

II. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

ČHMÚ hodnotí z pověření MŽP úroveň znečišťování ovzduší 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 2023a). Doprovodný dokument popisující metodiky zpracování emisních inventur je rovněž prezentován na internetových stránkách (ČHMÚ 2023b). Aktuální zpráva (ČHMÚ 2023f) představuje výsledky inventarizace emisí pro období 1990–2021, která zohledňuje doporučení týmu kontrolujícího metodiky inventur u členských států EU. Ty se týkají především použití výsledků šetření o spotřebách paliv v domácnostech ENERGO 2021 (ČSÚ 2022).

Emisní inventura v ČR

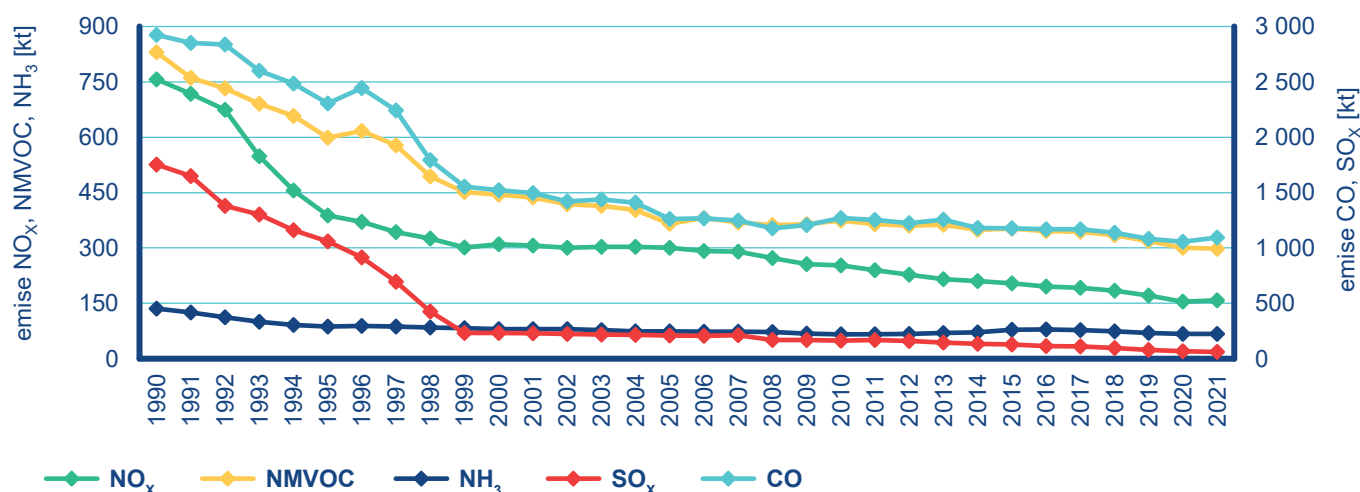
Zdroje znečišťování ovzduší jsou z hlediska způsobu sledování emisí rozděleny na zdroje sledované jednotlivě a zdroje sledované hromadně. Jednotlivě jsou sledovány zdroje vyjmenované v příloze č. 2 zákona č. 201/2012Sb., o ochraně ovzduší. Provozovatelé těchto zdrojů jsou podle § 17 odst. 3 písm. c) zákona povinni vést provozní evidenci stálých a proměnných údajů o stacionárním zdroji popisujících zdroj a jeho provoz a údajů o vstupech a výstupech z tohoto zdroje. Dále jsou povinni každoročně ohlašovat údaje souhrnné provozní evidence (SPE) pro-

střednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP). Údaje z ISPOP jsou dále přebírány do databázi 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 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). Stejně tak jsou do modelového hodnocení úrovně znečištění zahrnuty emise z resuspenze ze silniční dopravy.

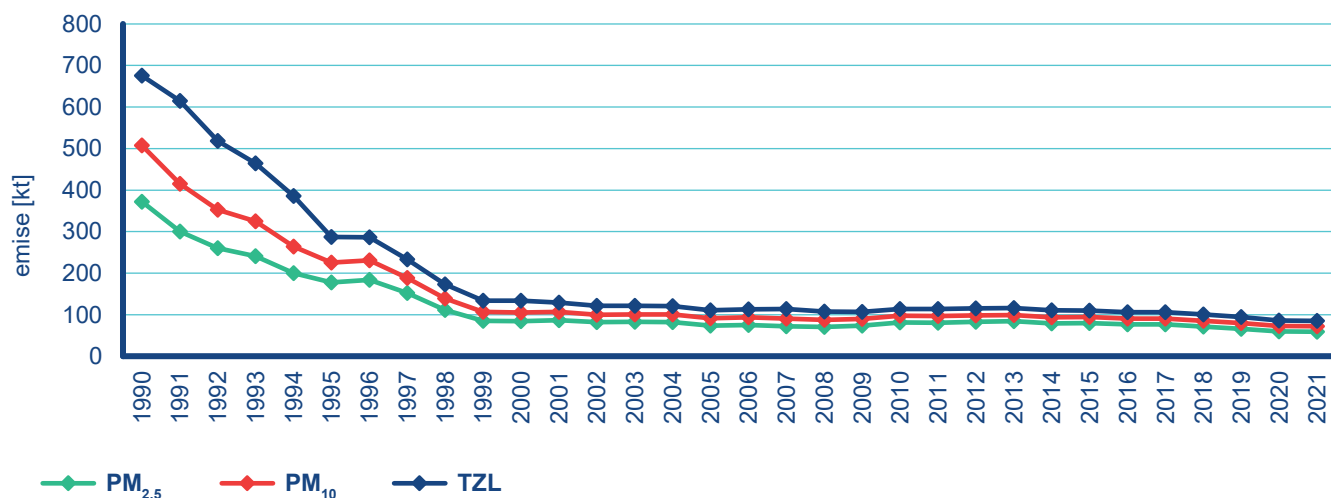


Obr. II.1 Vývoj celkových emisí hlavních znečišťujících látek, 1990–2021

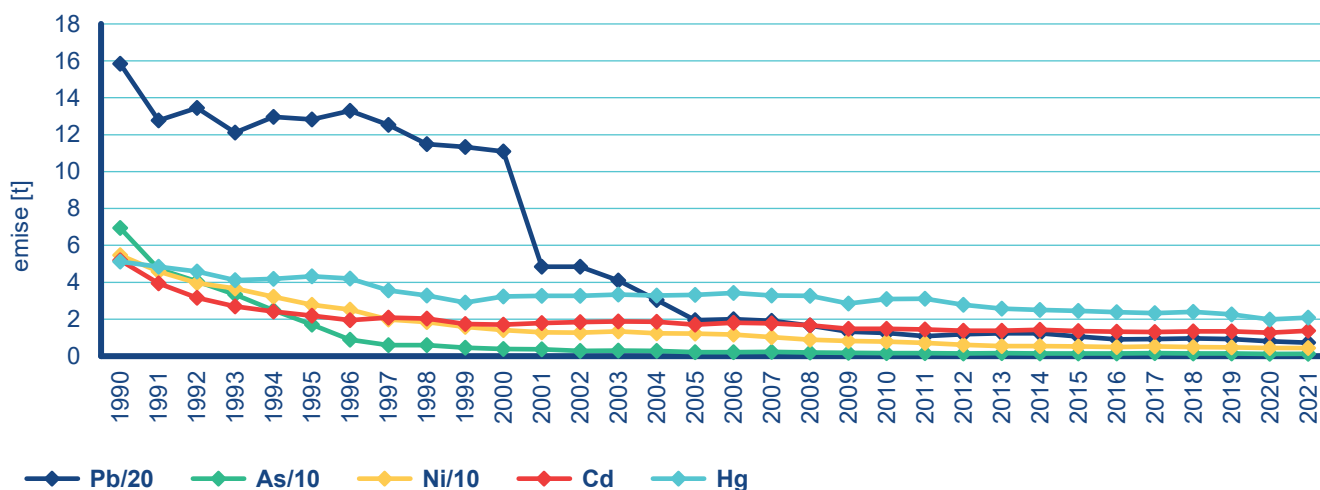
Vývoj emisí

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 1990–2021 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 sys-

tému 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 kvalitu ovzduší je významný především v obcích a pro jejich regulaci zatím nebyla uplatněna celoplošně účinná opatření.



Obr. II.2 Vývoj celkových emisí částic, 1990–2021



Obr. II.3 Vývoj celkových emisí těžkých kovů, 1990–2021

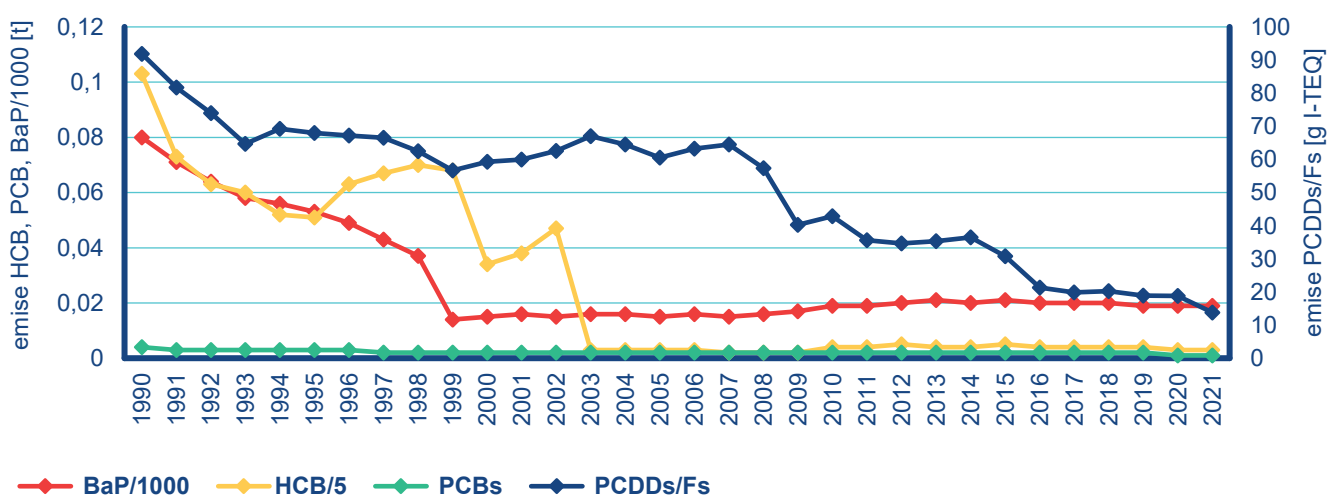
II. Znečišťování ovzduší

Mimo jiné i z těchto důvodů uložily 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_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.

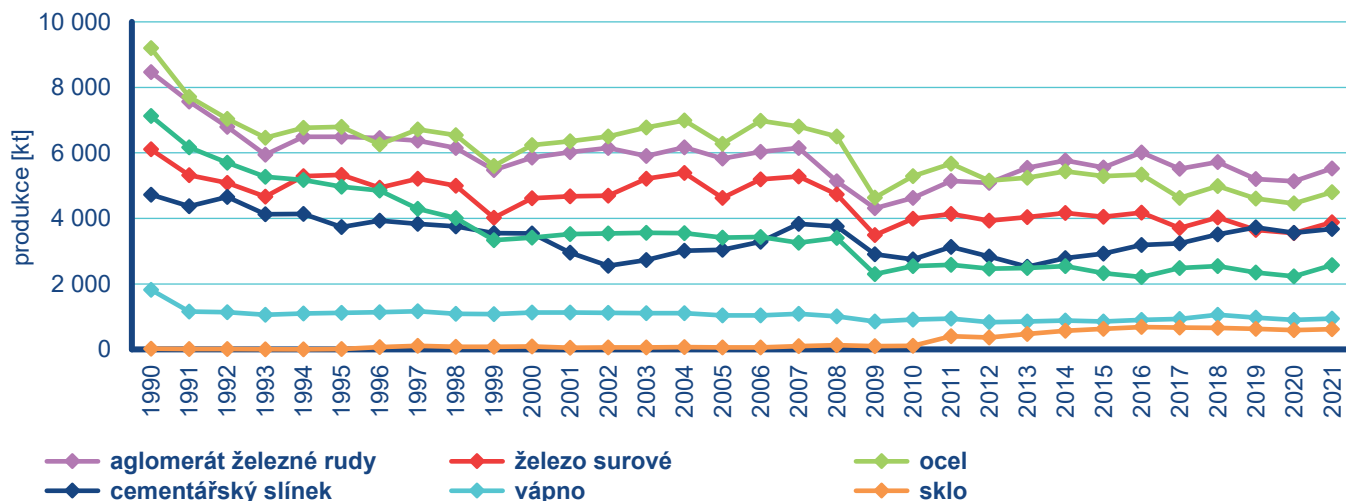
V roce 1991 vstoupil v platnost zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší, doplněný zákonem 389/1991 Sb., o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování, který poprvé v historii ČR zavedl s platností od roku 1998 emisní limity. V důsledku restrukturalizace hospodářství a modernizace zdrojů došlo v řadě odvětví po roce 1990 k výraznému poklesu výroby (Obr. II.5).

U spalovacích zdrojů s nižším tepelným výkonem (výtopy/kotelny) postupně docházelo k náhradě pevných a kapalných fosilních paliv zemním plynem (Obr. II.6).

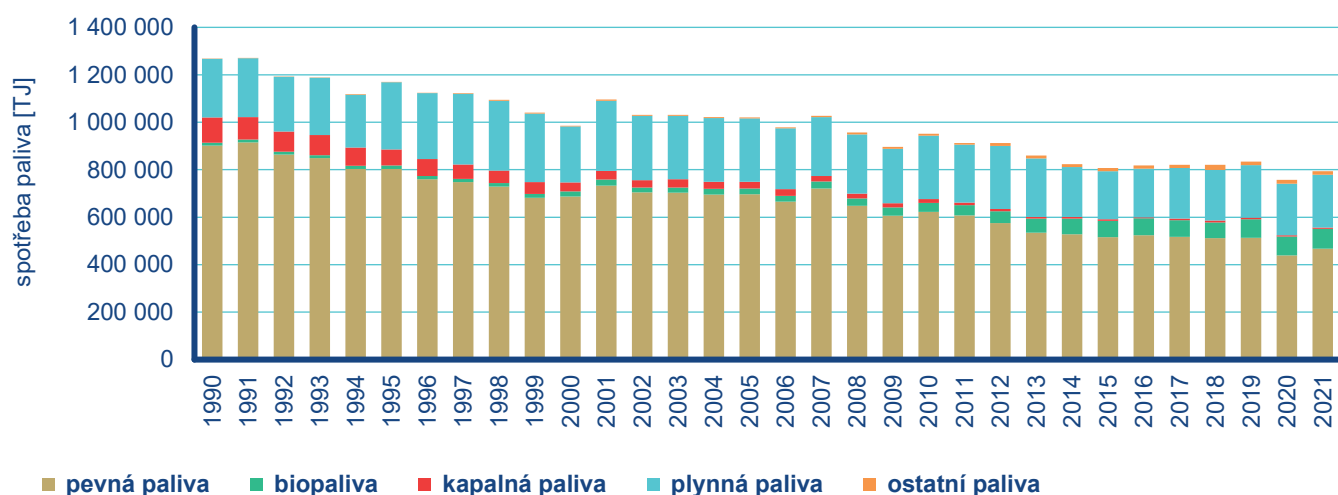
Emise z lokálního vytápění domácností poklesly nejvíce v období 1993–1997 vlivem plynofikace obcí a státní podpory vytápění elektrinou. Spotřeba pevných fosilních paliv v domácnostech byla v roce 2001 o 67 % nižší ve srovnání s rokem 1990 (Obr. II.7). Emise hlavních znečišťujících látek a emise částic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



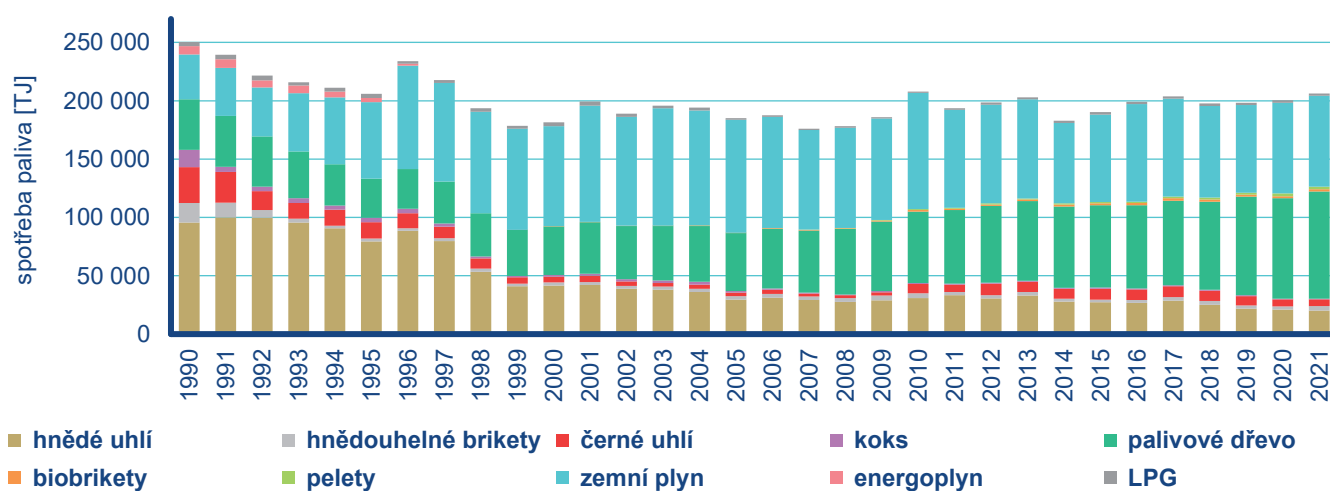
Obr. II.4 Vývoj celkových emisí POP, 1990–2021



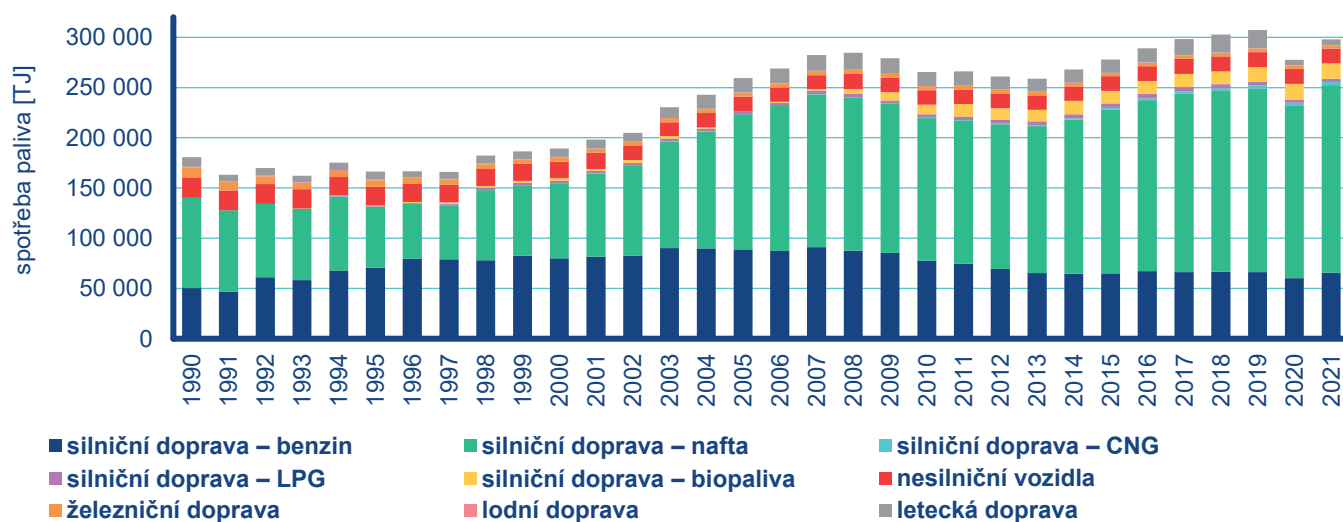
Obr. II.5 Produkce základních průmyslových výrobků, 1990–2021



Obr. II.6 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 1 a REZZO 2, 1990–2021



Obr. II.7 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3 (domácnosti), 1990–2021



Obr. II.8. Spotřeba paliv zdrojů REZZO 4, 1990–2021

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, začala opět 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 2024 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.

Vyhodnocení emisí za rok 2022 (předběžná data) ukazuje meziroční pokles u většiny emisí s výjimkou SO_x a NH₃. Pokles emisí bylo možné očekávat v návaznosti na příznivější podmínky top-

ného období, které se promítají do modelového výpočtu emisí z vytápění domácností. Ke snížení emisí došlo také u průmyslových zdrojů, mj. v souvislosti s poklesem produkce u energeticky a emisně náročných komodit (hutní výroba a zpracování nerostných surovin). Naopak se mírně navýšily ohlášené emise SO_x a NO_x u elektráren a rafinérií, což souvisí s navýšením podílu spalovaného uhlí v palivovém mixu. Mírný nárůst emisí NH₃ souvisí především s vyšší spotřebou minerálních hnojiv. V roce 2022 došlo k nejnižší produkci emisí TZL, CO a NMVOC, k druhé nejnižší produkci emisí SO_x a NO_x a třetí nejnižší produkci emisí NH₃ v celém hodnoceném období 2012–2022.

V návaznosti na výstupy šetření ENERGO 2021 došlo v roce 2023 k přepočtu všech emisí u sektoru 1A4bi Domácnosti: Vytápění, ohřev vody, vaření v časové řadě 1990–2021. Nejvýznamněji se tato změna promítá u emisí TZL a částic PM a dále u emisí NMVOC i CO. V emisní inventuře tak byly zohledněny mj. informace o každoroční proměně struktury kotlů založené na prodejních statistikách sledovaných MPO a další metodické změny, jako je např. zohlednění faktu, že spalovací zdroje pro vytápění nejsou po většinu času provozovány na jmenovitý výkon. Z vyhodnocení hlášení o kontrolách technického stavu a provozu kotlů na pevná paliva, přístupných pro ČHMÚ na portálu ISPOP, je možné evidovat příznivý vývoj v počtu instalací akumulčních nádob u kotlů s ručním příkládáním. Tyto nové informace a úpravy provedené v nově sestaveném výpočtovém modelu umožnily z dlouhodobě sledovaných trendů prodeje kotlů, topidel a tepelných čerpadel provedení zpětného výpočtu, ve kterém byly poprvé uplatněny také variabilní emisní faktory, reflektující mj. výše zmíněné informace o podílu kotlů s akumulčními nádobami. Pro aktualizaci sady používaných emisních faktorů kotlů a topidel byly využity částečné výsledky, dosažené v rámci projektu SSO2030031 ARAMIS – Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší (financován se státní podporou TA ČR v rámci programu Prostředí pro život). Další informace k provedenému přepočtu, vč. grafického vyhodnocení stávajících a nových časových řad emisí, jsou k dispozici na internetových stránkách ČHMÚ (ČHMÚ 2023b).

Tab. II.1 Porovnání emisí hlavních znečišťujících látek, 2021–2022 (předběžné údaje)

Kategorie zdrojů	TZL		SO _x		NO _x		CO		VOC		NH ₃	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
	kt-rok ⁻¹											
Rok	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
REZZO 1-2	6,0	5,6	45,2	47,0	64,0	60,1	222,5	197,0	17,3	17,2	0,7	0,6
REZZO 3	72,5	69,5	15,4	16,8	31,7	33,3	772,7	747,8	265,3	247,0	65,3	66,1
CELKEM stac. zdroje	78,5	75,1	60,6	63,8	95,7	93,4	995,2	944,8	282,6	264,2	66,0	66,7
REZZO 4	6,5	6,6	0,2	0,2	62,4	61,9	99,8	98,6	15,6	15,5	0,8	0,8
CELKEM	85,0	81,7	60,8	64,0	158,1	155,3	1095,0	1043,4	298,2	279,7	66,8	67,5

K největšímu poklesu celkových emisí došlo meziročně u SO_x a NMVOC o cca 6,2 %, o cca 4,7 % poklesly emise CO a o cca 3,9 % emise TZL. Podrobnější vyhodnocení podílu jednotlivých kategorií zdrojů na celkových emisích a vývoje emisí znečišťujících látek především pro vyjmenované zdroje lze nalézt v kap. IV.

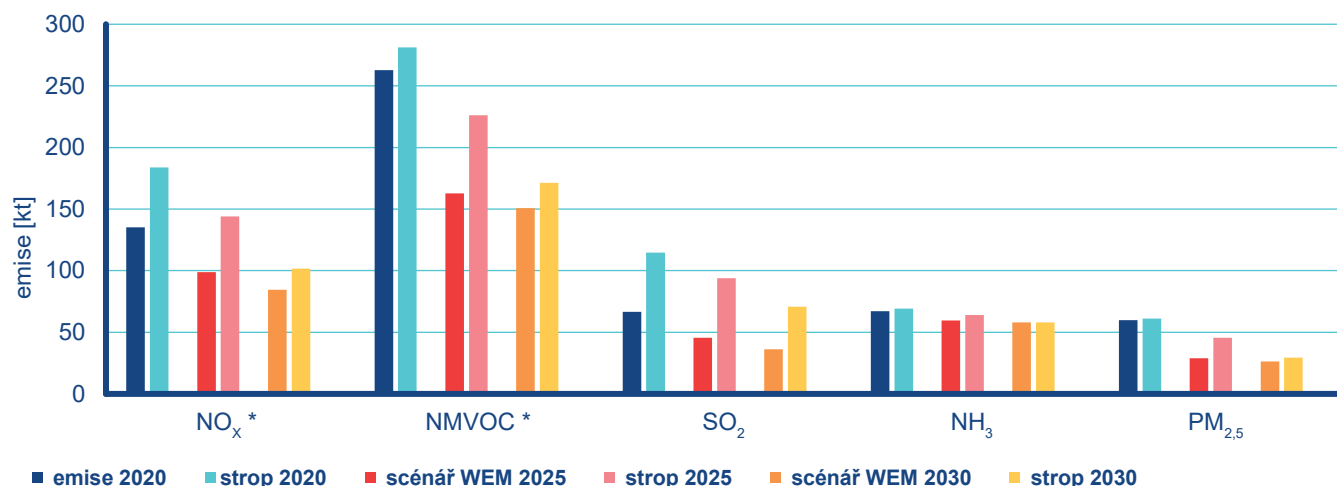
Projekce emisí

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 s platnými opatřeními (WEM) a s dodatečnými opatřeními (WAM). Tato projekce byla aktualizována v rámci přípravy reportingu podle mezinárodních závazků v březnu 2023. Projekce pro emise NO_x , NMVOC, SO_x , 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. Veškerá plánovaná opatření jsou obsažena v již platné legislativě a z toho důvodu jsou všechna zahrnuta ve scénáři WEM.

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



Poznámka: Emise NO_x a NMVOC z NFR kategorií 3B a 3D se nezahrnují.

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