

I. ÚVOD

Znečištěné ovzduší má prokazatelně nepříznivé účinky na lidské zdraví, znečišťující látky mohou způsobit širokou škálu zdravotních problémů od méně závažných až po vážná onemocnění a prokazatelně zvyšují zátěž imunitního systému, což může vést k předčasné úmrtnosti. Znečišťující látky negativně působí i na vegetaci, mohou ovlivnit její růst a způsobit snížení výnosů zemědělských plodin a lesů. Jsou i příčinou eutrofizace¹ a acidifikace půdních a vodních ekosystémů a následné změny druhové skladby a úbytku rostlinných a živočišných druhů. Řada znečišťujících látek má schopnost se v prostředí akumulovat, negativně ovlivňovat ekosystémy a přecházet do potravního řetězce. Dále mají některé z nich přímý nebo nepřímý vliv na klimatický systém Země. Nutné je zmínit i poškozování materiálů a budov často historického významu působením znečišťujících látek v ovzduší.

I přes řadu realizovaných opatření v minulých letech produkují jednotlivé typy zdrojů takové množství emisí, které je v kombinaci s meteorologickými a rozptylovými podmínkami příčinou překračování imisních limitů některých škodlivých látek. V současnosti představují ze sledovaných znečišťujících látek největší problém suspendované částice a na ně vázané polycyklické aromatické uhlovodíky. V letním období jsou na řadě lokalit překračovány imisní limity přízemního ozonu.

Konkrétní podíl jednotlivých zdrojů na znečištění venkovního ovzduší je však v různých oblastech odlišný, záleží na skladbě zdrojů v dané lokalitě, ale také na přenosu škodlivin z jiných oblastí. Míra znečištění ovzduší je objektivně zjišťována pomocí sítě měřicích stanic, které monitorují koncentrace znečišťujících látek venkovního ovzduší (imise) v přízemní vrstvě atmosféry (obr. I.1). Na základě pověření Ministerstva životního prostředí provozuje ČHMÚ Státní imisní síť na území ČR, Informační systém kvality ovzduší ČR a rutinně zpracovává naměřené imisní hodnoty ve formě tabelárních a grafických přehledů.

Znečišťující látky, které jsou sledovány a hodnoceny vzhledem k prokazatelně škodlivým účinkům na zdraví populace nebo na vegetaci a ekosystémy, mají stanoveny imisní limity. Při hodnocení kvality ovzduší jsou především porovnávány zjištěné úrovně koncentrací s příslušnými imisními limity (tab. I.1 a I.2), případně s přípustnými četnostmi překročení těchto limitů, což jsou úrovně koncentrací, které by podle platné legislativy neměly být překračovány. Stručná charakteristika znečišťujících látek, přehled

¹ Eutrofizace je proces obohacování o dusík a fosfor, acidifikace je okyselování.

I. INTRODUCTION

Polluted air has a demonstrable detrimental impact on human health and pollutants can cause a wide range of health problems from less serious to grave diseases and demonstrably increase the burden on the immune system, which can lead to premature mortality. Pollutants negatively affect vegetation, can influence its growth and result in decreased yields of agricultural crops and forests. In addition, they lead to eutrophication and acidification of soils and aquatic ecosystems¹ and subsequently to changes in species diversity and a reduction in the number of plant and animal species. Many pollutants accumulate in the environment, with a detrimental impact on ecosystems, and enter into the food chain. In addition, some of them directly or indirectly affect the climate system of the Earth. The damage caused by atmospheric pollutants to materials and buildings, which are frequently historically important, must also be mentioned.

Despite a number of measures implemented in the past years, particular sources produce an amount of emissions that can, in combination with meteorological and dispersion conditions, lead to exceeding the pollution limit levels for some substances. At the present time, of the monitored pollutants, the greatest problems are caused by suspended particulate matter and polycyclic aromatic hydrocarbons bound to them. In the summer, the pollution limit levels for ground-level ozone are exceeded at a number of locations.

However, the specific contributions of the individual sources to ambient air pollution differ in various regions depending on the composition of sources at the given location and also on transfer of pollutants from other areas. The level of air pollution is objectively determined by means of a network of measuring stations that monitor the concentrations of pollutants of the ambient air (air pollution) in the ground layer of the atmosphere (Fig. I.1). Based on the mandate by the Ministry of the Environment, the CHMI operates the State Air Quality Network in the Czech Republic, the Air Quality Information System of the Czech Republic and routinely processes the measured air pollution values in the form of tabular and graphical reviews.

Pollutants monitored and evaluated for demonstrably harmful effects on population health or vegetation and ecosystems have set limit values. In evaluating the air quality, the observed concentration levels are, in particular, compared with the respective air pollution limit values (Tab. I.1 and I.2), or with the permissible frequencies of these limits being exceeded, which are concentration levels that should not be exceeded under applicable legislation. Brief characteristics of

¹ Eutrophication is a process of enrichment in nitrogen and phosphorus, while acidification leads to increased acidity.

jejich emisních zdrojů a jejich dopadů jsou uvedeny v tab. I.5.

I.1 CÍLE PUBLIKACE

Ročenka „Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2018“, společně s elektronicky publikovanou datovou ročenkou „Souhrnný tabelární přehled“, je uceleným přehledem informací o kvalitě ovzduší na území ČR v daném roce. Hodnocení kvality ovzduší vychází z naměřených údajů, shromážděných v Informačním systému kvality ovzduší (ISKO) Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ), za využití dalších podkladů a matematických nástrojů. Datová ročenka prezentuje verifikovaná naměřená imisní data a údaje o chemickém složení atmosférických srážek z jednotlivých lokalit včetně agregovaných údajů, grafická ročenka poskytuje komentované souhrnné informace v přehledných mapách, grafech a tabulkách.

Grafická ročenka obsahuje třináct samostatných kapitol a přílohy. Souhrnná a úvodní kapitola obsahuje nejdůležitější informace o kvalitě ovzduší v daném roce a obecné informace k dané problematice. Obsahem dalších kapitol je podrobné zpracování jednotlivých témat týkajících se znečišťování a kvality ovzduší.

Ročenky kvality ovzduší jsou určeny orgánům a organizacím řešícím a řídicím problematiku životního prostředí a ochrany ovzduší v ČR, jakož i odborné a širší veřejnosti. Ročenky jsou veřejně přístupné na internetových stránkách ČHMÚ, www.chmi.cz. Publikace je základním informačním dokumentem o kvalitě ovzduší v ČR, jejím cílem je vyhodnotit stav ovzduší v širších souvislostech na základě dostupných dat a informací.

I.2 POLITICKÝ A LEGISLATIVNÍ RÁMEC OCHRANY ČISTOTY OVZDUŠÍ

Základním strategickým dokumentem EU v oblasti posuzování a řízení kvality ovzduší je Tematická strategie o znečišťování ovzduší (dále Strategie). Cílem Strategie, v souladu s 6. akčním programem pro životní prostředí, je dosáhnout „úrovně znečištění jakosti vzduchu, které nepředstavuje rizika pro lidské zdraví a pro životní prostředí, ani na ně nemá výrazně negativní dopad“. Na základě Strategie z roku 2005 provedla Evropská komise komplexní přezkum stávající politiky EU v oblasti ochrany ovzduší. Výsledkem bylo přijetí balíčku opatření (Clean Air Policy Package) v prosinci roku 2013. Balíček obsahuje např. programový dokument „Čistý vzduch pro Evropu“ s novými cíli kvality ovzduší pro období do roku 2030 (EC 2013a).

pollutants, overview of their emission sources and their impacts are given in Tab. I.5.

I.1 OBJECTIVES OF THE PUBLICATION

The "Air Pollution in the Czech Republic in 2018" yearbook, together with the electronically published "Summary Table Survey" data yearbook provide a comprehensive annual overview of information on the ambient air quality in the territory of the Czech Republic for the relevant year. The evaluation of air quality is based on the measured data, collected within the Air Quality Information System (AQIS) of the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) using additional data sources and mathematical tools. The data yearbook presents verified measured pollution data and information on the chemical composition of atmospheric precipitation from the individual locations, including aggregated data, while the graphic yearbook provides a commented summary of information in a form of overview maps, graphs and tables.

The graphic yearbook contains thirteen separate chapters and annexes. The summary and introductory chapter contains the most important information on air quality in a given year and general information on the issue. The next chapters contain detailed elaboration of individual topics related to pollution and air quality.

Ambient air quality yearbooks are intended for authorities and organisations dealing with and managing issues related to the environment and air protection in the Czech Republic as well as to professional and wider public. The yearbooks are publicly available on the CHMI website at www.chmi.cz. The publication is the basic information document on air quality in the Czech Republic. Its aim is to evaluate the air quality in a broader context based on available data and information.

I.2 POLITICAL AND LEGISLATIVE FRAMEWORK OF AMBIENT AIR QUALITY PROTECTION

The Thematic Strategy on Air Pollution (hereinafter the Strategy) is the basic EU strategic document in the area of assessing and managing ambient air quality. The objective of the Strategy, in accordance with the 6th Environment Action Programme, is to achieve "a level of ambient air quality which does not give rise to risks for human health and the environment and does not have markedly negative impacts on them". On the basis of the Strategy of 2005, the European Commission carried out a comprehensive review of current EU policy in the area of air protection. This resulted in the adoption of a package of measures (Clean Air Policy Package) in December 2013. The package contains, for example, the "Clean Air for Europe" programme

I. ÚVOD
I. INTRODUCTION

Tab. I.1 Imisní limity (LV) pro ochranu zdraví dle zákona č. 201/2012 Sb., v platném znění a vyhlášky č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích

Tab. I.1 Limit values (LV) for the protection of health according to the Act No. 201/2012 Coll., as amended and Decree No. 330/2012 Coll., on the method of assessment and evaluation of ambient air pollution level, on the extent of informing the public about the level of ambient air pollution and during smog situations

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Doba průměrování <i>Averaging interval</i>	Mez pro posuzování / Assessment threshold [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu <i>Limit value [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] LV</i>
		Dolní / Lower LAT	Horní / Upper UAT	
SO ₂	1 hodina / 1 hour	—	—	350 max. 24x za rok max. 24x/year
	24 hodin / 24 hours	50 max. 3x za rok max. 3x/year	75 max. 3x za rok max. 3x/year	125 max. 3x za rok max. 3x/year
NO ₂	1 hodina / 1 hour	100 max. 18x za rok max. 18x/year	140 max. 18x za rok max. 18x/year	200 max. 18x za rok max. 18x/year
	kalendářní rok <i>calendar year</i>	26	32	40
CO	maximální denní 8h klouzávý průměr <i>max. daily 8-h running average</i>	5 000	7 000	10 000
benzen <i>benzene</i>	kalendářní rok <i>calendar year</i>	2	3.5	5
PM ₁₀	24 hodin / 24 hours	25 max. 35x za rok max. 35x/year	35 max. 35x za rok max. 35x/year	50 max. 35x za rok max. 35x/year
	kalendářní rok <i>calendar year</i>	20	28	40
PM _{2.5}	kalendářní rok <i>calendar year</i>	12	17	25
Pb	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.25	0.35	0.5
As	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.0024	0.0036	0.006
Cd	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.002	0.003	0.005
Ni	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.010	0.014	0.020
benzo[a]pyren <i>benzo[a]pyrene</i>	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.0004	0.0006	0.001
O ₃	maximální denní 8h klouzávý průměr <i>max. daily 8-h running average</i>	—	—	120 25x v průměru za 3 roky 25x in 3-year average

Dlouhodobé imisní cíle / Long-term objectives

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Určení <i>Application</i>	Doba průměrování <i>Averaging interval</i>	Dlouhodobý imisní cíl <i>Long-term objective</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
O ₃	pro ochranu zdraví lidí <i>for the protection of human health</i>	maximální denní 8h klouzávý průměr <i>max. daily 8-h running average</i>	120

Tab. I.2 Imisní limity (LV) pro ochranu ekosystémů a vegetace dle zákona č. 201/2012 Sb., v platném znění
Tab. I.2 Limit values (LV) for the protection of ecosystems and vegetation according to the Act No. 201/2012 Coll., as amended

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Doba průměrování <i>Averaging interval</i>	Mez pro posuzování Assessment threshold [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu Limit value [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] LV
		Dolní / Lower LAT	Horní / Upper UAT	
SO ₂	rok a zimní období (1. 10.–31. 3.) <i>year and winter period (1. 10.–31. 3.)</i>	8	12	20
NO _x	kalendářní rok / <i>calendar year</i>	19.5	24	30
O ₃	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec <i>AOT40, calculated from 1-h values between May and July</i>	—	—	18 000 průměr za 5 let <i>average for 5 years</i>

Pozn.: AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než 80 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (= 40 ppb) a hodnotou 80 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý den mezi 8:00 a 20:00 SEČ

Note: AOT40 is the sum of differences between the hourly concentration higher than 80 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (= 40 ppb) and the value 80 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in the given period by using only hourly values measured every day between 8:00 and 20:00 CET.

Dlouhodobé imisní cíle / Long-term objectives

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Určení <i>Application</i>	Doba průměrování <i>Averaging interval</i>	Dlouhodobý imisní cíl Long-term objective [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]
O ₃	pro ochranu ekosystémů a vegetace <i>for the protection of ecosystems and vegetation</i>	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec <i>AOT40, calculated from 1-h values between May and July</i>	6 000

Hlavními nástroji ochrany a zlepšení kvality ovzduší v rámci EU jsou Směrnice 2008/50/ES, o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu, Směrnice 2004/107/ES, o obsahu arsenu, kadmia, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší, Směrnice 2016/2284/EU, o snížení národních emisí některých látek znečišťujících ovzduší, a Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU, o průmyslových emisích (integrováné prevenci a omezení znečištění). Nově se jedná také o Směrnici komise (EU) 2015/1480 ze dne 28. srpna 2015, kterou se mění několik příloh směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/107/ES a 2008/50/ES, kterými se stanoví pravidla pro referenční metody, ověřování údajů a umístění míst odběru vzorků při posuzování kvality vnějšího ovzduší.

Na základě požadavku Evropské komise připravit ucelenou koncepci řízení kvality ovzduší pro ČR byla zpracována Střednědobá strategie (do roku 2020) zlepšení kvality ovzduší v ČR. Tento koncepční dokument byl schválen v prosinci roku 2015 a shrnuje výstupy Národního programu snižování emisí ČR a deset programů zlepšování kvality ovzduší zpracovaných pro zóny a aglomerace. Mimo jiné se jedná o podklad pro financování opatření ke snížení emisí a ke zlepšení kvality ovzduší z fondů EU prostřednictvím operačních programů (MŽP 2015).

document, outlining new objectives in ambient air quality for the period up to 2030 (EC 2013a).

Within the framework of the EU, the main tools for ambient air quality protection and improvement are Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe, Directive 2004/107/EC relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air; Directive 2016/2284/EU on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, and European Parliament and Council Directive No. 2010/75/EU on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). Newly, EU Commission Decree 2015/1480 of 28 August 2015 amends several annexes to European Parliament and Council Directives 2004/107/ES and 2008/50/ES, which set the rules for reference methods, data verification and location of sampling sites for assessing ambient air quality.

Based on the requirement of the European Commission to prepare a coherent approach to air quality control in the Czech Republic, a Medium-Term Strategy (up to 2020) for improving air quality in the Czech Republic has been prepared. This conceptual document was approved in December 2015 and summarizes all the outputs of the National Emission Reduction Programme of the Czech Republic and ten programmes for improving air quality elaborated for designated

I. ÚVOD I. INTRODUCTION

Tab. I.3 Doporučené hodnoty WHO pro ochranu lidského zdraví (WHO 2000, WHO 2005)
Tab. I.3 WHO Air Quality Guidelines for the protection of public health (WHO 2000, WHO 2005)

	Doba průměrování / Averaging interval	Směrná hodnota / Guideline value
PM ₁₀	kalendářní rok / calendar year	20 µg.m ⁻³
	24 hodin / 24 hours	50 µg.m ⁻³
PM _{2,5}	kalendářní rok / calendar year	10 µg.m ⁻³
	24 hodin / 24 hours	25 µg.m ⁻³
benzo[a]pyren ^{a)} benzo[a]pyrene ^{a)}		není stanovena / not recommended
NO ₂	kalendářní rok / calendar year	40 µg.m ⁻³
	1 hodina / 1 hour	200 µg.m ⁻³
O ₃	maximální denní 8h klouzavý průměr max. daily 8-h running average	100 µg.m ⁻³
benzen ^{a)} benzene ^{a)}		není stanovena / not recommended
Pb	kalendářní rok / calendar year	0.5 µg.m ⁻³
Cd ^{a, b)}		není stanovena / not recommended
As ^{a)}		není stanovena / not recommended
Ni ^{a)}		není stanovena / not recommended
SO ₂	24 hodin / 24 hours	20 µg.m ⁻³
	10 minut / 10 minutes	500 µg.m ⁻³
CO	1 hodina / 1 hour	30 000 µg.m ⁻³
	8 hodin / 8 hours	10 000 µg.m ⁻³

a) Jedná se o karcinogenní látky pro lidský organismus. Nelze proto stanovit bezpečnou úroveň látky. Doporučená hodnota WHO není stanovena. Více informací o rizicích vzniku rakoviny viz WHO (2000). WHO u bezprahové působících látek stanovuje pouze hodnotu jednotkového rizika (UCR).

These are human carcinogens therefore no safe level of the substance can be established. The WHO guideline value is not established. More information on the risks of cancer occurrence see WHO (2000). The WHO only determines the unit risk value (UCR) for non-threshold active substances.

b) Doporučená hodnota kadmia ve venkovním ovzduší k zabránění dalšího nárůstu tohoto prvku v zemědělských půdách je 0,005 µg.m⁻³.
The recommended value of cadmium concentration in ambient air to prevent further increase of this element in agricultural soils is 0.005 µg.m⁻³.

Tab. I.4 Doporučené hodnoty WHO pro ochranu vegetace (WHO 2000)
Tab. I.4 WHO Air Quality Guidelines for the protection of vegetation (WHO 2000)

	Doba průměrování Averaging interval	Vegetace Vegetation category	Doporučená hodnota Guideline value
NO ₂	kalendářní rok / calendar year		30 µg.m ⁻³
	24 hodin / 24 hours		75 µg.m ⁻³
SO ₂	rok a zimní období year and winter period	zemědělské plodiny agricultural crops	30 µg.m ⁻³
	rok a zimní období year and winter period	lesy a přírodní vegetace forests and natural vegetation	20 µg.m ⁻³
	kalendářní rok / calendar year	lišejníky / lichens	10 µg.m ⁻³
O ₃	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec AOT40, calculated from 1-h values between May and July	zemědělské plodiny agricultural crops	6 000 µg.m ⁻³
	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období duben–říjen AOT40, calculated from 1-h values between April and October	lesy forests	20 000 µg.m ⁻³
	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec AOT40, calculated from 1-h values between May and July	přírodě blízké ekosystémy semi-natural vegetation	6 000 µg.m ⁻³

Z evropské legislativy vychází i národní legislativa, upravující hodnocení kvality ovzduší v ČR. Základní právní normou v ČR je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění (dále „zákon o ochraně ovzduší“), který mimo jiné vymezuje zóny a aglomerace, na jejichž úrovni se hodnotí kvalita ovzduší. Zónou je území vymezené MŽP pro účely sledování a řízení kvality ovzduší; aglomerací je sídelní seskupení, v němž žije nejméně 250 000 obyvatel. Zákon o ochraně ovzduší stanovuje tři aglomerace a sedm zón (obr. I.2). Podrobností pak dále specifikuje vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích.

Ročenka prezentuje hodnocení kvality ovzduší v roce 2018 podle požadavků české legislativy v oblasti ochrany ovzduší. V souladu se zákonem o ochraně ovzduší je hodnocení zaměřeno na vymezení území, kde jsou překračovány imisní limity pro ochranu zdraví a pro ochranu ekosystémů a vegetace (tab. I.1 a tab. I.2). V případě, že je v zóně nebo aglomeraci překročen imisní limit, nebo v případě, že je v zóně nebo aglomeraci imisní limit překročen vícekrát, než je stanovený maximální počet překročení, je povinnost MŽP ve spolupráci s příslušným krajským úřadem nebo obecním úřadem zpracovat do 18 měsíců od konce kalendářního roku pro danou zónu nebo aglomeraci program zlepšování kvality ovzduší. Při zpracování programu zlepšování kvality ovzduší přijme MŽP taková opatření, aby imisního limitu bylo dosaženo co nejdříve.

Hodnoty imisních limitů vycházejí z doporučených (směrných) hodnot Světové zdravotnické organizace (WHO), kterou byly určeny na základě řady epidemiologických studií nebo v případě bezprahově působících látek ze stanovených hodnot karcinogenního rizika (tab. I.3 a I.4). V zájmu ochrany veřejného zdraví doporučuje WHO zachování úrovně znečišťujících látek v ovzduší dokonce na nižší úrovni, než pro kterou byly nepříznivé dopady na zdraví zdokumentovány. Nicméně, tyto hodnoty vychází ze závěrů týkajících se zdravotních dopadů znečištění ovzduší a neberou v potaz otázky týkající se technické a ekonomické proveditelnosti a další politické a sociální faktory. Z tohoto důvodu mohou být hodnoty imisních limitů stanovených legislativou vyšší, ale proces směřující ke splnění směrných hodnot WHO musí být všeobecně podporován (WHO 2013).

zones and agglomerations. Among other things, it acts as a basic document for financing measures for decreasing emissions and improving air quality from EU funds via operational programmes (MŽP 2015).

The national legislation on air quality evaluation in the Czech Republic is based on the European legislation. The basic legislative norm in the CR is the Act No. 201/2012 Coll., on air protection, as amended (hereinafter the "Air Protection Act"), defining, among other things, the zones and agglomerations for which ambient air quality is being evaluated. A zone is a territory specified by the MoE for monitoring and managing the air quality; an agglomeration is a settlement area with at least 250 000 inhabitants. The Air Protection Act sets out three agglomerations and seven zones (Fig. I.2). Details are specified in Decree No. 330/2012 Coll., on the method of assessment and evaluation of ambient air pollution levels and on the extent of informing the public on the level of ambient air pollution and during smog situations.

This yearbook presents air quality evaluation in 2018 pursuant to the requirements of the Czech legislation on air quality protection. In accordance with the Air Protection Act, the evaluation is aimed at defining areas where the limit values for the protection of health and the protection of ecosystems and vegetation are exceeded (Tab. I.1 and I.2). Where a limit value is exceeded in a zone or agglomeration or if the limit value is exceeded in a zone or agglomeration multiple times and more than the permitted maximum number of instances, the Ministry of the Environment, in cooperation with the relevant regional or local authority, is obliged to develop a programme aimed to improve air quality in the given zone or agglomeration, which it must prepare within 18 months after the end of the calendar year. During the preparation of each programme to improve air quality, the MoE adopts measures to ensure that the pollution limit level is attained as soon as possible.

The pollution limit levels are based on the recommended (guideline) values set by the World Health Organization (WHO) based on a number of epidemiological studies or; in the case of substances without a set limit, from established carcinogenic risk values (Tab. I.3 and I.4). In the interests of protecting public health, WHO recommends maintaining pollutant concentrations at levels that are even lower than those at which negative effects on human health have been documented. Nonetheless, these values stem from conclusions regarding the impacts on health from ambient air pollution and do not take into account the aspects of technical and economic feasibility and further political and social factors. Consequently, the pollution limit levels set by the legislation may be higher, but the process heading towards meeting the WHO guideline values must be generally supported (WHO 2013).

Tab. I.5 Stručná charakteristika, přehled hlavních emisních zdrojů a hlavních dopadů látek znečišťujících ovzduší

Znečišťující látka a její zdroje	Zdravotní dopady	Environmentální dopady
<p>Suspendované částice</p> <p>Atmosférický aerosol jsou pevné a kapalné částice suspendované v ovzduší produkované přírodními i antropogenními zdroji. K přírodním zdrojům patří vulkanická činnost, větrem unášený prach a pyl a přírodní požáry. Největším antropogenním zdrojem částic v ČR je vytápění domácností, silniční doprava, polní práce (sklizeň, orba, aj.) a veřejná energetika a výroba tepla.</p> <p>Suspendované částice mohou být primárního či sekundárního původu. Primární částice jsou do ovzduší emitovány přímo, sekundární částice v ovzduší vznikají procesem konverze plyn-částice (gas-to-particle conversion). Hlavními plynnými prekurzory sekundárních částic jsou SO₂, NO_x, NH₃ a VOC (Pöschl 2011; EEA 2013).</p> <p>Velikostní rozsah atmosférického aerosolu zahrnuje pět velikostních řádů – od jednotek nm po stovky μm (Hinds 1999; Seinfeld, Pandis 2006). Součástí aerosolu jsou např. i částice velikostní frakce PM₁₀ (částice o průměru ≤ 10 mikrometrů) a PM_{2,5} částice o průměru ≤ 2,5 mikrometrů), pro které je stanoven legislativní imisní limit.</p>	<p>Suspendované částice mají široké spektrum účinků na srdečně-cévní a respirační ústrojí. Účinek závisí na velikosti, tvaru a složení částic. Krátkodobé zvýšení denních koncentrací částic PM₁₀ se podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, na zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro onemocnění dýchacího ústrojí, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání zejména u astmatiků (SZÚ 2018).</p> <p>Dlouhodobě zvýšené koncentrace mohou mít za následek snížení plicních funkcí, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí, výskyt symptomů chronického zánětu průdušek a zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév u starých a nemocných osob a na respirační nemoci včetně rakoviny plic (SZÚ 2018). Aerosolové částice PM samostatně, stejně jako celá směs látek působících znečištění venkovního ovzduší, jsou zařazeny Mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny (IARC) mezi prokázané lidské karcinogeny přispívající ke vzniku rakoviny plic.</p>	<p>Ovlivňují radiční bilanci Země, formování oblaků a srážek, dohlednost. Mají přímý (rozptyl přichozího slunečního záření) a nepřímý vliv (jako kondenzační jádra v oblacích ovlivňují odraz záření od oblaků). Částice odrážejí a/nebo absorbují sluneční záření, a tak přispívají k ochlazení či oteplování klimatického systému Země (IPCC 2013).</p> <p>Částice mají vliv na zvířata stejně jako na lidi; ovlivňují rostlinný růst a ekosystémové procesy; mohou poškodit a pošpinit budovy (EEA 2013).</p>
<p>Benzo[a]pyren</p> <p>Benzo[a]pyren, který se v ovzduší vyskytuje převážně navázaný na částice, je vhodným markerem znečištění ovzduší PAH. Důvodem je jeho stabilita a relativně konstantní příspěvek ke karcinogenní aktivitě směsi PAH vázaných na částicích (EC 2001a).</p> <p>Mezi hlavní zdroje benzo[a]pyrenu v ČR patří vytápění domácností a silniční doprava (nedokonalé spalování).</p>	<p>PAH představují skupinu látek, z nichž řada má toxické, mutagenní či karcinogenní vlastnosti, patří mezi endokrinní disruptory (látky poškozující funkci žláz s vnitřní sekrecí) a působí imunosupresivně. Ovlivňují růst plodu; prenatální expozice PAH souvisí s výrazně nižší porodní váhou (Choi et al. 2006) a pravděpodobně také s negativním ovlivněním kognitivního vývoje malých dětí (Edwards et al. 2010). Samotný benzo[a]pyren je klasifikován jako prokázaný lidský karcinogen (IARC 2019).</p>	<p>PAH mají schopnost bioakumulace, mohou přecházet do potravního řetězce (Brookes et al. 2013; EEA 2013).</p>
<p>Oxidy dusíku</p> <p>Jako oxidy dusíku (NO_x) jsou označovány oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO₂).</p> <p>Více než 90 % antropogenních emisí NO_x představují emise NO. Hlavním antropogenním zdrojem NO_x v ČR je silniční doprava a mobilní zdroje v zemědělství a lesnictví, veřejná energetika a výroba tepla, spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví (chemické produkty a ostatní procesy).</p>	<p>Z hlediska vlivu na lidské zdraví lze za nejvýznamnější formu považovat NO₂ (WHO 2005). NO₂ postihuje především dýchací systém. Hlavním efektem krátkodobého působení vysokých koncentrací NO₂ je nárůst reaktivity dýchacích cest a z toho vyplývající nárůst obtíží astmatiků (Samet et al. 2000). Expozice NO₂ snižuje plicní funkce a zvyšuje u dětí riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci (EEA 2013; Peel et al. 2005). Působení NO₂ je spojováno také se zvýšením celkové, kardiovaskulární a respirační úmrtnosti (Stieb et al. 2003; Samoli et al. 2003), ale je obtížné oddělit účinky dalších, současně působících látek, zejména aerosolu (WHO 2000), uhlovodíků, ozonu a dalších (Brauer et al. 2002).</p>	<p>NO_x přispívají k acidifikaci a eutrofizaci půd a vod. Vysoké koncentrace NO_x mohou poškodit rostliny, NO_x jsou prekurzory přízemního ozonu a částic (EEA 2013; Brookes et al. 2013).</p>
<p>Přízemní ozon</p> <p>Ozon (O₃) je sekundární znečišťující látka bez vlastního emisního zdroje. Vzniká jako součást fotochemického smogu za účinku slunečního záření soustavou reakcí zejména mezi NO_x, VOC a kyslíkem (EEA 2013). Ozon může být transportován na velké vzdálenosti, kumulovat se a dosáhnout vysokých koncentrací daleko od míst svého vzniku (Brookes et al. 2013).</p>	<p>Ozon má silně dráždivé účinky na oční spojivky a dýchací cesty a ve vyšších koncentracích způsobuje ztížené dýchání a zánětlivou reakci sliznic v dýchacích cestách. Zvýšeně citlivé vůči expozici ozonu jsou osoby s chronickými obstrukčními onemocněními plic a astmatem. Krátkodobá i dlouhodobá expozice ozonu ovlivňuje respirační nemocnost i úmrtnost. Chronická expozice ozonu zvyšuje četnost hospitalizací pro zhoršení astmatu u dětí a pro akutní zhoršení kardiovaskulárních a respiračních onemocnění u starších osob (SZÚ 2018).</p>	<p>Poškozuje vegetaci, ovlivňuje rostlinný růst a zapříčiňuje ztrátu výnosů zemědělských plodin; jeho působením může dojít k poškození lesních ekosystémů a ke snížení biodiverzity (EEA 2013).</p>

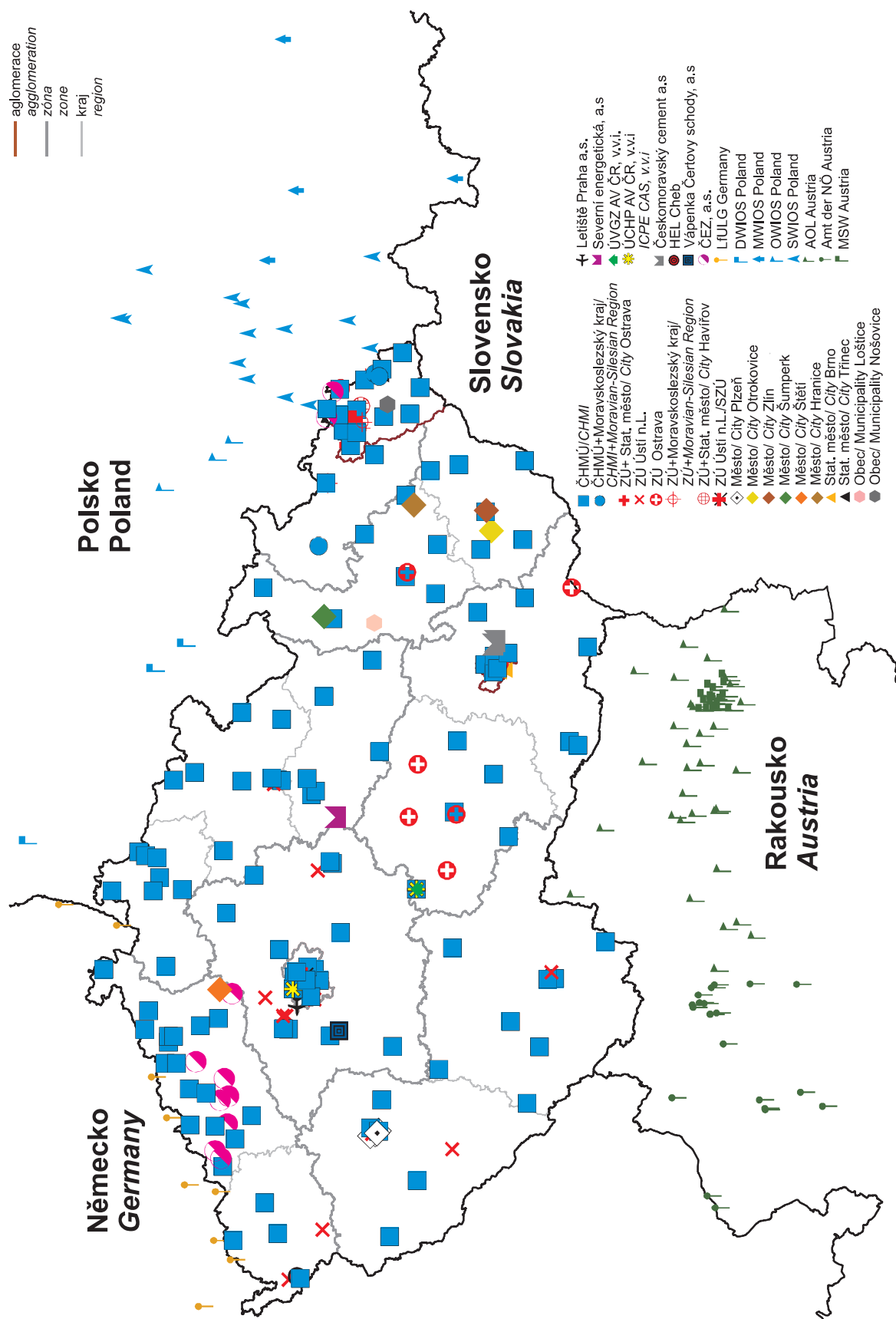
Znečišťující látka a její zdroje	Zdravotní dopady	Environmentální dopady
<p>Benzen</p> <p>Benzen je v ovzduší přítomen zejména v důsledku antropogenní činnosti. Největším zdrojem emisí benzenu je nedokonalé spalování paliv vozidly (EEA 2013). K dalším významným zdrojům emisí benzenu v ČR patří vytápění domácností, plošné použití organických rozpouštědel nebo při těžba paliv.</p>	<p>Benzen patří mezi karcinogenní látky pro člověka (IARC 2019). Při vysokých koncentracích může mít hematotoxické, genotoxické a imunotoxické účinky (SZÚ 2018).</p>	<p>Schopnost bioakumulace; může poškodit listy zemědělských plodin a způsobit smrt rostlin (EEA 2013).</p>
<p>Olovo</p> <p>Většina olova obsaženého v atmosféře pochází z antropogenních emisí. Mezi hlavní zdroje v ČR patří silniční doprava (otěry pneumatik a brzd) a výroba železa a oceli, veřejná energetika a výroba tepla.</p>	<p>Při dlouhodobé expozici lidského organismu se projevují účinky na biosyntézu hemu, nervový systém a krevní tlak. Expozice olovu představuje riziko i pro vyvíjející se plod, může negativně ovlivnit vývoj mozku a následně ovlivnit duševní vývoj (Černá et al. 2011; EEA 2013). Z hlediska karcinogenity pro člověka je olovo zařazeno do skupiny 2B – možné karcinogenní účinky (IARC 2014).</p>	<p>Může se hromadit v tělech organismů (bioakumulace), jako jsou ryby, a může přecházet do potravního řetězce (Brookes et al. 2013; EEA 2013).</p>
<p>Kadmium</p> <p>Kadmium je navázáno převážně na částice s aerodynamickým průměrem do 2,5 µm (EC 2001b). Mezi hlavní zdroje v ČR patří lokální vytápění domácností, výroba železa a oceli a veřejná energetika a výroba tepla.</p>	<p>Dlouhodobá expozice kadmium ovlivňuje funkci ledvin. Může také negativně ovlivnit dýchací soustavu; mezi důsledky vlivu kadmia patří i rakovina plic (WHO 2000).</p>	<p>Schopnost bioakumulace (EEA 2013).</p>
<p>Arsen</p> <p>Arsen se vyskytuje převážně v částicích s aerodynamickým průměrem do 2,5 µm (EC 2001b). Mezi hlavní zdroje v ČR patří lokální vytápění domácností, veřejná energetika a výroba tepla a výroba olova.</p>	<p>Vysoké koncentrace způsobují poškození nervového systému (SZÚ 2018). Kritickým účinkem dlouhodobého vdechování arsenu je rakovina plic (EC 2001b; WHO 2000).</p>	<p>Schopnost bioakumulace; snížení růstu a výnosů rostlin rostoucích na půdách s obsahem arsenu (EEA 2013).</p>
<p>Nikl</p> <p>Nikl se vyskytuje v částicích v několika chemických sloučeninách, které se liší svou toxicitou pro lidské zdraví i pro ekosystémy. Mezi hlavní zdroje v ČR patří veřejná energetika a výroba tepla, spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví (chemický průmysl) a lokální vytápění domácností.</p>	<p>Může ovlivnit dýchací soustavu a obranyschopnost člověka (WHO 2000; EEA 2013). Sloučeniny niklu jsou klasifikovány jako prokázaný lidský karcinogen, kovový nikl a jeho slítiny jako možný karcinogen (IARC 2014).</p>	<p>Nikl může znečišťovat půdy a vodu.</p>
<p>Oxid siřičitý</p> <p>Oxid siřičitý (SO₂) je emitován do ovzduší při spalování paliv s obsahem síry. Mezi hlavní zdroje SO₂ v ČR patří veřejná energetika a výroba tepla a vytápění domácností.</p>	<p>Má dráždivé účinky na oči a dýchací soustavu. Vysoké koncentrace SO₂ mohou způsobit respirační potíže. Zánět dýchacích cest způsobuje kašel, vylučování hlenu, zhoršení astmatu a chronické bronchitidy a zvyšuje náchylnost k infekcím dýchacích cest. Lidé trpící astmatem a chronickým onemocněním plic jsou k působení SO₂ zvláště citliví (EC 1997; WHO 2014).</p>	<p>SO₂ přispívá k acidifikaci prostředí i ke vzniku sekundárních suspendovaných částic, u kterých je prokázán negativní dopad na lidské zdraví (EEA 2013).</p>
<p>Oxid uhelnatý</p> <p>Oxid uhelnatý (CO) je plyn, který vzniká v důsledku nedokonalého spalování fosilních paliv.</p> <p>V ČR je největším zdrojem emisí CO vytápění domácností, silniční doprava, spalovací procesy v průmyslu a stavebnictví (železo a ocel) a výroba železa a oceli.</p>	<p>Nebezpečná je expozice zvýšeným koncentracím nad 100 mg.m⁻³. Váže se na krevní barvivo (hemoglobin) lépe než kyslík, a dochází tak ke snížení kapacity krve pro přenos kyslíku. Prvními subjektivními příznaky otravy jsou bolesti hlavy, poté zhoršení koordinace a snížení pozornosti (EEA 2013). Toxické účinky CO se projevují nejvíce v orgánech a tkáních s vysokou spotřebou kyslíku, jako je mozek, srdce a kosterní svalstvo. Nejvíce citliví k působení CO jsou opět lidé s kardiovaskulárním onemocněním, pro které jsou nebezpečné i koncentrace nižší. Nebezpečný je také pro vyvíjející se plod (WHO 2000).</p>	<p>CO může přispívat ke vzniku přízemního ozonu (EEA 2013; Brookes et al. 2013).</p>

I. ÚVOD
I. INTRODUCTION

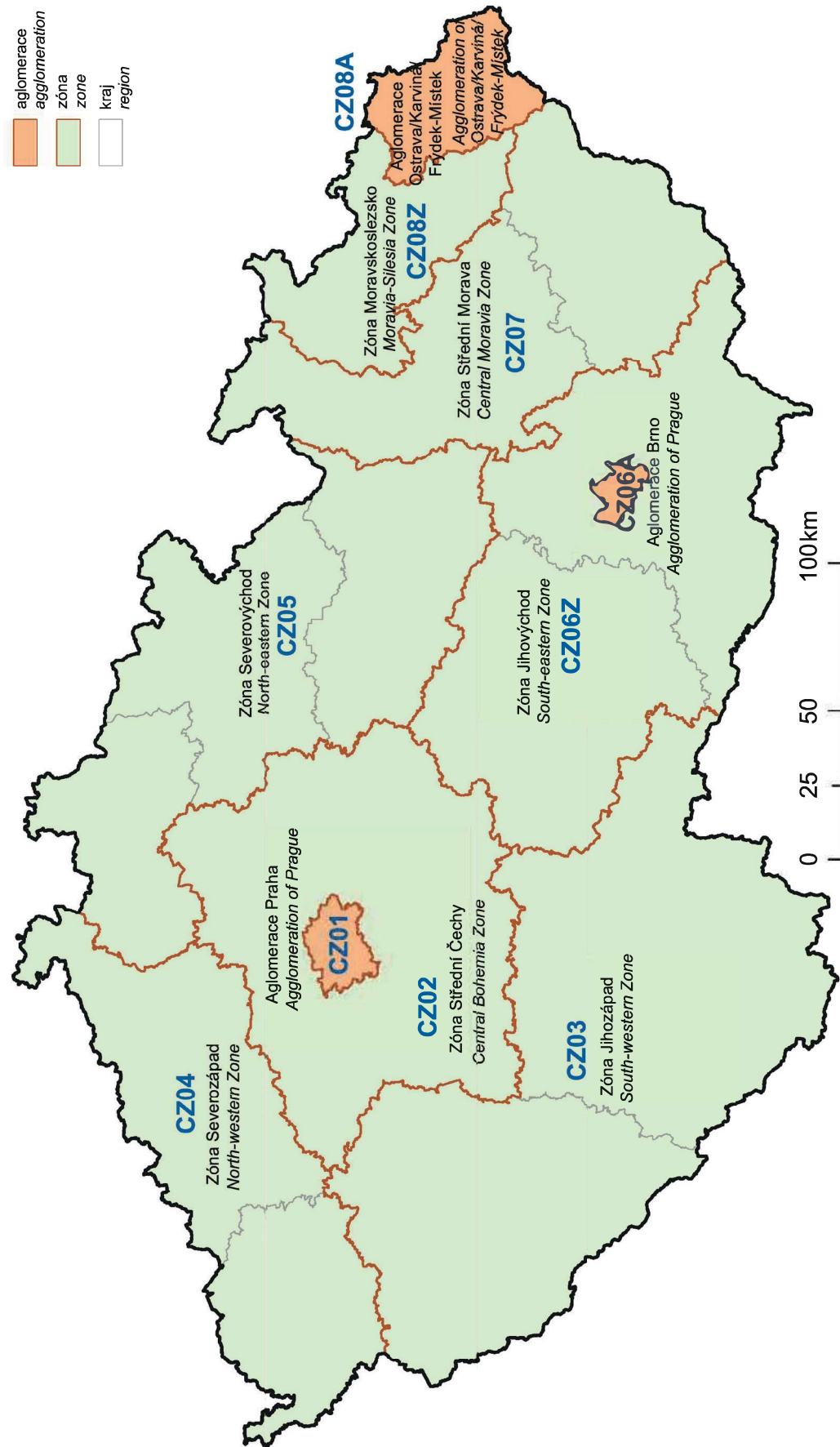
Tab. I.5 Brief characteristics, overview of major emission sources and major effects of ambient air pollutants

Pollutant and its sources	Health effects	Environmental effects
<p>Suspended particles</p> <p>Atmospheric aerosol consists of liquid or solid particles suspended in the air, originating from natural or anthropogenic processes. The natural sources include volcanic activity, wind borne dust particles and pollen, and natural fires. The largest anthropogenic source of suspended particles in the CR originates from residential combustion, road transport, farm-level agricultural operations (harvesting, tillage, etc.) and public energy and heat production.</p> <p>Suspended particles can be of primary or secondary origin. The primary particles are emitted directly into the air, the secondary particles are formed in the air by a gas-to-particle conversion. The main gas precursors of secondary particles are SO₂, NO_x, NH₃ and VOC (Pöschl 2011; EEA 2013).</p> <p>The size range of atmospheric aerosol covers five orders of magnitude – from units of nm up to hundreds of µm (Hinds 1999; Seinfeld, Pandis 2006). A part of the aerosol consists of, for example, also PM₁₀ size fraction particles (particles with a diameter of ≤ 10 micrometers) and PM_{2.5} (particles with a diameter of ≤ 2.5 micrometers), for which a legislative limit value is set.</p>	<p>Suspended particles cause a broad spectrum of effects on the cardiovascular and respiratory systems. The effect depends on the size, shape and composition of particles. Short-term increases of daily PM₁₀ concentrations contribute to increasing total morbidity and mortality caused mainly by cardiovascular diseases, to the growth of the number of persons hospitalized due to respiratory diseases, increasing infant mortality and increasing the frequency of coughing and breathing problems, mainly in asthmatics (SZÚ 2018).</p> <p>Long-term increased concentrations can result in reduced pulmonary function, increased morbidity due to respiratory diseases and increased incidence of chronic bronchitis symptoms and decreased lifespan, especially due to increased mortality of the elderly and sick persons due to cardiovascular and respiratory diseases, including lung cancer (SZÚ 2018).</p> <p>The PM aerosol particles, as well as the whole mixture of environmental pollution agents, are classified by the International Agency for Research on Cancer (IARC) as a proven human carcinogen contributing to lung cancer.</p>	<p>They affect the Earth's radiation balance, cloud and precipitation formation, and visibility. They have a direct influence (by scattering of incoming solar radiation) and indirect influence (as condensation nuclei in the clouds affecting the reflection of radiation by the clouds). The particles reflect and / or absorb solar radiation and thus contribute to the cooling or warming of the Earth's climate system (IPCC 2013).</p> <p>Suspended particles affect both animals and also humans, affect plant growth and ecosystem processes, and may damage and tarnish buildings (EEA 2013).</p>
<p>Benzo[a]pyrene</p> <p>Benzo[a]pyrene, occurring in the atmosphere primarily bound to the particles, is a suitable marker of ambient air pollution caused by PAHs. The reason is its stability and relatively constant contribution to carcinogenic activity of the mixture of PAHs bound to the particles (EC 2001a).</p> <p>The major sources of benzo[a]pyrene in the Czech Republic are residential combustion and road transport (incomplete combustion).</p>	<p>PAHs represent a group of substances of which many have toxic mutagenic or carcinogenic properties, belong among endocrine disruptors (substances damaging the function of endocrine glands) or act immunosuppressively. They affect foetal growth. Prenatal exposure to PAH is related to markedly lower birth weight (Choi et al. 2006) and probably also adversely affects the cognitive development of young children (Edwards et al. 2010). Benzo[a]pyrene itself is classified as a proven human carcinogen (IARC 2019).</p>	<p>PAH can bioaccumulate and enter the food chain (Brookes et al. 2013, EEA 2013).</p>
<p>Nitrogen oxides</p> <p>The term "nitrogen oxides" (NO_x) refers to nitric oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO₂).</p> <p>More than 90% of anthropogenic emissions of NO_x are represented by NO emissions. The major anthropogenic sources of NO_x in the Czech Republic are road transport, off-road vehicles and other machinery in agriculture and forestry, public electricity and heat production, stationary combustion in manufacturing industries and construction (chemicals and other processes).</p>	<p>As concerns the impact on human health, the most significant nitrogen oxide is NO₂ (WHO 2005). NO₂ can affect mainly the respiratory tract. The main effect of short-term exposure to high concentrations of NO₂ is increased reactivity of the respiratory tract and ensuing worsened symptoms in people with asthma (Samet et al. 2000). Exposure to NO₂ impairs lung functions and increases the risk of respiratory diseases in children due to reduced immunity to infections (EEA 2013, Peel et al. 2005). It is also linked to increase of the total, cardiovascular and respiratory mortality (Stieb et al. 2003, Samoli et al. 2003), however, it is difficult to separate the effects of NO₂ from other simultaneously acting substances, mainly aerosols (WHO 2000), hydrocarbons, ozone, and other substances (Brauer et al. 2002).</p>	<p>NO_x contribute to acidification and eutrophication of soil and water. High NO_x concentrations can lead to damage to plants. NO_x act as precursors of ground-level ozone and particulate matter (EEA 2013, Brookes et al. 2013).</p>
<p>Ground-level ozone</p> <p>Ozone (O₃) is a secondary pollutant without its own emission source; it is formed as a part of photochemical smog under the influence of solar radiation during a series of reactions mainly between NO_x, VOC and oxygen. (EEA 2013). Ozone can be transported over long distances, accumulate and reach high concentrations far from its place of origin (Brookes et al. 2013).</p>	<p>Ozone has strong irritative effect on the conjunctiva. At higher concentrations, it causes breathing difficulties and inflammatory response of mucous membranes in the respiratory tract. People with chronic obstructive diseases of the lungs and asthma patients are more sensitive to ozone. Both short- and long-term exposure to ozone affects both respiratory morbidity and mortality. Chronic ozone exposure increases the frequency of hospitalizations for asthma aggravation in children and for acute aggravation of cardiovascular and respiratory diseases in the elderly people (EAA 2018).</p>	<p>Ground-level ozone damages vegetation, impairs plant growth and decreases crop yields; it can damage forest ecosystems and reduce biodiversity (EEA 2013).</p>

Pollutant and its sources	Health effects	Environmental effects
<p>Benzene Benzene is present in the atmosphere mainly due to anthropogenic activities. The largest source of benzene emissions is represented by incomplete combustion of fuels by vehicles (EEA 2013). Other significant sources of benzene emissions in the CR include domestic heating, surface application of organic solvents or fuel processing.</p>	<p>Benzene ranks among human carcinogens (IARC 2019). At high concentrations, it can have haematotoxic, genotoxic and immunotoxic effects (SZÚ 2018).</p>	<p>Benzene can bioaccumulate; it can damage leaves of agricultural crops and kill plants (EEA 2013).</p>
<p>Lead Most lead present in the atmosphere is released from anthropogenic emission sources. The main sources in the Czech Republic include road transport (tire and brake wear), iron and steel production, and public energy and heat production.</p>	<p>Long-term exposure is harmful to the biosynthesis of haem, the nervous system and blood pressure in humans. Exposure to lead also poses risks to developing foetus; it may negatively influence brain development and, consequently, mental development, (Černá et al. 2011; EEA 2013). As concerns its carcinogenic effects, lead is classified within group 2B – possibly carcinogenic to humans (IARC 2014).</p>	<p>Lead can accumulate in the bodies of organisms (bioaccumulation) such as fish and can enter the food chain (Brookes et al. 2013, EEA 2013).</p>
<p>Cadmium Cadmium is bound mainly to the particles with aerodynamic diameter of up to 2.5 µm (EC 2001b). The main sources in the Czech Republic are local household heating, iron and steel production, and public energy and heat production.</p>	<p>Long-term exposure to cadmium affects the function of kidneys. It can also have negative impacts on the respiratory tract; the effects of cadmium exposure also include lung cancer (WHO 2000).</p>	<p>Cadmium can bioaccumulate (EEA 2013).</p>
<p>Arsenic Arsenic occurs largely in particles with aerodynamic diameter up to 2.5 µm (EC 2001b). The main sources in the Czech Republic include local household heating, public energy and heat production, and manufacturing of lead.</p>	<p>High concentrations affect the nervous system (SZÚ 2015a). Lung cancer is considered to be the critical effect following the long-term inhalation (EC 2001b; WHO 2000).</p>	<p>Arsenic can bioaccumulate; it reduces plant growth and crop yields from soils containing arsenic (EEA 2013).</p>
<p>Nickel Nickel is found in particles in the form of several chemical compounds with various levels of toxicity to humans and also to ecosystems. The main sources in the Czech Republic are public electricity and heat production, stationary combustion in manufacturing industries and construction (chemical industry), and local household heating.</p>	<p>Nickel can affect the respiratory and immune systems in humans (WHO 2000, EEA 2013). Nickel compounds are classified as proven human carcinogens; metallic nickel and its alloys are classified as possibly carcinogenic to humans (IARC 2014).</p>	<p>Nickel may cause the pollution of soil and water.</p>
<p>Sulphur dioxide Sulphur dioxide (SO₂) is emitted into the atmosphere during the combustion of sulphur-containing fuels. The main sources in the Czech Republic are public electricity and heat production, and residential combustion.</p>	<p>SO₂ causes irritation of the eyes and respiratory tract. High SO₂ concentrations can lead to respiratory problems. Inflammation of the respiratory tract causes coughing, mucus secretion, aggravation of asthma and chronic bronchitis, and makes people more prone to infections of the respiratory tract. Those suffering from asthma and chronic lung disease are the most sensitive towards SO₂ exposure (EC 1997; WHO 2014).</p>	<p>SO₂ contributes to acidification of the environment. It also contributes to the formation of secondary suspended particles with a proven negative impact on human health (EEA 2013).</p>
<p>Carbon monoxide Carbon monoxide (CO) is a gas emitted due to incomplete combustion of fossil fuels. The largest sources of CO emissions in the Czech Republic are residential combustion, road transport, steel and stationary combustion in manufacturing industries and construction, and iron and steel production.</p>	<p>Exposure to elevated concentrations above 100 mg.m⁻³ is dangerous. CO binds to haemoglobin more strongly than oxygen and thus reduces the oxygen-carrying capacity of blood. The first subjective symptoms of poisoning are headaches followed by impaired coordination and reduced awareness (EEA 2013). Toxic effects of CO become evident in organs and tissues with high oxygen consumption such as the brain, the heart and skeletal muscles. Those suffering from cardiovascular disease are again the most sensitive towards CO exposure, while for them even lower concentrations can be dangerous. It is also dangerous to developing foetus (WHO 2000).</p>	<p>CO can contribute to the formation of ground-level ozone (EEA 2013, Brookes et al. 2013).</p>



Obr. I.1 Významné staniční sítě sledování kvality venkovního ovzduší, 2018
Fig. I.1 Major station networks of ambient air quality monitoring, 2018



Obr. 1.2 Zóny a aglomerace pro posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění ovzduší podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění
Fig. 1.2 The zones and agglomerations for ambient air quality assessment and evaluation of ambient air pollution level according to the Act No. 201/2012 Col. on Clean Air Protection, as amended