

## II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

Pojem znečišťování ovzduší (emise) zahrnuje celou řadu procesů, při nichž dochází k vnášení znečišťujících látek do ovzduší. Zdroje znečišťování ovzduší jsou přírodního nebo antropogenního původu, přičemž hranice mezi těmito typy není vždy úplně jednoznačná. Mezi zdroje přírodního původu se řadí sopečná činnost, požáry, produkce znečišťujících látek rostlinami apod. Antropogenními zdroji jsou lidské aktivity. Primárním znečišťováním ovzduší se rozumí vstup znečišťujících látek do ovzduší přímo ze zdrojů, zatímco sekundární znečišťující látky vznikají jako důsledek fyzikálně-chemických reakcí v atmosféře (ozon, sekundární aerosoly, většina NO<sub>2</sub> apod.).

ČHMÚ hodnotí úroveň znečišťování ovzduší z pověření MŽP pro primární znečišťující látky antropogenního původu a skleníkové plyny. Základním podkladem je tzv. emisní inventura, která kombinuje přímý sběr údajů vykazovaných provozovateli zdrojů s modelovými výpočty z dat ohlášených provozovateli zdrojů nebo zjišťovaných v rámci statistických šetření prováděných především ČSÚ. Výsledné emisní inventury jsou prezentovány v podobě emisních bilancí v sektorovém a územním členění<sup>1</sup>.

### Emise látek znečišťujících ovzduší

Emisní databáze (Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší – REZZO) slouží k archivaci a prezentaci údajů o stacionárních a mobilních zdrojích znečišťování ovzduší a podle § 7 zákona o ochraně ovzduší a je součástí Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) provozovaného ČHMÚ. Zdroje znečišťování ovzduší jsou z hlediska způsobu sledování emisí rozděleny na zdroje sledované jednotlivě a zdroje sledované hromadně. Od roku 2013 platí v souvislosti se změnami kategorizace zdrojů podle přílohy č. 2 zákona o ochraně ovzduší nové členění REZZO (tab. II.1).

Pro mezinárodní ohlašování souhrnných emisních údajů je používáno tzv. sektorové členění zdrojů dané Klasifikací pro reporting (Nomenclature for Reporting Codes – NFR). Hlavní skupiny zdrojů tvoří spalovací zdroje včetně dopravy (NFR 1), technologické zdroje bez spalování, tzv. procesní emise (NFR 2), zdroje s použitím rozpouštědel (NFR 2D), zemědělské činnosti včetně chovů hospodářských zvířat (NFR 3B) a nakládání s odpady (NFR 5). Ohlašovány jsou nejen emise hlavních znečišťujících látek, ale také emise částic PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, těžkých kovů a POP<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Metodiky a výsledky emisních inventur:  
[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance_CZ.html)  
<sup>2</sup> Emise ve struktuře NFR: [www.ceip.at](http://www.ceip.at)

## II. AIR POLLUTION

*The concept of air pollution (emissions) encompasses a range of processes that lead to emissions of pollutants into the air. Air pollution sources are natural or anthropogenic in origin and the borderline between these two types is not always unambiguous. Natural sources include volcanic activity, fires, pollution production by plants, etc. Anthropogenic sources involve human activities. Primary air pollution is understood to correspond to the emission of pollutants into the air directly from their sources, while secondary pollutants are formed as a result of physical-chemical reactions in the atmosphere (ozone, secondary SPM, most NO<sub>2</sub> etc.).*

*CHMI evaluates the level of air pollution under authorisation by the Ministry of the Environment for primary pollutants and greenhouse gases. The basic background material for this evaluation consists of the "emission inventories" which combine direct collection of data reported by the operators of sources with model calculations of data reported by the operators of sources or determined in the context of statistical studies performed primarily by the Czech Statistical Office. The resulting emission inventories are presented in the form of emission balances in sectoral and territorial classifications<sup>1</sup>.*

### Emissions of air pollutants

*The emission database (Register of Emissions and Sources of Air Pollution – REZZO) serves as a repository and source for presentation of data on stationary and mobile pollution sources, pursuant to Article 7 of the Air Protection Act, and it forms a part of the Air Quality Information System (AQIS – ISKO) operated by CHMI. From the viewpoint of the means of monitoring emissions, air pollution sources are divided into individually monitored sources and collectively monitored sources. Since 2013, new REZZO categorisation has been valid in connection with changes in the categorisation of sources pursuant to Annex No. 2 of the Air Protection Act (Tab. II.1).*

*International reporting of summary emission data is based on sectoral classification of sources following from the Nomenclature for Reporting Codes – NFR. The main groups of sources consist in combustion sources, including transport (NFR 1), technological sources without combustion, termed process emissions (NFR 2), sources using solvents (NFR 2D), agricultural activities including livestock farming (NFR 3B) and waste management (NFR 5). Not only emissions of main pollutants are reported, but also emissions of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub>, heavy metals and POP<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup> The methodology and results of emission inventories can be found at:  
[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance_CZ.html)  
<sup>2</sup> Emissions in the NFR structure: [www.ceip.at](http://www.ceip.at)

Tab. II.1 Rozdělení zdrojů znečišťování podle způsobu sledování emisí  
Tab. II.1 The classification of air pollution sources according to the method of emission monitoring

Druh zdroje Type of source	Vyjmenované stacionární zdroje Specified stationary sources	Nevyjmenované stacionární zdroje Unspecified stationary sources	Mobilní zdroje Mobile sources
Kategorie Category	REZZO 1, REZZO 2	REZZO 3	REZZO 4
Obsahuje Sources included	Stacionární zařízení ke spalování paliv o celkovém tepelném příkonu vyšším než 0,3 MW, spalovny odpadů, jiné zdroje (technologické spalovací procesy, průmyslové výroby, apod.). <i>Stationary combustion plants for combustion of fuels with a total heat consumption 0.3 MW and higher, waste incinerators other sources (technological combustion processes, industrial production etc.).</i>	Stacionární zařízení ke spalování paliv o celkovém tepelném příkonu do 0,3 MW, nevyjmenované technologické procesy (použití rozpouštědel v domácnostech apod., stavební práce, zemědělské činnosti). <i>Stationary combustion plants for combustion of fuels with a total nominal heat consumption and lower 0.3 MW, non-specified technological processes (domestic solvent use etc., building and agricultural activities).</i>	Silniční, železniční, lodní a letecká doprava osob a přeprava nákladu, otěry brzd a pneumatik, abraze vozovky a odparry z palivových systémů benzinových vozidel, provoz nesilničních strojů a mechanismů, údržbě zeleně a lesů, apod. <i>Road, railway, water and air transport of persons and freight, tyre and brake wear, road abrasion and evaporation from fuel systems of vehicles using petrol, off-road vehicles and machines used in maintenance of green spaces in parks and forests etc.</i>
Původ dat Origin of data	Ohlášené emisní údaje vyjma zjednodušených hlášení* podle přílohy č. 11 vyhlášky č. 415/2012 Sb. <i>Reported emission data except for the simple reports* pursuant to Annex No. 11 to the Decree No. 415/2012 Coll.</i>	Vypočtené emise z aktivitních údajů získaných např. ze SLDB, výrobních a energetických statistik, sčítání dopravy a registru vozidel apod. a emisních faktorů. <i>Calculated emissions from activity data obtained e.g. from the Census, production and energy statistical surveys, road traffic census and the register of vehicles etc., and emission factors.</i>	
Způsob evidence Method of monitoring	Zdroje jednotlivě sledované • REZZO 1 – ohlašované emise • REZZO 2 – emise vypočítávané z ohlášených spotřeb paliv a emisních faktorů. <i>Individually monitored sources • REZZO 1 – reported emissions • REZZO 2 – emissions calculated from the reported data on fuel consumption and emission factors.</i>	Zdroje hromadně sledované. <i>Sources monitored as area sources.</i>	Zdroje hromadně sledované. <i>Sources monitored as area sources.</i>

\* provozovatel ohlašuje pouze spotřeby paliv a výtoč benzínu  
*data provider reports only the consumption of fuels and gasoline distribution of petrol*

### Emise jednotlivě sledovaných zdrojů v ČR

Jednotlivě jsou sledovány zdroje vyjmenované v příloze č. 2 zákona o ochraně ovzduší. Provozovatelé těchto zdrojů jsou podle § 17 odstavce 3 písmene c) povinni vést provozní evidenci o stálých a proměnných údajích o stacionárním zdroji popisujícím zdroj a jeho provoz a o údajích o vstupech a výstupech z tohoto zdroje. Dále jsou povinni každoročně ohlašovat údaje souhrnné provozní evidenci (SPE) prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP). Údaje z ISPOP jsou dále přebírány do databází REZZO 1 a REZZO 2. Sběr dat za uplynulý rok probíhá v období od ledna do konce března. Ohlášené údaje jsou tak k dispozici již počátkem dubna a v dalších měsících je prováděna kontrola a zpracování podaných hlášení, doplněná výzvami k opravám chybných údajů<sup>3</sup>.

Emise znečišťujících látek, které provozovatelé nemají povinnost zjišťovat, jsou pro potřeby mezinárodního ohlašování a modelování kvality ovzduší

### Emissions from individually monitored sources in the Czech Republic

*The sources listed in Annex No. 2 of the Air Protection Act are monitored individually. Pursuant to Article 17 (3) c), the operators of these sources are obliged to keep operating records of constant and variable data on stationary sources, describing the source and its operation, and also data on inputs and outputs from these sources. They are also obliged to annually report information on the summary operating records (SPE) through the Integrated system of fulfilling reporting obligations (ISPOP). ISPOP data are then collected in the REZZO 1 and REZZO 2 databases. Collection of data for the previous year takes place from January to the end of March. Reported data are available at the beginning of April and control and processing of the submitted reports then take place in the following months, supplemented by requests for correction of erroneous data<sup>3</sup>.*

*For international reporting and air quality modelling, pollutant emissions that operators are not*

<sup>3</sup> Mechanismus kontroly SPE:  
[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emise/evidence/aktual/spe\\_uvod\\_cz.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emise/evidence/aktual/spe_uvod_cz.html)

<sup>3</sup> For the mechanisms of summary operating records (SPE), see:  
[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emise/evidence/aktual/spe\\_uvod\\_cz.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emise/evidence/aktual/spe_uvod_cz.html)

## II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ II. AIR POLLUTION

dopočítávají v emisní databázi na základě ohlášených aktivitních údajů a emisních faktorů. Emisní faktory pro stacionární spalovací zdroje jsou rozlišeny podle druhu topeniště a tepelného výkonu, aktivitním údajem je spotřeba paliva. U ostatních zdrojů závisí emisní faktory na typu technologického procesu, druhu a množství výrobku a na způsobu snižování emisí.

Pro stanovení emisí  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  jsou používány procentní podíly dané frakce PM v celkových emisích tuhých znečišťujících látek (TZL). Je-li zdroj vybaven zařízením ke snižování emisí TZL, závisí podíl frakce PM na odlučovacím principu tohoto zařízení. U spalovacích zdrojů bez odlučovače jsou podíly frakcí stanovené podle druhu paliva, u ostatních zdrojů je rozhodující způsob vzniku TZL (Hnilicová 2012).

### Emise hromadně sledovaných zdrojů v ČR

Hromadně sledované zdroje evidované v REZZO 3 zahrnují emise z nevyjmenovaných spalovacích zdrojů, stavební a zemědělské činnosti, plošného použití organických rozpouštědel, čerpacích stanic, těžby uhlí, požárů automobilů a budov a z nakládání s odpady a odpadními vodami. Emise z těchto zdrojů jsou zjišťovány s využitím údajů sledovaných národní statistikou a emisních faktorů. Výjimku představují přemístitelné stacionární zdroje (především část zdrojů zařazených pod kód 5.11. přílohy č. 2 zákona o ochraně ovzduší), u kterých může docházet v průběhu roku ke změně místa jejich provozu. Emise z těchto zdrojů jsou zjišťovány přímo provozovateli zdrojů podle lokalit odpovídajících vydanému povolení provozu v rámci kraje a z toho důvodu jsou vedeny v kategorii REZZO 3. Ze skupiny nevyjmenovaných spalovacích zdrojů jsou samostatně vypočítávány emise ze sektoru domácnosti, sektoru obchodu, institucí a služeb a také ze sektoru armády (od r. 2017 nejsou součástí ohlášených údajů SPE ani zdroje zařazené do přílohy č. 2 zákona o ochraně ovzduší). Odhad podílu jednotlivých typů spalovacích zařízení v domácnostech na spotřebě paliv byl proveden na základě výsledků statistického šetření ENERGO 2015, SLDB a statistiky prodeje kotlů, krbů a topidel.

Hromadně jsou sledovány také údaje o mobilních zdrojích (REZZO 4), které zahrnují emise ze silniční (včetně emisí VOC z odparů benzínu z palivového systému vozidel a emisí z otěrů brzd, pneumatik a silnic), železniční, vodní a letecké dopravy a z provozu nesilničních strojů a mechanismů (zemědělské, lesní a stavební stroje, vozidla armády, údržba zeleně apod.). Inventarizaci emisí z mobilních zdrojů zajišťuje CDV Brno, v.v.i. a VÚZT

*obliged to determine are calculated in the emission database on the basis of reported activity data and emission factors. Emission factors for stationary combustion sources are differentiated according to the kind of furnace and thermal output, where the fuel consumption is the activity data. For other sources, the emission factor depends on the type of technological process, kind and amount of product and means of reducing emissions.*

*The  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$  emissions are determined on the basis of the percentage amounts of the given PM fraction in the overall SPM emissions. If the source is fitted with equipment for reducing SPM emissions, the amounts of the PM fractions depend on the separation principle of this equipment. For combustion sources without separators, the amounts of the individual fractions are determined according to the kind of fuel; for other sources, the means of formation of SPM is decisive (Hnilicová 2012).*

### *Emissions from collectively monitored sources in the Czech Republic*

*Collectively monitored sources incorporated in REZZO 3 include emissions from unspecified combustion sources, construction and agricultural activities, surface use of organic solvents, filling stations, coal mining, fires of cars and buildings, and waste and waste-water treatment. Emission from these sources are determined using data collected by national statistical surveys and emission factors. An exemption is represented by movable stationary sources (in particular some of the sources included under Code 5.11 of the Annex to the Air Protection Act) where a site of their operation may change during the year. Emissions from these sources are determined directly by the operators by localities corresponding to the operation permission issued within the region and therefore included under REZZO 3 category. Of the group of unspecified combustion sources the emissions from households, commerce, institutions and services sectors, and also from the army sector are separately determined (neither SPE data nor sources included in Annex 2 of the Air Protection Act form a part of reported data since 2017). An estimate of a share of a particular type of household combustion equipment on fuel consumption has been based on results of the ENERGO 2015 statistical survey, SLDB and statistics of sales of boilers, fireplaces and heaters.*

*Data from mobile sources are also monitored collectively (REZZO 4) and include emissions from road (including VOC emissions from vehicle fuel system gasoline evaporation and emissions from brake, tyre and road abrasion), rail, water and air transport, and operation of off-road machinery and*



Praha, v.v.i. Emise ze silniční dopravy jsou odhadovány mezinárodní metodikou COPERT 5. Pro stanovení podílu jednotlivých skupin vozidel na spotřebě pohonných hmot se uplatňují podklady dopravních statistik, údaje o prodeji pohonných hmot, údaje o skladbě vozového parku podle Registru vozidel ČR a údaje o ročním proběhu vozidel podle evidenčních výstupů Stanic technické kontroly. V souladu s požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 se v sektoru letecké dopravy započítávají pouze emise přistávacího a vzletového cyklu. Emise letové fáze (cca od 1 km výšky letu) a emise letadel přelétávajících území ČR emisní inventura nezahrnuje.

### Rekalkulace emisí

Pro vyhodnocení úrovně znečištění ovzduší v ČR v období 1990–2017 byla sestavena emisní inventura, která se od údajů prezentovaných v minulém roce vyznačuje řadou metodických změn. K významnému navýšení vypočtených emisí  $\text{NO}_x$ , CO a benzo[a]pyrenu došlo u silniční dopravy přechodem na mezinárodní metodiku COPERT 5 a využitím údajů o ročním proběhu vozidel, stanoveného pro jednotlivé skupiny osobních a nákladních automobilů podle evidenčních výstupů Stanic technické kontroly (STK). Emise  $\text{NH}_3$ , VOC, TZL,  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$  vycházejí v porovnání s původním modelem CDV nižší. Odhad emisí nesilničních strojů a mechanismů v zemědělství a lesnictví byl snížen u všech sledovaných znečišťujících látek z důvodu aktualizace informací o skladbě vozového parku, především pak traktorů.

Při výpočtu emisí ze spalovacích zdrojů v domácnostech došlo k náhradě spotřeby paliv zjišťované modelem ČHMÚ údaji ohlašovanými ČSÚ do oficiálních statistik EUROSTAT. Zároveň byl aktualizován podíl spotřeby paliv v jednotlivých typech spalovacích zařízení podle výsledků statistického šetření ENERGO 2015. Tyto změny zapříčinily navýšení odhadu emisí všech sledovaných znečišťujících látek v porovnání s dříve prezentovanými údaji. Emisní inventura nově zahrnuje také emise z požárů automobilů a budov (NFR 5E), kompostování (NFR 5B1) a z nakládání s odpadními vodami (NFR 5D1, 5D2). Doplněním údajů o emisích za období 1990–1999 v aktuálně používaném sektorovém členění (formát NFR 2014) představuje nově prezentovaná emisní inventura unikátní soubor dat k vyhodnocení vývoje úrovně znečištění ovzduší zpracovaný jednotnými metodickými postupy.

*mechanisms (agricultural, forest and construction machinery, military vehicles, greenery maintenance, etc.). An inventory of emissions from mobile sources is maintained by CDV Brno, p. r. i. and VÚZT Praha, p. r. i. Emissions from road traffic are estimated using the international COPERT 5 methodology. Transport statistics, data on fuel sales, data on a composition of vehicle fleet according to the Register of Vehicles of the Czech Republic and data on annual mileage of vehicles according to the output of registers of the Technical Inspection Stations are used to determine a share of a particular group of vehicles on fuel consumption. In accordance with provisions of Directive (EU) 2016/2284 of the European Parliament and of the Council, the emissions from landing and take-off cycle only of the aviation transport sector are considered. Emissions of the flight phase (approximately over 1 km of the flight altitude) and emissions from aircraft crossing the territory of the Czech Republic are not included in the emission inventory.*

### Recalculation of emissions

*An emission inventory has been assembled for evaluation of the level of air pollution in the Czech Republic in the 1990–2017 period, differing from the overview presented in the past year by a range of methodological changes. A significant increase of the calculated  $\text{NO}_x$ , CO and benzo[a]pyrene emissions resulted from applying the international COPERT 5 methodology and using data on annual mileage of vehicles determined for a particular group of passenger cars and heavy duty vehicles from an inventory of the Technical Inspection Stations (TIS).  $\text{NH}_3$ , VOC, SPM,  $\text{PM}_{10}$  and  $\text{PM}_{2,5}$  emissions emerge lower compared to the earlier CDV model. Estimation of emissions from off-road vehicles and machinery in agriculture and forestry decreased for all polluting substances due to updating information on composition of the vehicle fleet, of which tractors in particular.*

*In calculating emissions from household combustion sources the fuel consumption determined by the CHMI model was replaced by data reported to CSO for the official EUROSTAT statistics. Simultaneously, a corresponding share to fuel consumption by particular types of combustion facilities has been updated using the results of the ENERGO 2015 statistical survey. These changes resulted in an increase of estimates of emissions of all monitored polluting substances compared to data presented earlier. The emission inventory includes newly also emissions from fires of cars and buildings (NFR 5E), composting (NFR 5B1) and waste-water treatment (NFR 5D1, 5D2). By including data on emissions for the 1990–1999 period with currently used sector classification (NFR 2014 format) the newly*

#### Vývoj emisí

Vývoj úrovně znečišťování ovzduší je úzce spjat s ekonomickou a společensko-politickou situací a s rozvojem poznání v oblasti životního prostředí, umožňujícím úplnější a přesnější emisní inventury. Časová řada zahrnující období 1990–2016 v členění na hlavní plynné znečišťující látky, prachové částice, těžké kovy a POP je prezentována na obr. II.1 až II.4. Emise všech znečišťujících látek poklesly v tomto období o desítky procent. Emise benzo[*a*]pyrenu začaly po poklesu v období do r. 2008 opět narůstat a v roce 2012 se přiblížily úrovni roku 2001. Znečišťování ovzduší emisemi HCB dosáhlo v roce 2012 o 35 % vyšší úrovně než v roce 2000 z důvodu vyššího podílu spotřeby černého uhlí v domácnostech. Emise ze stacionárních zdrojů kategorie REZZO 1 a REZZO 2 výrazně poklesly vlivem zavedení systému řízení kvality ovzduší, který aplikuje na různých úrovních řadu nástrojů (normativní, ekonomické, informační atd.). Dopady těchto nástrojů se nejvíce projevíly koncem devadesátých let minulého století, tj. v období, kdy vstoupily v obecnou platnost emisní limity zavedené tehdy novou legislativou. Výrazným snížením produkce emisí z nejvýznamnějších zdrojů došlo mj. k omezení dálkového přenosu znečišťujících látek. V oblasti dodržování imisních limitů však problémy nadále přetrvávají, a proto se pozornost v posledních letech soustřeďuje také na zdroje kategorie REZZO 3 a REZZO 4, u nichž sice také došlo k výraznému snížení emisí, ale jejich vliv na kvalitu ovzduší v obcích je významný a pro jejich regulaci zatím nebyla účinná opatření celoplošně uplatněna. Revize Göteborgského protokolu a Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 ukládá ČR závazky ke snížení emisí k roku 2020 u  $PM_{2,5}$  o 17 %,  $SO_2$  o 45 %,  $NO_x$  o 35 %, VOC o 18 % a  $NH_3$  o 7 % a k roku 2030  $PM_{2,5}$  o 60 %,  $SO_2$  o 66 %,  $NO_x$  o 64 %, VOC o 50 % a  $NH_3$  o 22 % oproti roku 2005.

Nová legislativa pro oblast ochrany ovzduší byla připravena ve velmi krátké době pro změně politické situace v r. 1989. V roce 1991 vstoupil v platnost zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší, doplněný zákonem 389/1991 Sb., o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování, který poprvé v historii ČR zavedl s platností od roku 1998 emisní limity. Časová prodleva měla umožnit přípravu zdrojů na nové podmínky provozu. Došlo k restrukturalizaci národního hospodářství, k modernizaci zdrojů a mnoho z nich ukončilo nebo omezilo provoz. Tyto změny se projevíly např. v sektoru výroby železa a oceli, kde došlo po roce 1990 k výraznému poklesu výroby (obr. II.5). Například ukončení výroby surového železa ve Vít-

*presented emission inventory offers a unique set of data for evaluation of trends in air pollution levels prepared using common methodological procedures.*

#### **Emission trends**

*The trends in air pollution levels are closely connected with economic and social-political conditions and with development of knowledge about the environment permitting more complete and accurate emission inventories. A time series of the 1990–2016 period separated for the main gas polluting substances, particulate matter, heavy metals and POPs is presented in Fig. II.1 to Fig. II.4. The emissions of all the main polluting substances decreased in this period by tens of percent. After an initial decrease in the period up to 2008 the benzo[*a*]pyrene emissions started again to increase and by 2012 came close to the level of 2001. Air pollution by HCB emissions reached 35% higher level in 2012 compared to 2000 due to higher rate of consumption of black coal in households. Emissions from stationary sources in categories REZZO 1 and REZZO 2 decreased substantially as a result of introduction of an air quality control system, which employs a number of instruments at various levels (normative, economic, information, etc.). The impacts of these instruments were manifested to the greatest degree at the end of the nineteen nineties, i.e. at a time when the emission limits introduced by the then-new legislation came into general effect. A substantial reduction in the production of emissions from the most important sources led, amongst other things, to reduction of long-range transmission of air pollution. However, problems still persist in the area of compliance with pollution limit levels and thus attention has concentrated in recent years on emissions in categories REZZO 3 and REZZO 4, for which a substantial decrease also took place but their impact on air quality in municipalities remains significant and for which effective regulation measures have not yet been applied throughout all the territory. Revision of the Göteborg Protocol and Directive of the European Parliament and Council (EU) 2016/2284 imposes on the Czech Republic the obligation to reduce the emissions by 2020 for  $PM_{2,5}$  by 17%,  $SO_2$  by 45%,  $NO_x$  by 35%, VOC by 18% and  $NH_3$  by 7% and by 2030 for  $PM_{2,5}$  by 60%,  $SO_2$  by 66%,  $NO_x$  by 64%, VOC by 50% and  $NH_3$  by 22% compared to 2005.*

*New legislation for the area of air quality protection was prepared in a very short time after the change of political situation in 1989. In 1991, Act No. 309/1991 Coll., on protection of the air, came into force, supplemented by Act No. 389/1991 Coll., on state administration in air protection and fees for pollution thereof, which introduced emission limits with validity from 1998 for the first time in the history of the Czech Republic. The time delay was*



kovických železárnách roku 1998 přispělo ke zlepšení kvality ovzduší přímo v centru města Ostravy. Ekologizací koksárenských baterií v roce 1998 bylo dosaženo výrazného snížení emisí včetně emisí benzo[a]pyrenu. Od roku 1991 docházelo v sektoru energetiky k odstavování a modernizaci starších kotlů, popř. k instalaci nových nízkoemisních fluidních kotlů. V letech 1996–1998 byly odsířeny uhelné elektrárny. U spalovacích zdrojů s nižším tepelným výkonem (výtopny/kotelny) postupně docházelo k náhradě pevných a kapalných fosilních paliv zemním plynem (obr. II.6). Rozšířil se počet zpoplatněných znečišťujících látek a zvýšily se sazby za jejich vypouštění. Tato opatření vedla ke snížení emisí všech znečišťujících látek ze zdrojů kategorie REZZO 1 a REZZO 2.

Emise z lokálního vytápění domácností poklesly nejvíce v období 1993–1997 vlivem plynofikace obcí a státní podpory vytápění elektřinou. Spotřeba pevných fosilních paliv v domácnostech byla v roce 2001 o 67 % nižší ve srovnání s rokem 1990 (obr. II.7).

Emise hlavních znečišťujících látek a emise částic ze zdrojů REZZO 4 klesaly z důvodu přirozené obnovy vozového parku. Ukončení prodeje olovnatého benzínu v roce 2001 způsobilo výrazné snížení emisí Pb do ovzduší.

V roce 2002 vstoupila v platnost legislativa, která v sobě reflektovala řadu evropských směrnic. Byl přijat zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, který společně se zákonem č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, vytvořil základní rámec pro řešení problematiky znečišťování ovzduší. ČR se zavázala plnit národní emisní stropy pro emise SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC a NH<sub>3</sub> podle směrnice 2001/81/ES s platností k roku 2010. První významnější pokles emisí zdrojů kategorie REZZO 1 nastal v období po vstupu ČR do Evropské unie v důsledku naplnění Národního programu snižování emisí ze stávajících zvláště velkých spalovacích zdrojů (Nařízení vlády č. 372/2007 Sb.), který zavedl emisní stropy TZL, SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub> stanovené pro jednotlivé zdroje LCP<sup>4</sup> od roku 2008. Ve snížení emisí z průmyslu se projevil útlum řady výrobních sektorů po roce 2007, způsobený ekonomickou krizí (obr. II.5). V sektoru výroby železa a oceli došlo k realizaci dalších opatření ke snížení emisí. Nejvýznamnější z nich se týkaly instalace tkaninových filtrů za stávající elektrostatické odlučovače na provozu Aglomerace 1 v podniku Třinecké železářny, a.s., v roce 2008 a na Aglomeraci Sever podniku ArcelorMittal Ostrava a.s. v roce 2011.

Příznivý trend snižování spotřeby pevných fosilních

<sup>4</sup> LCP – Large Combustion Plants – spalovací zařízení se jmenovitým tepelným příkonem vyšším než 50 MW.

*intended to enable preparation of sources for the new operating conditions. The national economy was restructured, sources were modernised and a great many of them were closed or reduced operations. These changes were manifested, e.g. in the iron and steel production sector, where there was a substantial reduction in production after 1990 (Fig. II.5). For example, termination of the production of pig iron at Vítkovické železářny in 1998 contributed to improvement of the air quality directly in the centre of the city of Ostrava. A significant decrease of emissions including benzo[a]pyrene emissions was achieved through ecological improvements of the coal coke production complex. Since 1991, the energy production sector has witnessed shutting down or modernisation of old furnaces and/or the installation of new low-emission fluidised-bed furnaces. Sulphur-removal facilities were installed in coal-burning power plants in 1996–1998. Solid and liquid fossil fuels used for combustion sources with lower thermal output (heating plants, boiler rooms) were gradually replaced by natural gas (Fig. II.6). The number of pollutants subject to fees was extended and rates were increased for their discharge. These measures led to a reduction in the emissions of all the pollutants in categories REZZO 1 and REZZO 2.*

*Emissions from local household heating decreased most in the 1993–1997 period as a result of conversion to gas heating in municipalities and state support for heating with electricity. The consumption of household fossil fuels in 2001 was 60% lower compared with 1990 (Fig. II.7).*

*Emissions of the main polluting substances and particulates of the REZZO 4 sources decreased due to natural vehicle fleet renewal. Termination of sale of leaded petrol in 2001 led to a substantial decrease of Pb emissions into the air.*

*Legislation that reflected a number of European Directives came into effect in 2002. Act No. 86/2002 Coll., on protection of the air, was adopted and, together with Act No. 76/2002 Coll., on integrated pollution prevention and control, created the basic framework for dealing with the issue of air pollution. The Czech Republic undertook to meet the national emission ceilings for emissions of SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC and NH<sub>3</sub> according to Directive 2001/81/EC with validity as of 2010. First substantial decrease occurred in emissions from sources in the REZZO 1 category as a result of the Czech Republic joining the European Union through fulfilling the National programme to reduce emissions from existing very large combustion sources (Government Regulation No. 372/2007 Coll), which introduced emission ceilings for SPM, SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> stipulated for individual LCP<sup>4</sup> sources from 2008.*

<sup>4</sup> LCP – Large Combustion Plants – combustion facilities with a rated thermal input of greater than 50 MW.

## II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ II. AIR POLLUTION

Tab. II.2 Srovnání emisí hlavních znečišťujících látek v roce 2016–2017 (předběžné údaje)  
Tab. II.2 The comparison of emissions of main pollutants, 2016–2017 (preliminary data)

Kategorie zdrojů Emission source category	TZL / TSP		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		VOC		NH <sub>3</sub>	
	kt.rok <sup>-1</sup> / kt.year <sup>-1</sup>											
Rok / Year	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
REZZO 1	7.9	7.7	93.7	88.4	79.7	77.1	167.7	159.0	22.6	21.0	0.4	0.4
REZZO 2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	0.8	0.2	0.2	0.0	0.0		
REZZO 3	46.0	44.0	21.2	23.5	15.4	16.0	541.2	558.9	167.6	170.1	70.4	69.6
<b>CELKEM stac. zdroje TOTAL stat. resources</b>	<b>53.9</b>	<b>51.7</b>	<b>114.9</b>	<b>112.0</b>	<b>95.7</b>	<b>93.9</b>	<b>709.1</b>	<b>718.1</b>	<b>190.2</b>	<b>191.1</b>	<b>70.8</b>	<b>70.0</b>
REZZO 4	6.8	6.8	0.1	0.1	72.7	69.6	107.1	93.5	15.7	14.3	0.9	0.9
<b>CELKEM / TOTAL</b>	<b>60.7</b>	<b>58.5</b>	<b>115.0</b>	<b>112.1</b>	<b>168.4</b>	<b>163.5</b>	<b>816.2</b>	<b>811.6</b>	<b>205.9</b>	<b>205.4</b>	<b>71.7</b>	<b>70.9</b>

paliv v sektoru lokálního vytápění domácností již od roku 2001 nepokračoval, a to zejména z důvodu rostoucí ceny zemního plynu a elektřiny. V období let 2002–2008 mírně poklesla spotřeba uhlí, které bylo nahrazeno stále oblíbenějším palivovým dřevem. Po roce 2009 spotřeba pevných paliv v domácnostech, zejména palivového dřeva, opět začala narůstat (obr. II.7). V letech 2009–2012 docházelo díky dotačnímu programu Zelená úsporám k zateplování budov a k náhradě neekologického vytápění za nízkoemisní zdroje.

Emise hlavních znečišťujících látek a emise částic ze zdrojů REZZO 4 klesaly z důvodu zavádění přísnějších emisních norem pro nové vozy uváděné na trh. Vliv nárůstu intenzity dopravy a spotřeby motorové nafty zapříčinil zvýšení emisí těžkých kovů a POP (obr. II.8).

V roce 2012 vstoupil v platnost zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, který zavedl přísnější emisní limity pro spalovací zdroje podle směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích. Platnost některých nových emisních limitů je časově odstupňovaná, aby se provozovatelé zdrojů mohli na jejich plnění připravit. V souvislosti s vydáváním Závěrů o BAT<sup>5</sup> dochází ke změnám integrovaných povolení průmyslových zdrojů zejména v oblasti stanovování a plnění emisních limitů. Mezi nejvýznamnější technická opatření ke snížení emisí v období 2013–2017 patřily instalace zařízení na odsiřování a denitrifikaci spalin (např. Elektrárna Třebovice, Teplárna Karviná, Teplárna České Budějovice, a.s.) nebo instalace tkaninových filtrů za stávající elektrostatické odlučovače na provozu Aglomerace 2 v podniku Třinecké železárny, a.s., roku 2015 a v provozu Aglomerace Jih podniku ArcelorMittal Ostrava a.s. v roce 2016.

Nová legislativa se zaměřila ve větší míře také na omezení emisí ze sektoru lokálního vytápění do-

*Cut-backs in a number of production sectors after 2007, caused by the economic crisis, were manifested in a reduction in industrial emissions (Fig. II.5). Further measures to reduce emissions were introduced in the iron and steel sector. The most important of them was related to the installation of bag filters on the existing electrostatic separators at Aglomerace 1 operations in Třinecké železárny, a.s., in 2008 and Aglomerace Sever operations at ArcelorMittal Ostrava a.s. in 2011. The favourable trend in reducing consumption of fossil fuels in the local household heating sector did not continue after 2001, mainly because of the increasing prices of natural gas and electricity. In the 2002–2008 period, the consumption of coal slightly decreased and was replaced by increasingly popular heating with wood. After 2009 the consumption of fossil fuels in households, particularly firewood, started again to increase (Fig. II.7). In 2009–2012, the Green Light for Savings programme helped in buildings being insulated and environmentally unsound heating being replaced by low-emission sources.*

*Emissions of the main polluting substances and emission of particulates of the REZZO 4 sources decreased due to introduction of stricter emission standards for new vehicles placed on market. The impact of increased intensity of transport and consumption of diesel fuel led to increase of emission of heavy metals and POPs (Fig. II.8).*

*The Air Protection Act No. 201/2012 Coll. came into force in 2012, introducing stricter emission limits for combustion sources pursuant to Directive 2010/75/EU on industrial emissions. The validity of some new emission limits is progressive, so that the operators of sources are able to prepare for their fulfilment. In connection with issuing of the BAT<sup>5</sup> conclusions, changes are being made in the integrated permits for industrial sources, especially in the areas of stipulating and fulfilling emission*

<sup>5</sup> BAT – Best Available Techniques – nejlepší dostupné techniky

<sup>5</sup> BAT – Best Available Techniques

mácností zavedením minimálních hodnot emisních parametrů pro spalovací zdroje s celkovým jmenovitým tepelným příkonem do 300 kW při jejich uvádění na trh od roku 2014 a 2018. Od roku 2022 bude v této skupině zdrojů možné provozovat pouze kotle splňující 3. emisní třídu, čímž by mělo dojít k odstavení starých typů kotlů a k jejich náhradě modernějšími zařízeními s nižšími emisemi. Výměny kotlů probíhají postupně a společně se snižováním energetické náročnosti budov jsou podporovány dotační politikou na celorepublikové i krajské úrovni.

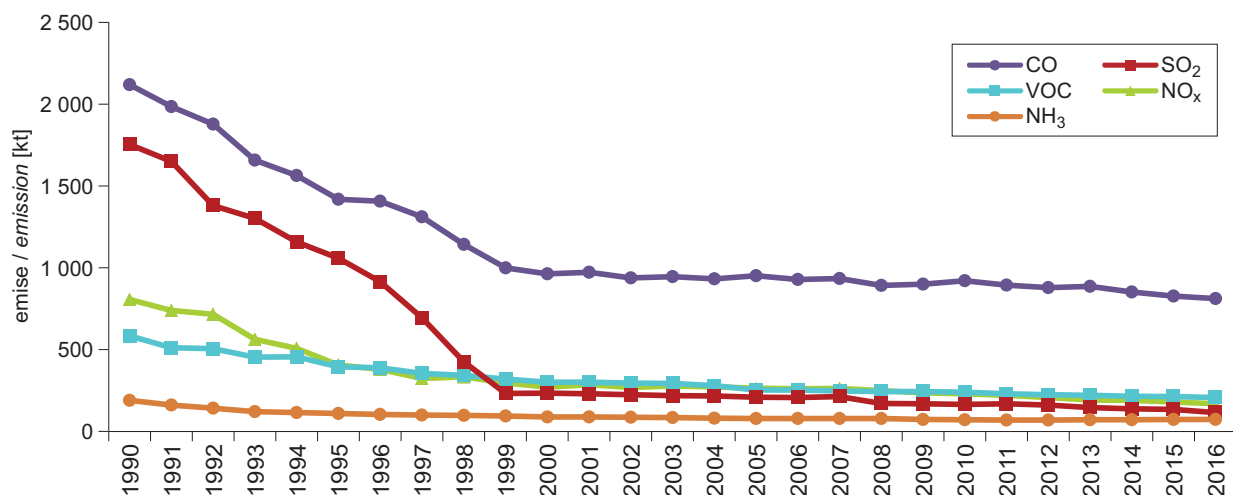
Meziroční vývoj emisí znečišťujících látek v roce 2017 i nadále potvrzuje očekávané dopady změny legislativy v roce 2012, především v oblasti významných spalovacích zdrojů, které se podílejí na dalším snížení emisí SO<sub>2</sub> (o 6 %) a NO<sub>x</sub> (o 3 %). Nárůst počtu denostupňů v chladnějším topném období roku 2017 byl příčinou zvýšení emisí z vytápění domácností i v terciálním sektoru.

*limits. The most important technical measures to reduce emissions in the 2013–2016 period included installation of sulphur-removal and nitrogen-removal equipment for combustion products (e.g. Elektrárna Třebovice power plant, Teplárna Karviná heating plant and Teplárna České Budějovice, a. s. heating plant) and installation of bag filters on the existing electrostatic separators at Aglomerace 2 operations of Třinecké železárny, a.s. in 2015 and at Aglomerace Jih operations of ArcelorMittal Ostrava a.s. in 2016. The new legislation concentrated more also on reducing emissions from the local household heating sector by introducing minimum emission parameter values for combustion sources with overall rated thermal input of up to 300 kW as they came on the market between 2014 and 2018. From 2022, it will be possible to operate only boilers complying with emission class 3 in this group of sources, which should lead to removal of old types of boilers and their replacement by more modern equipment with lower emissions. Replacement of boilers is taking place gradually and, together with reducing the energy demands of buildings, these measures are supported by the subsidy policies at national and regional levels.*

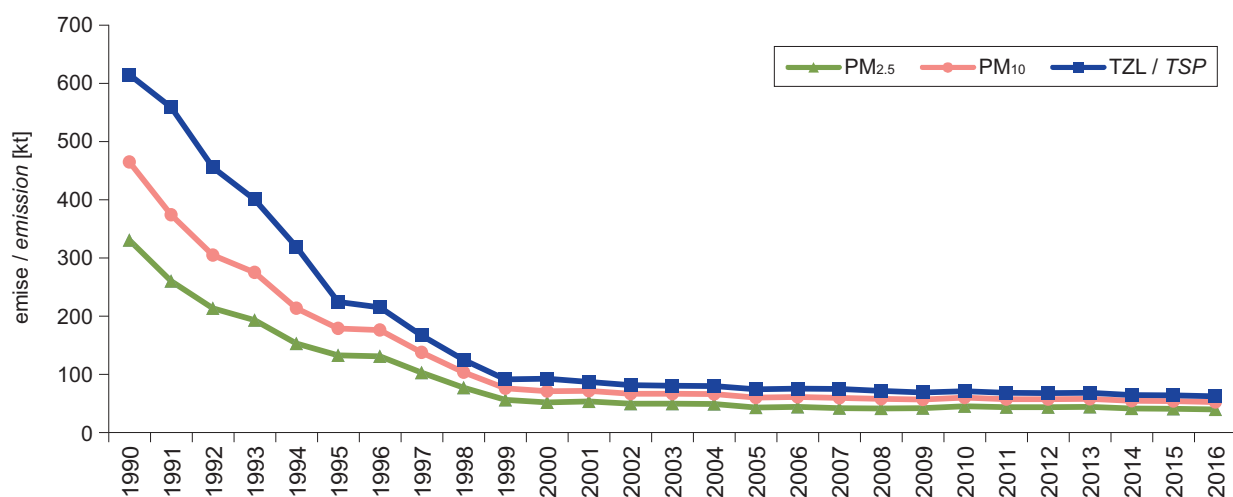
*The inter-annual trend in pollutant emissions in 2017 continues to confirm the anticipated impacts of the legislative changes taking place in 2012, especially in the area of significant combustion sources contributing to a gradual decrease in emissions of SO<sub>2</sub> (by 6%) and NO<sub>x</sub> (by 3%). An increase in degree-days in the cold heating season of 2017 led to an increase in emissions from household heating and in the tertiary sector.*



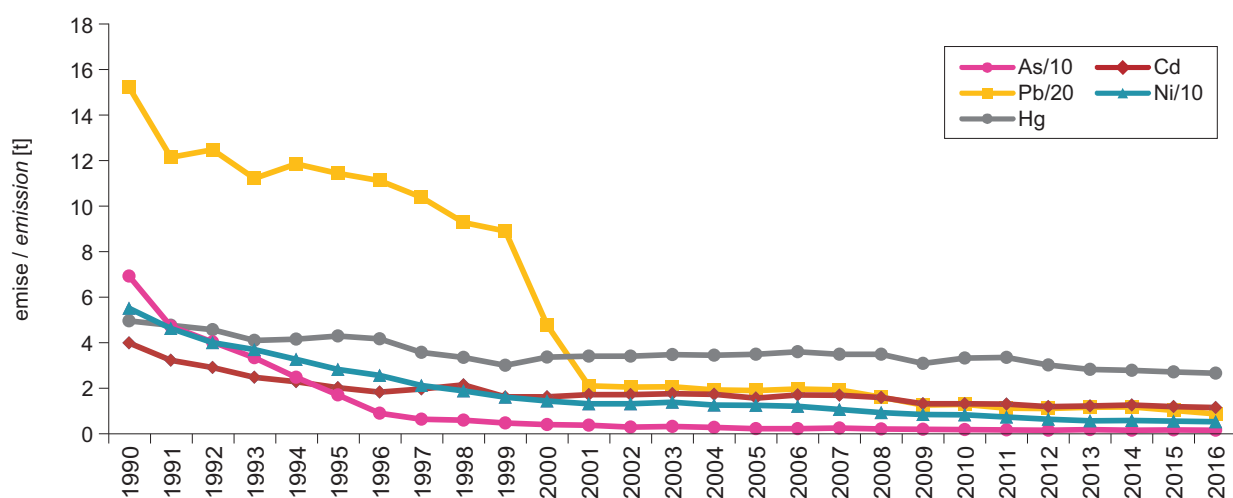
## II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ II. AIR POLLUTION



Obr. II.1 Vývoj celkových emisí hlavních znečišťujících látek, 1990–2016  
Fig. II.1 The development of main pollutants total emissions, 1990–2016

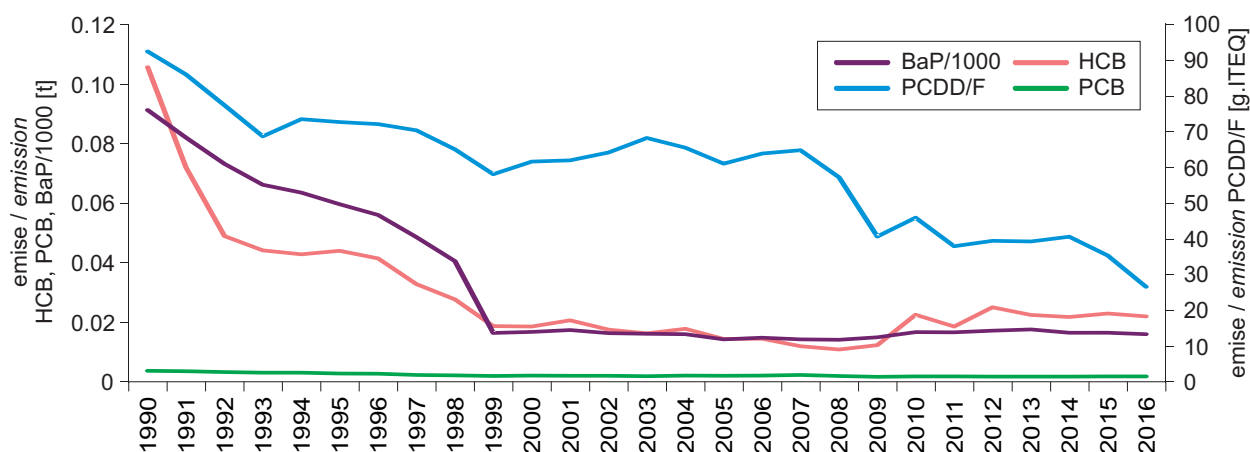


Obr. II.2 Vývoj celkových emisí částic, 1990–2016  
Fig. II.2 The development of particulate matter total emissions, 1990–2016

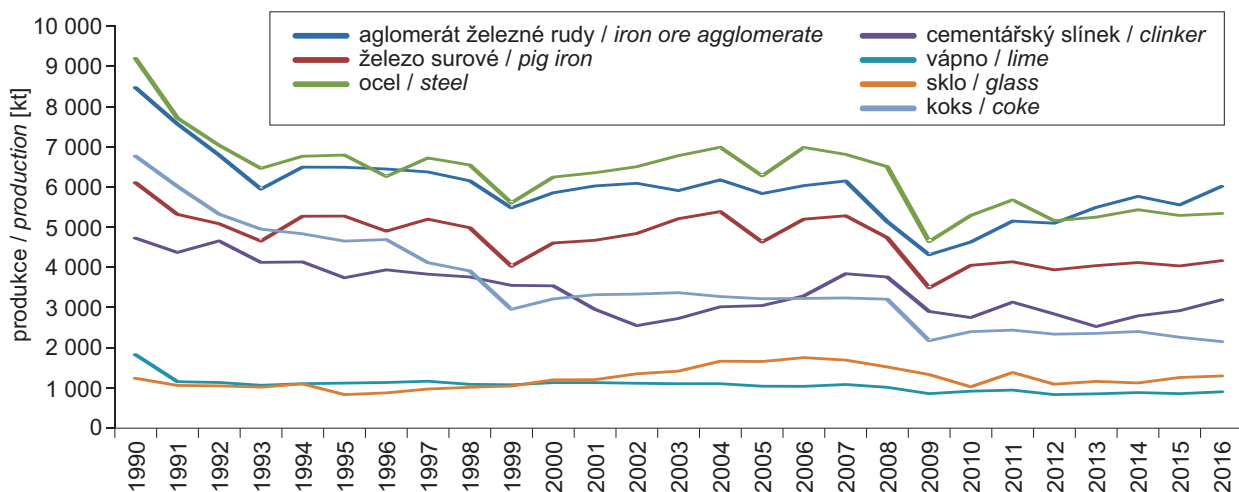


Obr. II.3 Vývoj celkových emisí těžkých kovů, 1990–2016  
Fig. II.3 The development of heavy metals total emissions, 1990–2016

## II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ II. AIR POLLUTION

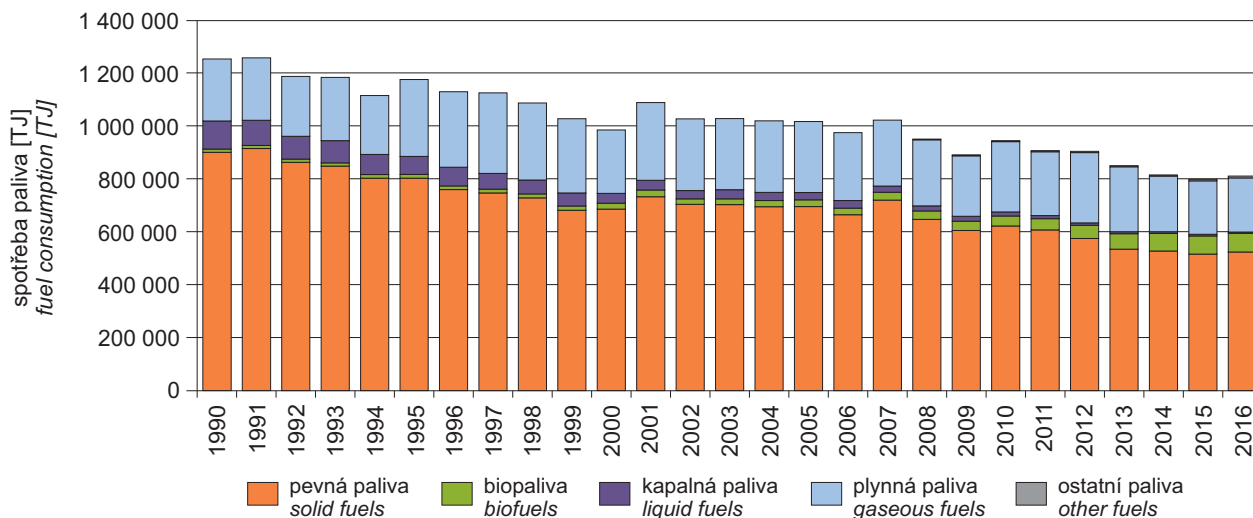


**Obr. II.4 Vývoj celkových emisí POP, 1990–2016**  
**Fig. II.4 The development of POP total emissions, 1990–2016**



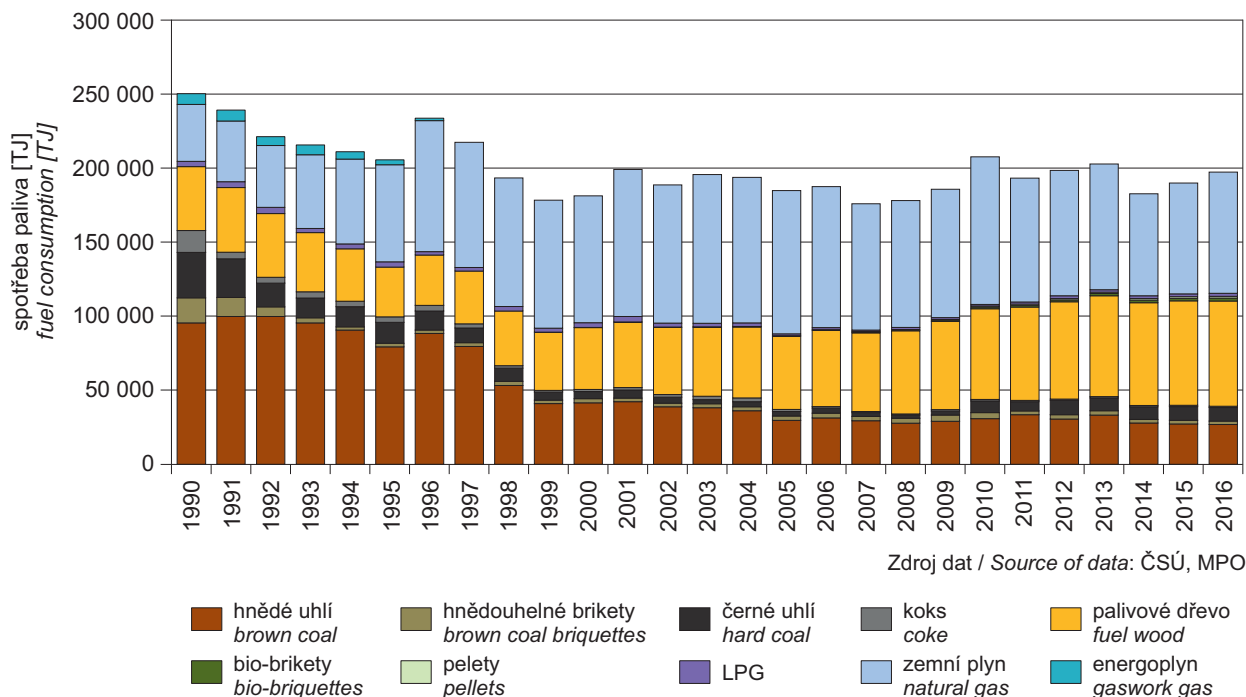
Zdroj dat / Source of data: ČSÚ, HŽ a. s., SVC ČR, SVV ČR

**Obr. II.5 Produkce základních průmyslových výrobků, 1990–2016**  
**Fig. II.5 The output of basic industrial products, 1990–2016**

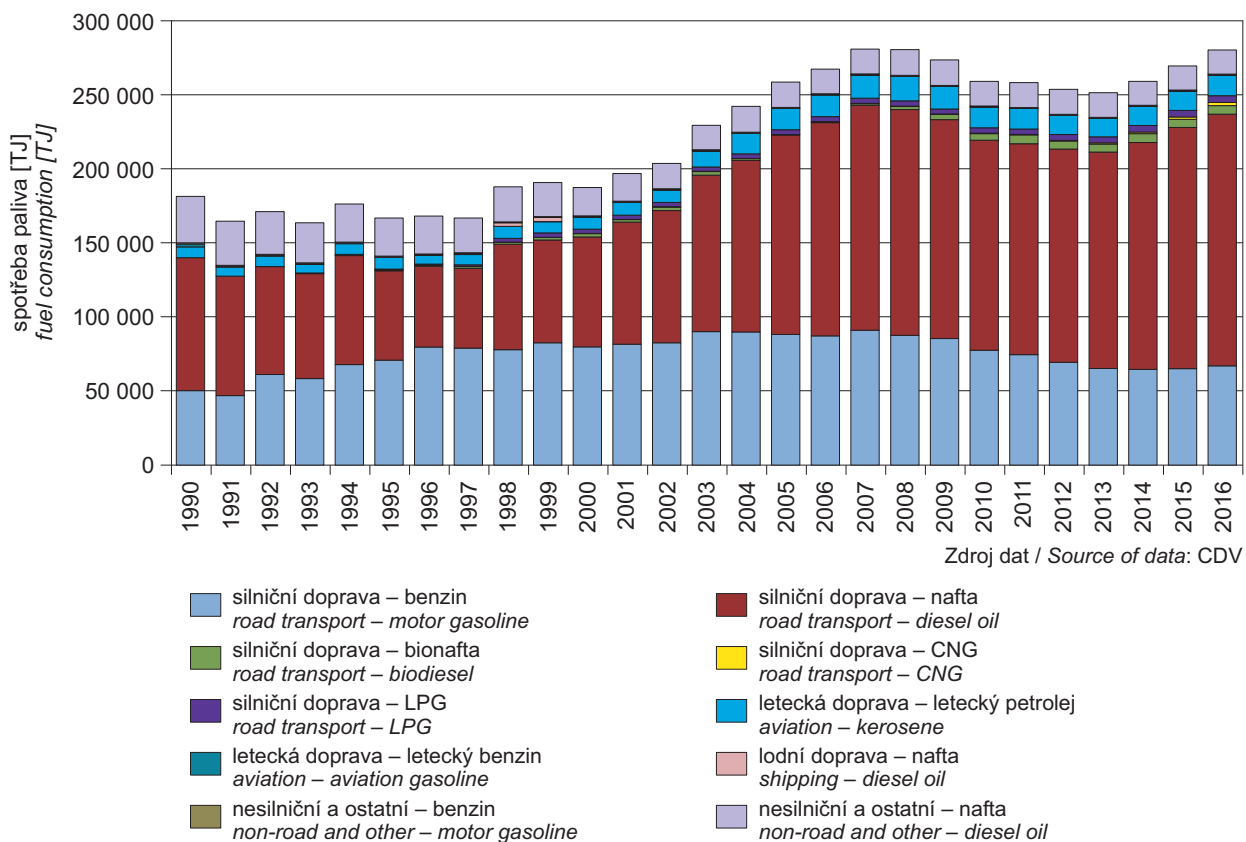


**Obr. II.6 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 1 a REZZO 2, 1990–2016**  
**Fig. II.6 Fuel consumption in REZZO 1 and REZZO 2 sources, 1990–2016**

## II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ II. AIR POLLUTION



**Obr. II.7 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3 (domácnosti), 1990–2016**  
**Fig. II.7 Fuel consumption in REZZO 3 sources (households), 1990–2016**



**Obr. II.8 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 4, 1990–2016**  
**Fig. II.8 Fuel consumption in REZZO 4 sources, 1990–2016**