

## 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 (ČHMÚ 2021a). Doprovodné dokumenty popisující metodiky zpracování emisních inventur jsou rovněž prezentovány na internetových stránkách (ČHMÚ 2021b). Aktuální zpráva (ČHMÚ 2021f) představuje výsledky inventarizace emisí pro období 1990–2019, 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

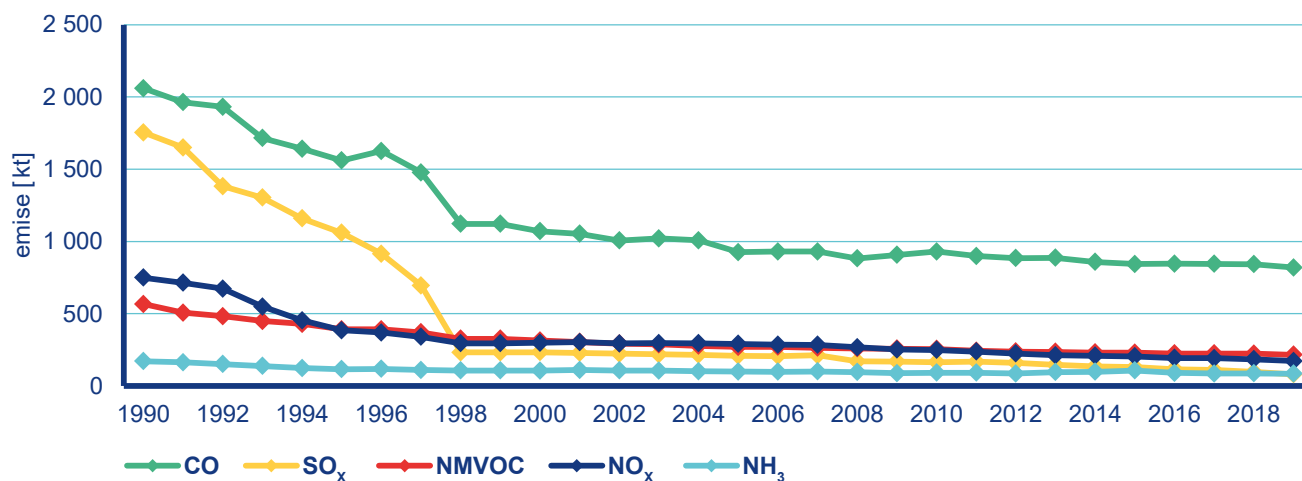
Zdroje znečišťování ovzduší jsou z hlediska způsobu sledování emisí rozděleny na zdroje sledované jednotlivě a zdroje sledované hromadně. Jednotlivě jsou sledovány zdroje vyjmenované v příloze č. 2 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Provozovatelé těchto zdrojů jsou podle § 17 odst. 3 písm. c) zákona povinni vést provozní evidenci o stálých a proměnných údajích o stacionárním

zdroji popisujících 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. Sběr dat 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 NMVOC 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. zviření prachu při provozu vozidel.

Pro modelové hodnocení úrovně znečištění jsou ke 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).

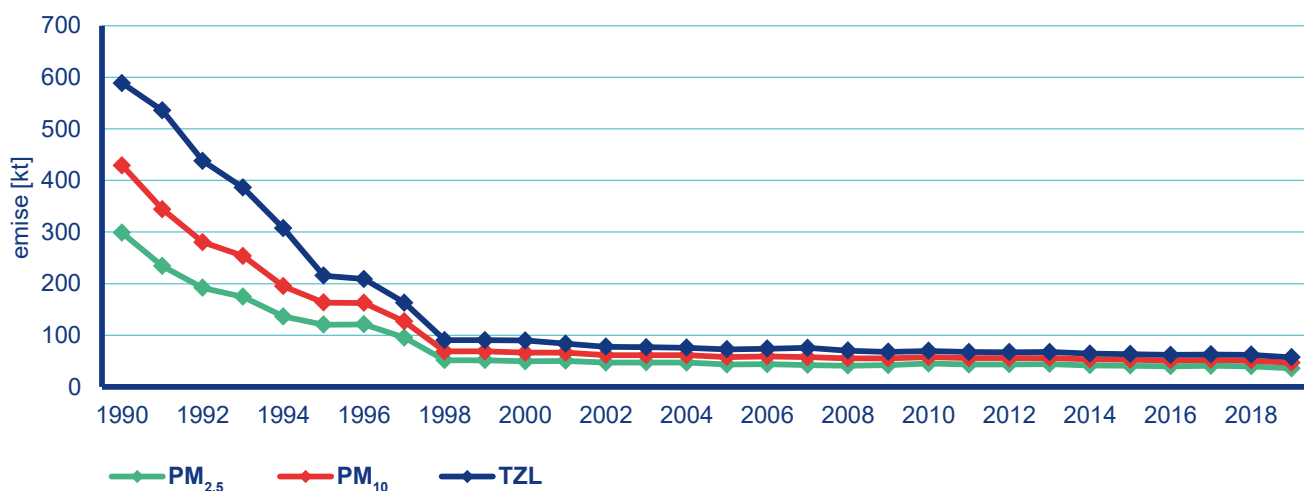


Obr. II.1 Vývoj celkových emisí hlavních znečišťujících látek, 1990–2019

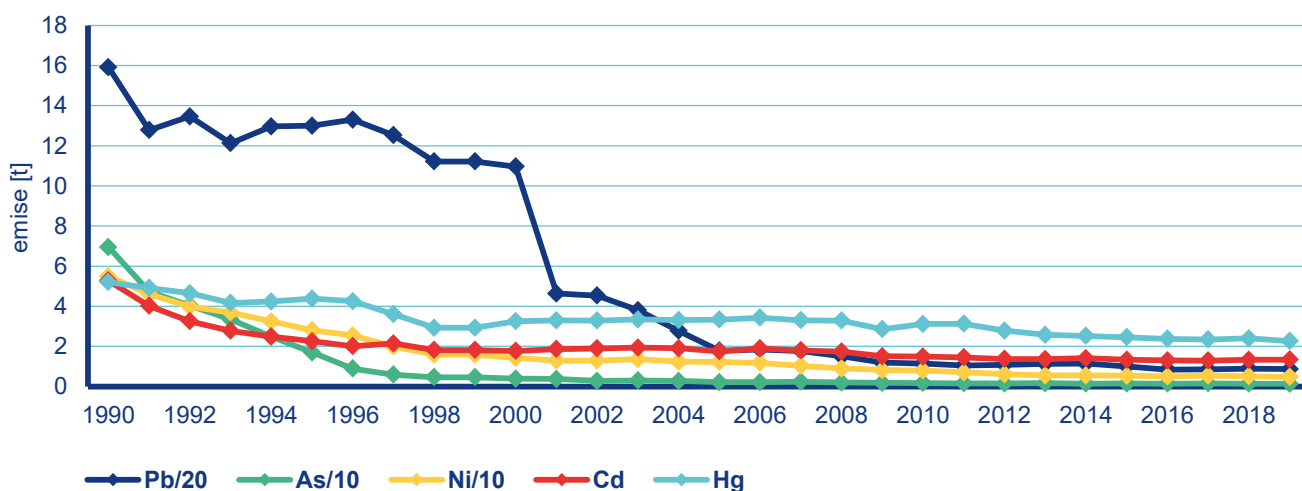
## Vývoj emisí

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 1990–2019 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 vyššího 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 projevíly 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 kvalitu ovzduší je významný především v obcích a pro jejich regulaci zatím nebyla uplatněna celoplošně účinná opatření. Mimo jiné i z těchto důvodů ukládá revize



Obr. II.2 Vývoj celkových emisí částic, 1990–2019



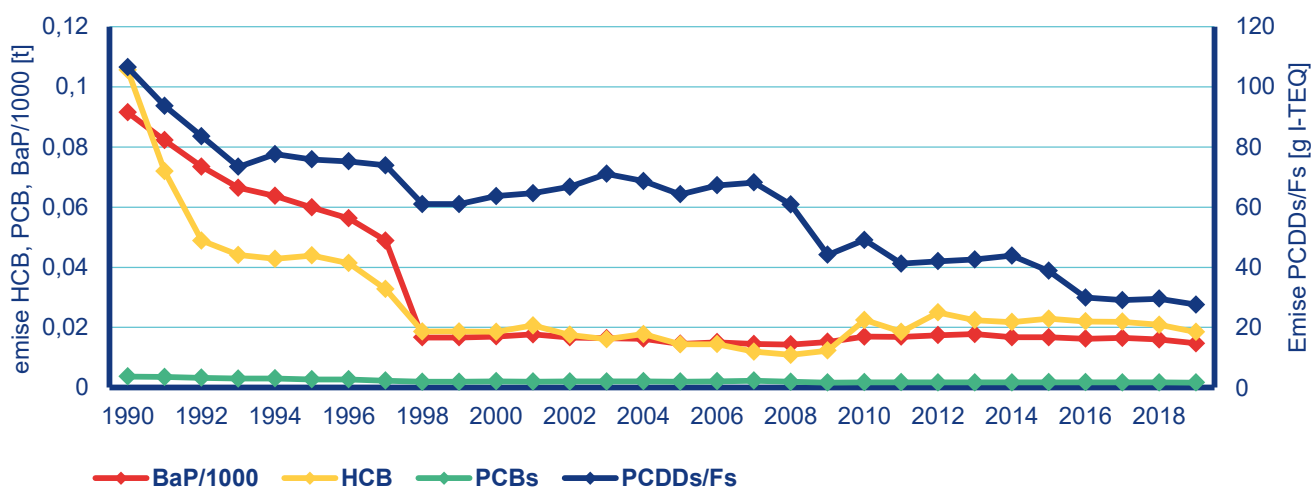
Obr. II.3 Vývoj celkových emisí těžkých kovů, 1990–2019

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 %,  $SO_x$  o 45 %,  $NO_x$  o 35 %, NMVOC o 18 % a  $NH_3$  o 7 % a k roku 2030  $PM_{2,5}$  o 60 %,  $SO_x$  o 66 %,  $NO_x$  o 64 %, NMVOC o 50 % a  $NH_3$  o 22 % oproti roku 2005.

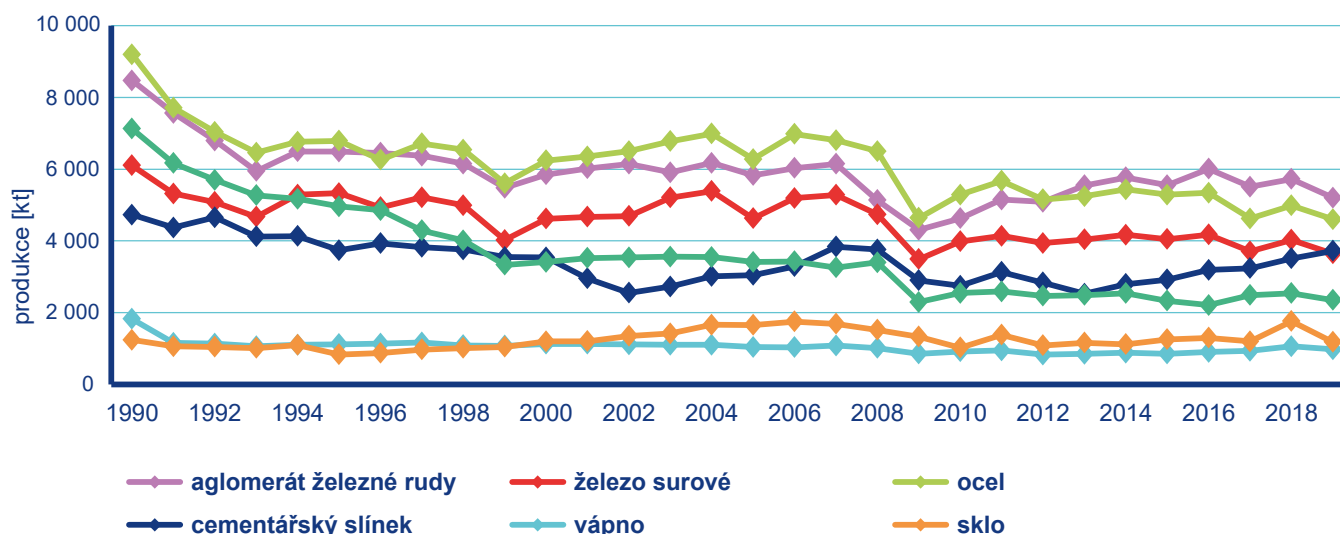
V roce 1991 vstoupil v platnost zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší, doplněný zákonem č. 389/1991 Sb., o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování, který poprvé v historii ČR zavedl s platností od roku 1998 emisní limity. V důsledku restrukturalizace hospodářství a modernizace 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 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 (Obr. II.3).

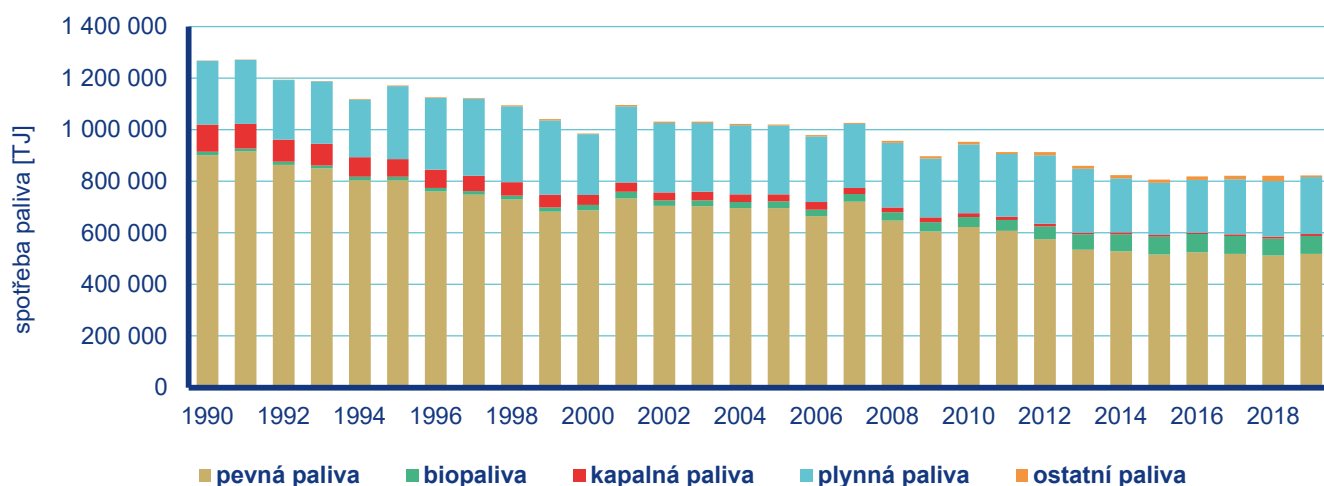


Obr. II.4 Vývoj celkových emisí POP, 1990–2019

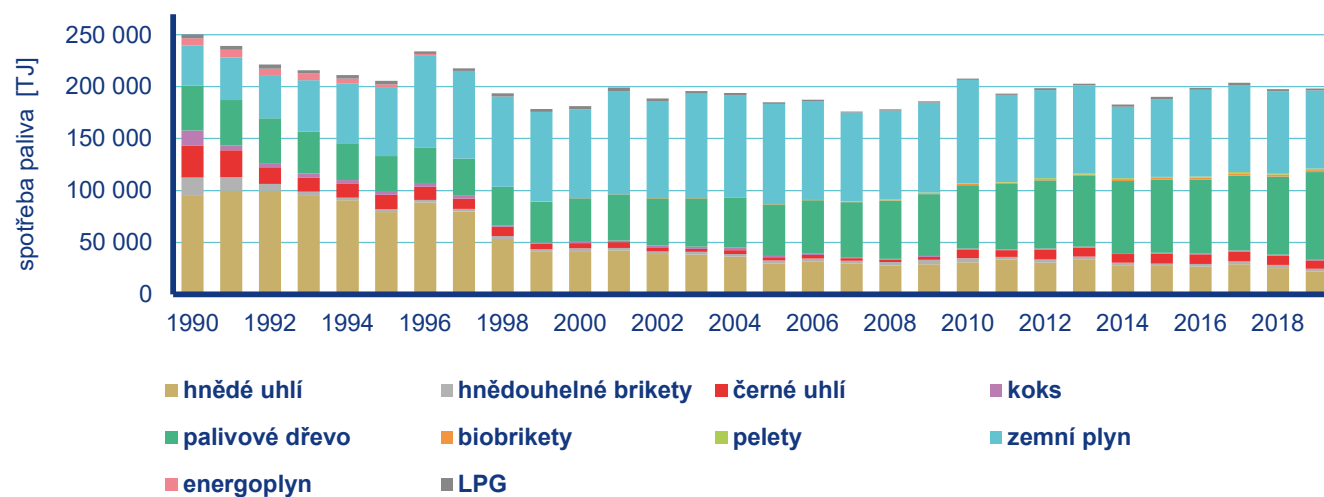


Obr. II.5 Produkce základních průmyslových výrobků, 1990–2019

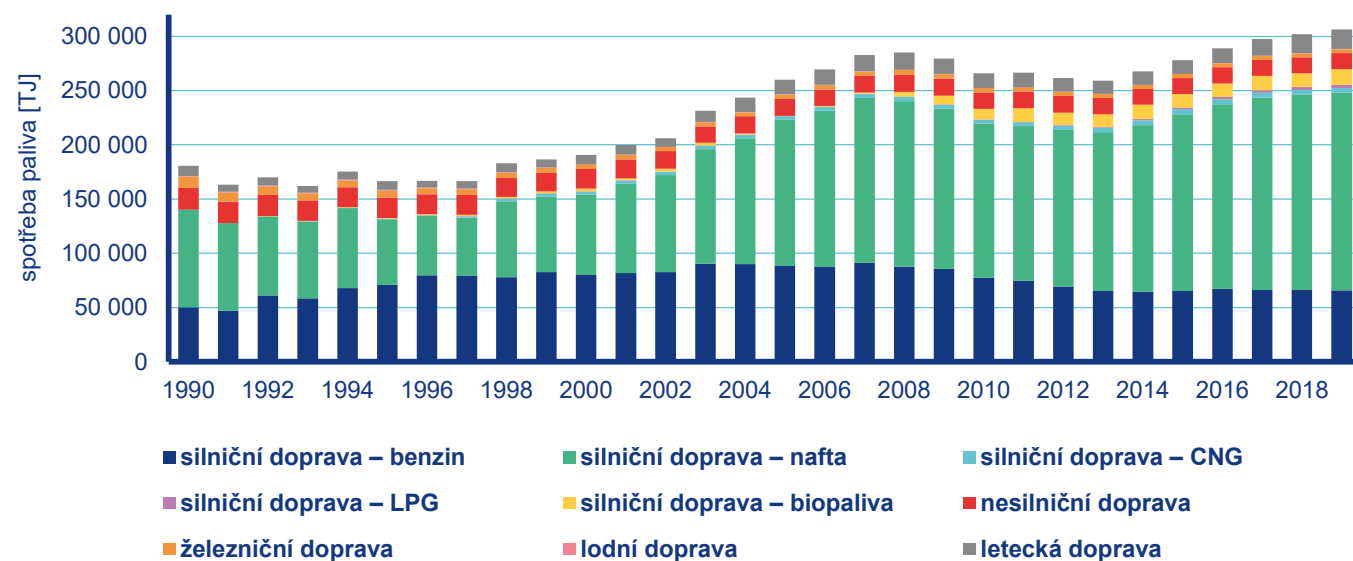
## II. Znečišťování ovzduší



Obr. II.6 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 1 a REZZO 2, 1990–2019



Obr. II.7 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3 (domácnosti), 1990–2019



Obr. II.8. Spotřeba paliv zdrojů REZZO 4, 1990–2019

Příznivý trend 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 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 pro spalovací zdroje podle směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích. Mezi nejvýznamnější technická opatření ke snížení emisí v období 2013–2020 patřily instalace zařízení na odsiřování a denitrifikaci spalin (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.

Výsledky emisní inventury za prezentované období 1990–2019 byly na základě doporučení vycházejících z pravidelně prováděných kontrol a porovnání metodik národní inventury ČR a zemí EU přepočteny (ČHMÚ 2021f). Významnější změna byla provedena

u inventury emisí NMVOC sektoru Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření (1A4bi), kde došlo ke snížení emisí NMVOC na základě přepočtu dříve používaných emisních faktorů. Zcela novými průběžně rozvíjenými postupy, podle kterých byly poprvé použity dokonalejší metodiky označované jako Tier 2 (ČHMÚ 2021f), byla zpracována emisní inventura sektoru zemědělství. Nejvýznamnější se metodické úpravy projeví u emisí  $\text{NH}_3$  a NMVOC v rozsahu cca 10 až 30 tis. t/rok především v návaznosti na změny v používaných technologiích ke snižování emisí produkovaných při chovu hospodářských zvířat a kolísání spotřeby minerálních hnojiv. Předběžné vyhodnocení emisí za rok 2020 (Tab. II.1) ukazuje na další snížení u všech hlavních znečišťujících látek. U vyjmenovaných zdrojů REZZO 1-2 poklesly nejvíce emise  $\text{SO}_x$  o 12 kt a  $\text{NO}_x$  o 8,2 kt. Snížení emisí TZL o 1880 t představuje pokles o více než 26 % proti roku 2019. U některých energetických zdrojů (elektrárny a teplárny) došlo ke snížení výroby, popř. i k trvalému odstavení z provozu (ČEZ, a.s. – Elektrárna Pruněřov I k 30. 6. 2020, ČEZ Energetické služby, s.r.o. – Teplárna Vítkovice, Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s. – Zpracovatelská část - PPC). V sektoru těžby a zpracování nerostných surovin došlo k poklesu těžby o cca 5 %, ale množství emisí TZL ohlášených u zdrojů zařazených podle přílohy č. 2 zákona do kategorie 5.11. kleslo téměř o polovinu. Na snížení vykazovaných emisí se projevuje změna metodiky výpočtu emisí pro jednotlivé těžební procesy a manipulace, především u kamenolomů. U hromadně sledovaných stacionárních zdrojů REZZO 3 se na poklesu emisí TZL (o 2,1 kt) podílí zejména 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 %. Při mírném vzestupu počtu denostupňů v topném období r. 2020 proti r. 2019 (o cca 1,3 %) se ve výpočetním modelu emisí příznivě projevila obměna kotlů v domácnostech, navazující na legislativních opatření. Údaje statistik MPO [např. MPO 2021] však ukazují, že trend nákupu nových kotlů na pevná paliva v posledních třech letech výrazně zpomalil a v roce 2020 byl zaznamenán nejnižší prodej za celou historii statistiky od r. 1970. Pokles spotřeby pohonných hmot (benzin o cca 9 % a nafta o cca 5 %) související s pandemickou situací se promítl významně do snížení vypočtených emisí kategorie REZZO 4. Podrobnější vyhodnocení vývoje emisí v sektorovém členění za období 2010–2019 lze nalézt v kapitole IV.

Tab. II.1 Srovnání emisí hlavních znečišťujících látek v letech 2019–2020 (předběžné údaje)

Kategorie zdrojů	TZL		$\text{SO}_x$		$\text{NO}_x$		CO		NMVOC		$\text{NH}_3$	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
	kt.rok <sup>-1</sup>											
<b>Rok</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
REZZO 1–2	7,0	5,1	62,3	50,3	68,2	60,0	159,8	153,8	20,8	18,8	0,6	0,7
REZZO 3	43,0	40,9	17,4	16,0	34,6	34,5	556,1	549,6	177,3	173,8	83,2	82,5
<b>CELKEM stacionární zdroje</b>	<b>50,0</b>	<b>46,0</b>	<b>79,7</b>	<b>66,3</b>	<b>102,8</b>	<b>94,5</b>	<b>715,9</b>	<b>703,4</b>	<b>198,1</b>	<b>192,6</b>	<b>83,8</b>	<b>83,2</b>
REZZO 4	7,1	6,5	0,2	0,1	69,6	66,5	102,7	94,2	16,8	13,8	1,0	0,8
<b>CELKEM</b>	<b>57,1</b>	<b>52,5</b>	<b>79,9</b>	<b>66,4</b>	<b>172,4</b>	<b>161,0</b>	<b>818,6</b>	<b>797,6</b>	<b>214,9</b>	<b>206,4</b>	<b>84,8</b>	<b>84,0</b>

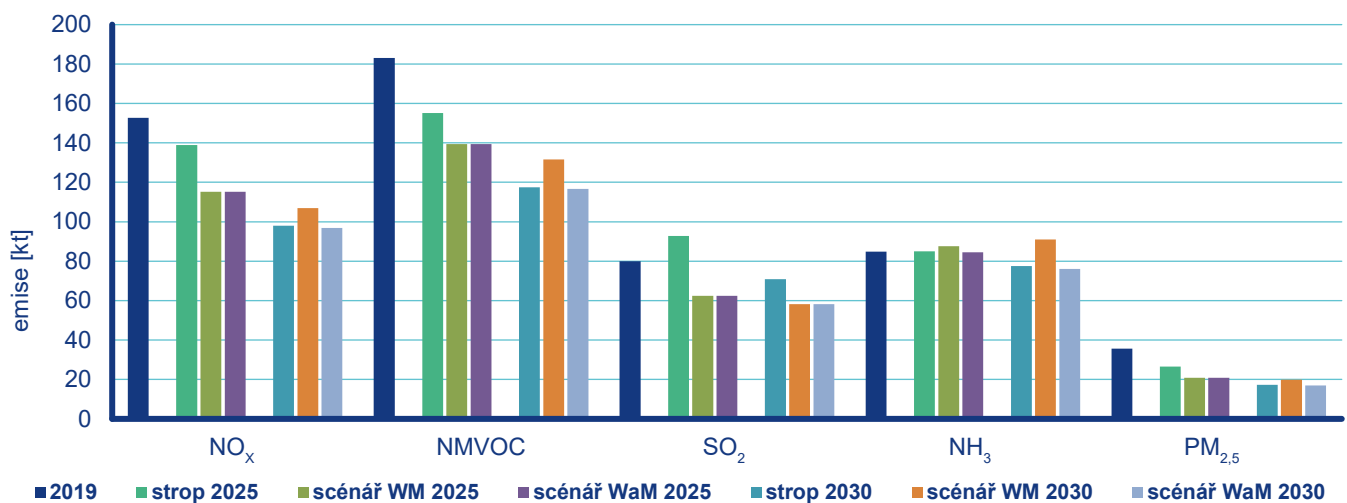
## Projekce emisí

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). Tato projekce byla

aktualizována v rámci přípravy reportingu podle mezinárodních závazků v březnu 2021. Projekce pro emise  $\text{NO}_x$ , NMVOC,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NH}_3$  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 Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření, 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