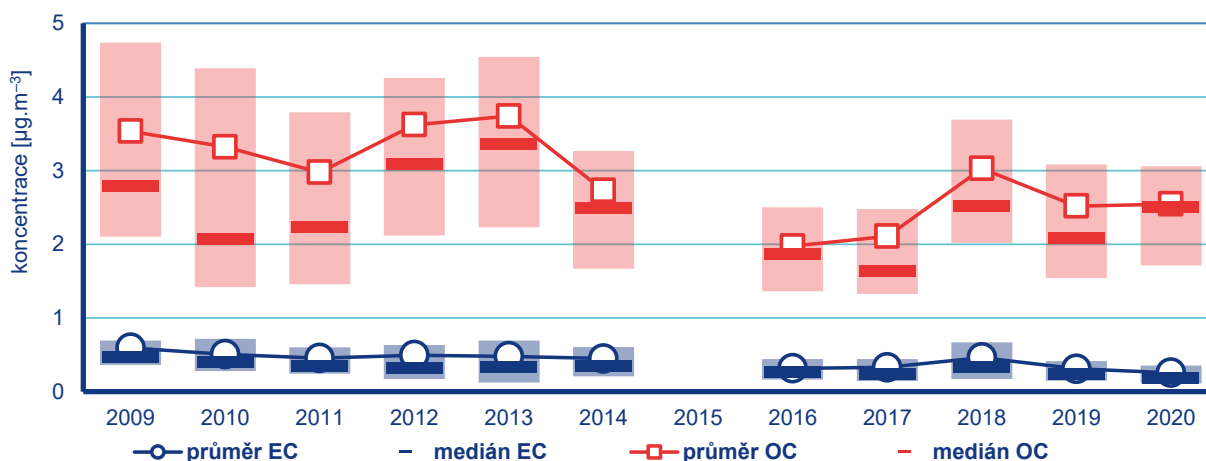


### IV.9.3 Monitorování koncentrací elementárního, organického a černého uhlíku

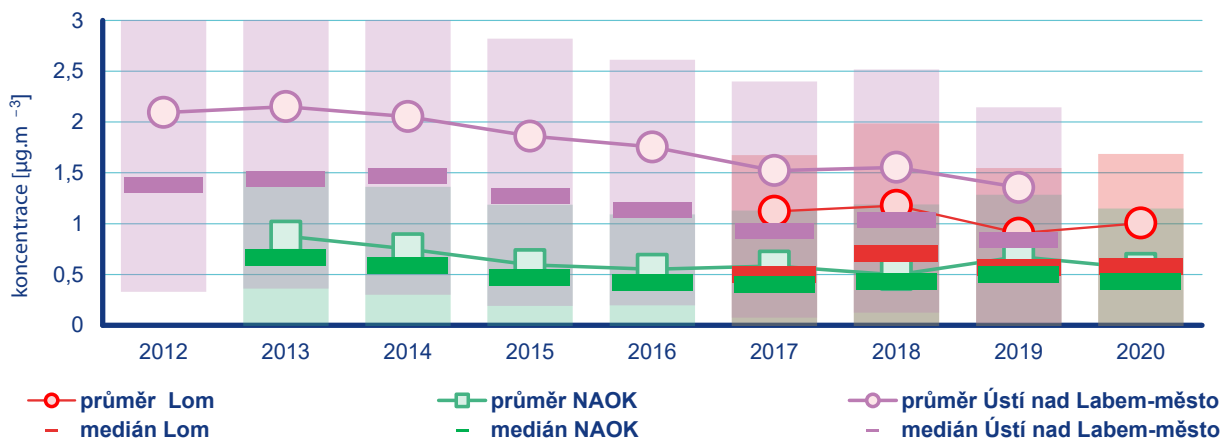
První pravidelné měření elementárního a organického uhlíku (EC/OC) v ČR bylo zahájeno v únoru 2009 na Observatoři Košetice (OBK). Průměrná koncentrace celkového uhlíku (TC) byla v letech 2009–2020 ve vzorkované frakci  $PM_{2,5}$   $3,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , z čehož EC tvoří  $0,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a OC  $2,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . V roce 2020 byla nejvyšší průměrná koncentrace TC ( $4,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) naměřená v listopadu. Měsíc listopad byl na OBK o  $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  chladnější než je průměrná teplota měřená v listopadu od roku 2009 ( $4,3 \text{ }^\circ\text{C}$ ). V tomto měsíci bylo také zaznamenáno několik epizod s mlhami, jež pokračovaly až do prosince, kdy byla změřena třetí nejvyšší průměrná měsíční koncentrace TC ( $3,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Méně příznivé meteorologické podmínky v těchto měsících mohly ovlivnit výsledky měření koncentrací uhlíku a to zhoršeným promícháváním vzduchu díky stabilitě atmosféry nebo zvýšením potřeby vytápění a nárůstem množství

těchto produktů spalování. V roce 2020 byla průměrná koncentrace TC ( $2,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) stejná jako v roce 2019. Průměrná roční koncentrace EC byla v roce 2020  $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , koncentrace OC dosáhla  $2,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Při celkovém pohledu na chod koncentrací v průběhu měření lze identifikovat mírně klesající tendenci přes nárůst průměrných ročních koncentrací v některých letech. Zatímco od začátku měření koncentrace EC (2009 –  $0,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) pozvolna klesaly, v letech 2012, 2013 a 2018 došlo opět k nárůstu koncentrací. Po obnově měření v roce 2016 se roční průměrné koncentrace pohybovaly mírně nad  $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Výrazný nárůst byl zaznamenán v roce 2018. Podobný, ale výraznější, chod jsme zaznamenali také u OC. Nejvyšší průměrná hodnota byla naměřena v roce 2013 ( $3,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), naopak nejnižší koncentrace OC ( $2,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) je charakteristická pro rok 2016 (Obr. IV.9.3.1).

Měření koncentrací černého uhlíku (BC) probíhá na třech stanicích, a to na stanici Ústí nad Labem-město, Lom a Národní atmosférická observatoř Košetice (NAOK)<sup>1</sup>, kde jádrovou stanicí tvoří Observatoř Košetice. Stanice Ústí nad Labem-město a NAOK měří BC od roku 2012, Lom od roku 2017.



Obr. IV.9.3.1 Roční průměrné koncentrace EC a OC, Observatoř Košetice, 2009–2020

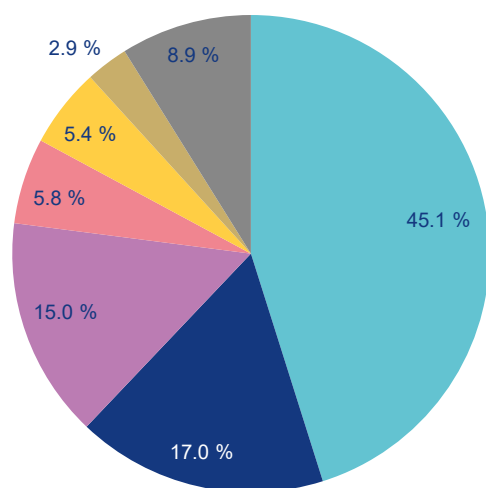


Obr. IV.9.3.2 Roční průměrné koncentrace BC, NAOK, Lom a Ústí nad Labem-město, 2012–2020

1 Název lokality NAOK je používán pro měření pořízená v rámci projektu ACTRIS-CZ. Jedná se o součást výzkumných činností, které provádějí čtyři partnerské organizace – Český hydrometeorologický ústav, Ústav chemických procesů AV ČR, Ústav výzkumu globální změny AV ČR a Masarykova univerzita. Součástí NAOK je Observatoř Košetice a zázemí Atmosférického stožáru.

Roční variabilita koncentrací BC odráží vyšší množství emisí produkovaných během topné sezony, zvýšené hodnoty jsou měřeny v chladné části roku. Mimo topnou sezonu lze v denních chodech identifikovat maxima pocházející zejména z dopravy. Dalším zdrojem BC v letních měsících je i grilování.

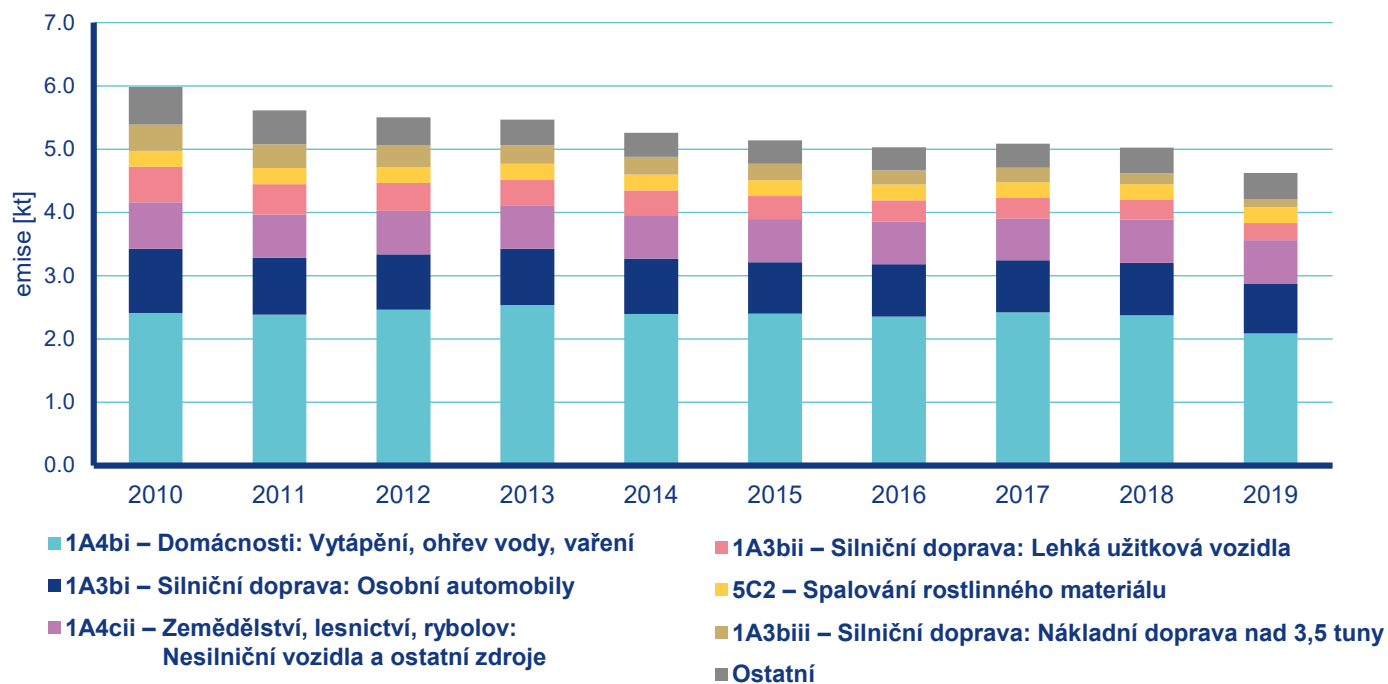
Hodnocení koncentrací BC na všech třech stanicích nelze z hlediska průměrné roční koncentrace provést s dostatečně vypovídající hodnotou, stanice Ústí nad Labem-město byla z porovnání za rok 2020 vyřazena pro značný nedostatek dat (více než 60%



Obr. IV.9.3.3 Podíl sektorů NFR na celkových emisích BC, 2019

výpadek dat). Průměrná roční koncentrace na stanici Lom v roce 2020 byla  $1,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , kvartilové rozpětí hodnot je obdobné jako v předešlých letech (1. a 3. kvartil dosahoval  $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , resp.  $1,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Průměrná roční koncentrace BC na NAOK od roku 2013 poklesla z  $0,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  na  $0,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  v roce 2020. Variabilita naměřených hodnot byla nejnižší v roce 2016 (1. a 3. kvartil dosahoval  $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , resp.  $0,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), v následujícím roce pak variabilita mírně vzrostla, stejně jako průměrná koncentrace. V roce 2020 byl oproti minulému roku zaznamenán mírný pokles koncentrací BC (z ročního průměru  $0,7$  na  $0,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Zmíněný pokles však nemusí nutně znamenat zlepšení kvality ovzduší. V roce 2019 došlo na NAOK k obnově přístroje s vyšší frekvencí měření a vyspělejší technologií měření. Tato změna přístrojové techniky společně s chybějícími daty v roce 2019 mohla způsobit mírné změny ve výsledcích. I přesto, že stanice Lom i NAOK jsou pozadovými stanicemi, na stanici Lom byly měřeny téměř  $2\times$  vyšší průměrné roční koncentrace než na NAOK. Tyto rozdíly mohou být spojeny s odlišnou strukturou zdrojů, ovlivňující koncentrace BC (Obr. IV.9.3.2).

V ČR pocházelo dle výsledků inventarizace emisí v roce 2019 až  $47,3\%$  emisí BC ze sektoru mobilních zdrojů (ČHMÚ 2021d), a to především ze spalování paliv ve vznětových motorech. Z toho se na celkových emisích BC nejvíce podílely sektory: Silniční doprava: Osobní automobily (1A3bi)  $17,0\%$  a Zemědělství, lesnictví, rybolov: Nesilniční vozidla a ostatní stroje (1A4cii)  $15,0\%$ . Ze stacionárních zdrojů vzniklo nejvíce emisí BC v sektoru Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření (1A4bi) s podílem  $45,1\%$  na celkových emisích (Obr. IV.9.3.3). Vývoj celkových emisí BC v období 2009–2019 má klesající tendenci, která je způsobena zejména opatřeními v sektoru dopravy (Obr. IV.9.3.4) <sup>2</sup>.



Obr. IV.9.3.4 Vývoj celkových emisí BC, 2010–2019