

## IV.5 BENZEN

### IV.5.1 Znečištění ovzduší benzenem v roce 2017

Hodnota ročního imisního limitu benzenu ( $C_6H_6$ )  $5 \mu g \cdot m^{-3}$  nebyla v roce 2017 překročena na žádné ze 34 sledovaných lokalit (obr. IV.5.1 a IV.5.2). Nejvyšších koncentrací bylo dosaženo stejně jako v předešlých letech na stanicích v aglomeraci O/K/F-M. Nejzátíženějšími stanicemi byly Ostrava-Radvanice ZÚ a Ostrava-Přívoz (tab. XIII.13). Na lokalitě Ostrava-Radvanice ZÚ stoupla průměrná roční koncentrace oproti roku 2016 z  $2,9 \mu g \cdot m^{-3}$  na  $4,1 \mu g \cdot m^{-3}$ . Na lokalitě Ostrava-Přívoz se koncentrace mírně zvýšily z  $3,3 \mu g \cdot m^{-3}$  na  $3,8 \mu g \cdot m^{-3}$ . K nárůstu došlo na sedmi z osmi sledovaných lokalit v aglomeraci O/K/F-M. Vyšší koncentrace  $C_6H_6$  v aglomeraci O/K/F-M souvisejí především s průmyslovou činností, a to s výrobou koksu a se zpracováním chemických produktů (obr. IV.5.1, obr. IV.5.3; ČHMÚ 2013b).

Na 13 % lokalit (4 lokality) došlo v porovnání s rokem 2016 k poklesu roční průměrné koncentrace benzenu, na 48 % lokalit (15 lokalit) došlo k nárůstu těchto koncentrací (z celkového počtu 31 stanic, které měřily koncentrace benzenu v roce 2016 i 2017) a na zbylých 39 % lokalit (12 lokalit) byly roční průměrné koncentrace v obou letech shodné. V letním období bývají koncentrace benzenu nižší než v zimě, což je pravděpodobně způsobeno horšími rozptylovými podmínkami v zimním období (Schnitzhofer et al. 2008).

### IV.5.2 Vývoj koncentrací benzenu

Roční průměrná koncentrace benzenu v ČR dosáhla v období let 2005–2017 svého maxima roku 2006. Od tohoto roku pozvolna klesá s mírným výkyvem v roce 2010. Roky 2006 a 2010 se v ČR vyznačovaly zhoršenými rozptylovými podmínkami, které mohly mít za následek zvýšenou kumulaci škodlivin v ovzduší (obr. IV.5.5).

Vyšší roční průměrné koncentrace jsou měřeny na městských lokalitách, přičemž nejvyšších koncentrací benzenu bývá dosahováno na stanicích klasifikovaných jako městské průmyslové a městské dopravní. Venkovské lokality dosahují naopak nejnižších hodnot (obr. IV.5.5). Důvodem je kumulace průmyslové výroby a automobilové dopravy ve městech.

V aglomeraci O/K/F-M, kde jsou dlouhodobě dosahovány nejvyšší koncentrační úrovně benzenu (obr. IV.5.4), vykazovaly průměrné roční koncentrace od roku 2012 do roku 2016 klesající tendenci. Výjimkou byla lokalita Ostrava-Přívoz v roce 2015. The annual pollution limit value was exceeded at

## IV.5 BENZENE

### IV.5.1 Air pollution by benzene in 2017

*The annual pollution limit value for benzene ( $C_6H_6$ ) of  $5 \mu g \cdot m^{-3}$  was not exceeded in 2017 at any of the 34 monitored locations (Fig. IV.5.1 and Fig. IV.5.2). The highest concentrations were attained, similarly to previous years, at stations in the O/K/F-M agglomeration. The Ostrava-Radvanice ZÚ and Ostrava-Přívoz stations were the most exposed (Tab. XIII.13). At the Ostrava-Radvanice ZÚ location, the average annual concentration increased compared to 2016 from  $2.9 \mu g \cdot m^{-3}$  to  $4.1 \mu g \cdot m^{-3}$ . At the Ostrava-Přívoz site, the concentration increased slightly from  $3.3 \mu g \cdot m^{-3}$  to  $3.8 \mu g \cdot m^{-3}$ . The concentrations increased at seven of the eight monitored locations in the O/K/F-M agglomeration. Higher concentrations of  $C_6H_6$  in the O/K/F-M agglomeration are connected primarily with industrial activity, i.e. with the production of coke and with processing of chemical products (Fig. IV.5.1, Fig. IV.5.3; ČHMÚ 2013b).*

*Compared to 2016, the average benzene concentration decreased at 13% of locations (4 locations) and increased at 48% of locations (15 locations) (of the total number of 31 stations where the benzene concentration was measured in 2016 and 2017) while at remaining 39% of locations (12 locations) the average concentrations remained the same in both years. Benzene concentrations are usually lower in the summer than in the winter, probably because of the less favourable dispersion conditions in the winter (Schnitzhofer et al. 2008).*

### IV.5.2 Trends in benzene concentrations

*The annual average benzene concentrations in the Czech Republic in the 2005–2017 period passed through a maximum in 2006. Since then, they have slowly decreased with a slight deviation in 2010. The dispersion conditions were somewhat worse in the Czech Republic in 2006 and 2010 and this could have led to accumulation of pollutants in the atmosphere (Fig. IV.5.5).*

*Higher average concentrations are measured in urban locations where the highest benzene concentrations are usually attained at stations classified as urban industrial and urban traffic stations. On the other hand, lower values are attained at rural locations (Fig. IV.5.5). This difference is a result of the accumulation of industrial production and car transport in cities.*

*The average annual concentrations decreased between 2012 and 2016 in the O/K/F-M agglomeration where the highest benzene concentrations are recorded over a long time (Fig. IV.5.4). The only exception was the Ostrava-Přívoz location in 2015. The annual pollution limit value was exceeded at*

K překračování ročního imisního limitu na stanici Ostrava-Prívovz před rokem 2013 docházelo z důvodu výskytu hodinových koncentrací vyšších než  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , tj. koncentrací, které byly na jiných stanicích v Ostravě měřeny v mnohem menším počtu, mimo Ostravu se pak neobjevovaly vůbec. Přechodný vliv na zvýšení úrovně koncentrací benzenu v Ostravě mělo v roce 2011 odstraňování staré ekologické zátěže v Ostravě-Mariánských Horách. Práce na dotěžení ropných odpadů zde byly znovu obnoveny v posledním čtvrtletí roku 2017, v souvislosti s nimi nelze vyloučit opětovné zvýšení emisí benzenu v Ostravě<sup>1</sup>. Roční koncentrace v minulosti poklesly po ukončení provozu Koksovny Jan Šverma (odstavena 31. 12. 2010) a po realizaci řady opatření k snížení emisí na zdrojích společnosti BorsodChem MCHZ, s. r. o., a OKK koksovny, a. s., (ČHMÚ 2013b).

### **IV.5.3 Emise benzenu**

Benzen patří do skupiny organických sloučenin a používá se v průmyslu jako rozpouštědlo nebo jako surovina pro výrobu celé řady chemických látek. Benzen je součástí ropy a přidává se do automobilového benzínu pro zlepšení oktánového čísla. Vyrábí se především zpracováním ropy a z uhlénoho dehtu vznikajícího při výrobě koksu. Společně s dalšími VOC vzniká také při nedokonalém spalování.

Benzen nespadá mezi znečišťující látky sledované Úmluvou LRTAP a proto není jeho inventura k dispozici v členění podle sektorů NFR, ale pouze podle kategorií REZZO. V roce 2016 bylo do ovzduší vypuštěno 644,8 tun benzenu. Nejvíce se na emisích benzenu podílely zdroje kategorie REZZO 4 (71,9 %), ze kterých je benzen do ovzduší vnášen výfukovými plyny i odpařováním z palivových systémů vozidel. Významné množství emisí benzenu vznikalo u zdrojů kategorie REZZO 3 při spalování pevných paliv v domácnostech (14,9 %), při plošném použití organických rozpouštědel (4,7 %) nebo při těžbě paliv (4,2 %). Příspěvek zdrojů kategorie REZZO 1 a REZZO 2 činil 4,2 % na celkových emisích benzenu, z toho nejvýznamnější podíl připadal zdrojům v sektoru Energetika – spalování paliv (kód 1.1.–1.4. přílohy č. 2 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší) s podílem 1 % a sektoru Energetika – ostatní (kód 3.1.–3.7. přílohy č. 2 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší) s podílem 1,2 %.

<sup>1</sup> Odstraňování staré ekologické zátěže v Ostravě-Mariánských Horách probíhalo sanací odpadních lagun vzniklých ukládáním odpadu z rafinérské výroby zahájené na konci 19. století (od roku 1965 zde byl ukládán též odpad z regenerace upotřebených mazacích olejů státního podniku OSTRAMO Ostrava, od roku 1992 OSTRAMO-Vlček a spol., s r. o.). K zastavení provozu došlo v roce 1996.

*the Ostrava-Prívovz station before 2013 because of the occurrence of hourly concentrations greater than  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , i.e. concentrations that were measured far less frequently at other stations in Ostrava and did not occur at all outside of Ostrava. The elimination of old environmental damage at Ostrava-Mariánské Hory had a temporary effect in increasing the benzene concentrations in Ostrava in 2011. The activities in completing the extraction of refinery waste have recently been renewed in the last quarter of 2017 and repeated increase of benzene emissions in Ostrava cannot consequently be excluded<sup>1</sup>. The annual concentrations decreased in the past after termination of operations at Koksovna Jan Šverma coke plants (shut down on 31 December 2010) and after implementation of a number of measures to reduce emissions at the sources of BorsodChem MCHZ, s. r. o., and OKK koksovny, a. s., (ČHMÚ 2013b).*

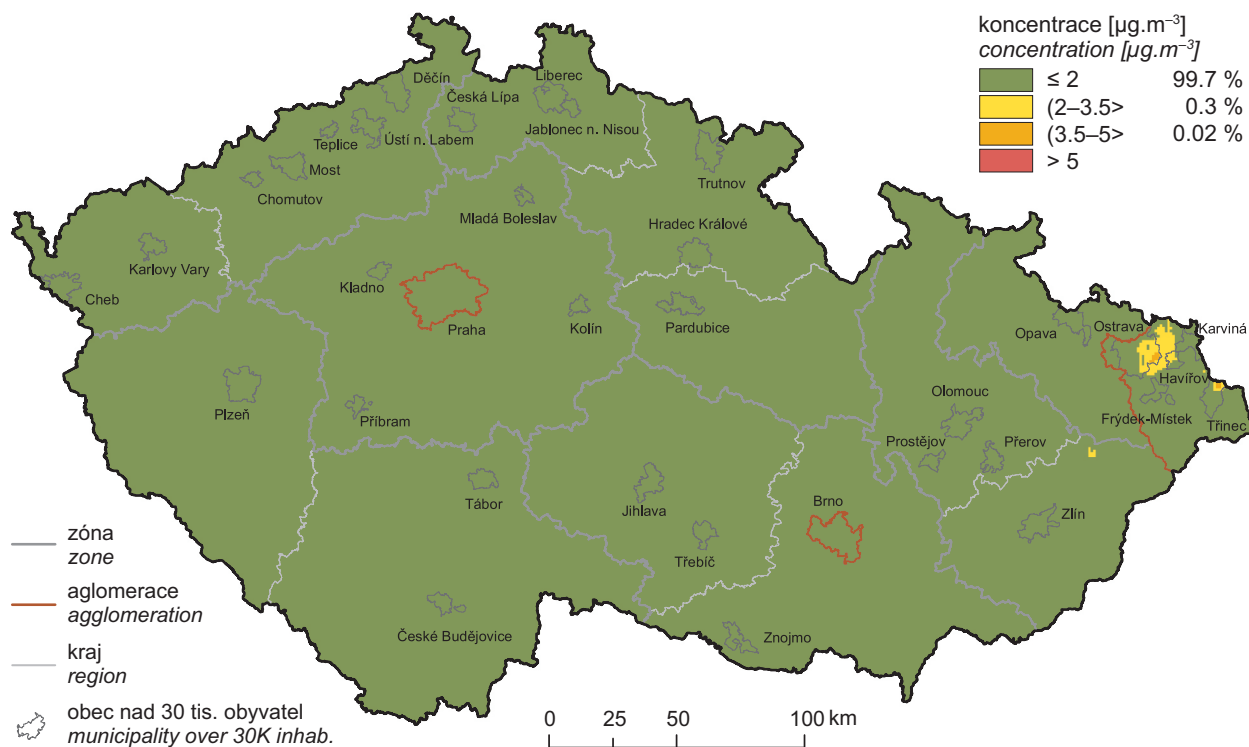
### **IV.5.3 Benzene emissions**

*Benzene belongs to the group of organic compounds and it is used as a solvent or raw material for production of a range of chemical substances. Benzene is a part of crude oil and it is added to automotive petrol to improve its octane number. It is produced mainly by processing the crude oil and from coal tar yielded during coal coke production. Together with other VOCs it also originates from incomplete combustion.*

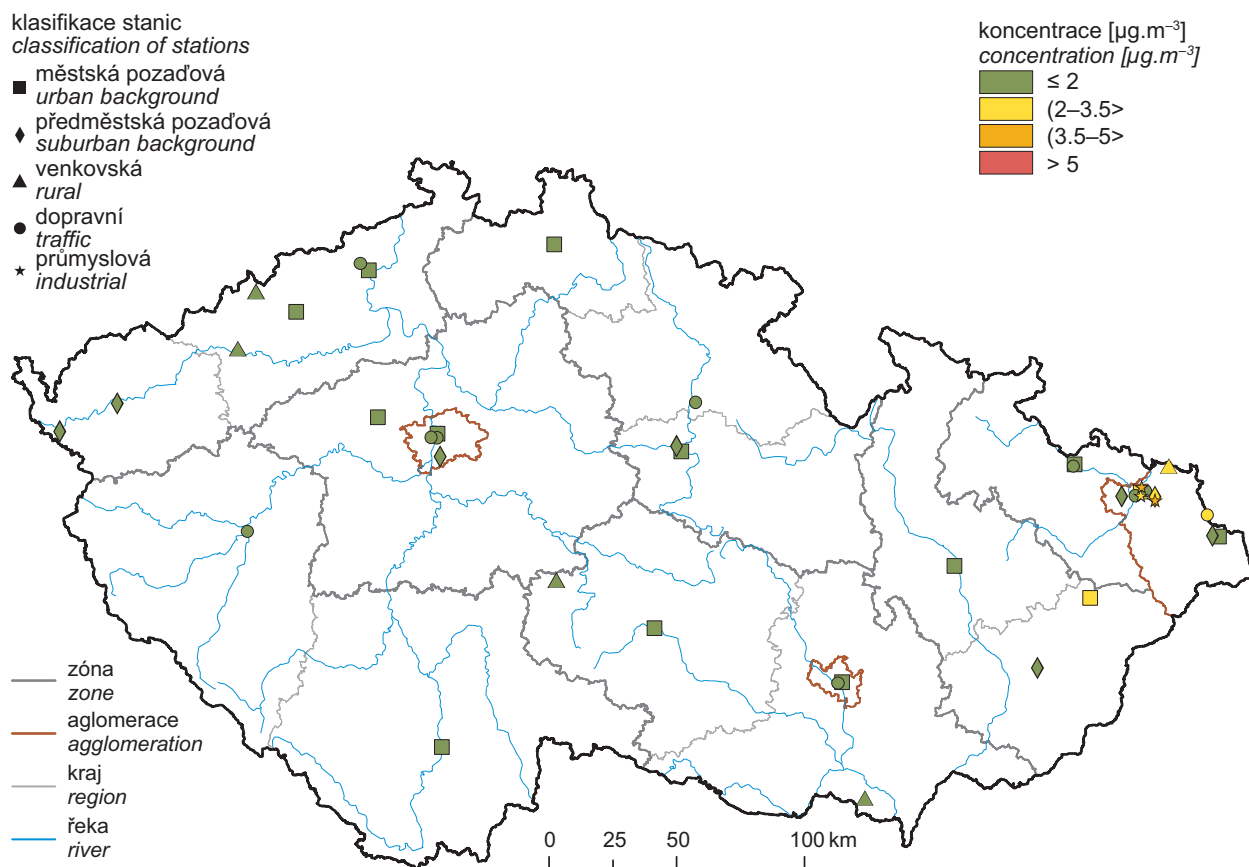
*Benzene does not belong to the range of pollutants covered by the LRTAP Convention and therefore its inventory is not available according to the NFR sectors structure but by the REZZO categories only. In 2016, an amount of 644.8 tons of benzene was emitted to the air. The biggest benzene emissions were produced by REZZO 4 category sources (71.9%) of which benzene is emitted through exhaust gasses and by leaking from vehicle fuel systems. A significant amount of benzene emissions were produced by REZZO 3 category sources through household combustion of solid fuels (14.9%), flat use of organic solvents (4.7%) or fuel extraction (4.2%). A contribution of REZZO 1 and REZZO 2 category sources amounted 4.2% to the total benzene emissions of which the major share related to the Energy – fuel combustion (1.1.–1.4. codes of the Annex No. 2 to the Act No. 201/2012 Coll. on Clean Air Protection) reaching 1.0% and the Energy – other (3.1.–3.7. codes of the Annex No. 2 to the Act No. 201/2012 Coll. on Clean Air Protection) reaching 1.2%.*

<sup>1</sup> Remediation of old environmental damage at Ostrava-Mariánské Hory proceeded through decontamination of waste-water lagoons formed by deposition of waste from refinery production, which was commenced in the 19th century (after 1965, waste from regeneration of used lubricating oils by the state enterprise OSTRAMO Ostrava and, after 1992, also by OSTRAMO-Vlček a spol., s r. o. were also deposited here). Operations were terminated in 1996.

IV.5 KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE – BENZEN  
IV.5 AIR QUALITY IN THE CZECH REPUBLIC – BENZENE

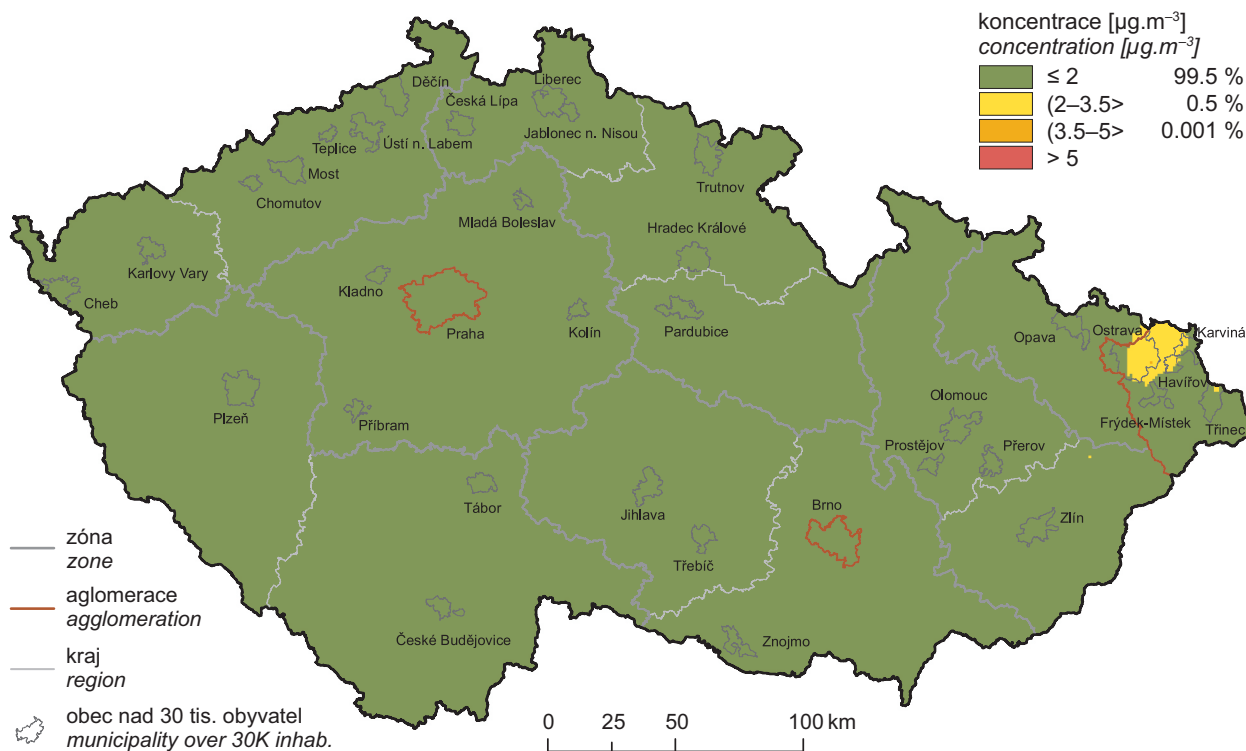


Obr. IV.5.1 Pole roční průměrné koncentrace benzenu, 2017  
Fig. IV.5.1 Field of annual average concentration of benzene, 2017

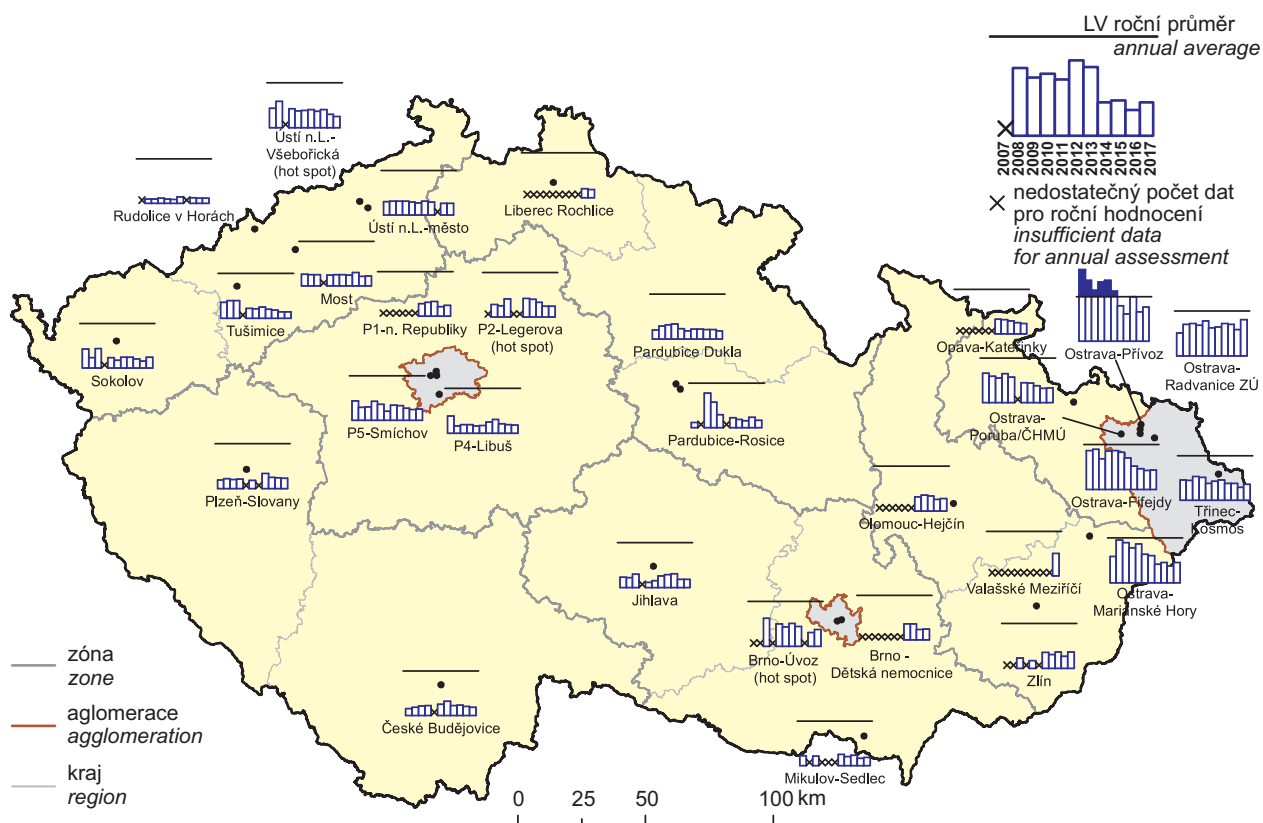


Obr. IV.5.2 Roční průměrné koncentrace benzenu měřené na stanicích imisního monitoringu, 2017  
Fig. IV.5.2 Annual average concentrations of benzene in the ambient air quality network, 2017

**IV.5 KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE – BENZEN**  
**IV.5 AIR QUALITY IN THE CZECH REPUBLIC – BENZENE**

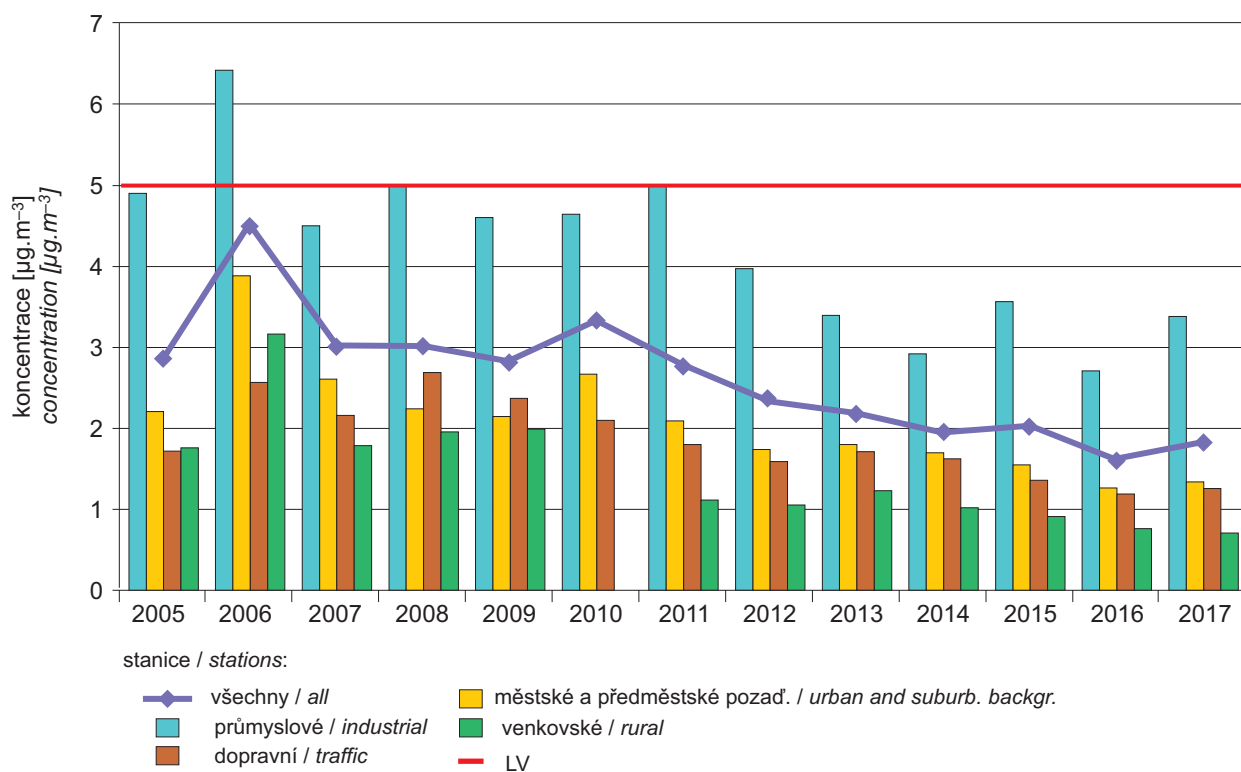


**Obr. IV.5.3 Pětiletý průměr ročních průměrných koncentrací benzenu, 2013–2017**  
**Fig. IV.5.3 Five-year average of annual average concentrations of benzene, 2013–2017**



**Obr. IV.5.4 Roční průměrné koncentrace benzenu na vybraných stanicích, 2007–2017**  
**Fig. IV.5.4 Annual average concentrations of benzene at selected stations, 2007–2017**

IV.5 KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE – BENZEN  
IV.5 AIR QUALITY IN THE CZECH REPUBLIC – BENZENE



Obr. IV.5.5 Trendy ročních charakteristik benzenu v České republice, 2005–2017  
Fig. IV.5.5 Trends of benzene annual characteristics in the Czech Republic, 2005–2017