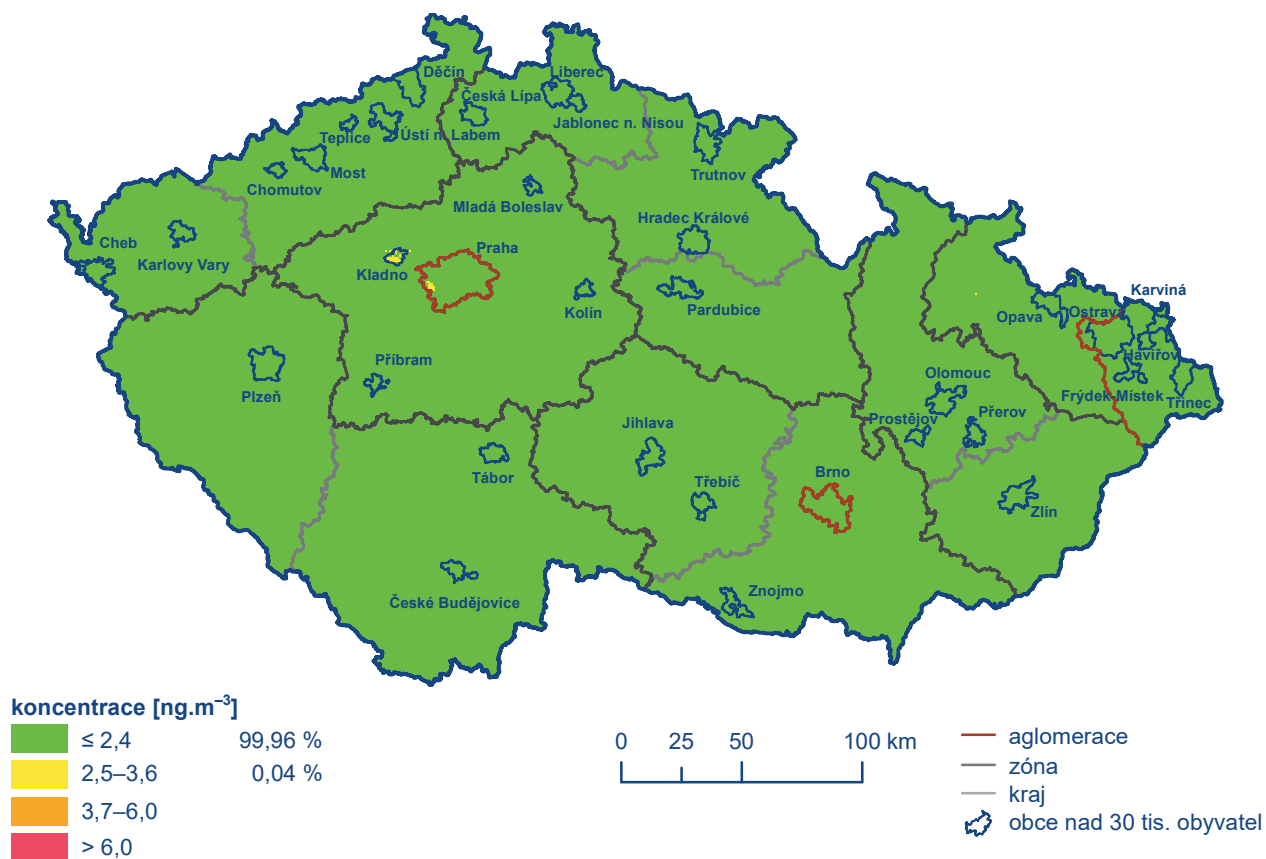
Kadmium

Roční imisní limit kadmia (5 ng.m^{-3}) nebyl v roce 2019 překročen na žádné z 60 stanic s platným ročním průměrem (tab. XI.15, obr. IV.6.4). Nejvyšší roční průměr byl naměřen na městské pozadové stanici Tanvald-školka (4 ng.m^{-3}). Oproti roku 2018 ($3,2 \text{ ng.m}^{-3}$) se jedná o nárůst o 20%. Nejvyšší roční průměrné koncentrace byly měřeny převážně na stanicích v okrese Jablonec nad Nisou (obr. IV.6.5).

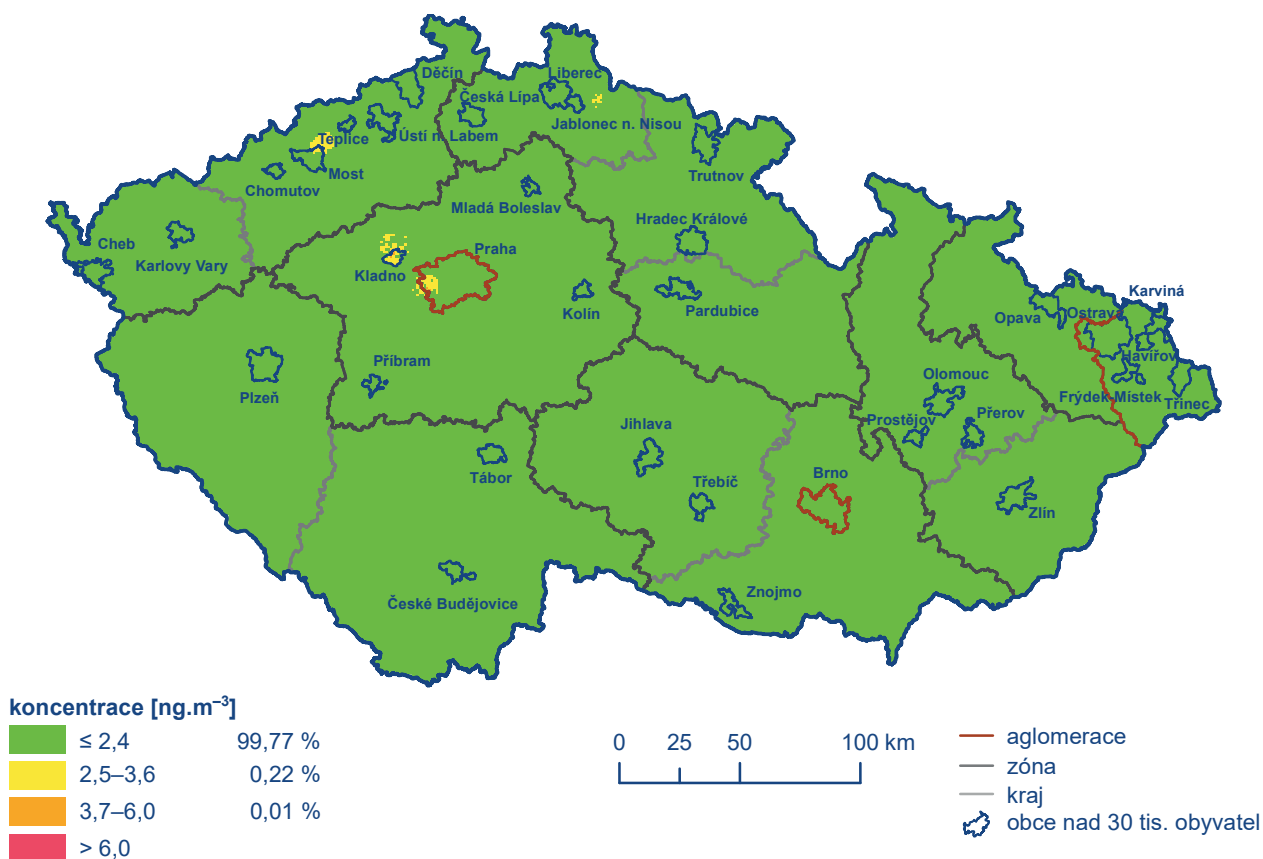
Dlouhodobě jsou koncentrace kadmia na území ČR, s výjimkou okolí Jablonce nad Nisou, podlimitní (obr. IV.6.6). Z celkového počtu 39 stanic, které měřily koncentrace kadmia v roce 2018 i 2019, došlo k nárůstu roční průměrné koncentrace na 13 stanicích (33%), zatímco k poklesu na 11 stanicích (28%). Koncentrace se nezměnila na 15 stanicích (38%).



Obr. IV.6.1 Roční průměrné koncentrace arsenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2019



Obr. IV.6.2 Pole roční průměrné koncentrace arsenu, 2019



Obr. IV.6.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací arsenu, 2015–2019

Nikl

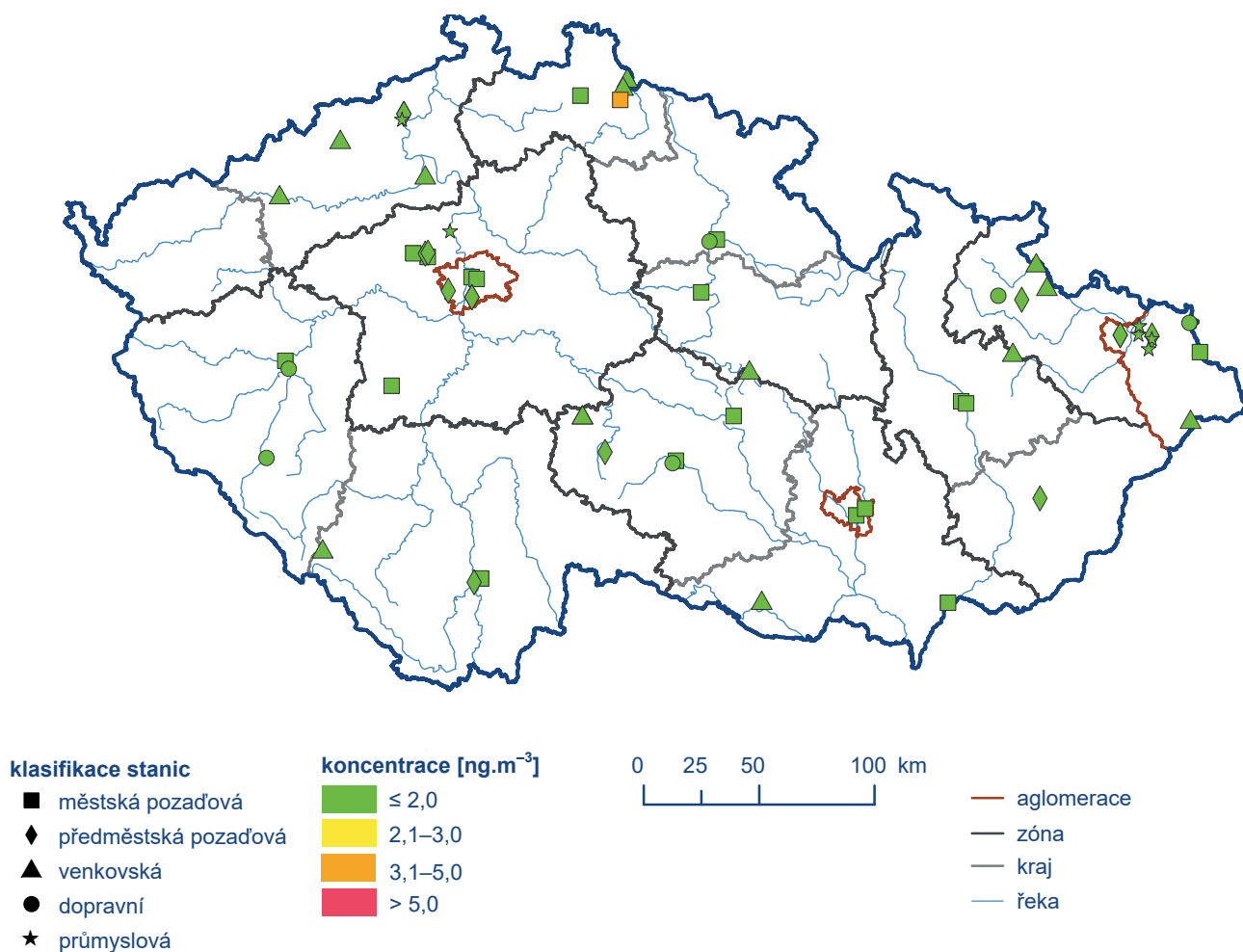
Roční imisní limit niklu (20 ng.m^{-3}) nebyl v roce 2019 překročen na žádné z 53 stanic s platným ročním průměrem (tab. XI.17). Nejvyšší roční průměr byl naměřen na průmyslové stanici Ostrava-Mariánské Hory (4 ng.m^{-3}). Stejná hodnota byla naměřena i v roce 2018. Nejvyšší koncentrace niklu jsou opakovaně měřeny v aglomeraci O/K/F-M.

Dlouhodobě jsou koncentrace niklu velmi nízké na celém území ČR a nedosahují ani poloviny imisního limitu. Z celkového počtu 39 stanic, které měřily koncentrace niklu v roce 2018 i 2019, došlo k nárůstu roční průměrné koncentrace pouze na 1 stanici (3 %), zatímco k poklesu na 82 stanicích (82 %). Koncentrace se nezměnila na šesti stanicích (15 %).

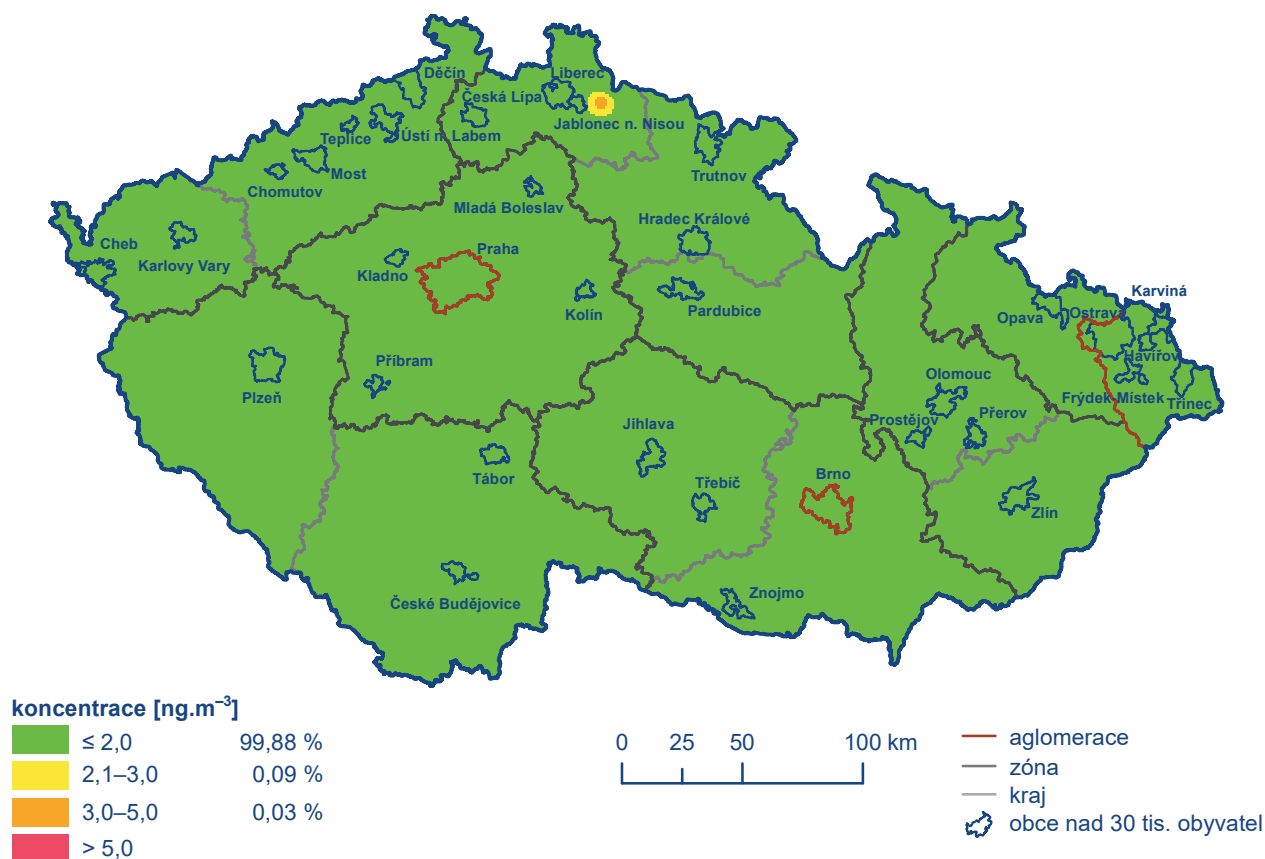
Olovo

Roční imisní limit olova (500 ng.m^{-3}) nebyl v roce 2019 překročen na žádné z 60 stanic s platným ročním průměrem (tab. XI.14). Nejvyšší roční průměr byl naměřen na stanici Ostrava-Radvanice ZÚ (52 ng.m^{-3}). Oproti roku 2018 (47 ng.m^{-3}) se jedná o nárůst o 9 %. Nejvyšší koncentrace olova jsou opakovaně měřeny v aglomeraci O/K/F-M.

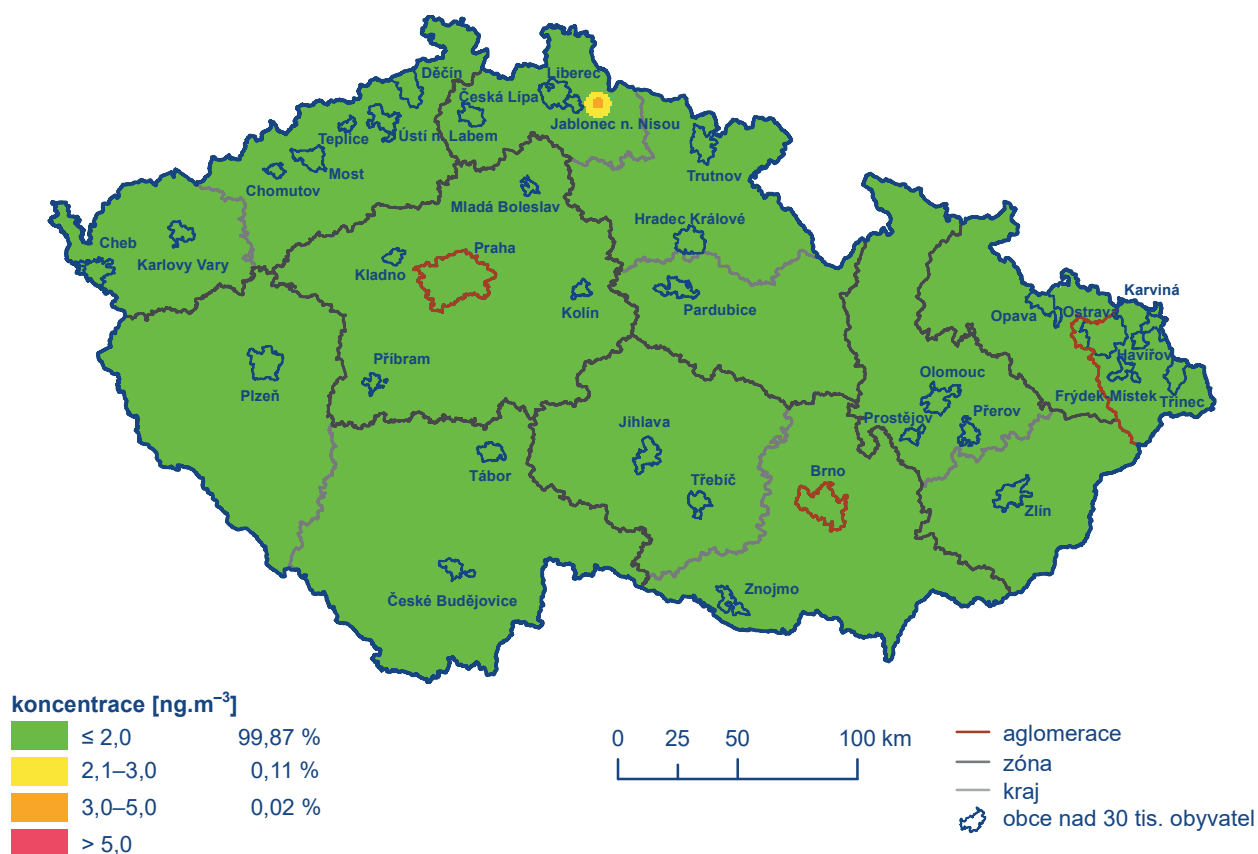
Dlouhodobě jsou koncentrace olova na celém území ČR velmi nízké a nedosahují ani poloviny imisního limitu. Z celkového počtu 39 stanic, které měřily koncentrace olova v roce 2018 i 2019, došlo k nárůstu roční průměrné koncentrace pouze na 2 stanicích (5 %), zatímco k poklesu na 37 stanicích (95 %).



Obr. IV.6.4 Roční průměrné koncentrace kadmia měřené na stanicích imisního monitoringu, 2019



Obr. IV.6.5 Pole roční průměrné koncentrace kadmia, 2019

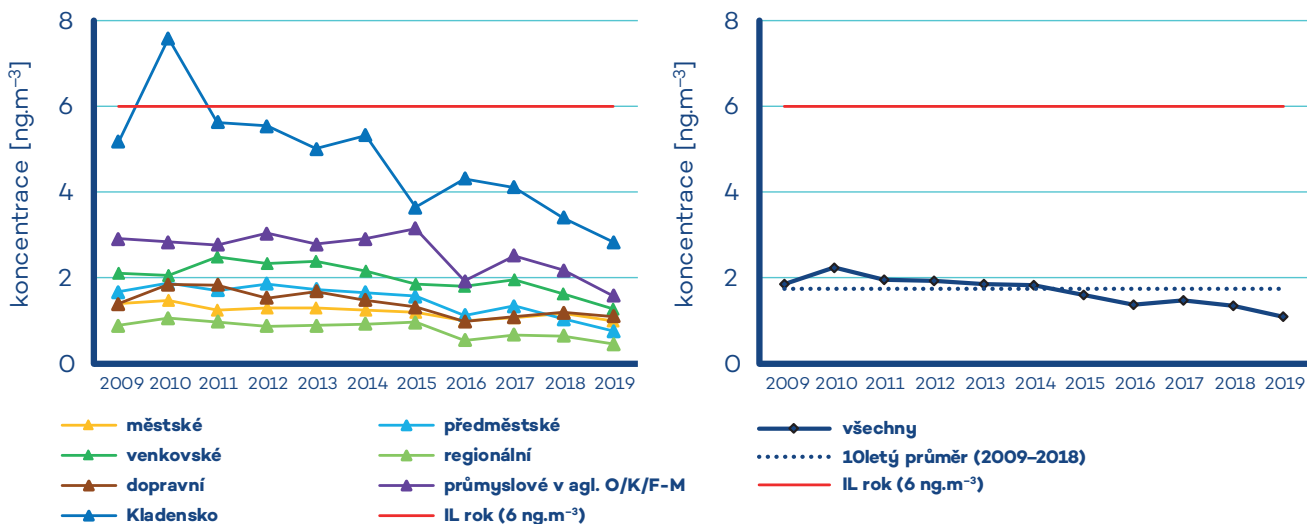


Obr. IV.6.6 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací kadmia, 2015–2019

IV.6.2 Vývoj koncentrací těžkých kovů

Koncentrace arsenu mají v posledních 11 letech setrvalý, od roku 2017 pak mírně klesající vývoj (obr. IV.6.7). V nejzatíže-

nější oblasti, na Kladensku, byl v hodnoceném období překračován imisní limit pro arsen do roku 2013. Od roku 2014 se roční koncentrace pohybují těsně nad hodnotou horní meze posuzování (obr. IV.6.8). Kladensko je jednou z oblastí, kde probíhalo kampaňové měření koncentrací těžkých kovů v rámci projektu TAČR (č. TITSMZP704). Předběžné výsledky ukazují, že zvýšené koncentrace arsenu v tomto regionu jsou způsobeny používáním



Obr. IV.6.7 Vývoj ročních koncentrací arsenu na vybraných typech stanic v České republice, 2009–2019

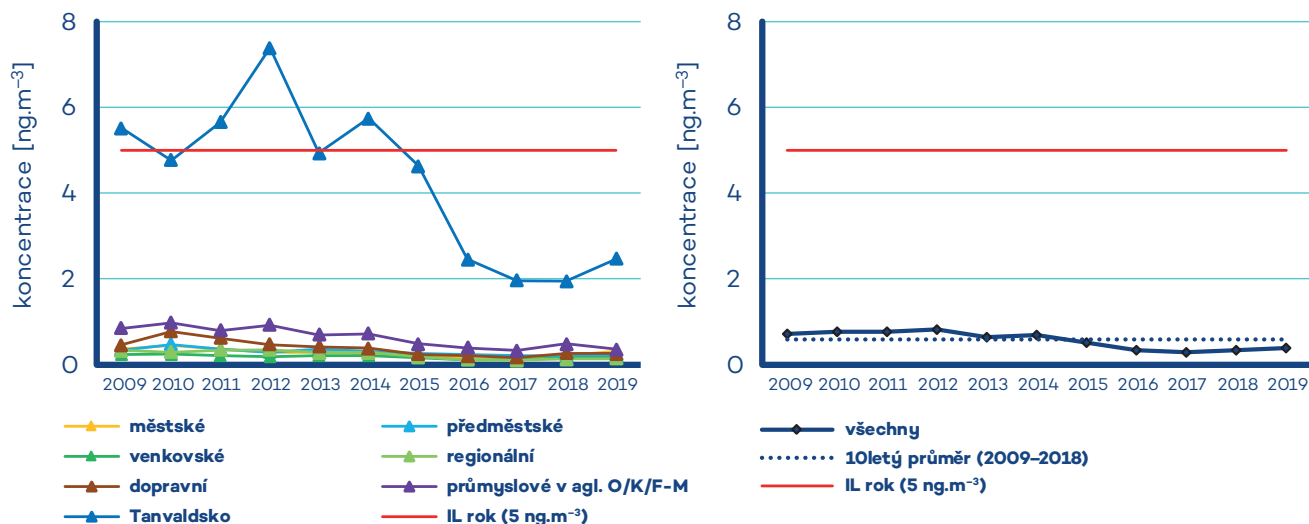


Obr. IV.6.8 Roční průměrné koncentrace arsenu na vybraných stanicích, 2009–2019

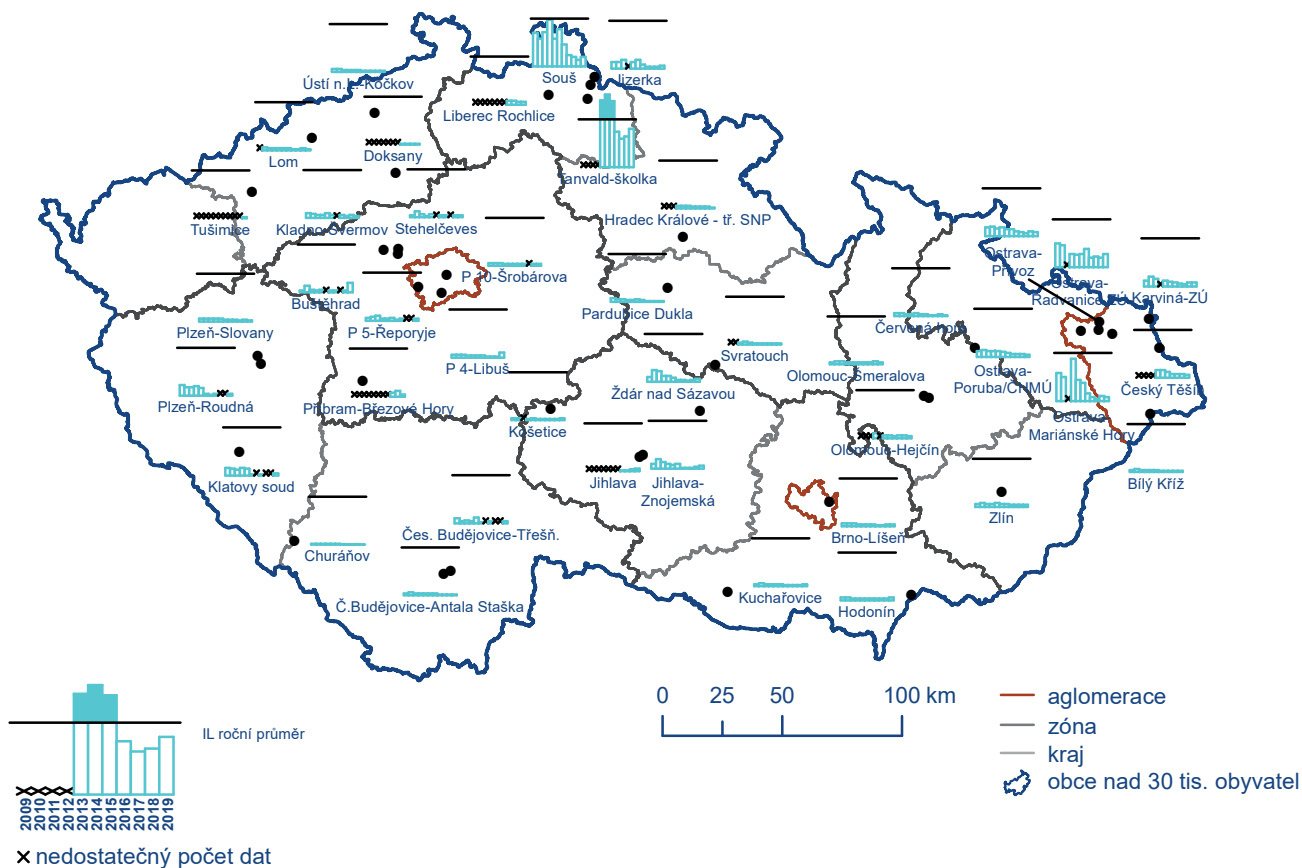
specifického uhlí pro individuální vytápění domácností. Problematika je předmětem dalšího zkoumání.

Celorepublikový průměr koncentrací kadmia má v posledních 11 letech klesající vývoj (obr. IV.6.9). V nejzatíženější oblasti, na Tanvaldsku, byly v letech 2012 až 2015 zaznamenány vy-

soké až nadlimitní koncentrace (obr. IV.6.10). Oblast Tanvaldu je charakteristická vysokým zastoupením sklářského průmyslu (ASKPCR 2014), který je významným zdrojem emisí kadmia z používaných barev a tavidel (Beranová 2013). V letech 2015 a 2016 zde proběhla ekologizace provozu, což vedlo ke snížení ročních průměrných koncentrací kadmia pod hranici imisního



Obr. IV.6.9 Vývoj ročních koncentrací kadmia na vybraných typech stanic v České republice, 2009–2019



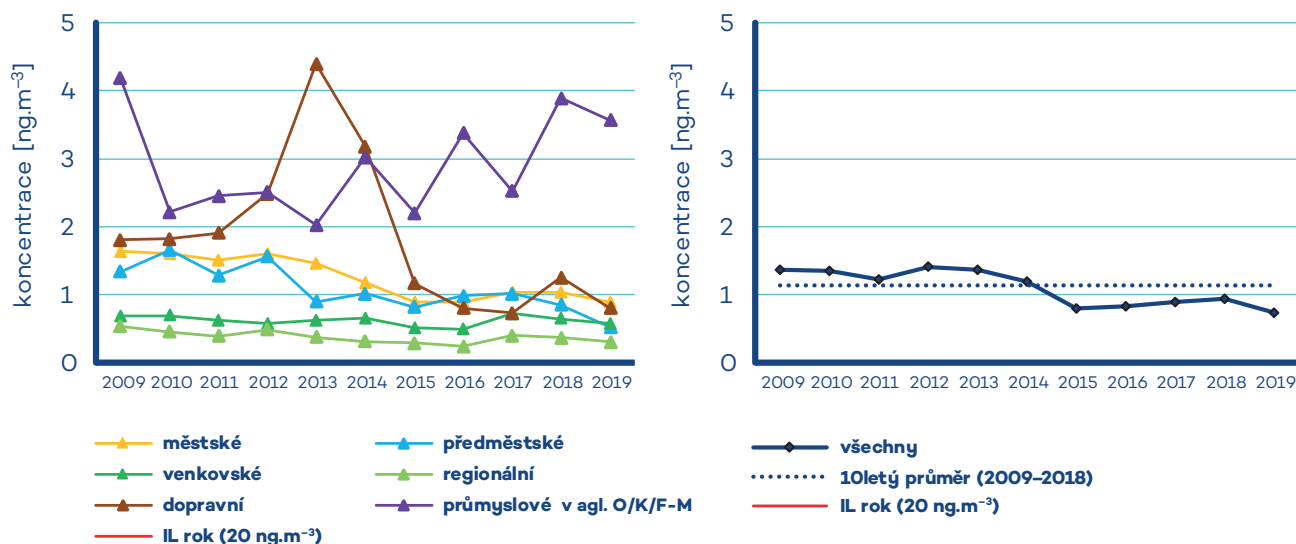
Obr. IV.6.10 Roční průměrné koncentrace kadmia na vybraných stanicích, 2009–2019

limitu. I nadále je však potřeba každoroční vyhodnocení měření na stanici Tanvald-školka a sledování výsledků pro posouzení účinnosti jednotlivých opatření.

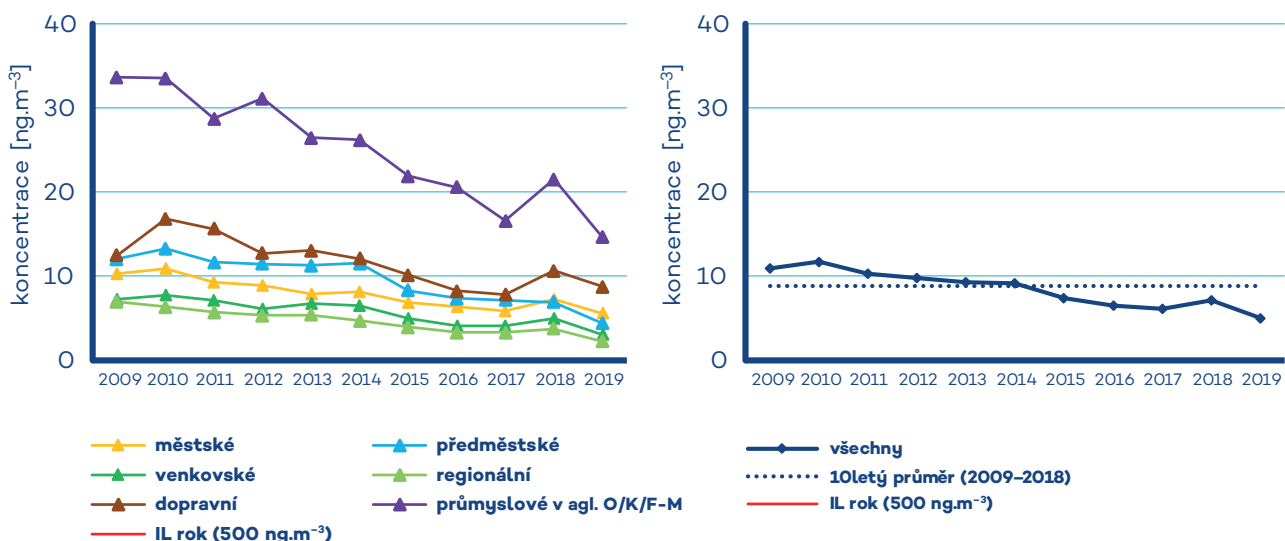
Celorepublikový průměr koncentrací niklu má v posledních 11 letech mírně klesající, od roku 2015 pak setrvalý vývoj (obr. IV.6.11). Na dopravních stanicích došlo v roce 2013 k výrazné-

mu nárůstu koncentrací. Na průmyslových stanicích byly v roce 2018 a 2019 zaznamenány nejvyšší koncentrace od roku 2009. Příčina těchto výkyvů není zatím dostatečně objasněna.

Koncentrace olova vykazují v posledních 11 letech klesající vývoj s výjimkou roku 2018, kdy došlo ke zvýšení koncentrací na všech typech stanic (obr. IV.6.12).



Obr. IV.6.11 Vývoj ročních koncentrací niklu na vybraných typech stanic v České republice, 2009–2019



Obr. IV.6.12 Vývoj ročních koncentrací olova na vybraných typech stanic v České republice, 2009–2019

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 střeby). Vedle uvedených procesů existuje i řada zdrojů fugitivních emisí obsahujících těžké kovy (např. částice z otěrů brzd a pneumatik nebo 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 2018 na emisích arsenu činil 26,8% a na emisích niklu 37,5% (obr. IV.6.13 a IV.6.15). Podíl sektorů výroby železa a oceli (1A2a a 2C1) byl významný v roce 2018 především u emisí olova (22,5%; obr. IV.6.19). Vliv sektoru 1A4bi – Lokální vytápění domácností převažoval u emisí kadmia s podílem 50,8% (obr. IV.6.17) a významně se projevoval i u emisí arsenu (36,8%; obr. IV.6.13). Významný podíl na celkových emisích olova tvoří emise z odpalování ohňostrožů a pyrotechniky (29,2%, obr. IV.6.19), které se řadí do sektoru 2G – Ostatní zdroje. Na emisích kadmia se sektor 2G podílel 10,7%, kde hlavním zdrojem emisí byl tabákový kouř (obr. IV.6.17). Pokles emisí těžkých kovů v období 2009–2018 souvisí s vývojem emisí suspendovaných částic (kap. IV.1.3), na které jsou tyto látky vázané (obr. IV.6.14, IV.6.16, IV.6.18 a IV.6.20). K poklesu emisí těžkých kovů významně přispěla opatření v sektoru výroby železa a oceli, zejména zlepšení systému odprášení spékacích pásů aglomerace. Technickými opatřeními se rovněž podařilo snížit emise těžkých kovů při výrobě skla. V posledních letech dochází k nárůstu objemu sekundární výroby neželezných kovů, zejména hliníku a olova. Emise těžkých kovů z těchto zdrojů jsou velice proměnlivé v závislosti na kvalitě zpracovávaného kovového odpadu.

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 elektrárny a teplárny spalující uhlí (obr. IV.6.21 a IV.6.22). Jedná se především o podniky v Ústeckém, Středočeském a v 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 (obr. IV.6.23 a IV.6.24).

- 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření
- 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla
- 2A3 – Výroba skla
- 1A2f – Spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví: Minerální nekovové produkty
- 1A4ai – Služby, instituce: Spalovací stacionární zdroje
- 1B2aiv – Fugitivní emise z ropy: Rafinace a skladování
- 2C3 – Výroba hliníku
- 2C1 – Výroba železa a oceli
- 1A2c – Spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví: Chemický průmysl
- Ostatní

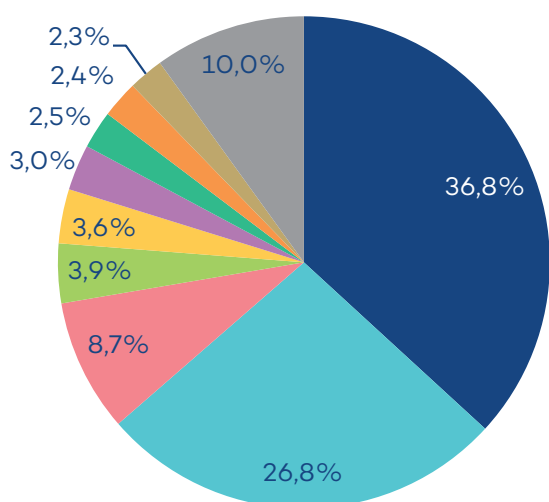
Legenda k obrázkům IV.6.13 až IV.6.16

- 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření
- 2A3 – Výroba skla
- 2C1 – Výroba železa a oceli
- 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla
- 2G – Ostatní zdroje
- 1B2aiv – Fugitivní emise z ropy: Rafinace a skladování
- 2C3 – Výroba hliníku
- 1A2a – Spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví: Železo a ocel
- Ostatní

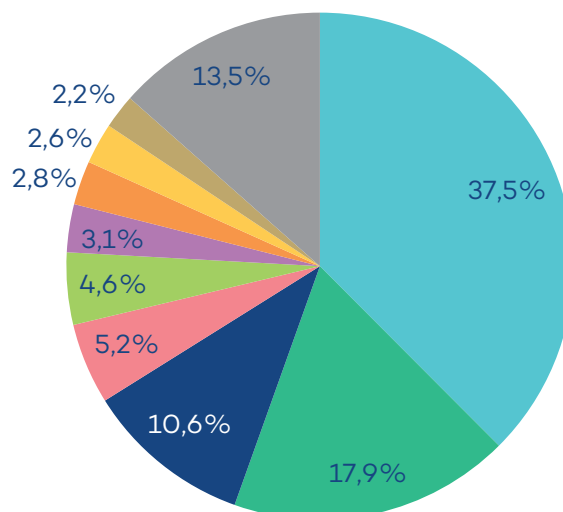
Legenda k obrázkům IV.6.17 a IV.6.18

- 2G – Ostatní zdroje
- 2C1 – Výroba železa a oceli
- 1A3bvi – Silniční doprava: Otěry pneumatik a brzd
- 1A1a – Veřejná energetika a výroba tepla
- 1A4bi – Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření
- 2C5 – Výroba olova
- 1A3bi – Silniční doprava: Osobní automobily
- 2A3 – Výroba skla
- 1A2a – Spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví: Železo a ocel
- Ostatní

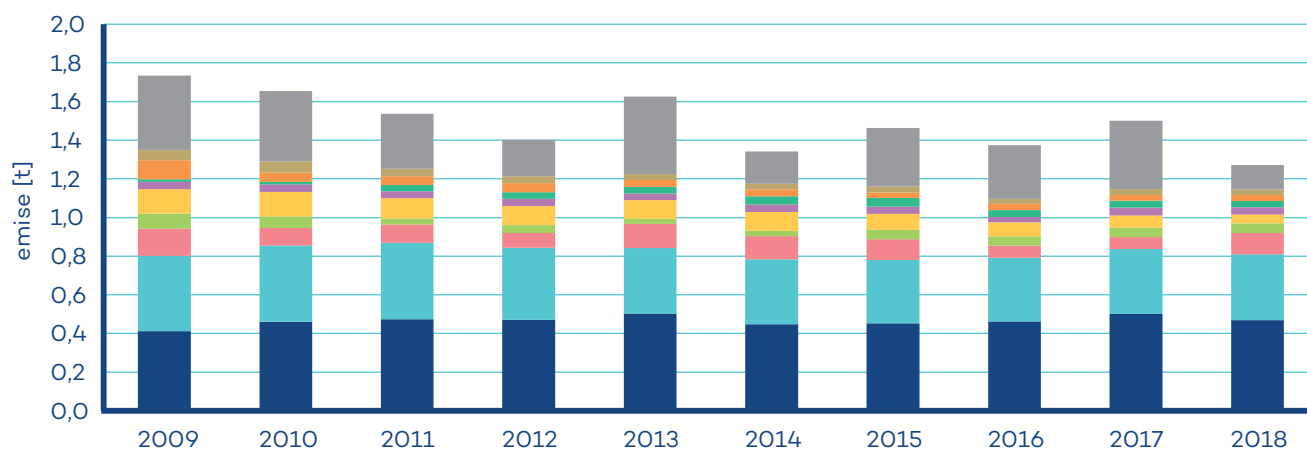
Legenda k obrázkům IV.6.19 a IV.6.20



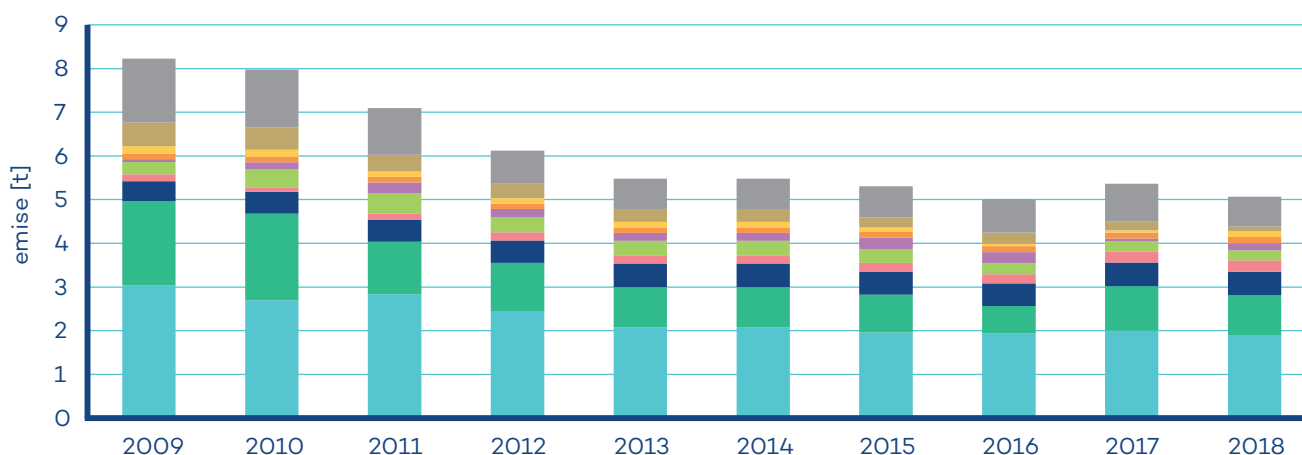
Obr. IV.6.13 Podíl sektorů NFR na celkových emisích arsenu, 2018



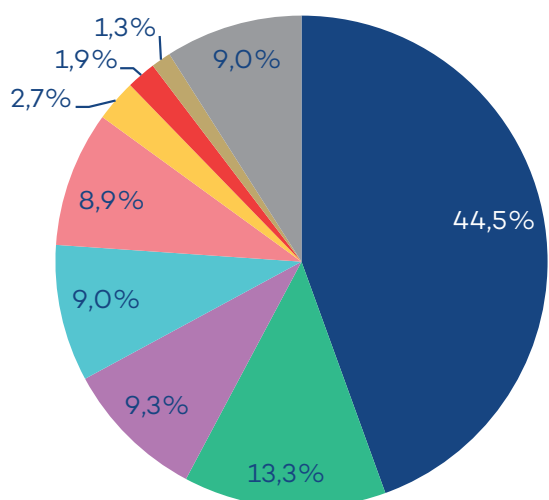
Obr. IV.6.15 Podíl sektorů NFR na celkových emisích niklu, 2018



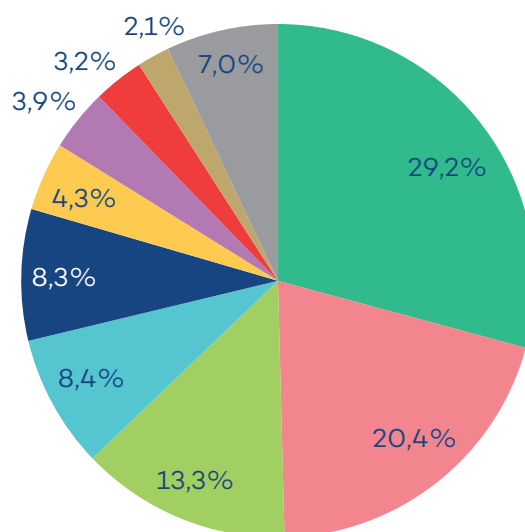
Obr. IV.6.14 Vývoj celkových emisí arsenu, 2009–2018



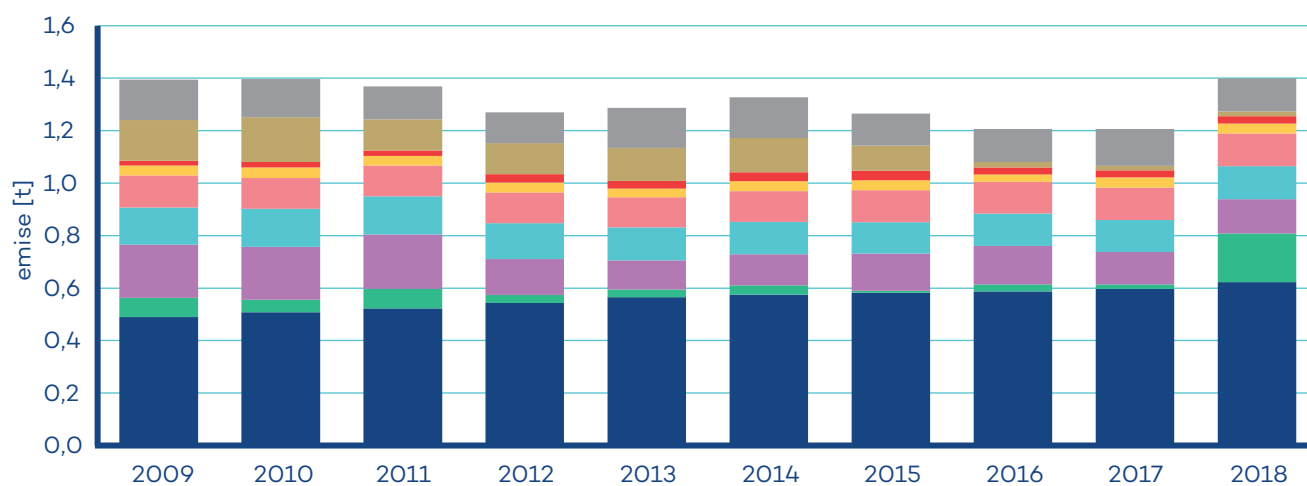
Obr. IV.6.16 Vývoj celkových emisí niklu, 2009–2018



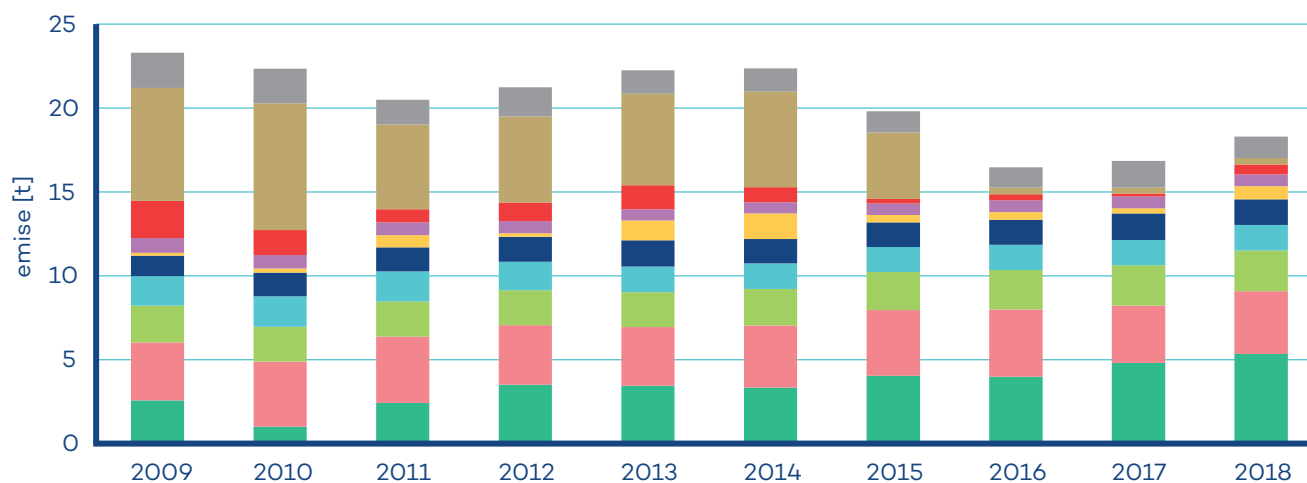
Obr. IV.6.17 Podíl sektorů NFR na celkových emisích kadmia, 2018



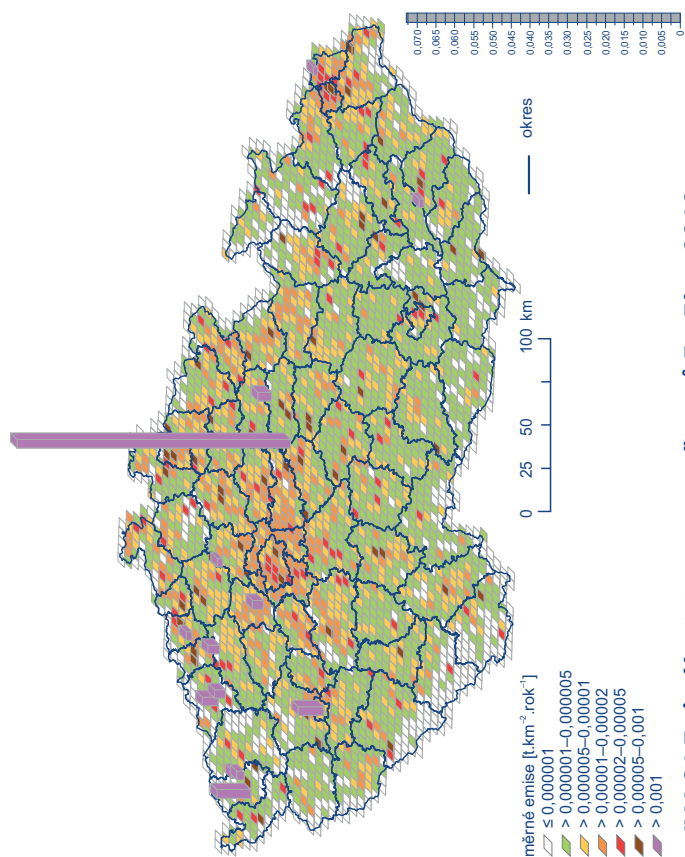
Obr. IV.6.19 Podíl sektorů NFR na celkových emisích olova, 2018



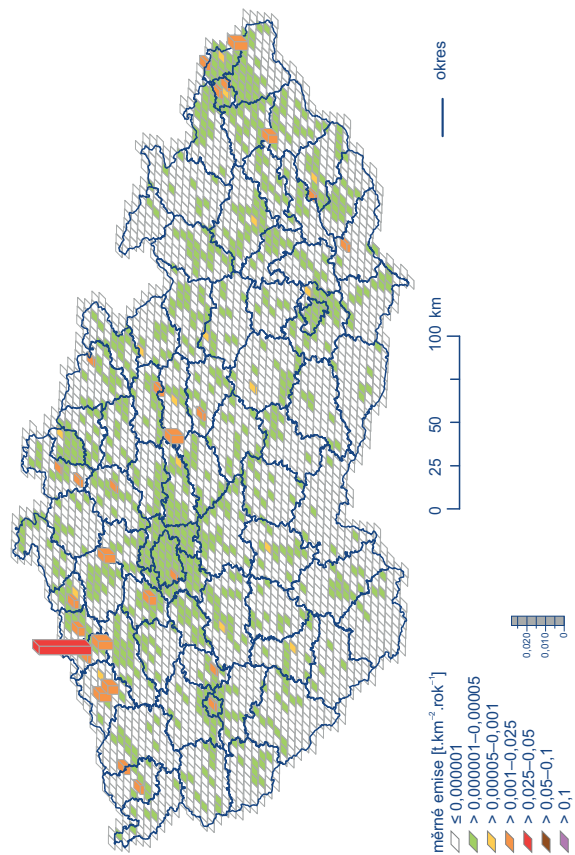
Obr. IV.6.18 Vývoj celkových emisí kadmia, 2009–2018



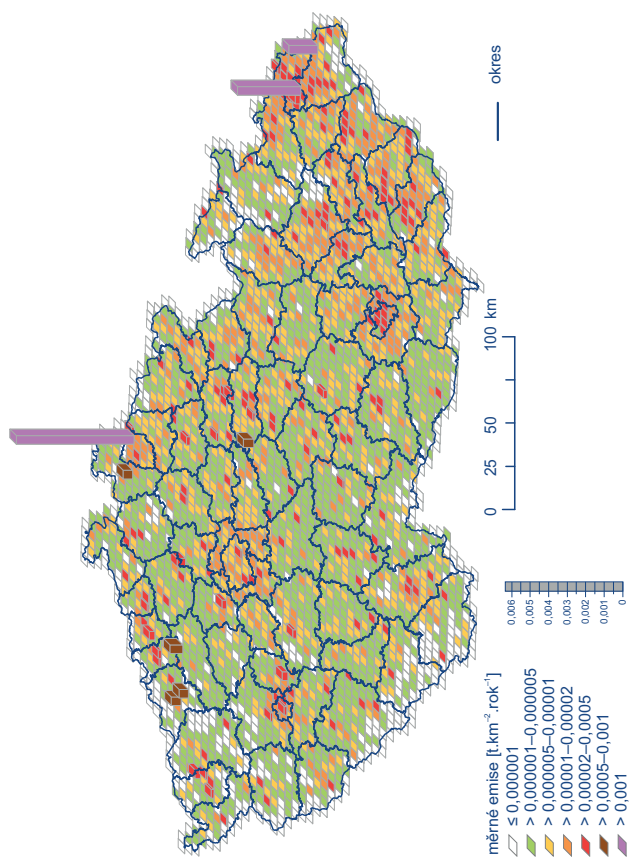
Obr. IV.6.20 Vývoj celkových emisí olova, 2009–2018



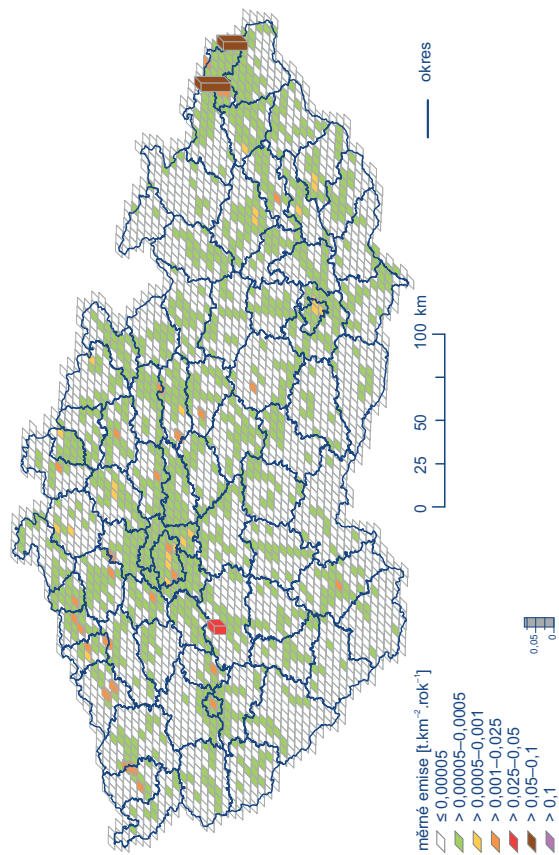
Obr. IV.6.21 Emisní hustoty arsenu ze čtverců 5 x 5 km, 2018



Obr. IV.6.22 Emisní hustoty niklu ze čtverců 5 x 5 km, 2018



Obr. IV.6.23 Emisní hustoty kadmia ze čtverců 5 x 5 km, 2018



Obr. IV.6.24 Emisní hustoty olova ze čtverců 5 x 5 km, 2018