

## SOUHRN

Znečištění venkovního ovzduší **benzo[a]pyrenem, suspendovanými částicemi frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> a přízemním ozonem** představuje hlavní problémy kvality ovzduší České republiky. Většina imisních charakteristik látek znečišťujících ovzduší má od roku 2000 klesající trend (obr. 1), i když méně výrazný než v 90. letech minulého století. Nicméně koncentrace výše zmíněných znečišťujících látek se závažnými dopady na lidské zdraví každoročně překračují své imisní limity na řadě lokalit (obr. 2).

Úroveň znečištění ovzduší závisí v daném roce na množství emisí a převažujících meteorologických a rozptylových podmínkách. Rok 2018 byl z hlediska meteorologických podmínek výjimečný. Teplotně byl rok 2018 mimořádně nadnormální a srážkově silně podnormální. V porovnání s dlouhodobým průměrem 2007–2017 panovaly v roce 2018 zlepšené rozptylové podmínky, navíc byl zaznamenán pokles emisí všech hlavních znečišťujících látek. V důsledku těchto okolností byly u většiny imisních charakteristik látek znečišťujících ovzduší, s výjimkou suspendovaných částic a přízemního ozonu, zaznamenány stagnace až mírný pokles.

Z hlediska kvality ovzduší lze rok 2018, v porovnání s obdobím od roku 2000 (obr. 1), zařadit mezi roky s lepší kvalitou ovzduší. Nicméně koncentrace suspendovaných částic od roku 2016, ve kterém byly koncentrace částic na druhé nejnížší úrovni od roku 2000, opět mírně stoupají. Vzestup v roce 2017 je dán vyššími koncentracemi v zimním období, v roce 2018 došlo k navýšení koncentrací suspendovaných částic v důsledku podnormálního množství srážek. V roce 2018 byly na rozsáhlém území České republiky zaznamenány nadlimitní koncentrace přízemního ozonu z důvodu výskytu již zmíněných meteorologických podmínek, které jsou příznivé pro jeho vznik.

Z lokálního až regionálního hlediska zůstává nejzávažnější situace v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, k překračování imisních limitů však dochází ve všech zónách a aglomeracích. V aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek způsobují vysoké koncentrace škodlivin nejen české zdroje, ale také přenos emisí z Polska. Po obou stranách hranice je vysoká koncentrace průmyslové výroby, hustá zástavba s lokálním vytápěním pevnými palivy a rozvinutá dopravní infrastruktura (kap. V.3). V Praze a Brně jsou nejproblematictější

## SUMMARY

*Ambient air pollution by benzo[a]pyrene, suspended particulates in the PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> fractions, and ground-level ozone is a major problem for air quality in the Czech Republic. Most air pollution characteristics have exhibited a decreasing trend since 2000 (Fig. 1), although less distinct than in the 1990s. Nonetheless, the concentrations of these pollutants, which have serious consequences for human health, have exceeded the pollution limit values every year at a number of locations (Fig. 2).*

*The air pollution levels in a particular year depend on the amounts of emissions and the prevailing meteorological and dispersion conditions. The year 2018 was exceptional in terms of meteorological conditions. In view of temperature, 2018 was extremely above-normal and in view of precipitation strongly below-normal. In 2018, there were improved dispersion conditions compared to the long-term average 2007–2017, and, moreover, a decrease of emissions of all major pollutants was observed. As a result of these circumstances, stagnation or slight decrease was recorded in most air pollution characteristics of air pollutants except of suspended particulates and ground-level ozone.*

*In terms of air quality, the year 2018, compared to the period since 2000 (Fig. 1), can be classified as a year of better air quality. However, suspended particulates concentrations have been increasing slightly since 2016 at which the particulates concentrations were at their second lowest level since 2000. The increase in 2017 was due to higher concentrations in the winter period, in 2018 the concentrations of suspended particles increased due to below-normal amount of precipitation. In 2018, above-limit concentration of ground-level ozone was observed in a large part of the Czech Republic due to the occurrence of the aforementioned meteorological conditions favourable for its formation.*

*From a local and regional perspective, the most serious situation continues to be that in the Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek agglomeration; however, the pollution limit values are being exceeded in all the zones and agglomerations. The high concentrations in the Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek agglomeration are caused not only by the Czech sources but also by transfer of emissions from Poland. Industrial production is very concentrated on both sides of the border with a high density of built-up areas with local solid-fuel heating and a well-developed transportation infrastructure (Chap. V.3).*

vysoké koncentrace suspendovaných částic a oxidu dusičitého na dopravně zatížených lokalitách. K emisím TZL zde nejvíce přispívají zdroje z kategorie REZZO 3 (převážně lokální vytápění domácností) a REZZO 4, k emisím NO<sub>x</sub> nejvýznamněji přispívá kategorie REZZO 4 (kap. V.1 a V.2). Na imisním zatížení suspendovanými částicemi se významně podílí také jejich resuspenze a eroze půdy, nezahrnované do emisních inventur, a lokálně také stavební činnosti, jejichž objem má od roku 2013 stoupající tendenci.

**Zhoršená kvalita ovzduší není jen problémem aglomerací a větších měst, ale i malých sídel,** kde má na znečištění ovzduší suspendovanými částicemi a benzo[a]pyrenem velký podíl lokální vytápění. Lze předpokládat, že i v obcích, kde se tyto škodliviny neměří, mohou být jejich koncentrace zvýšené až nadlimitní, což dokazují např. kampaňová měření v osmi malých sídlech České republiky<sup>1</sup> (kap. IV.2).

**Značná část území České republiky je každoročně vystavena i nadlimitním koncentracím přízemního ozonu.** Vzhledem k chemismu ozonu (kap. IV.4) se obecně nejedná o tak hustě obydlené oblasti jako v případě benzo[a]pyrenu a suspendovaných částic PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>.

## KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE V ROCE 2018 VZHLEDEM K IMISNÍM LIMITŮM PRO OCHRANU LIDSKÉHO ZDRAVÍ

Oblasti s překročením imisních limitů bez zahrnutí ozonu pokrývaly v roce 2018 cca 12,7 % území ČR s přibližně 36,3 % obyvatel. Tyto oblasti byly vymezeny z důvodu překročení imisních limitů benzo[a]pyrenu a suspendovaných částic PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>. Oblasti s překročením imisních limitů se zahrnutím přízemního ozonu pokrývaly v roce 2018 cca 87,3 % území ČR s cca 75,6 % obyvatel (kap. VII).

**Denní imisní limit suspendovaných částic PM<sub>10</sub> byl překročen na 3,2 % území ČR s cca 13,8 % obyvatel. Roční imisní limit PM<sub>10</sub> byl překročen na 0,1 % území ČR s cca 0,3 % obyvatel. Roční imisní limit suspendovaných částic PM<sub>2,5</sub> byl překročen na 1,2 % území ČR s cca 6,1 % obyvatel. V roce 2018 byly nadlimitní koncentrace suspendovaných částic naměřeny**

*In Prague and Brno, the most problematic are the high concentrations of suspended particulate matter and nitrogen dioxide at localities loaded by heavy traffic. The REZZO 3 (predominantly local heating of households) and REZZO 4 categories of sources contribute the most to SPs emissions, while the most important contributor to NO<sub>x</sub> emissions is the REZZO 4 category (Chap. V.1 and Chap. V.2). The air pollution load by suspended particles is also significantly contributed to by their resuspension and soil erosion, not included in emission inventories, and locally also by construction activities the volume of which has been increasing since 2013.*

*Deteriorated air quality is a problem not only in agglomerations and larger cities, but also in small settlements where local heating makes a considerable contribution to air pollution by suspended particulates and benzo[a]pyrene. It can be assumed that increased to above-limit concentrations may also occur in municipalities where these pollutants are not measured as indicated by, for example, campaign measurements in eight small settlements of the Czech Republic<sup>1</sup> (Chap. IV.2).*

*A substantial part of the Czech Republic is exposed every year to above-limit concentrations of ground-level ozone. Generally, because of the chemistry of ozone formation (Chap. IV.4), these areas are not the most densely populated ones like for benzo[a]pyrene and suspended particulates PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub>.*

## AIR QUALITY IN THE CZECH REPUBLIC IN 2018 IN RELATION TO THE POLLUTION LIMIT VALUES FOR PROTECTION OF HUMAN HEALTH

*In 2018, areas with exceed pollution limit levels, excluding ozone, covered approx. 12.7% of the territory of the Czech Republic inhabited by approx. 36.3% of the population. These areas were delimited because of exceeding the pollution limit values for benzo[a]pyrene and suspended particulates PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub>. Areas exceeding pollution limit values, including ground-level ozone, covered, in 2018, approx. 87.3% of the territory of the Czech Republic inhabited by approx. 68% of the population (Chap. VII).*

*The daily pollution limit value for suspended particulates PM<sub>10</sub> was exceeded over 3.2% of the territo-*

<sup>1</sup>Projekt TITSMZP704 Měření a analýza znečištění ovzduší s důrazem na vyhodnocení podílu jednotlivých skupin zdrojů financovaném se státní podporou TAČR

<sup>1</sup>The project TITSMZP704 – Measurement and Analysis of Air Pollution with Emphasis on the Evaluation of the Share of Individual Groups of Sources – funded with the state support of the Technology Agency of the Czech Republic

v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, v Moravskoslezském kraji bez aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, dále v krajích Ústeckém, Středočeském, Zlínském, Olomouckém, Pardubickém a v aglomeracích Praha a Brno. Ačkoliv koncentrace suspendovaných částic  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  poslední dva roky mírně stoupají, jejich úrovně jsou z dlouhodobějšího hlediska průměrné.

**Imisní limit benzo[a]pyrenu byl**, stejně jako v předešlých letech, **překročen v řadě měst a obcí** (12,6 % plochy ČR s cca 35,5 % obyvatel). Odhad polí ročních průměrných koncentrací benzo[a]pyrenu je zatížen největšími nejistotami ze všech sledovaných látek, plynoucími nejen z nedostatečné hustoty měření, zejména na venkovských regionálních stanicích a v malých sídlech ČR. Z hlediska znečištění ovzduší benzo[a]pyrenem reprezentují malá sídla zásadní vliv lokálních topenišť na kvalitu ovzduší (kap. IV.2). Z dlouhodobějšího hlediska lze u koncentrací benzo[a]pyrenu konstatovat nevýrazný mírně klesající trend, který je však zcela závislý na meteorologických podmínkách.

**Roční imisní limit oxidu dusičitého byl**, obdobně jako v roce 2017, **překročen na třech lokalitách s vysokou intenzitou dopravy** (dvě stanice v Praze a jedna stanice v Brně). Překročení limitu lze předpokládat i na dalších podobně dopravně zatížených místech, kde se měření neprovádí. Hodinový imisní limit  $NO_2$  nebyl překročen (kap. IV.3). Z dlouhodobějšího hlediska koncentrace  $NO_2$  velice pozvolně klesají.

**Imisní limit přízemního ozonu byl překročen** na 80 % území ČR s cca 52,1 % obyvatel (průměr za období 2016–2018; kap. IV.4). Důvodem jsou extrémně příznivé meteorologické podmínky pro vznik přízemního ozonu, které se v roce 2018 často vyskytovaly nejen na území České republiky (kap. III) a které vedly k navýšení koncentrací a častějšímu překročení hodnoty imisního limitu  $O_3$  v roce 2018. Koncentrace  $O_3$  nevykazují výrazný trend; nejvyšší koncentrace byly naměřeny v letech 2013, 2015 a 2018. Všechny tyto roky jsou charakterizovány výskytem příznivých meteorologických podmínek pro vznik ozonu.

**Imisní limit benzenu** byl překročen na lokalitě Ostrava-Prívoz (kap. IV.5). **Imisní limity těžkých kovů, oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého** nebyly, obdobně jako v minulých letech, překročeny (kap. IV.6, IV.7, IV.8).

*ry of the Czech Republic inhabited by approx. 13.8% of the population. **The annual pollution limit value for  $PM_{10}$  was exceeded** at 0.1% of the territory of the Czech Republic with about 0.3% of the population. **The annual pollution limit value for suspended particulates  $PM_{2,5}$  was exceeded** at 1.2% of the territory of the Czech Republic inhabited by approx. 6.1% of the population. In 2018, above-limit concentrations of suspended particulates were measured in the agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, in the Moravian-Silesian region without the agglomeration of Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, further in the Ústí nad Labem, Central Bohemian, Zlín, Olomouc and Pardubice regions, and in the Prague and Brno agglomerations. Although concentrations of  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$  suspended particulates have been increasing slightly over the last two years, their levels are at the average in the longer term.*

*Similar to previous years, **the pollution limit value for benzo[a]pyrene was exceeded in a number of cities and municipalities** (12.6% of the area of the Czech Republic inhabited by approx. 35.5% of the population). Estimation of fields of annual average concentrations of benzo[a]pyrene is affected by the greatest uncertainties of all the monitored substances resulting not only from insufficient density of measurements, especially at rural regional stations and in small settlements in the Czech Republic. From the viewpoint of pollution by benzo[a]pyrene, the air quality in small settlements is substantially affected by local heating units (Chap. IV.2). In the longer term, a modest slightly decreasing trend can be observed for benzo[a]pyrene concentrations, which is, though, entirely dependent on meteorological conditions.*

***The annual pollution limit value for nitrogen dioxide was exceeded**, similarly as in 2017, **at three locations with high traffic intensities** (two stations in Prague and one in Brno). It can be assumed that the limit was also exceeded at other sites with high traffic load where measurements are not performed. The hourly pollution limit value was not exceeded for  $NO_2$  (Chap. IV.3). In the longer term,  $NO_2$  concentrations are very slowly decreasing.*

***The pollution limit value for ground-level ozone was exceeded** at 80% of the territory of the Czech Republic inhabited by approx. 52.1% of the population (average for 2016–2018; Chap. IV.4). The cause is represented by extremely favourable meteorological conditions for the formation of ground-level ozone which often occurred, in 2018, not only in the Czech Republic (Chap. III) and which led to increased concentrations and more frequent*



## KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE V ROCE 2018 VZHLEDEM K IMISNÍM LIMITŮM PRO OCHRANU EKOSYSTÉMŮ A VEGETACE

**Imisní limit  $O_3$  pro ochranu vegetace** (expoziční index AOT40) byl překročen na 23 lokalitách z celkového počtu 38 venkovských a předměstských stanic. Zároveň došlo i k navýšení plochy území s výskytem nadlimitních hodnot AOT40. Nárůst hodnoty expozičního indexu AOT40 za rok 2018 byl oproti roku 2017 zaznamenán na všech 35 lokalitách hodnocených v obou obdobích.

**Imisní limity oxidu siřičitého a oxidů dusíku pro ochranu ekosystémů a vegetace** nebyly překročeny na žádné venkovské lokalitě, kde se jejich měření provádí.

Podle výsledků modelování (v kombinaci s měřením) došlo v případě roční průměrné koncentrace  $SO_2$  a pro průměrné koncentrace za zimní období 2017/2018 k překročení horní meze pro posuzování (UAT) na malých plochách Ústeckého, Karlovarského, Středočeského, Zlínského a Moravskoslezského kraje. Nadlimitní koncentrace  $NO_x$  se vyskytují zejména v okolí dopravních komunikací; v nejhodnotnějších přírodních částech České republiky ukazují výsledky modelového hodnocení na překročení imisního limitu pro  $NO_x$  na velmi malém území několika chráněných krajinných oblastí (kap. IV.3 a VII.2).

## SMOGOVÝ VAROVNÝ A REGULAČNÍ SYSTÉM

**V roce 2018 bylo z důvodu zvýšené koncentrace  $PM_{10}$  vyhlášeno 10 smogových situací a 4 regulace o celkové délce trvání 775 hodin (resp. 259 hodin pro regulace).** Smogové situace a regulace se vyskytovaly zejména v únoru a první dekádě března. K jejich vyhlášení došlo ve čtyřech oblastech SVRS z 16, a to v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek bez Třinecka, na Třinecku, v zóně Moravskoslezsko a ve Zlínském kraji.

**V roce 2018 došlo rovněž k vyhlášení 12 smogových situací z důvodu vysokých koncentrací přízemního ozonu o celkové délce trvání 378 hodin.** Smogové situace byly vyhlášovány zejména v první dekádě července, a to na území aglomerace Praha, zóny Střední Čechy a Ústeckého kraje i na konci července až v první dekádě srpna. Varování pro ozon nebylo vyhlášeno v žádné oblasti SVRS.

*exceeding of the  $O_3$  limit value in 2018.  $O_3$  concentrations do not show a significant trend; the highest concentrations were measured in 2013, 2015 and 2018. All these years are characterized by the occurrence of favourable meteorological conditions for the ozone formation.*

*The benzene pollution limit value was exceeded at the Ostrava-Přívoz locality (Chap. IV.5). Similar to previous years, the pollution limit values for heavy metals, sulphur dioxide and carbon monoxide were not exceeded (Chap. IV.6, IV.7 and IV.8).*

## AIR QUALITY IN THE CZECH REPUBLIC IN 2018 IN RELATION TO THE POLLUTION LIMIT VALUES FOR PROTECTION OF ECOSYSTEMS AND VEGETATION

*The limit value of  $O_3$  for the protection of vegetation (AOT40 exposure index) was exceeded at 23 localities out of a total of 38 rural and suburban stations. At the same time, the area of the territory with the occurrence of above-limit AOT40 values increased. An increase in the AOT40 exposure index for 2018 compared to 2017 was observed in all 35 localities assessed in both periods.*

*The pollution limit values for sulphur dioxide and nitrogen oxides for protection of ecosystems and vegetation were not exceeded at any rural location where measurements were performed.*

*Based on the results of modelling (combined with measurements), the annual average  $SO_2$  concentrations and the average concentrations for the winter period of 2017/2018 exceeded the upper assessment threshold (UAT) over small areas in the Ústí nad Labem, Karlovy Vary, Central Bohemian, Zlín and Moravian-Silesian regions. Above-limit concentrations of  $NO_x$  occur mainly in the vicinity of roadways; the results of model evaluation indicate for the most valuable natural areas of the Czech Republic that the pollution limit value for  $NO_x$  was exceeded over only a very small area of several protected landscape areas (Chap. IV.3 and VII.2).*

## SMOG WARNING AND REGULATION SYSTEM

*In 2018, a total of 10 smog situations and 4 regulations due to elevated  $PM_{10}$  concentration were announced lasting overall 755 hours (or 259 hours for regulations). The smog situations and regulations occurred mainly in February and first decade of March. The announcements concerned four out of the 16 SWRS regions, namely the Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek agglomeration without the Třinec*

## EMISE ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK

Meziroční srovnání produkce emisí hlavních znečišťujících látek v letech 2017 a 2018 potvrzuje obecný trend snižování emisí z energetických a průmyslových zdrojů. Předběžné údaje za emise z dopravy naznačují, že nedošlo k výrazným změnám proti roku 2017. Na poklesu emisí z vytápění domácností (cca 6–9 %) se podílí snížení počtu denostupňů o cca 11 %.

Sektor lokálního vytápění domácností se v roce 2017 i nadále významně podílel na znečišťování ovzduší, konkrétně na emisích PM<sub>10</sub> 59,1 %, PM<sub>2,5</sub> 74,3 %, oxidu uhelnatého 67,8 %, VOC 47,7 %, arsenu 34,4 %, kadmia 51,1 % a benzo[a]pyrenu 98,3 %. Rozhodující podíl sektoru veřejné energetiky a výroby tepla převládá u emisí oxidu siřičitého (51,7 %) a niklu (37,5 %). Sektory silniční nákladní dopravy, osobní automobilové dopravy, nesilničních vozidel a ostatních strojů např. v zemědělství a lesnictví se podílejí nejvýznamněji na emisích oxidů dusíku (42,8 %).

## ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE

Rok 2018 byl srážkově silně podnormální. V průměru spadlo na území ČR 518 mm, což je 76 % dlouhodobého normálu 1981–2010. Oproti roku 2017 (680 mm) byl srážkový úhrn výrazně nižší.

Mokrý deponice síry byla v porovnání s rokem 2017 nižší. Nejvyšších hodnot mokré deponice síry bylo dosaženo v horských oblastech (Moravskoslezské Beskydy, Jeseníky, Krkonoše).

Suchá deponice síry se oproti roku 2017 snížila.

Celková deponice síry byla 34 581 t na plochu ČR. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo v Krušných horách a na Ostravsku.

Mokrý deponice redukováných (N/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) i oxidovaných (N/NO<sub>x</sub>) forem dusíku se v roce 2018 snížila. Celková mokrá deponice dusíku byla na ploše ČR 39 965 t.

Suchá deponice oxidovaných forem dusíku byla v roce 2018 obdobná jako v roce 2017.

Celková deponice dusíku činila 57 674 t dusíku na plochu ČR.

Mokrý deponice vodíkových iontů v roce 2018 oproti roku 2017 mírně klesla na hodnotu 296 t.

Mokrý deponice olova v roce 2018, v porovnání s rokem 2017, poklesla. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo v oblasti Šumavy.

area, the Trinec area, the Moravia-Silesia zone, and the Zlín region.

12 smog situations were also announced in 2018 due to high ground-level ozone concentrations lasting overall 378 hours. Smog situations were announced especially in the first decade of July and in the territory of the Prague agglomeration, Central Bohemian and Ústí nad Labem regions also at the end of July to the first decade of August. No alert for ozone has been issued in any SWRS area.

## EMISSIONS OF POLLUTANTS

Inter-annual comparison of the production of emissions of the main pollutants in 2017 and 2018 confirms the general trend of reducing emissions from energy and industrial sources. Preliminary data on emissions from transport indicate that there were no significant changes compared to 2017. The decrease in emissions from household heating (approx. 6-9%) was due to a decrease in the number of degree-days by approx. 11%.

The sector of local household heating continued in 2017 to make a significant contribution to pollution of the ambient air, specifically in emissions of PM<sub>10</sub> by 59.1%, PM<sub>2,5</sub> by 74.3%, carbon monoxide by 67.8%, VOC by 47.7%, arsenic by 34.4%, cadmium by 51.1% and benzo[a]pyrene by 98.3%. A significant contribution by the public energy and heat production sector predominated in emissions of sulphur dioxide (51.7%) and nickel (37.5%). Sectors of road freight transport, passenger cars, off-road vehicles and other machinery, for example in agriculture and forestry, contributed most in emissions of nitrogen oxide (42.8%).

## ATMOSPHERIC DEPOSITION

Precipitation in 2018 was strongly below-normal. On an average, 518 mm of precipitation fell on the territory of the Czech Republic corresponding to 76% of the long-term normal amount for 1981–2010. The total precipitation was significantly lower than in 2017 (680 mm).

Wet deposition of sulphur was lower than in 2017. The highest values of wet deposition of sulphur were attained in the mountain areas (Moravian-Silesian Beskydy, Jeseníky and Krkonoše).

Dry deposition of sulphur decreased compared to 2017.

Total deposition of sulphur over the area of the Czech Republic equalled 34,581 tonnes. The highest values were reached in the Krušné hory and in the Ostrava area.

**Suchá depozice olova** v roce 2018, v porovnání s rokem 2017, naopak mírně stoupla.

**Mokrý depozice kadmia** se v roce 2018 snížila, naopak **suchá depozice kadmia** poněkud stoupla. Nejvyšších hodnot bylo, obdobně jako v minulých letech, dosaženo na území okresu Jablonec nad Nisou.

**Mokrý depozice nikelnatých iontů** se v roce 2018 snížila.

**Mokrý depozice chloridových iontů** se ve srovnání s rokem 2017 snížila (kap. IX.).

*Wet deposition of reduced ( $N/NH_4^+$ ) and oxidised ( $N/NO_3$ ) forms of nitrogen decreased in 2018. Total wet deposition of nitrogen on the surface of the Czech Republic was 39,965 tonnes.*

*Dry deposition of oxidized forms of nitrogen in 2018 was similar to that in 2017.*

*Total deposition of nitrogen was 57,674 tonnes of nitrogen on the surface of the Czech Republic.*

*Compared to 2017, wet deposition of hydrogen ions decreased slightly to 296 tonnes in 2018.*

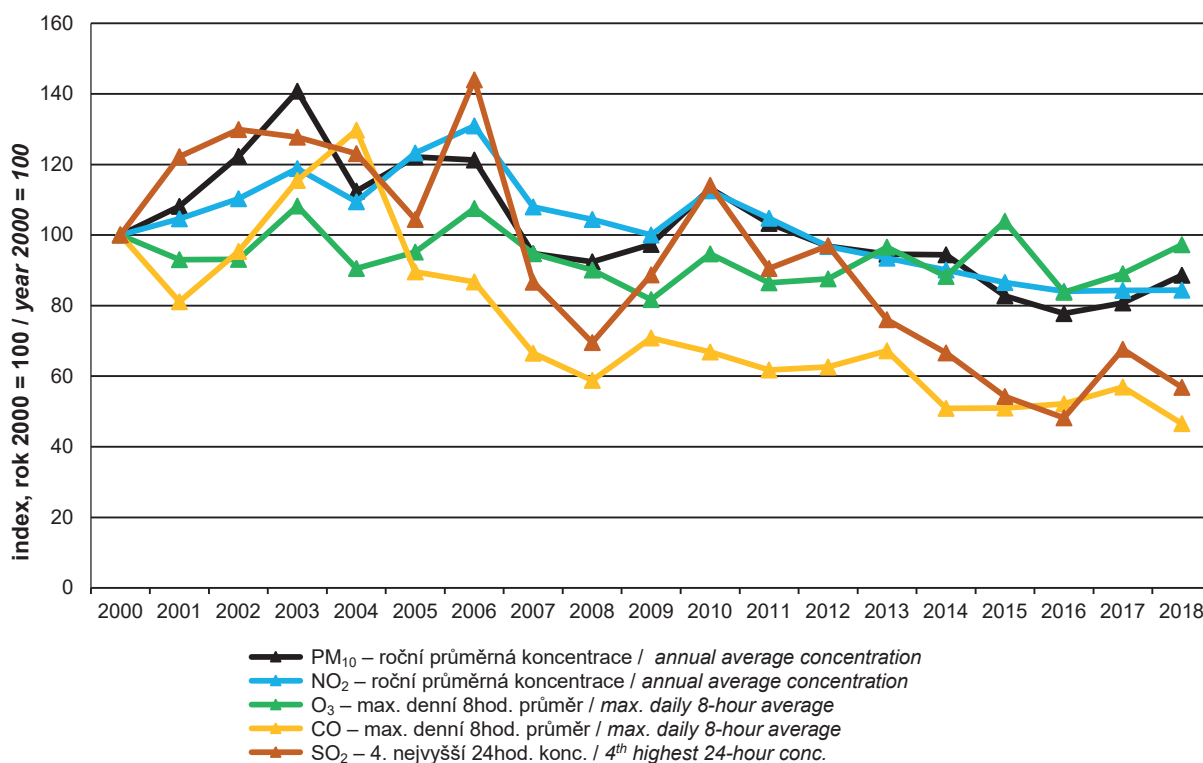
*Wet deposition of lead in 2018 decreased in comparison with 2017. The highest values were attained in the Šumava area.*

*Dry deposition of lead in 2018 compared to 2017, in the opposite, slightly increased.*

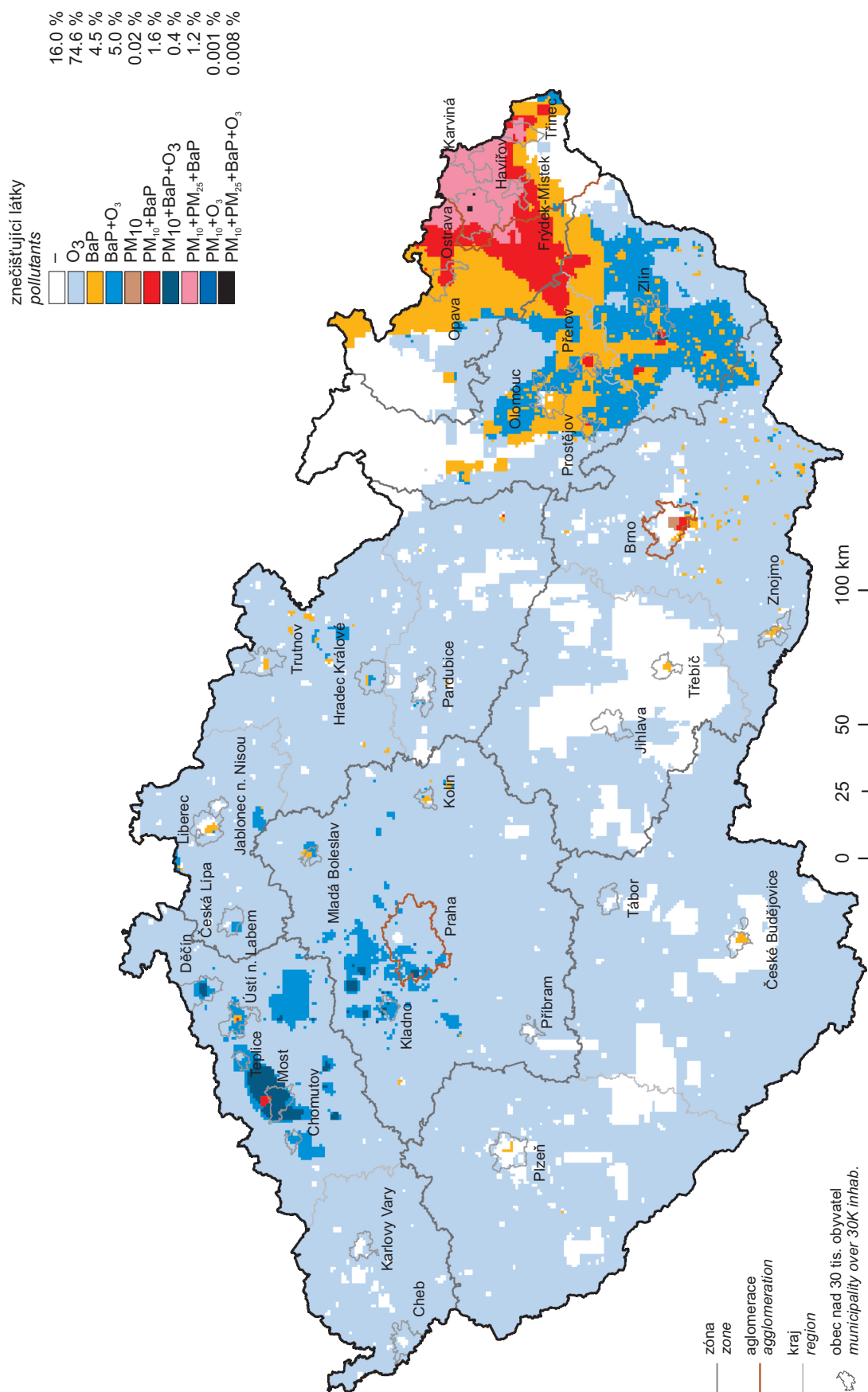
*Wet deposition of cadmium decreased in 2018, in the opposite, dry deposition of cadmium slightly increased in 2018. Similar to previous years, the highest values were attained in the Jablonec nad Nisou district.*

*Wet deposition of nickel ions decreased in 2018.*

*Wet deposition of chloride ions decreased compared to 2017 (Chap. IX).*



**Obr. 1** Trendy imisních charakteristik vybraných znečišťujících látek, 2000–2018  
**Fig. 1** Trends of characteristics of selected air pollutants, 2000–2018



Obr. 2 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví vybraných skupin látek, 2018  
Fig. 2 Areas with exceeding of the health protection limit values for selected groups of pollutants, 2018