

V.3 AGLOMERACE OSTRAVA/ KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK

Charakter i plocha aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek (O/K/F-M) se od ostatních dvou aglomerací ČR (Prahy a Brna) výrazně odlišují. Vzhledem k tomu, že aglomerace zahrnuje plochu tří celých okresů, nikoliv pouze městské oblasti, kvalitu ovzduší v území reprezentují všechny základní typy lokalit, tedy kromě městských a příměstských či dopravních také lokality s průmyslovou, venkovskou a regionální charakteristikou, které jsou rozmístěné od nížin až do horských oblastí. Území je historicky zatížené rozsáhlou průmyslovou činností v oblasti Hornoslezské pánve. Klíčovými faktory ovlivňujícími výslednou kvalitu ovzduší jsou vysoká koncentrace průmyslové výroby, velká hustota zástavby s lokálním vytápěním pevnými palivy a hustá dopravní infrastruktura na obou stranách česko-polské hranice. Obce na většině území aglomerace na sebe navzájem bezprostředně navazují (tzv. slezský typ zástavby) a průmyslové areály jsou součástí měst. Pro sledování dlouhodobě nadlimitních koncentrací škodlivin v ovzduší a jejich trendů je oblast pokryta hustou sítí více než dvaceti stálých měřicích stanic různých organizací, které jsou doplňovány specializovanými dočasnými měřeními¹.

Podstatným činitelem, který se podílí na výsledné snížené kvalitě ovzduší v aglomeraci, je míra a charakter přeshraničního i mezi regionálního přenosu znečištění v nejčtenějších směrech proudění větru. V oblasti česko-polské hranice je to nejtypičtěji v ose jihozápad–severovýchod. V aglomeraci (a to nejen v bezprostřední blízkosti hranice na Karvinsku) tak významně ovlivňuje kvalitu ovzduší (za určitých meteorologických situací dokonce určujícím způsobem) také přeshraniční emise a imisní příspěvky pocházející z území Polské republiky. Možnosti rozptylu či přenosu znečišťujících příměsí v atmosféře podmiňují i další meteorologické faktory (kap. III). Nejen v nížinné rovině Ostravské pánve, ale například i v horských údolích aglomerace dochází k častému výskytu inverzního charakteru počasí se stabilní atmosférou, a tedy zhoršenými rozptylovými podmínkami, které zvláště v zimním období rovněž významně přispívají ke zvyšování koncentrací znečišťujících látek v ovzduší. K nejčastějšímu výskytu smogových epizod s nadlimit-

¹ V grafickém hodnocení jsou pro porovnání rovněž uvedeny koncentrace z měření na stanicích imisního monitoringu v jižní části Slezského vojvodství v Polské republice. Data srovnatelné kvality jsou dostupná přibližně od roku 2010.

V.3 THE OSTRAVA/ KARVINÁ/ FRÝDEK-MÍSTEK AGGLOMERATION

The character and area of the Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek agglomeration (O/K/F-M) differ significantly from the other two agglomerations of the Czech Republic (Prague and Brno). Since the agglomeration covers an area of three whole districts, not only urban areas, the air quality in the territory is represented by all basic types of localities, i.e. besides urban and suburban or transport localities, also sites with industrial, rural, and regional character located from lowlands to mountain areas. The area has been historically burdened with extensive industrial activity in the Upper Silesian basin. The key factors influencing the resulting air quality are high concentration of industrial production, high density of built-up areas with local heating by solid fuels and dense transport infrastructure on both sides of the Czech-Polish border. Municipalities in most areas of the agglomeration are directly interconnected (called the Silesian type of built-up area) and industrial sites are part of municipalities. In order to monitor long-term above-limit concentrations of pollutants in the air and their trends, the area is covered by a dense network of more than twenty permanent measuring stations of various organizations supplemented by specialized temporary measurements¹.

An important factor contributing to the resulting reduced air quality in the agglomeration is the rate and nature of cross-border and inter-regional transport of pollution along the most frequent wind directions. In the area of the Czech-Polish border, it is most typical in the south-west – north-east axis. In the agglomeration (and not only in the immediate vicinity of the Karviná region border), air quality is also significantly affected (during certain meteorological situations even principally) by cross-border emissions and air pollution contributions originating in the territory of the Republic of Poland. Possibilities of dispersion or transport of pollutants in the atmosphere are also modified by other meteorological factors (Chap. III). Not only in the lowland plane of the Ostrava basin, but also in the mountain valleys of the agglomeration, the inverse character of the weather with steady atmosphere and subsequent worsening dispersion conditions often occur which also significantly con-

¹ For comparison purposes, the graphical evaluation also includes the relevant concentration data originating from the pollution monitoring measuring stations in the southern part of the Silesian Voivodship in the Republic of Poland. Data of comparable quality are available for the period back to approximately 2010.

ními prahovými koncentracemi suspendovaných částic PM₁₀ v rámci aglomerace dochází v údolních oblastech Olše a Odry s těžištěm výskytu od prosince do února.

V.3.1 Kvalita ovzduší v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

Suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5}

V roce 2018 došlo k překročení limitní roční průměrné koncentrace PM₁₀ (40 µg.m⁻³) v aglomeraci na dvou ostravských průmyslových lokalitách – v Ostravě-Radvanicích ZÚ a v Ostravě-Prívozu a dále v lokalitě Věřňovice, která leží v katastru obce Dolní Lutyně a reprezentuje pozadřovou venkovskou oblast imisně nejzatíženější části česko-polského pomezí na Karvinsku (obr. V.3.1). Mezi roky 2010–2016 docházelo k postupnému snižování koncentrací na všech typech lokalit, stejně tak jako v oblasti polského příhraničí. V letech 2017 a 2018 však došlo každoročně k přibližně desetiprocentním nárůstům průměrných koncentrací, průměrné roční koncentrace roku 2018 byly druhé nejvyšší za posledních pět let. V tomto roce se projeví kolísající odchylky měsíčních teplot. Imisní situace byla v aglomeraci nejhorší v teplotně podnormálních měsících únoru a březnu, ačkoliv rok 2018 byl celkově mimořádně teplotně nadnormální (kap. III). Po třech letech, kdy byly průměrné koncentrace na všech typech lokalit v aglomeraci podlimitní, tak došlo v případě průmyslových stanic k překročení limitní úrovně. Obdobný vývoj koncentrací se projevil na polských i českých lokalitách v příhraničí.

Legislativou tolerovaný počet 35 dnů s nadlimitní denní koncentrací PM₁₀ byl v roce 2018 v aglomeraci překročen na všech reprezentativních lokalitách s úplnou časovou řadou, s výjimkou pozadřových beskydských stanic (obr. V.3.2). Mezi deseti automatizovanými stanicemi s nejvyšším ročním počtem překročení tohoto limitu v ČR figuruje 9 lokalit aglomerace. Na počtu překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ (50 µg.m⁻³) se nejvíce podílely koncentrace naměřené v únoru (obr. V.3.3). Nadlimitní denní koncentrace byly na třech nejzatíženějších lokalitách (Ostrava-Radvanice ZÚ, Ostrava-Prívóz, Věřňovice) ojediněle naměřeny i v letních měsících, celkově se zde vyskytovaly po čtvrtinu roku. K překračování tohoto imisního limitu dochází v aglomeraci trvale na všech lokalitách, s výjimkou pozadřových stanic umístěných v horských oblastech.

Smogové situace a regulace z důvodu vysokých koncentrací PM₁₀ byly v aglomeraci v roce 2018

tribute to increasing concentrations of pollutants in the air. The most frequent smog episodes with above-limit threshold concentrations of suspended PM₁₀ particles within the agglomeration appear in the Olše and Odra river floodplain areas with the centre of occurrence from December to February.

V.3.1 Air quality in the Ostrava/Karviná/ Frýdek-Místek agglomeration

Suspended particulate matter PM₁₀ and PM_{2,5}

In 2018, the limit annual average concentration of PM₁₀ (40 µg.m⁻³) was exceeded in the agglomeration at two Ostrava industrial sites – Ostrava-Radvanice ZÚ and Ostrava-Prívóz, and in the Věřňovice locality which lies in the area of Dolní Lutyně municipality and represents the background rural area of the most polluted part of the Czech-Polish border in the Karviná region (Fig. V.3.1). Between 2010–2016, there was a gradual decrease in concentrations at all types of localities as well as in the Polish border area. However, in 2017 and 2018, average concentrations increased by around 10% each year; and average annual concentrations in 2018 were the second highest in the last five years. This year, fluctuations in monthly temperature variations occurred. The air pollution situation in the agglomeration was the worst in the temperature sub-normal months of February and March, although the year 2018 was generally extraordinarily above the normal in terms of temperature (Chap. III). After three years, when the average concentrations at all types of localities in the agglomeration were below the limit, the limit values were exceeded for industrial stations. A similar trend was observed in Polish and Czech localities in the border area.

In 2018, the legally tolerated number of 35 days with above-limit daily PM₁₀ concentration was exceeded in the agglomeration in all representative localities with a complete time series except for the Beskydy background stations (Fig. V.3.2). Among the ten automated stations with the highest annual number of cases exceeding this limit within the CR, there are 9 localities situated in this agglomeration. The highest number of cases exceeding the daily PM₁₀ limit value (50 µg.m⁻³) was recorded in February (Fig. V.3.3). Above the limit daily concentrations were rarely measured also in the summer months at three most loaded localities (Ostrava-Radvanice ZÚ, Ostrava-Prívóz, Věřňovice), overall, they occurred here for a quarter of a year. The limit value is exceeded permanently in the agglomeration in all localities except for background stations located in mountain areas.

nejprve vyhlášeny na konci první únorové dekády, dále pak začátkem března a k vyhlášení smogové situace došlo rovněž v říjnu (kap. VI).

Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ byly v roce 2018 v aglomeraci nadlimitní (hodnota imisního limitu je $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) na třech čtvrtinách lokalit (na 13 ze 17 s dostatečným počtem měření). Podlimitní průměrné koncentrace byly naměřeny na předměstských a venkovských lokalitách na jihozápadním okraji nejznečištěnějšího jádra aglomerace a na Třinecku. Hodnotu imisního limitu platného od roku 2020 ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) by nepřekročila pouze koncentrace naměřená na beskydské lokalitě Ostravice-golf. Vývoj koncentrací od roku 2008 (obr. V.3.4) byl obdobný jako v případě PM_{10} . Po dosažení historicky minimálních koncentrací v roce 2016, který byl z hlediska převažujících rozptylových podmínek mimořádně příznivý, došlo v letech 2017 a 2018 k mírnému nárůstu koncentrací na všech typech lokalit, v jednotkách procent.

Benzo[a]pyren

Úroveň znečištění ovzduší benzo[a]pyrenem, který je indikátorem kontaminace ovzduší karcinogenními organickými látkami, je velmi závažným problémem představujícím zdravotní rizika v celé přeshraniční oblasti Slezska a Moravy. Oproti průměrné koncentraci v ČR jsou v aglomeraci O/K/F-M trvale měřeny několikanásobně vyšší hodnoty obsahu této znečišťující látky v suspenzovaných částicích. Také v roce 2018 roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu v PM_{10} v aglomeraci většinou vícenásobně překračovaly imisní limit $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. Roční chod koncentrací vykazuje maximální hodnoty benzo[a]pyrenu v chladných částech roku, letní koncentrace jsou výrazně nižší. Ovšem v průmyslových lokalitách aglomerace O/K/F-M se vyskytují i v teplé části roku denní koncentrace vyšší než $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$, což dokládá celoroční vliv emisí benzo[a]pyrenu v těchto oblastech. Obdobně jako v minulých letech i v roce 2018 byla nejvyšší hodnota roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu ($7,7 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) naměřena v průmyslové lokalitě Ostrava-Radvanice ZÚ, hodnota imisního limitu zde tedy byla překročena více než sedminásobně. Obdobně vysoké hodnoty jako na této stanici jsou však vzhledem k značným koncentracím měřeným na jihu Polské republiky (obr. V.3.6) předpokládány i v oblasti česko-polské hranice (kap. VIII). Množství vypouštěných emisí uhlovodíků na území Polska patří mezi nejvyšší v rámci EU² a podíl domácností vytápě-

Smog situations and regulation due to high PM_{10} concentrations were first announced in the agglomeration in 2018 at the end of the first decade of February, then at the beginning of March, and the smog situation was announced also in October (Chap. VI).

In 2018, the average annual $PM_{2,5}$ concentrations ranged above the limit (the limit value is $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) in three quarters of localities in the agglomeration (13 out of 17 with a sufficient number of measurements). Below the limit concentrations were measured in suburban and rural localities on the south-western edge of the most polluted part of the agglomeration and in the Třinec region. The limit value in force from 2020 ($20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) would not be exceeded by the only concentration measured in the Beskydy Ostravice-golf locality. The evolution of concentrations since 2008 (Fig. V.3.4) was similar to that of PM_{10} . After reaching historically minimum concentrations in 2016 which was extremely favourable in terms of prevailing dispersion conditions, in 2017 and 2018 there was a slight increase in concentrations in units of percent at all types of localities.

Benzo[a]pyrene

The level of pollution by benzo[a]pyrene, an indicator of the contamination of the air by carcinogenic organic substances, is a very serious problem posing health risks in the entire cross-border area of Silesia and Moravia. Compared to the average concentration in the Czech Republic, several-times higher content of this pollutant is permanently measured in suspended particulates in the O/K/F-M agglomeration. Also in 2018, the annual average concentration of benzo[a]pyrene in PM_{10} mostly exceeded the limit value of $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ several times in the agglomeration. The annual variation of concentration exhibits maximum benzo[a]pyrene content in the colder parts of the year while summer concentrations are substantially lower. However, in industrial locations of the O/K/F-M agglomeration, daily concentrations higher than $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ occur even in the warm part of the year which indicates the year-round effect of benzo[a]pyrene emissions in these areas. As in previous years, in 2018, the highest annual average concentration of benzo[a]pyrene ($7.7 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) was measured in the industrial Ostrava-Radvanice ZÚ locality, so the limit value was exceeded more than seven times. Similar high values as those measured at this station can be, however, anticipated in the Czech-Polish border area (Chap. VIII) because of the high concentrations measured in the south of the Republic of Poland (Fig. V.3.6). The amount of

² <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

ných tuhými palivy je v polském příhraničí mnohem vyšší než na české straně hranice (VŠB-TU Ostrava 2018). Nadlimitní hodnoty lze očekávat i v dalších obcích a městských částech aglomerace s vyšším podílem vytápění domácností pevnými palivy, kde se benzo[a]pyren dlouhodobě rutinně neměří. Příkladem mohou být nadlimitní hodnoty naměřené v lokalitách dotovaných v roce 2018 z rozpočtu Moravskoslezského kraje³: Vratimov (4,0 ng.m⁻³ v PM₁₀), Ostrava-Hrabová (3,7 ng.m⁻³ v PM₁₀), Ostrava-Kunčičky (3,4 ng.m⁻³ v PM₁₀), Třinec-Konská (3,1 ng.m⁻³ v PM_{2,5}), Třinec-Nebory (2,4 ng.m⁻³ v PM_{2,5}). Historicky byla v aglomeraci podlimitní koncentrace benzo[a]pyrenu naměřena pouze v roce 2017 na venkovské pozadíové horské lokalitě Bílý Kříž v Moravskoslezských Beskydech. Průměrné roční koncentrace benzo[a]pyrenu v posledních deseti letech spíše kolísají a nevykazují hodnotitelný trend (obr. V.3.6). V meziročním srovnání 2017/2018 došlo na polovině ze šesti porovnatelných lokalit k poklesu koncentrací, na polovině lokalit se koncentrace zvýšily.

Oxid dusičitý

Roční průměrné koncentrace NO₂ byly v roce 2018 v aglomeraci na všech sledovaných lokalitách s dostatečným počtem měření podlimitní (obr. V.3.5). Na žádné ze stanic nebyla rovněž překročena hodnota hodinového imisního limitu pro NO₂ 200 µg.m⁻³ (maximální hodinová koncentrace 172,5 µg.m⁻³ byla naměřena na dopravní lokalitě Ostrava-Poruba, DD). Minimální dostupnost dat 90 % nebyla v roce 2018 z technických důvodů splněna na stanicích Třinec-Kanada a Ostrava-Českobratrská (hot spot). Tato hot spot stanice je zaměřená na monitoring znečištění pocházejícího primárně z dopravy v městském uličním kaňonu Ostravy, kde koncentrační úroveň v minulosti oscillovala v blízkosti hodnoty ročního imisního limitu 40 µg.m⁻³. Vývoj koncentrací NO₂ v desetileté časové řadě nevykazuje žádný zřetelný významný trend.

Přízemní ozon

V roce 2018 počet překročení hodnoty imisního limitu přízemního ozonu (maximální denní 8hodinový průměr) v průměru za tři roky přesáhl hranici povoleného počtu 25 dnů na třech lokalitách v Ostravě (Ostrava-Fifejdy, Ostrava-Mariánské Hory, Ostrava-Radvanice OZO). Na území aglomerace O/K/F-M byl ozon měřen na 8 lokalitách.

emissions of hydrocarbons released in the territory of Poland ranks among the highest within EU² and a proportion of households with solid fuel heating is much higher at the Polish border area than at the Czech side of the border (VŠB-TU Ostrava 2018). Above the limit values can be expected also in other municipalities and urban areas of the agglomeration with a higher share of solid fuel heating of households where benzo[a]pyrene is not routinely measured in the long term. Examples include above the limit values measured in locations subsidized in 2018 from the budget of the Moravian-Silesian region³: Vratimov (4.0 ng.m⁻³ in PM₁₀), Ostrava-Hrabová (3.7 ng.m⁻³ in PM₁₀), Ostrava-Kunčičky (3.4 ng.m⁻³ in PM₁₀), Třinec-Konská (3.1 ng.m⁻³ in PM_{2,5}), and Třinec-Nebory (2.4 ng.m⁻³ in PM_{2,5}). Historically, below the limit concentration of benzo[a]pyrene in the agglomeration was measured only in 2017 at the Bílý Kříž rural background mountain locality in the Moravian-Silesian Beskydy. The average annual concentrations of benzo[a]pyrene have been rather fluctuating in the last ten years and do not show any apparent trend (Fig. V.3.6). In the inter-annual comparison 2017/2018 concentrations decreased in half of six comparable localities, concentrations increased in half of localities.

Nitrogen dioxide

The annual average NO₂ concentrations in the agglomeration were below the limit values in all monitored localities with sufficient number of measurements in 2018 (Fig. V.3.5). The value of the hourly limit for NO₂ at 200 µg.m⁻³ was also not exceeded at any of the stations (the maximum hourly concentration of 172.5 µg.m⁻³ was measured at the Ostrava-Poruba, DD traffic locality). In 2018, the minimum data availability of 90% was not met for technical reasons at the Třinec-Kanada and Ostrava-Českobratrská (hot spot) stations. This hot spot station is focused on monitoring pollution originating primarily from traffic in the Ostrava city narrow street area where the concentration level in the past oscillated close to the annual limit value of 40 µg.m⁻³. The evolution of NO₂ concentrations over a ten-year time series shows no apparent significant trend.

Ground-level ozone

In 2018, the number of instances exceeding the pollution limit level for ground-level ozone (maximum 8-hour daily average) on an average over three years surpassed the permitted limit of 25 days at

³ Podrobné každoroční vyhodnocení viz www.chmi.cz.

² <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>

³ For detailed annual evaluation see www.chmi.cz.

Celková imisní situace byla srovnatelná s rokem 2017. Koncentrace stále zůstávají na průměrně nižší úrovni, než která převládala před rokem 2010 (obr. V.3.7). V červenci 2018 byla z důvodu vysokých hodinových koncentrací přízemního ozonu v aglomeraci vyhlášena smogová situace (kap. VI).

Ostatní látky

Hodnota ročního imisního limitu pro benzen ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla v roce 2018 překročena v průmyslové lokalitě Ostrava-Prívov (5,1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Zde byly do roku 2013 měřeny výrazně nadlimitní hodnoty každoročně, v roce 2015 byla koncentrace těsně pod imisním limitem. Screeningovými měřeními (Krejčí a Černíkovský, 2013) byla v letech 2011–2012 potvrzena známá poloha nejvýznamnějších velkých zdrojů produkujících emise benzenu na území města Ostravy (chemická výroba v BorsodChem MCHZ, s. r. o. a koksárenské provozy), které zároveň leží v ose převažujícího proudění vzhledem k monitorovací stanici. Nelze vyloučit, že k výsledné koncentraci mohly v roce 2018 přispět i emise spojené se sanačními pracemi prováděnými při likvidaci staré ekologické zátěže na ostravských odpadních lagunách zpracovatelského podniku Ostramo. Výskyt krátkodobých extrémních špičkových hodnot benzenu je v této části Ostravy soustavný, neomezuje se pouze na některou část roku. Na žádné z ostatních lokalit aglomerace k překročení imisního limitu nedošlo, ani dlouhodobě nedochází.

Koncentrace oxidu uhelnatého jsou v ČR dlouhodobě podlimitní. Na ostravských lokalitách v aglomeraci jsou v souvislosti s vyššími emisemi, pocházejícími z průmyslových zdrojů, trvale měřeny hodnoty vyšší než v ostatních oblastech ČR.

V roce 2018 probíhaly intenzivní sanační práce na odstranění tzv. nadbilančních kalů z ropných lagun vzniklých ukládáním odpadů z rafinérské výroby a použitých mazacích olejů v bývalém zpracovatelském závodě Ostramo v Ostravě. V souvislosti s touto činností se na některých ostravských stanicích imisního monitoringu vyskytovaly, podobně jako v roce 2011, špičky extrémních hodinových koncentrací SO_2 . Nejvyšší koncentrace byly v roce 2018 zaznamenány na stanicích Ostrava-Fifejdy ($1\,565 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Ostrava-Prívov ($908 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Hodnoty hodinového a denního imisního limitu SO_2 byly v průběhu roku 2018 překračovány na třech ostravských stanicích (Ostrava-Fifejdy, Ostrava-Prívov a Ostrava-Mariánské Hory). Povole-

three Ostrava localities (Ostrava-Fifejdy, Ostrava-Mariánské Hory, Ostrava-Radvanice OZO). In the O/K/F-M agglomeration, ozone was measured at 8 localities. The overall air pollution situation was comparable with the year 2017. Concentrations still remain on average lower than that prevailing before 2010 (Fig. V.3.7). In July 2018, due to high hourly concentrations of ground-level ozone in the agglomeration, a smog situation was announced (Chap. VI).

Other substances

In 2018, the annual limit value for benzene ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was exceeded in the Ostrava-Prívov industrial locality ($5.1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Until 2013, significantly above the limit values were measured here annually, in 2015, the concentration was just below the limit value. Screening measurements (Krejčí and Černíkovský, 2013) in 2011–2012 confirmed the well-known position of the most important large sources producing benzene emissions in the city of Ostrava (chemical production at BorsodChem MCHZ, Ltd., and coking plants) situated at the axis of prevailing air flow direction towards the monitoring station. It cannot be ruled out that emissions resulting from the remediation work carried out at the old ecological burden on the Ostrava waste lagoons of the Ostramo processing plant could also contribute to the resulting concentration in 2018. The occurrence of short-term extreme peak benzene values in this part of Ostrava is continuous, not limited to a specific part of the year. None of the other localities in the agglomeration exceeded the limit value, nor did it occur in the long term.

The carbon monoxide levels have been below the limit values for a long time in the Czech Republic. At the Ostrava locations in the agglomeration, the measured values are consistently higher than in other areas of the Czech Republic because of higher emissions from industrial sources.

In 2018, intensive remediation activities were carried out in removal of the so called over-the-amount sludge from oil lagoons formed by deposition of waste from refinery production and use of lubricating oils at the former Ostramo processing plant in Ostrava. In relation to this activity, peaks of extreme hourly SO_2 concentrations occurred at some Ostrava pollution monitoring stations, similarly to 2011. The highest concentrations in 2018 were recorded at the Ostrava-Fifejdy ($1565 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) and Ostrava-Prívov ($908 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) stations. The hourly and daily limit values of SO_2 were exceeded during 2018 at three Ostrava stations (Ostrava-Fifejdy,

ný počet překročení hodnoty hodinového imisního limitu SO₂ je 24krát za kalendářní rok, u denního limitu je povoleno překročení třikrát za rok. Tyto počty nebyly dosaženy, limity v roce 2018 tedy nebyly ani na jedné z výše zmíněných lokalit překročeny. Průměrné roční koncentrace SO₂ na ostravských stanicích meziročně vzrostly, ve zbytku aglomerace zůstaly na úrovni srovnatelné s rokem 2017.

V aglomeraci O/K/F-M v posledním desetiletí koncentrace kovů v suspendovaných částicích PM₁₀ klesaly. V roce 2018 průměrné roční koncentrace všech kovů kopírovaly meziroční vývoj patrný u suspendovaných částic a v meziročním srovnání 2017/2018 došlo na všech typech lokalit k mírnému nárůstu ročních průměrných koncentrací. K překročení imisních limitů (stanoveny pro nikl, arsen, kadmium a olovo) v roce 2018 v aglomeraci O/K/F-M nedošlo.

V.3.2 Emise v aglomeraci Ostrava/Karviná/ Frýdek-Místek

Jednotlivé kategorie zdrojů emisí mají v aglomeraci O/K/F-M odlišné zastoupení, než je tomu v jiných oblastech ČR (obr. V.3.8). Podle detailního hodnocení vývoje emisí v letech 2008–2016, zpracovaného pro aktualizaci PZKO v roce 2018, se podíl průmyslových zdrojů a energetiky na emisích hlavních škodlivin stále snižuje. Významné hutní komplexy společně s koksovny, energetikou a dalšími individuálně sledovanými zdroji vyprodukovaly podle předběžných údajů za rok 2018 cca 880 t emisí TZL, což bylo opět méně (o cca 5%) než v předešlém roce. K dalšímu snížení došlo rovněž u emisí SO₂ (o 8 %) a NO_x (o 7 %). U benzo[a]pyrenu převažuje podíl emisí z lokálního vytápění a k meziročním změnám proto dochází především vlivem proměnných parametrů topného období. Na cca 2 % emisí benzo[a]pyrenu se podílí individuálně sledované zdroje, hlavně výroba koksu a železa.

V současné době je na území aglomerace individuálně evidováno cca 760 provozoven zdrojů znečišťování ovzduší zařazených do databáze REZZO 1 a 2. Na celkových emisích se jich významněji podílí pouze několik desítek. V součtu emisí TZL, SO₂ a NO_x produkují největší množství elektrárny a podnikové energetiky (např. TAMEH Czech s. r. o. – Teplárna společnosti, Veolia Energie ČR, a. s. – Elektrárna Třebovice a Elektrárna Dětmárovice). U technologických zdrojů jsou to hutní výroby, především aglome-

Ostrava-Prívov and Ostrava-Mariánské Hory). The permitted number of instances exceeding the SO₂ hourly limit value is 24 times per calendar year; for the daily limit the permitted number is three times per year. These numbers were not reached, so the limits in 2018 were not exceeded in any of the above mentioned locations. The average annual SO₂ concentrations at the Ostrava stations increased inter-annually and remained at the level comparable to 2017 in the rest of the agglomeration.

In the O/K/F-M agglomeration in the last decade, concentration of metals in PM₁₀ suspended particulates decreased. In 2018, annual average concentrations of all metals followed the inter-annual trend apparent for suspended particulates and in a year to year comparison 2017/2018, a slight increase of annual average concentrations occurred at all types of localities. The pollution limit values (adopted for nickel, arsenic, cadmium and lead) were not exceeded in 2018 in the O/K/F-M agglomeration.

V.3.2 Emissions in the Ostrava/Karviná/ Frýdek-Místek agglomeration

The particular categories of emission sources have different proportion in the O/K/F-M agglomeration than in other parts of the Czech Republic (Fig. V.3.8). According to a detailed assessment of the course of emissions in 2008–2016 prepared for update of the programme for improving air quality in 2018, the share of industrial sources and the energy sector in the emissions of the main pollutants is still decreasing. According to preliminary data for 2018, significant metallurgical complexes together with coking plants, energy sector and other specifically monitored sources produced about 880 tons of TSP emissions which was again less (by about 5%) than in the previous year. Further reductions were also recorded for SO₂ emissions (by 8%) and NO_x emissions (by 7%). For benzo[a]pyrene, the share of emissions from local heating predominates and the year-on-year changes therefore occur mainly due to variable parameters of the heating period. Approximately 2% of benzo[a]pyrene emissions are attributable to individually monitored sources, mainly coke and iron production.

Currently, approx. 760 places of operation of sources of air pollution included in the REZZO 1 and 2 databases are specifically registered in the territory of the agglomeration. Only several dozen of them have a substantial effect on overall emissions. In a total of TSP, SO₂ and NO_x emissions the highest amounts are produced by power plants and enter-

race rud a výroba surového železa (ArcelorMittal Ostrava a. s. – závod 12 Vysoké pece a TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s. – Výroba surového železa). Přibližně patnáct nejvýznamnějších provozoven ročně produkuje 90 % všech emisí TZL, SO₂ a NO_x individuálně sledovaných zdrojů a jejich podíl na stejných emisích všech kategorií zdrojů přesahuje 65 %. Tento podíl nezahrnuje obtížně vyčíslitelné fugitivní emise TZL, ke kterým dochází např. u skladovacích ploch, manipulací se sypkými materiály a v halách s prašnými provozy.

Podle výstupů SLDB 2011 převládají u vytápění domácností centrální zdroje tepla (cca 59 % bytů), dále pak plynové kotelny a lokální plynové kotle (dohromady cca 25 % bytů). V hodnoceném území lze nalézt významnější rozdíly vyplývající především z charakteru skladby domácností jednotlivých okresů. Zatímco v okrese Frýdek-Místek se podíl bytů vytápěných lokálně pevnými palivy blíží 20 %, v okrese Karviná se jedná o cca 8 % a v okrese Ostrava o pouhých 4 %. Tato skutečnost, zvýrazněná navíc vyšší průměrnou nadmořskou výškou sídel v okrese Frýdek-Místek i větší průměrnou plochou bytů, se projevuje především u emisí, u nichž tvoří kategorie REZZO 3 významnější podíl, tj. u TZL a částic, VOC, benzenu a především u emisí benzo[*a*]pyrenu.

V.3.3 Shrnutí

V aglomeraci O/K/F-M jsou trvale překračovány limitní hodnoty koncentrací suspendovaných částic a na ně navázaného benzo[*a*]pyrenu. Koncentrace měřené na lokalitách aglomerace patří v ČR k nejvyšším. Maximální hodnoty průměrných ročních koncentrací PM₁₀ i PM_{2,5} jsou zde měřeny jednak v okolí rozsáhlých průmyslových areálů, ale také v blízkosti česko-polské hranice. Koncentrace škodlivin pod úrovní imisních limitů jsou častěji měřeny v jižní části aglomerace na pozadových a venkovských lokalitách v Moravskoslezských Beskydech a jejich podhůří. Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi není v aglomeraci problémem pouze chladné poloviny roku. Poměr koncentrací PM_{2,5}/PM₁₀ je nejvyšší na průmyslových lokalitách aglomerace O/K/F-M (obr. IV.1.16). Ačkoliv k překračování imisních limitů pro ochranu lidského zdraví dochází na obou stranách česko-polské hranice, koncentrační úroveň suspendovaných částic i na nich sorbovaného benzo[*a*]pyrenu je na českých a polských lokalitách v zájmové příhraniční oblasti rozdílná. Zvláště u koncentrací benzo[*a*]pyrenu jednoznačně dominuje znečištění na přilehlé polské

prise energy generation (e.g. TAMEH Czech s.r.o. – heating plant of the enterprise, Veolia Energie ČR, a.s. – Třebovice power plant, and Dětmárovice power plant). For technological sources, these are metallurgical production facilities, primarily ore agglomeration and production of crude iron (Arcelor Mittal Ostrava a.s. – Plant 12 Blast Furnaces, and TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. – crude iron production). Approximately fifteen of the most important facilities produce annually 90% of all TSP, SO₂ and NO_x emissions of specifically monitored sources and their share on equal type of emissions of all categories of sources is above 65%. This proportion does not include difficult-to-estimate fugitive TSP emissions produced, for example, from landfills, handling of bulk materials and halls with dusty operations.

*According to the output of SLDB 2011, central heating sources predominate in heating households (approx. 59% of apartments), followed by gas boilers and local gas boilers (together approx. 25% of apartments). The greatest differences can be found in the evaluated territory stemming primarily from the character of households in specific districts. While in the Frýdek-Místek district the fraction of apartments heated locally with solid fuels is close to 20%, this fraction equals only approx. 8% in the Karviná district and only 4% in the Ostrava district. This fact, exacerbated in addition by the higher average altitude of settlements in the Frýdek-Místek district and the greater average size of apartments, is manifested primarily in emissions that have a substantial portion in the REZZO 3 category, i.e. TSP and particulates, VOC, benzene and especially emissions of benzo[*a*]pyrene.*

V.3.3 Summary

*In the O/K/F-M agglomeration, the limit values for the concentrations of suspended particles and the benzo[*a*]pyrene bound thereto are constantly exceeded. Concentrations measured at the localities in the agglomeration are among the highest in the Czech Republic. The maximum values of average annual concentrations of PM₁₀ and PM_{2,5} measured there occur in the vicinity of large industrial sites but also near the Czech-Polish border. Pollutant concentrations below the limit values are more frequently measured in the southern part of the agglomeration in the background and rural localities in the Moravian-Silesian Beskydy mountains and their foothills. Air pollution by suspended particles is not only a problem in the agglomeration in the cold half of the year. The PM_{2,5}/PM₁₀ concentration ratio is hi-*

části území jižního Slezska. Vliv přeshraničního přenosu znečištění se nejmarkantněji projevuje v koncentračních úrovních měřených v údolních lokalitách pohraničních řek, které jsou srovnatelné s průmyslovými lokalitami v Ostravě.

V aglomeraci O/K/F-M je specifické zastoupení podílů jednotlivých kategorií primárních zdrojů emisí; u všech evidovaných látek s výjimkou benzo[a]pyrenu dominují emise zdrojů REZZO 1. Výsledkem komplikovaného emisního profilu a mezoklimatických podmínek oblasti i vzájemného přeshraničního transportu znečišťujících látek a jejich prekursorů mezi Českou a Polskou republikou jsou nadlimitní imisní koncentrace škodlivin v ovzduší, které se projevují zvýšenými zdravotními riziky pro obyvatelstvo.

I přes dlouhodobé přínosy prováděných opatření ke snižování emisí vypouštěných v oblasti do ovzduší se také v roce 2018 projevil vliv převládajících meteorologických podmínek na výslednou imisní situaci regionu. Na území aglomerace O/K/F-M se meziročně mírně zvýšily průměrné koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ i PM_{2,5} a kovů v nich obsažených. Na polovině lokalit došlo k nárůstu koncentrací benzo[a]pyrenu. V Ostravě v souvislosti s prováděním sanačních prací při odstraňování staré ekologické zátěže narostly koncentrace oxidu siřičitého. Koncentrace benzenu se v lokalitě Ostrava-Přívoz poprvé od roku 2013 zvýšily na nadlimitní úroveň. V teplé části roku dosáhly nadlimitní úrovně překročením povoleného počtu 25 dnů s maximálním denním 8hodinovým průměrem koncentrace přízemního ozonu v průměru za tři roky na třech ostravských lokalitách. V aglomeraci byly vyhlášovány smogové situace z důvodů vysokých koncentrací PM₁₀ a vysokých koncentrací přízemního ozonu.

ghest at industrial sites of the O/K/F-M agglomeration (Fig. IV.1.16). Although the limit values for the protection of human health are exceeded on both sides of the Czech-Polish border, the concentration level of suspended particles and the benzo[a]pyrene adsorbed on them is different in the Czech and Polish localities in the border area of interest. Particularly in the case of benzo[a]pyrene concentrations, pollution in the adjacent Polish part of southern Silesia clearly dominates. The impact of transborder pollution transmission is most noticeable in the concentration levels measured in the valley localities of the border water streams, which are comparable with industrial sites in Ostrava.

There is a specific sharing of particular categories of primary emission sources in the O/K/F-M agglomeration; REZZO 1 sources dominate in all the registered categories except for benzo[a]pyrene. The resulting effect of a complicated emission profile and mesoclimate conditions of the area, and also of mutual trans-boundary transport of polluting substances and their precursors between the Czech Republic and the Republic of Poland, is above the limit pollution concentration of pollutants in the air demonstrated by increased risks for the population.

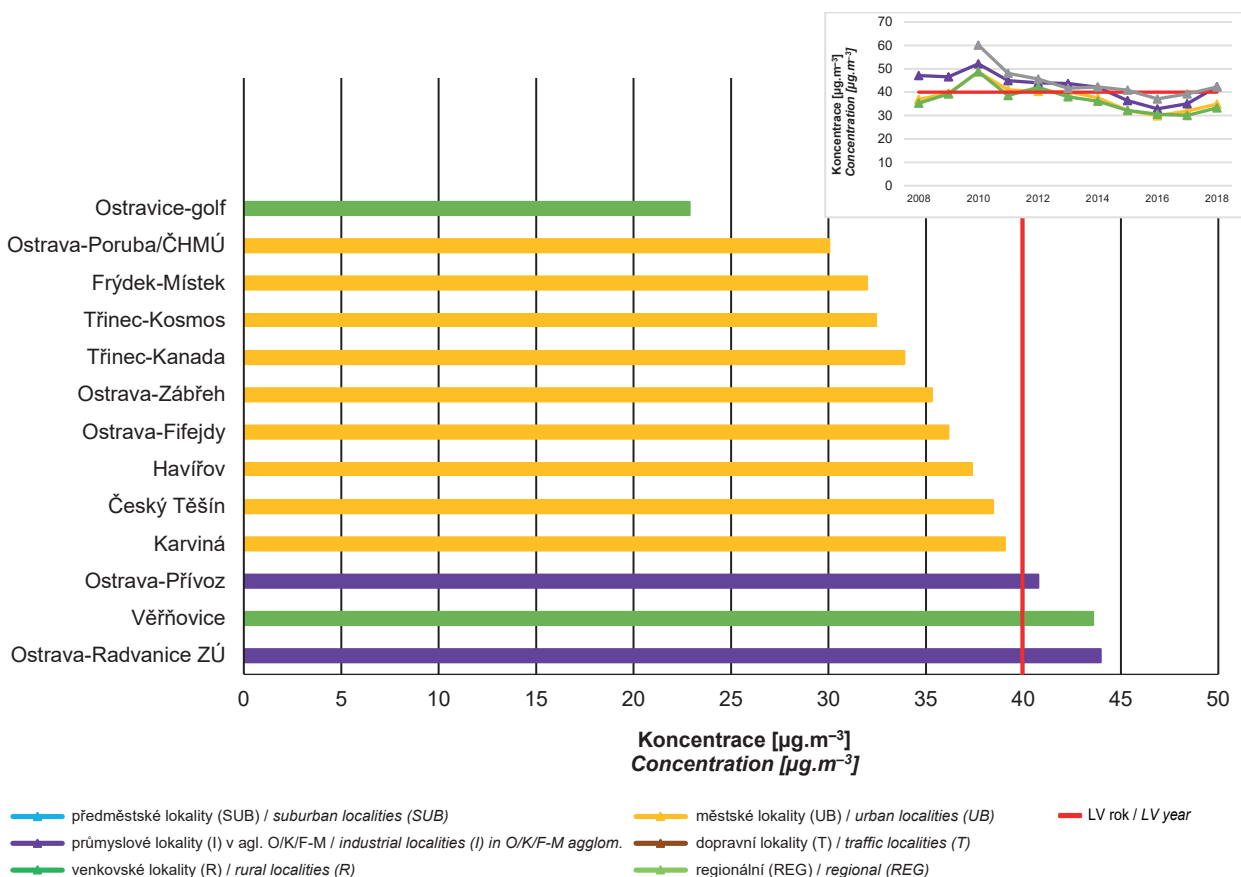
Despite the long-term benefits of measures undertaken to reduce the emissions released into the air in the area, the impact of predominant meteorological conditions on the resulting air pollution situation in the region was exhibited also in 2018. In the territory of the O/K/F-M agglomeration, the average concentrations of suspended PM₁₀ and PM_{2,5} particles and metals contained therein increased slightly. Half of the localities experienced increased benzo[a]pyrene concentrations. In Ostrava, the concentration of sulphur dioxide increased in connection with carrying out remediation activities to remove the old ecological burden. Benzene concentrations in the Ostrava-Přívoz locality increased above the limit for the first time since 2013. In the warm part of the year, above the limit levels were reached by exceeding the permitted number of 25 days with a maximum daily 8-hour average of ground-level ozone concentrations in three years on average in three Ostrava localities. Smog situations were announced in the agglomeration due to exceeding the threshold values of high PM₁₀ concentrations and high ground-level ozone concentrations.

V.3 AGLOMERACE – OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK
V.3 AGGLOMERATION – THE OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK

Tab. V.3.1 Plocha aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek s překročenými imisními limity jednotlivých škodlivin

Tab. V.3.1 The territory of the Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek agglomeration with the exceeded limit values of individual pollutants

Rok Year	PM ₁₀ roční průměr annual average	PM ₁₀ 24h	PM _{2,5} roční průměr annual average	NO ₂ roční průměr annual average	Benzo[a]pyren roční průměr annual average	O ₃
2012	31.05 %	85.38 %	67.04 %	–	87.91 %	16.28 %
2013	27.12 %	77.38 %	58.55 %	–	100.00 %	26.51 %
2014	15.88 %	69.28 %	50.15 %	–	88.66 %	5.23 %
2015	0.77 %	53.96 %	28.73 %	–	100.00 %	27.15 %
2016	–	46.32 %	20.50 %	–	97.92 %	7.55 %
2017	1.00 %	65.54 %	34.88 %	–	83.02 %	11.66 %
2018	4.68 %	57.88 %	40.86 %	–	77.13 %	3.33 %



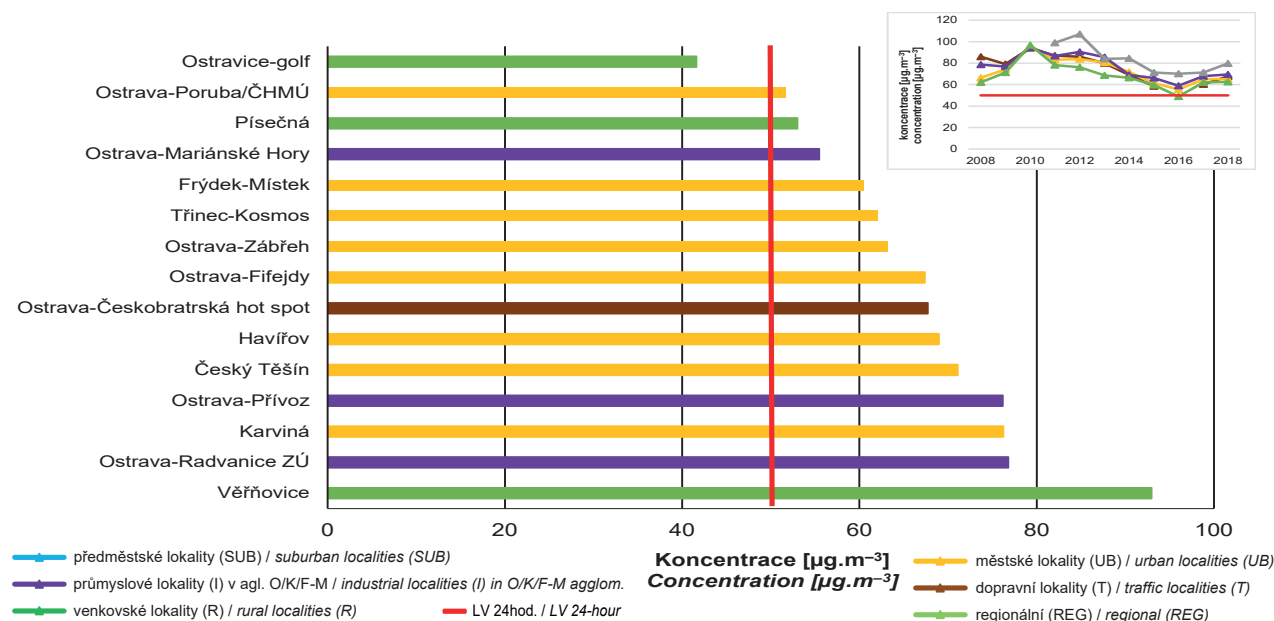
* polské příhraničí – průměr z městských lokalit jižní části Slezského vojvodství v Polské republice v sousedství ČR (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

* Polish border area – the average from urban localities in the southern part of the Silesian Voivodship in the Republic of Poland neighbouring with the Czech Republic (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

Obr. V.3.1 Průměrné roční koncentrace PM₁₀ v roce 2018 a trend koncentrací v letech 2008–2018, aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

Fig. V.3.1 Average annual PM₁₀ concentrations in 2018 and trend of concentrations, agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2008–2018

V.3 AGLOMERACE – OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK
V.3 AGGLOMERATION – THE OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK

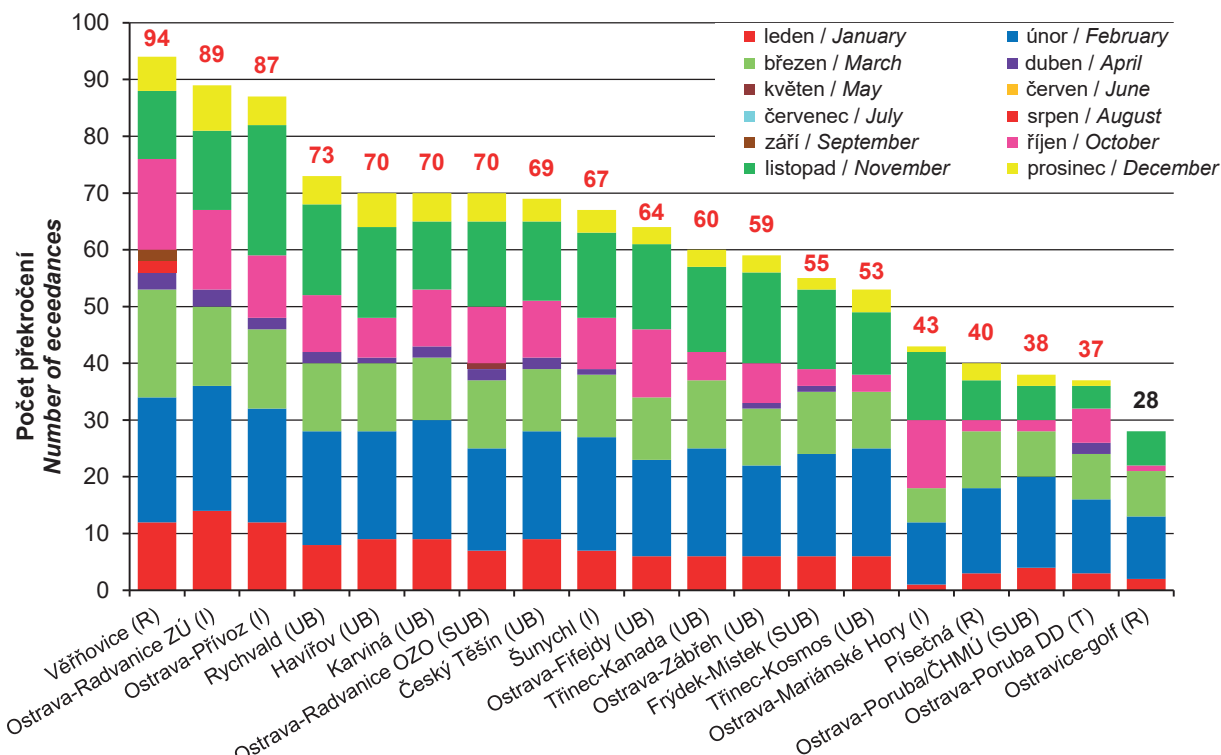


* polské příhraničí – průměr z městských lokalit jižní části Slezského vojvodství v Polské republice v sousedství ČR (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

* Polish border area – the average from urban localities in the southern part of the Silesian Voivodship in the Republic of Poland neighbouring with the Czech Republic (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

Obr. V.3.2 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM₁₀ v roce 2018 a trend koncentrací v letech 2008–2018, aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

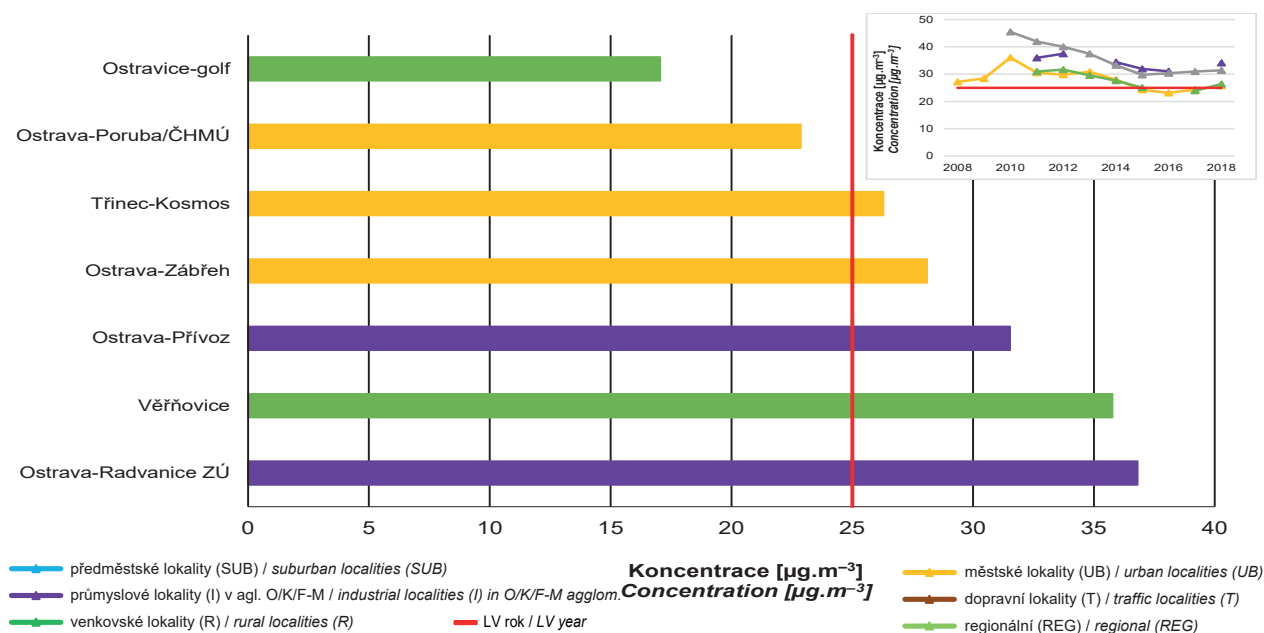
Fig. V.3.2 The 36th highest 24-hour concentration PM₁₀ in 2018 and trends of concentrations in 2008–2018, agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek



Obr. V.3.3 Počet dní s koncentracemi PM₁₀ > 50 µg.m⁻³ v jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2018

Fig. V.3.3 Number of days with concentrations of PM₁₀ > 50 µg.m⁻³ in individual months, incl. total number of exceedances, agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2018

V.3 AGLOMERACE – OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK V.3 AGGLOMERATION – THE OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK

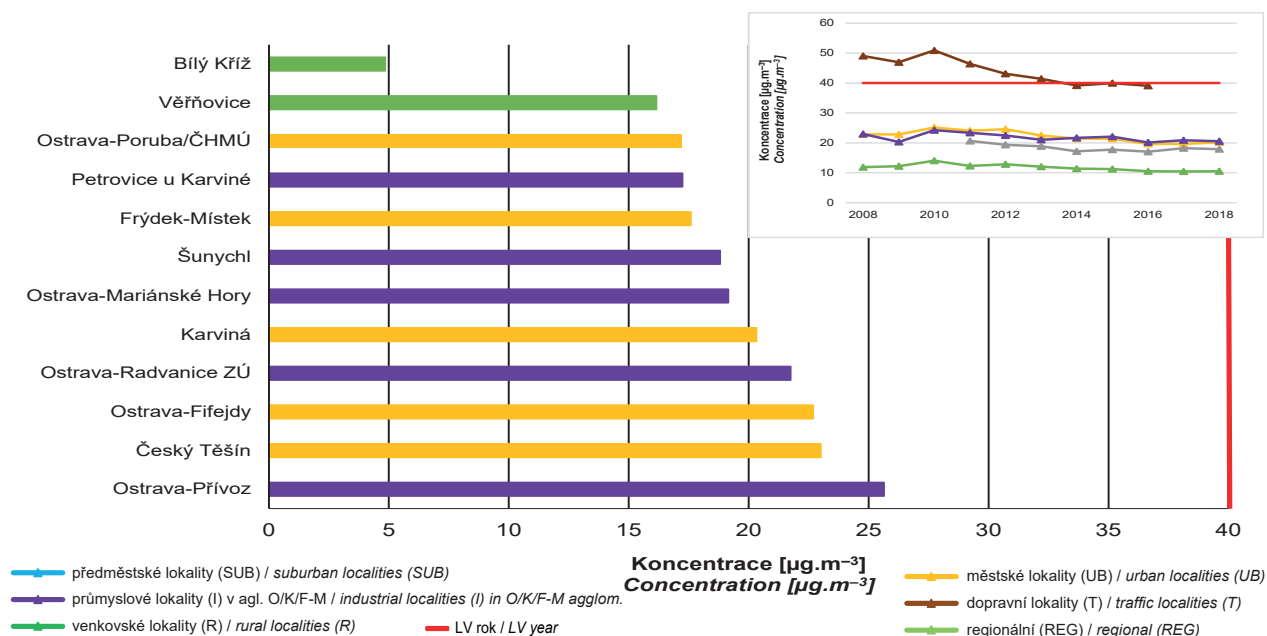


* polské příhraničí – průměr z městských lokalit jižní části Slezského vojvodství v Polské republice v sousedství ČR (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

* Polish border area – the average from urban localities in the southern part of the Silesian Voivodship in the Republic of Poland neighbouring with the Czech Republic (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

Obr. V.3.4 Průměrné roční koncentrace PM_{2.5} v roce 2018 a trend koncentrací v letech 2008–2018, aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

Fig. V.3.4 Average annual PM_{2.5} concentrations in 2018 and trends of concentrations, 2008–2018, agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek



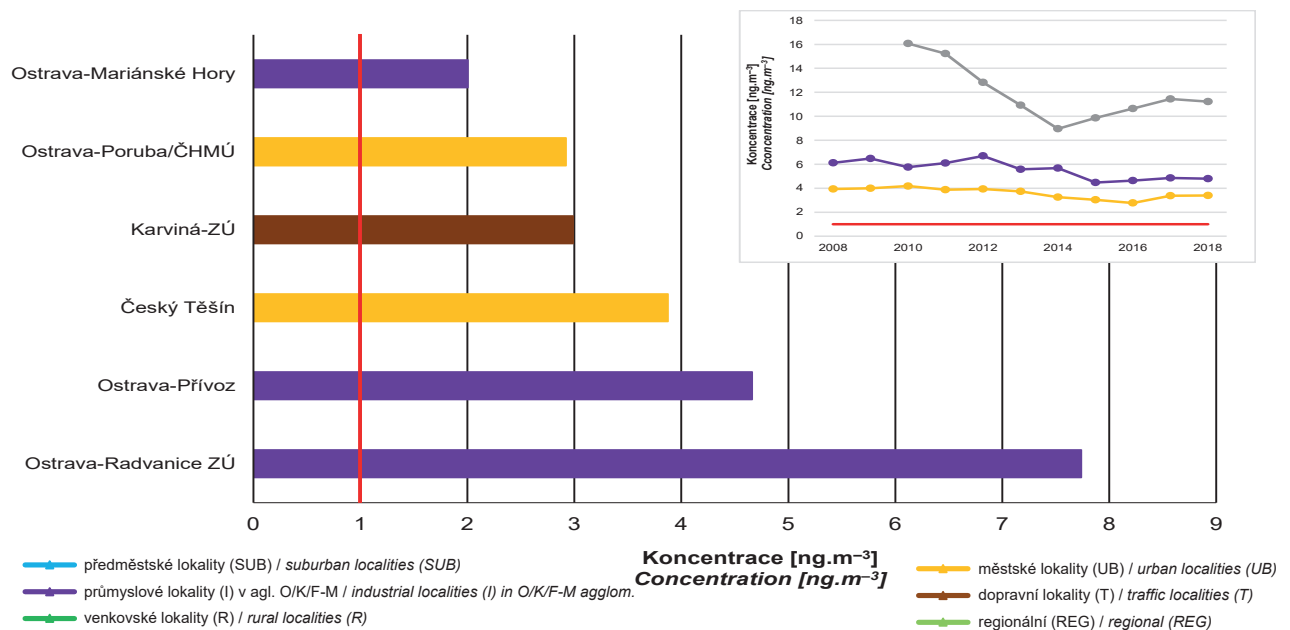
* polské příhraničí – průměr z městských lokalit jižní části Slezského vojvodství v Polské republice v sousedství ČR (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

* Polish border area – the average from urban localities in the southern part of the Silesian Voivodship in the Republic of Poland neighbouring with the Czech Republic (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

Obr. V.3.5 Průměrné roční koncentrace NO₂ v roce 2018 na vybraných lokalitách a na jednotlivých typech stanic, aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, trend 2008–2018

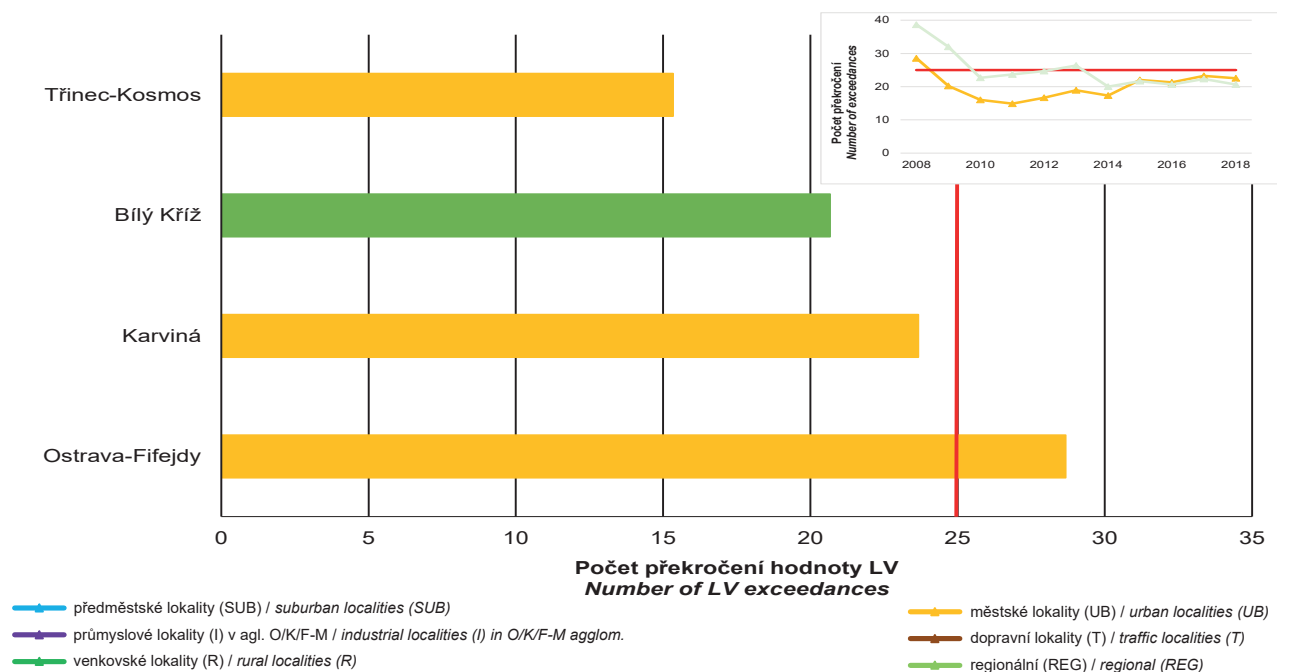
Fig. V.3.5 Average annual NO₂ concentrations in 2018 for selected locations and trend of concentrations, agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2009–2018

V.3 AGLOMERACE – OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK
V.3 AGGLOMERATION – THE OSTRAVA/KARVINÁ/FRÝDEK-MÍSTEK



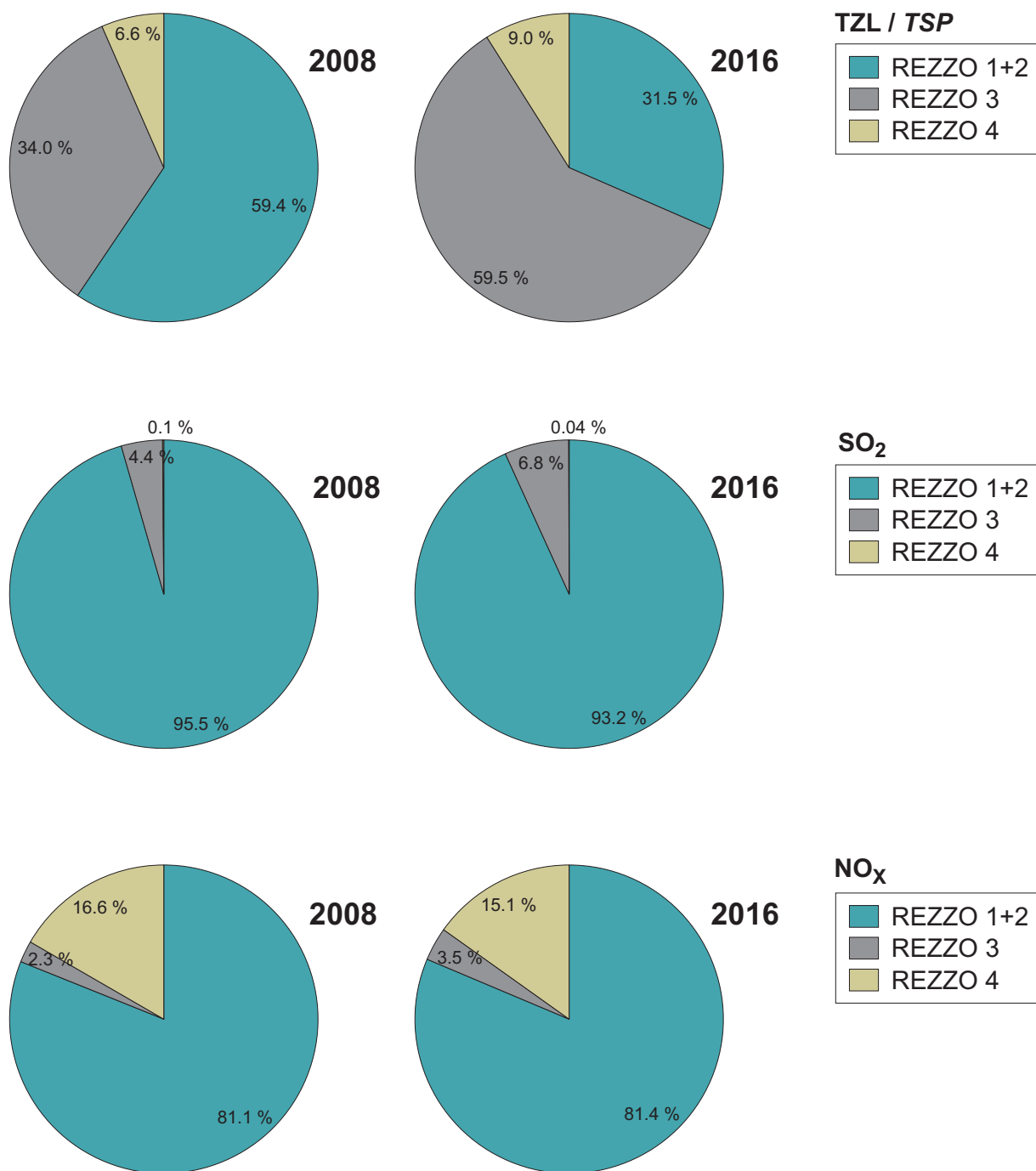
* polské příhraničí – průměr z městských lokalit jižní části Slezského vojvodství v Polské republice v sousedství ČR (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)
 * Polish border area – the average from urban localities in the southern part of the Silesian Voivodship in the Republic of Poland neighbouring with the Czech Republic (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

Obr. V.3.6 Průměrné roční koncentrace benzo[a]pyrenu v roce 2018 a trend koncentrací v letech 2008–2018, aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek
Fig. V.3.6 Average annual benzo[a]pyrene concentrations in 2018 and trends of concentration, 2008–2018, agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek



* polské příhraničí – průměr z městských lokalit jižní části Slezského vojvodství v Polské republice v sousedství ČR (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)
 * Polish border area – the average from urban localities in the southern part of the Silesian Voivodship in the Republic of Poland neighbouring with the Czech Republic (Cieszyn, Rybnik, Ustroń, Wodzisław)

Obr. V.3.7 Počty překročení hodnoty imisního limitu O₃ v průměru za tři roky, aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2006–2018
Fig. V.3.7 Numbers of exceedances of the limit value of O₃ in the average for three years, agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2006–2018



Obr. V.3.8 Emise vybraných znečišťujících látek v členění dle REZZO, aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2008 a 2016

Fig. V.3.8 Emissions of selected pollutants listed according to REZZO, agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, 2008 and 2016