

## II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

ČHMÚ hodnotí úroveň znečišťování ovzduší z pověření MŽP pro primární znečišťující látky antropogenního původu. 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 (OEZ 2020). Doprovodný dokument popisující metodiky zpracování emisních inventur je rovněž prezentován na internetových stránkách (ČHMÚ 2020a). Aktuální zpráva (ČHMÚ 2020b) představuje výsledky inventarizace emisí pro období 1990–2018, která zohledňuje doporučení týmu kontrolujícího metodiky inventur u členských států EU. Ty se týkají především přepočtu emisí amoniaku z aplikace minerálních hnojiv a doplnění emisí v sektoru zemědělských činností (NMVOC a  $\text{NO}_x$ ) a výroby potravin (NMVOC). Časové řady za silniční dopravu byly přepočteny z důvodu aktualizace používaného bilančního modelu COPERT a nových metodických doporučení pro provádění výpočtů modelem.

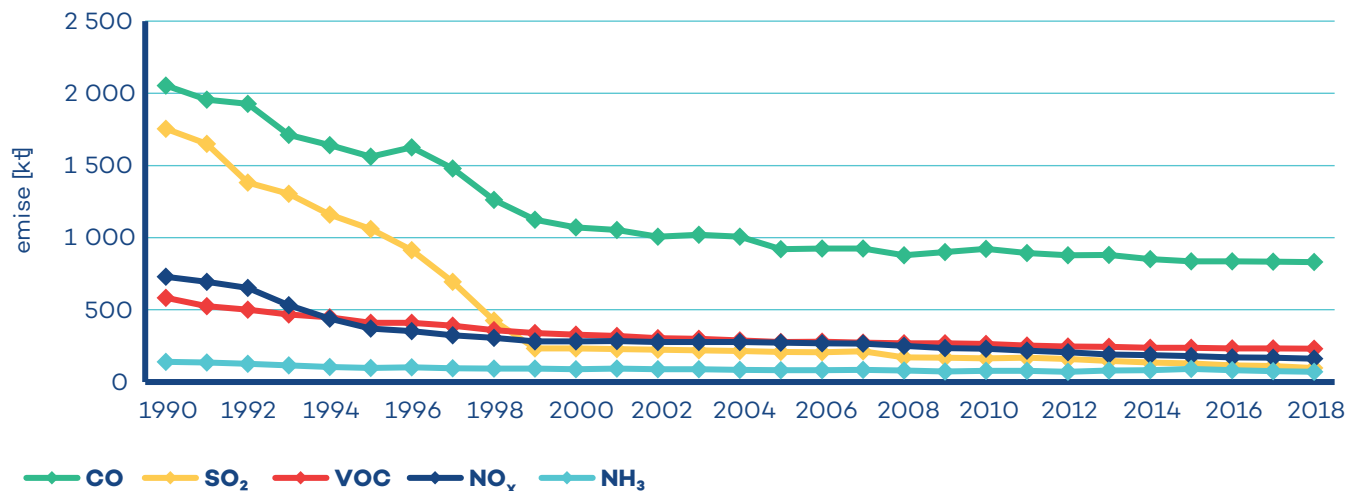
### Emisní inventura v ČR

Zdroje znečišťování ovzduší jsou z hlediska způsobu sledování emisí rozděleny na zdroje sledované jednotlivě a zdroje sledované hromadně. Jednotlivě jsou sledovány zdroje vyjmenované v příloze č. 2 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Provozovatelé

těchto zdrojů jsou podle § 17 odst. 3 písm. c) zákona 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 evidence (SPE) prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP). Údaje z ISPOP jsou dále přebírány do databází REZZO 1 a REZZO 2. Ohlašování za uplynulý rok probíhá v období od ledna do konce března.

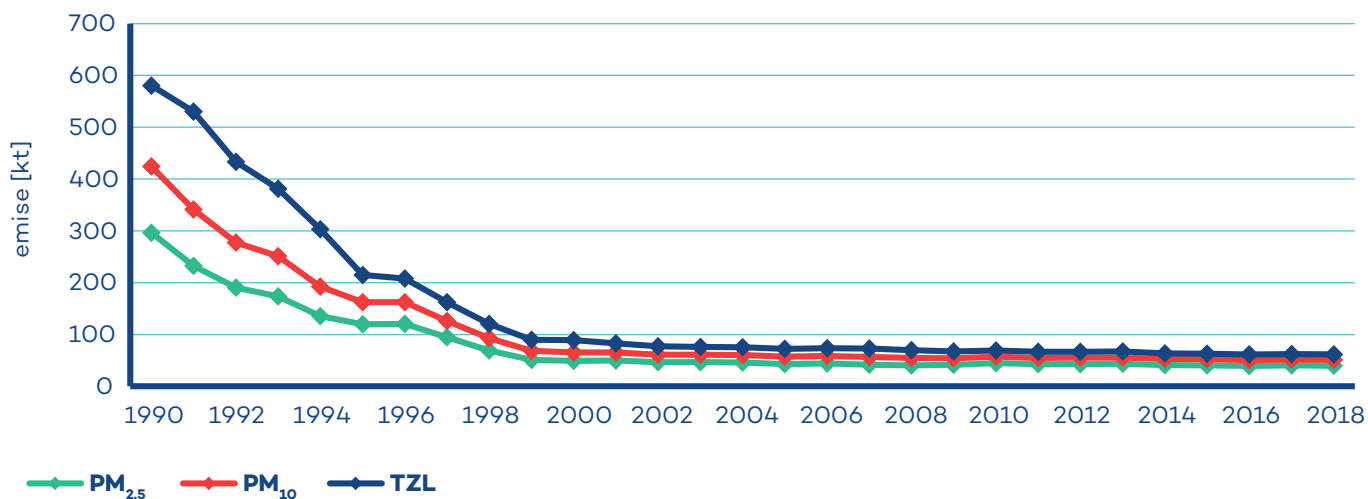
Hromadně sledované zdroje evidované v REZZO 3 zahrnují emise z nevyjmenovaných spalovacích zdrojů, stavebních a zemědělských činností, plošného použití organických rozpouštědel, čerpacích stanic, těžby uhlí, požárů automobilů a budov, z nakládání s odpady a odpadními vodami, používání zábavní pyrotechniky aj. Emise z těchto zdrojů jsou zjišťovány s využitím údajů sledovaných národní statistikou a emisních faktorů.

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.). Součástí emisní inventury nejsou emise z resuspenze, tj. zvěření prachu při provozu vozidel.

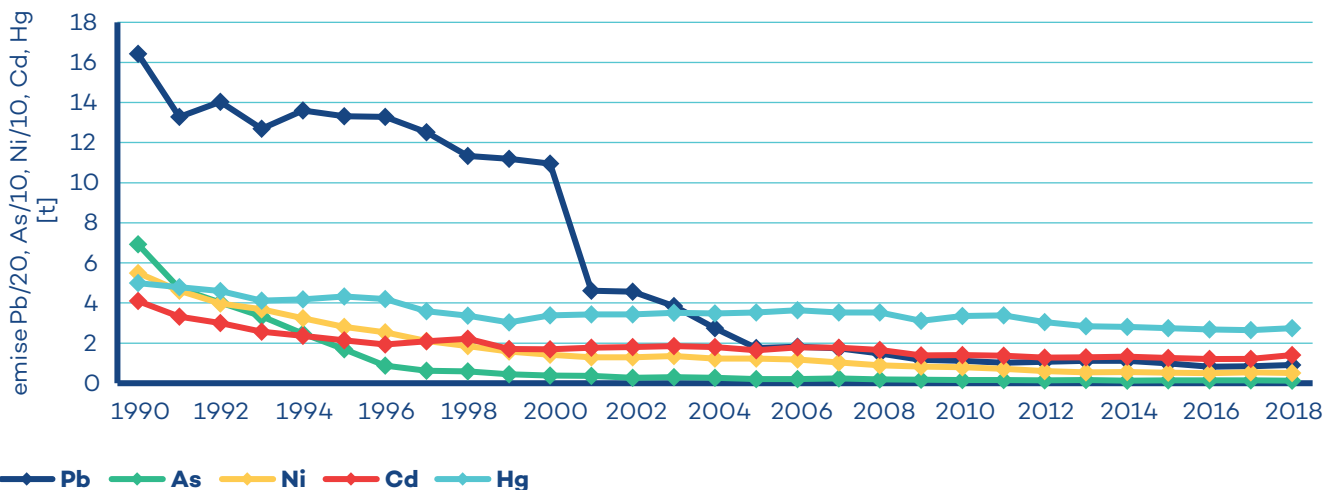


Obr. II.1 Vývoj celkových emisí hlavních znečišťujících látek, 1990–2018

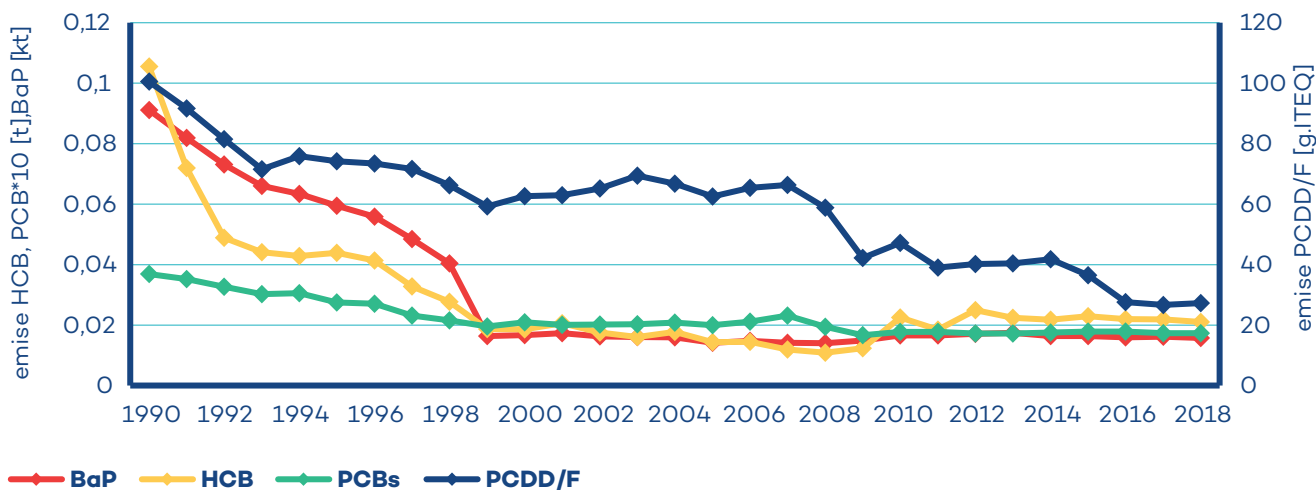
## II. Znečišťování ovzduší



Obr. II.2 Vývoj celkových emisí částic, 1990–2018



Obr. II.3 Vývoj celkových emisí těžkých kovů, 1990–2018



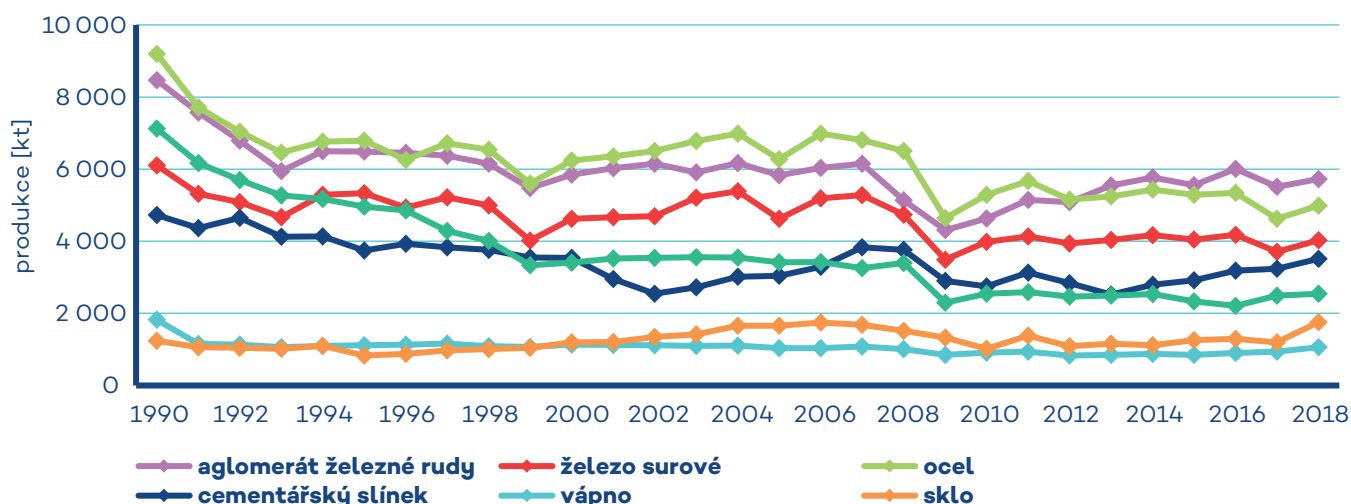
Obr. II.4 Vývoj celkových emisí POP, 1990–2018

Pro modelové hodnocení úrovně znečištění a zobrazení emisních hustot (kapitola IV) jsou pro stanovení emisí z vytápění domácností používány emisní faktory reprezentující odhadovaný stav, kdy jsou kotle po část doby provozovány na snížený výkon znamenající nedokonalé spalování a zvýšené emise (EU 2015).

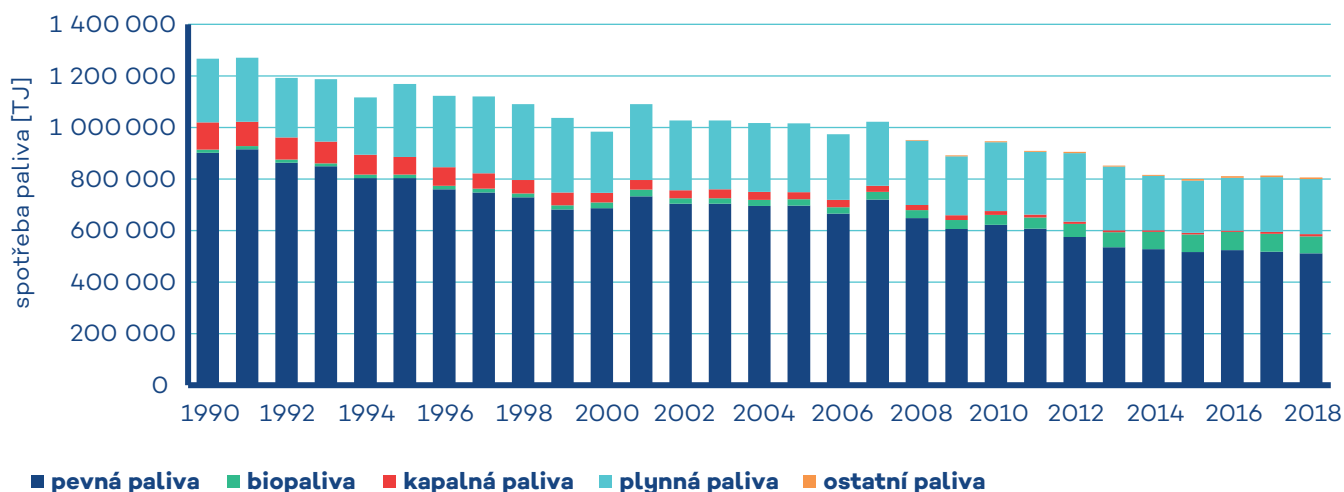
## Vývoj emisí

Vývoj úrovně znečišťování ovzduší je úzce spjat s ekonomickou a společensko-politickou situací i s rozvojem poznání v oblasti životního prostředí, umožňujícím úplnější a přesnější emisní inventury. Časová řada zahrnující období 1990–2018 v členění na hlavní plynné znečišťující látky, tuhé znečišťující látky, 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 roku 2008 opět narůstat a v roce 2012 se přiblížily úrovni roku 2001. Vlivem vyš-

šího podílu spotřeby černého uhlí v domácnostech po roce 2010 došlo také ke zvýšení emisí HCB. V roce 2012 dosáhly o 35 % vyšší úrovně než v roce 2000. 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 projevily koncem devadesátých let minulého století, tj. v období, kdy vstoupily v obecnou platnost emisní limity zavedené tehdy novou legislativou. Výrazné snížení produkce emisí z nejvýznamnějších zdrojů se příznivě projevilo na kvalitě ovzduší především v průmyslových oblastech severních Čech a Moravy a došlo mj. také k významnému omezení dálkového přenosu znečišťujících látek. I přes významné snižování emisí u energetických a průmyslových zdrojů přetrvávají na mnoha místech problémy s dodržováním požadavků na kvalitu ovzduší, a proto se pozornost v posledních letech soustřeďuje také na zdroje kategorie REZZO 3 a REZZO 4. Přestože i zde došlo k výraznému snížení emisí zejména u silniční dopravy, vliv těchto zdrojů na kva-



Obr. II.5 Produkce základních průmyslových výrobků, 1990–2018



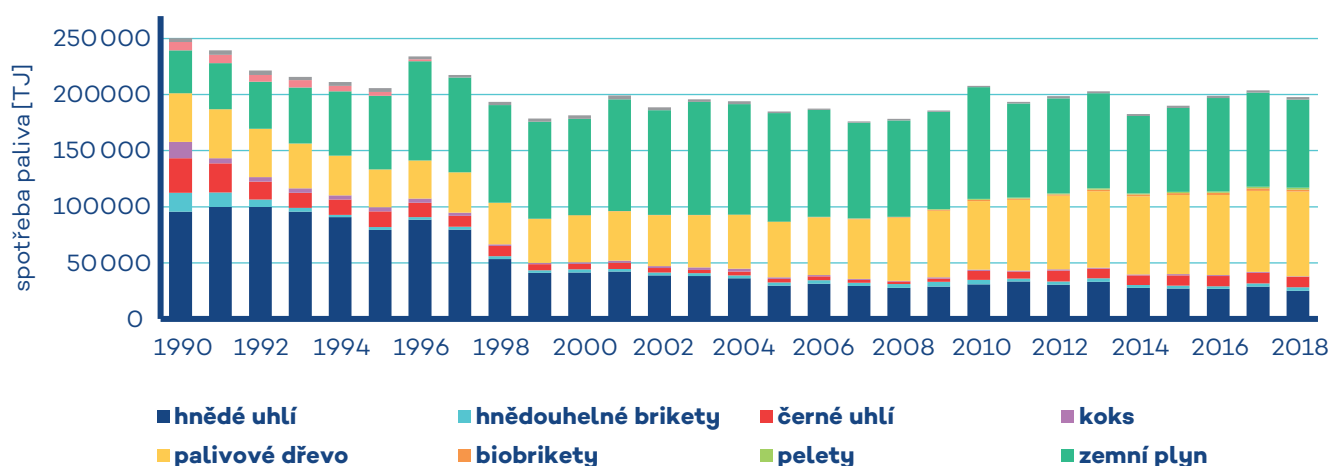
Obr. II.6 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 1 a REZZO 2, 1990–2018

litu ovzduší je významný především v obcích a pro jejich regulaci zatím nebyla uplatněna celoplošně účinná opatření. Mj. i z těchto důvodů ukládá revize Göteborgského protokolu a Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 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.

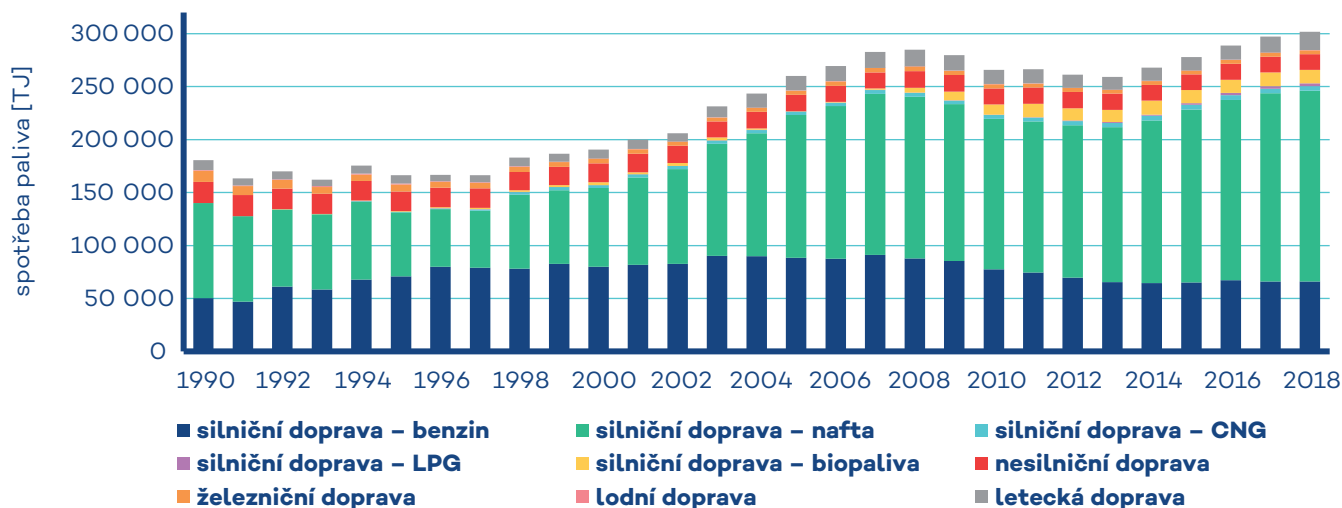
V roce 1991 vstoupil v platnost zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší, doplněný zákonem č. 389/1991 Sb., o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování, který poprvé v historii ČR zavedl s platností od roku 1998 emisní limity. V důsledku restrukturalizace hospodářství a modernizace zdrojů došlo v řadě odvětví po roce 1990 k výraznému poklesu výroby (obr. II.5). U spalovacích zdrojů s nižším tepelným výkonem (výtopny/kotelny) postupně docházelo k náhradě pevných a kapalných fosilních paliv zemním plynem (obr. II.6).

Emise z lokálního vytápění domácností poklesly nejvíce v období 1993–1997 vlivem plynofikace obcí a státní podpory vytápění elektrinou. 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 (obr. II.3).

Příznivý vývoj snižování spotřeby pevných fosilních 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 nízkoemisními zdroji. Emise hlavních



Obr. II.7 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3 (domácnosti), 1990–2018



Obr. II.8. Spotřeba paliv zdrojů REZZO 4, 1990–2018

znečišťujících látek a emise částic ze zdrojů REZZO 4 klesaly z důvodu zavádění přísnějších emisních norem pro nová vozidla uváděná 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 zdroje podle směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích. Mezi nejvýznamnější technická opatření ke snížení emisí v období 2013–2019 patřily instalace zařízení na odsiřování a denitrifikaci spalín (většina elektráren a větších tepláren) nebo instalace tkaninových filtrů za stávající elektrostatické odlučovače (např. u hutních provozů v Moravskoslezském kraji).

Nová legislativa se zaměřila ve větší míře také na omezení emisí ze sektoru lokálního vytápění domácností 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 1. září 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.

Předběžné vyhodnocení emisí za rok 2019 ukazuje na další snížení u všech hlavních znečišťujících látek (tab. II.1). U vyjmenovaných zdrojů REZZO 1–2 poklesly nejvíce emise  $\text{SO}_2$  o 17 kt, CO o 7,4 kt a  $\text{NO}_x$  o 6,5 kt. Vyhodnocení vývoje ohlášených emisí nejvýznamnějších provozoven, především spalovacích zdrojů pro výrobu elektrické energie a dodávaného tepla, sektoru hutnictví a zpracování ropy, ukazuje na snížení emisí  $\text{SO}_2$  o téměř 25 % a  $\text{NO}_x$  o 10,5 %. U hromadně sledovaných stacionárních zdrojů REZZO 3 se na poklesu emisí TZL (o 2,8 kt) podílí především vytápění domácností a potom ostatní plošné stacionární zdroje, mj. také těžba uhlí, která se snížila u hnědého uhlí meziročně o 4,4 % a u černého uhlí o téměř 25 %. Do výsledků modelového hodnocení vytápění domácností byly promítnuty dostupné informace o probíhající výměně kotlů pro vytápění

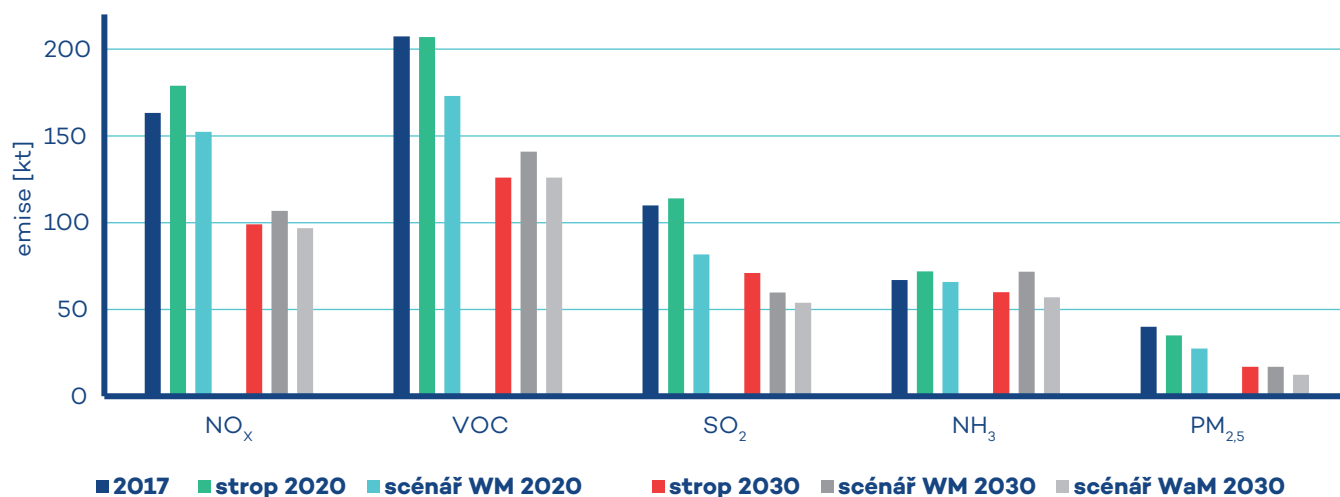
domácností (zahrnuty byly dosavadní etapy výměn v počtu cca 48 800 kotlů). Výsledky ukazují, že i přes mírný vzestup počtu denostupňů v topném období roku 2019 proti roku 2018 (o cca 4 %), projevila se na odhadu vývoje emisí především modernizace skladby spalovacích zařízení v domácnostech vlivem legislativních opatření, dokumentovaná v údajích statistik MPO (MPO 2020). Předběžné hodnocení naznačuje malé snížení celkových emisí z vytápění domácností u všech znečišťujících látek s výjimkou  $\text{SO}_2$  (mírné navýšení průměrného obsahu síry v hnědém uhlí) a  $\text{NH}_3$  (nárůst podílu biomasy). Nepatrný nárůst spotřeby pohonných hmot se do změny emisí z dopravy (REZZO 4) téměř nepromítl. Podrobnější vyhodnocení vývoje emisí znečišťujících látek především pro vyjmenované zdroje lze nalézt v jednotlivých podkapitolách kapitoly IV.

## Projekce emisí

ČHMÚ zajišťuje v rámci reportingu k mezinárodním závazkům ČR (CLRTAP) a ke směrnici 2016/2284/EU zpracování projekcí, které vychází z inventury emisí, vývoje socioekonomických ukazatelů, legislativy platné v časovém horizontu projekce a dalších opatření ke snížení emisí.

Pro účely aktualizace Národního programu snižování emisí (MŽP 2019) byla zpracována emisní projekce pro období 2020–2030 (obr. II.9), a to podle scénáře WM (bez dodatečných opatření) a WaM (s dodatečnými opatřeními). Projekce pro emise  $\text{NO}_x$ , VOC,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  a částice  $\text{PM}_{2,5}$  vychází především z odborného vyhodnocení budoucích emisí a aktivitních dat pro významné kategorie zdrojů, jako jsou například energetika, doprava, zemědělství, používání rozpouštědel nebo nakládání s odpady.

Do roku 2030 se předpokládá snížení emisí všech znečišťujících látek, vycházející z obměny zdrojů tepla v sektoru lokálního vytápění domácností, obnovy vozového parku vč. podpory nízkoemisních a bezemisních vozidel, větší míry podpory obnovitelných zdrojů energie, zpřísnění povinností při skladování a aplikaci hnojiv a dalších opatření.



Obr. II.9 Srovnání emisních stropů a scénářů emisních projekcí základních znečišťujících látek

Tab. II.1 Srovnání emisí hlavních znečišťujících látek v letech 2018–2019 (předběžné údaje)

Kategorie zdrojů	TZL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		VOC		NH <sub>3</sub>	
	kt.rok <sup>-1</sup>											
Rok	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
REZZO 1–2	7,4	6,7	76,7	59,6	74,2	67,7	166,8	159,4	21	20,3	0,7	0,6
REZZO 3	47,2	45,1	19,6	20,1	16,6	16,6	555,7	552,2	193,1	191,5	70	69,8
<b>CELKEM stacionární zdroje</b>	<b>54,6</b>	<b>51,8</b>	<b>96,3</b>	<b>79,7</b>	<b>90,8</b>	<b>84,3</b>	<b>722,5</b>	<b>711,6</b>	<b>214,1</b>	<b>211,8</b>	<b>70,7</b>	<b>70,4</b>
REZZO 4	7,1	7,1	0,2	0,2	70,8	69,5	108,1	102,6	16,8	16,7	1	1
<b>CELKEM</b>	<b>61,7</b>	<b>58,9</b>	<b>96,5</b>	<b>79,9</b>	<b>161,6</b>	<b>153,8</b>	<b>830,6</b>	<b>814,2</b>	<b>230,9</b>	<b>228,5</b>	<b>71,7</b>	<b>71,4</b>