



## 01/ Teplotní a srážkové charakteristiky

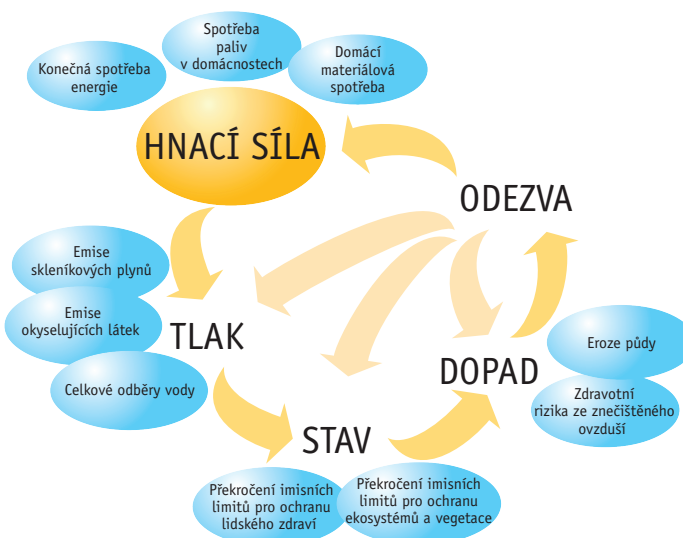
### KLÍČOVÁ OTÁZKA →

Jaké byly v roce 2009 teplotní a srážkové poměry na území ČR?

### KLÍČOVÁ SDĚLENÍ →

V ČR byl rok 2009 teplotně mírně nadprůměrný a srážkově průměrný. Průměrná roční teplota 8,4 °C byla o 0,9 °C vyšší než činí normál z let 1961–1990, roční srážkový úhrn 744 mm představoval 110 % dlouhodobého normálu. V porovnání s předchozím rokem byl rok 2009 o 0,5 °C v ročním průměru chladnější a byl rovněž bohatší na srážky.

Teploty v průběhu roku kolísaly kolem dlouhodobého průměru, srážky byly v rámci roku nerovnoměrně rozděleny. Rok byl charakteristický teplým a suchým začátkem a koncem vegetačního období, přivalovými srážkami v létě a v porovnání s předchozími roky chladnější zimou. Přivalové deště v červnu a červenci spojené s bleskovými povodněmi způsobily kromě materiálních škod i ztráty na životech.



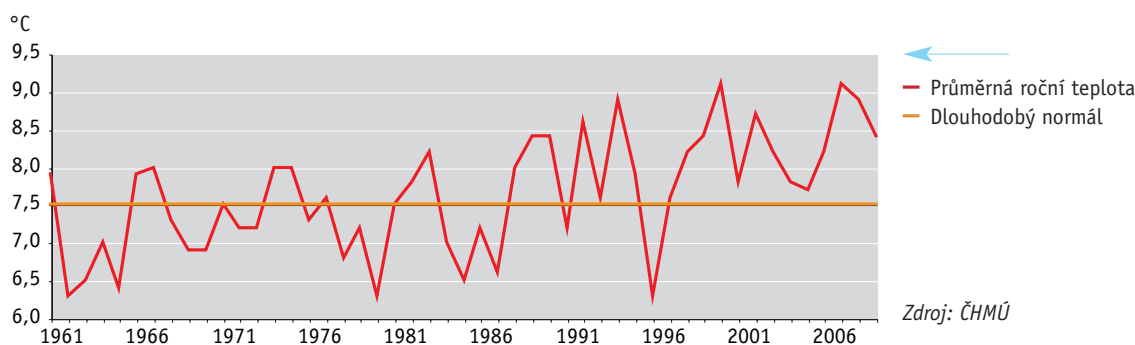
### VÝZNAM A SOUVISLOSTI INDIKÁTORU →

Teplotní a srážkové poměry a obecně stav a dynamika atmosféry (meteorologické podmínky) mají vliv na řadu přírodních i antropogenních procesů, které ovlivňují stav životního prostředí. Teplota vzduchu a cirkulační podmínky, ovlivňující intenzitu výměny vzduchu, mají vliv na kvalitu ovzduší. Vysoké teploty podporují tvorbu troposférického ozonu v létě a prostřednictvím vyššího výparu snižují půdní vlhkost, ovlivňují odtokové poměry, zvyšují míru eutrofizace stojatých vod a mohou v neposlední řadě s sebou přinášet i nebezpečí požárů. Meteorologické podmínky mají vliv i na některé sektory národního hospodářství a prostřednictvím toho i na zátěže životního prostředí, které tyto sektory způsobují. Teplotní poměry ovlivňují spotřebu energie na vytápění i klimatizaci, a tím i znečištění ovzduší pocházející z její výroby. Významně je teplotními i srážkovými poměry ovlivněn sektor zemědělství, pokud jde o spotřebu vody na závlahy, spotřebu hnojiv a agrochemikálií, rozšíření škůdců i celkové výnosy zemědělských plodin. Dalšími dotčenými sektory je sektor lesnictví a okrajově i služeb. Extrémní projevy počasí, jako jsou povodně, dlouhotrvající sucha nebo velmi silný vítr, mohou přinášet národnímu hospodářství rozsáhlé škody. Teplota vzduchu má rovněž vliv na lidské zdraví. Velmi vysoké teploty, jejichž četnost výskytu v létě stoupá, přináší zdravotní rizika, zvýšené nebezpečí infekcí a rovněž také větší stres, který může být například příčinou vážných dopravních nehod.

Meteorologické podmínky ovlivňují realizaci řady strategií a plnění politických cílů v oblastech znečištění ovzduší, kvantitativní a kvality vodních zdrojů, vodního hospodářství, energetiky, zemědělství a lesnictví a ochrany lidského zdraví.

### VYHODNOCENÍ INDIKÁTORU

Graf 1 → Vývoj průměrné roční teploty vzduchu na území ČR, územní teploty<sup>1</sup> [°C], 1961–2009

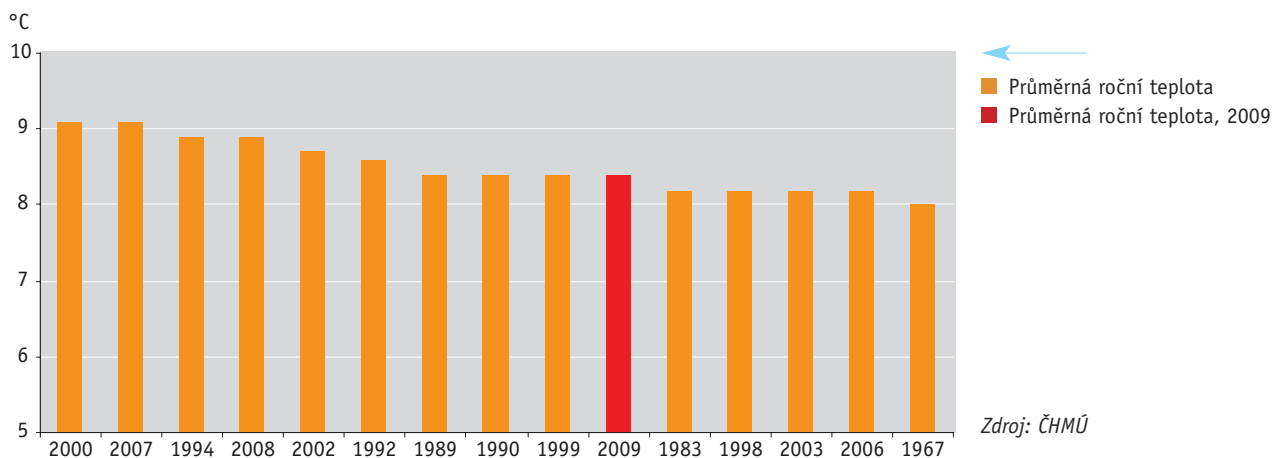


Zdroj: ČHMÚ

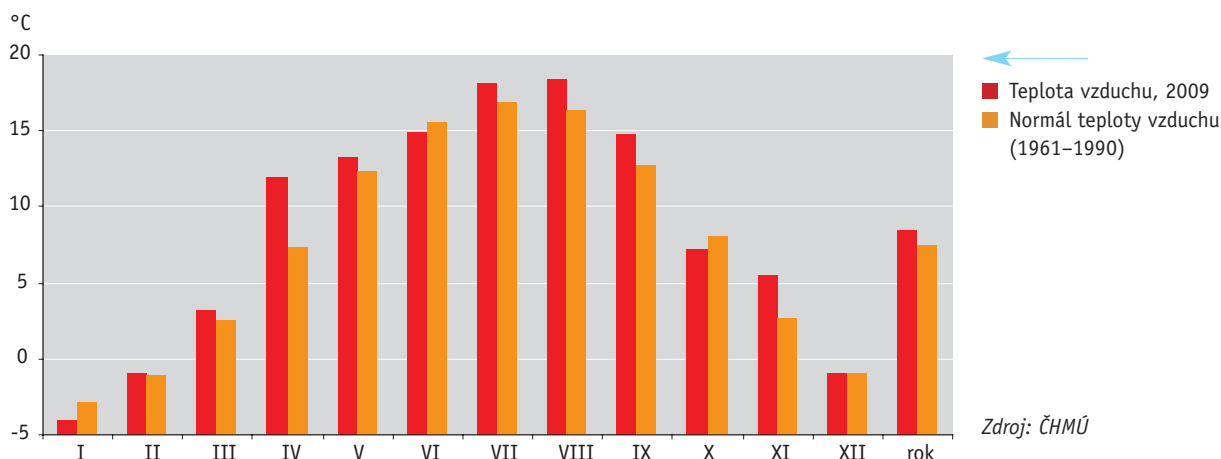
<sup>1</sup> Územní hodnoty teplot a srážek se používají k zhlazení prostorové diferenciace teplot a srážek na území ČR. Jsou vypočteny matematickou interpolační metodou a vyjadřují průměrnou hodnotu daného prvku za celé území ČR (odpovídající střední nadmořské výšce), nikoliv hodnotu v konkrétní lokalitě.



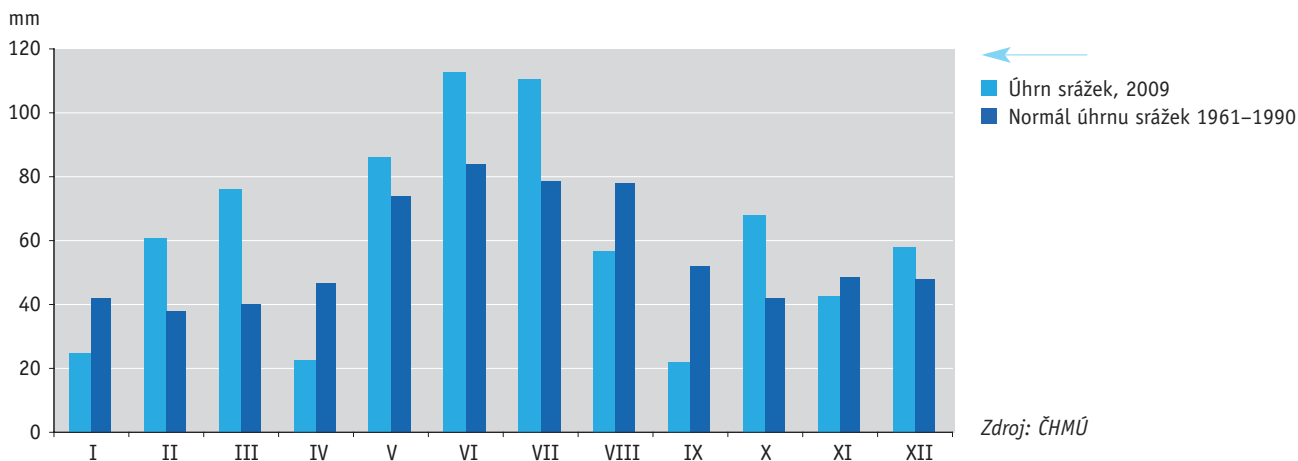
Graf 2 → Pořadí 15 nejteplejších let na území ČR od roku 1961 (roční průměrná územní teplota) [°C]



Graf 3 → Průměrná měsíční teplota vzduchu v ČR (územní teploty) ve srovnání s normálem 1961–1990 [°C], 2009



Graf 4 → Měsíční srážkové úhrny na území ČR (územní srážky) ve srovnání s dlouhodobým normálem 1961–1990 [mm], 2009





Rok 2009 byl v ČR teplotně mírně nadprůměrný, průměrná roční teplota 8,4 °C byla o 0,9 °C vyšší než dlouhodobý průměr za období 1961–1990. V uspořádání nejteplejších roků v ČR od roku 1961 se rok 2009 řadí na 7. až 10. místo společně s lety 1989, 1990 a 1999 (Graf 2). V porovnání s předchozím rokem 2008 byla teplota o 0,5 °C nižší, zejména díky chladnějšímu počasí v zimních měsících.

V ročním chodu teplota kolísala kolem hodnot dlouhodobého průměru let 1961–1990 (tzv. teplotní normál). Teplotně výrazně nadprůměrná období byla doprovázena i nedostatkem srážek. Po chladnější zimě následoval velmi teplý začátek jara, teplé a přívalovými srážkami doprovázené léto a velmi teplý a suchý začátek a konec podzimu. Výjimečně teplý byl duben, který byl s odchylkou +4,7 °C od dlouhodobého normálu nejteplejší od roku 1961.

Z globálního hlediska byl rok 2009 dle zprávy WMO o stavu globálního klimatu 5. nejteplejším rokem na zeměkouli od počátku přístrojových pozorování od roku 1850 s globální průměrnou roční teplotou 14,4 až 14,5 °C. Dle měření v pražském Klementinu, které probíhá nepřetržitě od roku 1775, byl rok 2009 v pořadí 10. nejteplejším za celé období pozorování. V Evropě se průměrná teplota téměř po celý rok pohybovala nad úrovní normálu, podnormální teploty se vyskytovaly v západní a střední Evropě zejména na počátku roku.

Srážkově patřil rok 2009 mezi průměrné, roční územní srážkový úhrn 744 mm představoval 110 % ročního průměrného srážkového úhrnu z let 1961–1990 (srážkového normálu). V porovnání s loňským rokem byl rok bohatší na srážky, v roce 2008 dosáhl roční srážkový úhrn 92 % dlouhodobého průměru. Rozložení srážek v rámci roku však bylo nerovnoměrné, střídala se období sucha s obdobími s nadměrnými srážkami (Graf 4). Srážkově výrazně nadprůměrné byly měsíce únor, březen a říjen, naopak suché až velmi suché byly měsíce leden, duben a září.

Po suchém lednu následovaly srážkově nadnormální měsíce únor a březen, úhrn srážek v březnu 76 mm představoval 191 % normálu. Následoval suchý a teplý duben, plošný srážkový úhrn pro celé území ČR 23 mm dosáhl pouze 49 % normálu, v Libereckém, Královéhradeckém, Jihomoravském a Zlínském kraji napršelo v dubnu méně než 20 % normálu. Od května do července se srážky vyskytovaly převážně ve formě přívalových dešťů. V poslední červnové dekádě a na začátku července se na celém území ČR vyskytovaly bouřky spojené s intenzivními srážkami, v důsledku kterých došlo k bleskovým povodním. Nejkatastrofálnější dopady měly povodně na severu Moravy a na jihu a severu Čech. Na konci června zasáhly povodně sever Moravy a Slezsko a oblasti Prachaticka a Strakonicka, v postižených oblastech přesahovaly srážkové úhrny za poslední pentádu měsíce i 100 mm. Začátkem července zasáhly prudké bouře také severní Čechy, postiženy byly oblasti Děčínska, Českolipska a Semílska. Celkové materiální škody přívalových povodní přesáhly 8 miliard korun, v důsledku utonutí nebo nedostatečné možnosti poskytnutí pomoci zemřelo 15 lidí.

Měsíce srpen a září byly srážkově podnormální, v září úhrn srážek dosáhl pouze na 42 % dlouhodobého průměru let 1961–1990, ke konci měsíce byla půdním suchem ohrožena většina území ČR.

## ZDROJE DAT

→ ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav

## ODKAZY NA PODROBNÉ HODNOCENÍ INDIKÁTORU, JEHO METODIKU A DALŠÍ INFORMACE CENIA, přehled klíčových indikátorů

<http://indikatory.cenia.cz> (<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1594>)

## Informace o klimatu na stránkách ČHMÚ

<http://www.chmi.cz/meteo/ok/infklim.html>

## Oddělení klimatické změny ČHMÚ

<http://www.chmi.cz/cc>

## Světová meteorologická organizace

<http://www.wmo.int>

## Evropská agentura pro životní prostředí

<http://www.eea.europa.eu/themes/climate>



## 02/ Emise skleníkových plynů

### KLÍČOVÁ OTÁZKA →

Směřuje vývoj emisí skleníkových plynů v ČR ke splnění národních cílů a mezinárodních závazků?

### KLÍČOVÁ SDĚLENÍ →

😊 Emise skleníkových plynů v ČR, po období mírného růstu na začátku 21. století, od roku 2007 výrazně klesají. Meziroční pokles celkových emisí skleníkových plynů o 4,1 % v roce 2008<sup>1</sup> byl největší od roku 1998, největší snížení emisí zaznamenala veřejná energetika a průmysl. Pokles emisí byl pravděpodobně ovlivněn počátkem celosvětové ekonomické recese.

Aktuální Kjótský závazek s největší pravděpodobností ČR splní a nové redukční závazky po roce 2012, kdy skončí první kontrolní období Kjótského protokolu, zatím nebyly stanoveny. Vývoj emisí v ČR směřuje k splnění cílů formulovaných v rámci klimaticko-energetického balíčku EU i národních strategických dokumentů.

☹️ Měrné emise skleníkových plynů v důsledku relativně vysoké energetické náročnosti národní ekonomiky a její výrazné orientace na průmyslovou výrobu nadále zůstávají v evropském kontextu nadprůměrné, i když se pozice ČR postupně zlepšuje.

Podíl mobilních zdrojů na celkových emisích skleníkových plynů v ČR stoupá (14,1 % v roce 2008), i když v absolutním vyjádření emise meziročně v roce 2008 poklesly. V dalších letech je možné očekávat další nárůst podílu této kategorie na celkových emisích, a to s ohledem na stav a vývoj struktury emisí skleníkových plynů dle zdrojů v zemích EU27.



### SOUHRNNÉ HODNOCENÍ TRENDU →

Změna od roku 1990	😊
Změna od roku 2000	😐
Poslední meziroční změna	😊

### VAZBA NA AKTUÁLNÍ KONCEPČNÍ A STRATEGICKÉ DOKUMENTY →

„Ochrana klimatického systému Země a omezení dálkového znečišťování ovzduší“ je jednou z prioritních oblastí **SPŽP ČR**. Prioritním cílem v rámci této oblasti je snižování emisí skleníkových plynů.

ČR je smluvní stranou Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu a Kjótského protokolu. **Kjótský protokol** ukládá ČR závazek k redukci agregovaných emisí skleníkových plynů v kontrolním období 2008–2012 o 8 % v porovnání s výchozím rokem 1990. Dosud nebylo dosaženo shody na závazcích pro období po ukončení prvního kontrolního období Kjótského protokolu, lze však očekávat, že EU bude plnit svůj cíl snižování emisí kolektivně.

Na úrovni Evropského společenství byl v prosinci 2008 přijat tzv. **klimaticko-energetický balíček**, který zavádí společné postupy a řešení v oblasti ochrany klimatu, bezpečnosti dodávek energie a konkurenceschopnosti evropských ekonomik. Balíček obsahuje tři směrnice a jedno rozhodnutí<sup>2</sup>, které mají pomoci naplnit cíl EU snížit celkové emise skleníkových plynů do roku 2020 o nejméně 20 % oproti úrovni roku 1990.

<sup>1</sup> Data emisní inventury za rok 2009 nejsou, vzhledem k metodice vykazování dat, v době uzávěrky publikace k dispozici. Výsledky inventarizace skleníkových plynů jsou pravidelně předkládány sekretariátu Rámcové úmluvy OSN za poslední zpracovávaný rok (v daném případě za rok 2008), a to 15 měsíců po jeho ukončení.

<sup>2</sup> Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů; směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/29/ES, kterou se mění směrnice 2003/87/ES s cílem zlepšit a rozšířit systém pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství; směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/31/ES, o geologickém ukládání oxidu uhličitého; rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 406/2009/ES o úsilí členských států snížit emise skleníkových plynů tak, aby byly splněny závazky Společenství v oblasti snížení emisí skleníkových plynů do roku 2020.



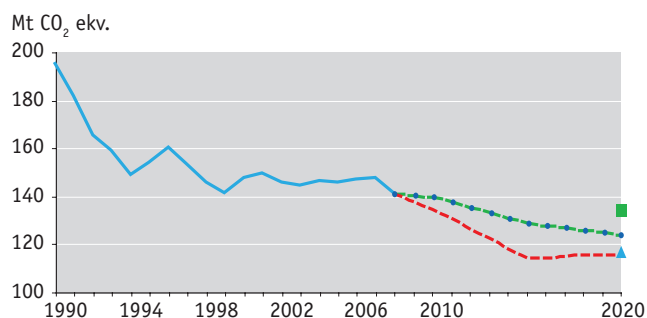
## VAZBA NA AKTUÁLNÍ KONCEPČNÍ A STRATEGICKÉ DOKUMENTY →

Evropský systém obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů (EU ETS) upravuje a rozšiřuje směrnici Evropského parlamentu a Rady 2009/29/ES, kterou se mění směrnice 2003/87/ES. EU se zavázala **snížit do roku 2020 emise v odvětvích spadajících do EU ETS o 21 % ve srovnání s rokem 2005**. Pro třetí obchodovací období, počínající rokem 2013, systém EU ETS počítá s postupným odstraněním bezplatného přidělování emisních povolenek jednotlivým průmyslovým podnikům a zavedením jednotných pravidel pro aukce emisních povolenek a/nebo bezplatným přidělováním povolenek dle emisní efektivity produkce (tzv. benchmarking). Z hlediska emisí nejdůležitější sektor veřejné energetiky přejde na úplné aukcionování povolenek již v roce 2013, některé členské státy, včetně České republiky, však mohou bezplatně přidělovat rovněž část povolenek v tomto sektoru na základě splnění kritérií definovaných směrnicí 2009/29/ES. Cíle redukce emisí skleníkových plynů bude dosaženo zavedením jednotného stropu objemu povolenek pro EU, který se bude do roku 2020 každoročně snižovat o 1,74 % povolenek.

Emise skleníkových plynů mimo zařízení EU ETS upravuje v EU Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 406/2009/ES o úsilí členských států snížit emise skleníkových plynů tak, aby byly splněny závazky Společenství v oblasti snížení emisí skleníkových plynů do roku 2020. Rozhodnutí má zajistit snížení emisí skleníkových plynů v odvětvích mimo EU ETS o 10 % ve srovnání s úrovní roku 2005. Pro jednotlivé členské státy jsou stanoveny závazky od -20 % do +20 %. Česká republika může své emise v působnosti tohoto Rozhodnutí zvýšit až o 9 %. Cíle v EU ETS i mimo EU ETS jsou navázány na celoevropský cíl snížení emisí o 20 % do roku 2020, stále se však diskutuje o zvýšení cíle na 30 %. Pokud bude přijat vyšší cíl, došlo by ke změně výše uvedených národních závazků.

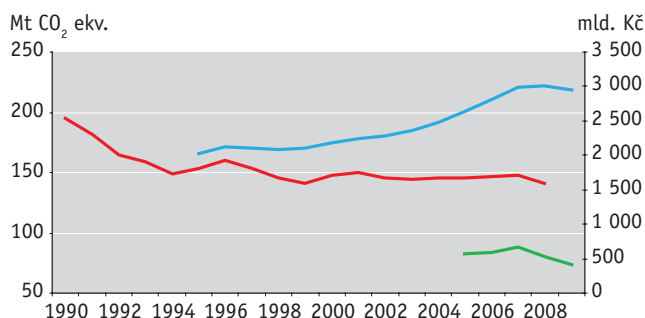
## VYHODNOCENÍ INDIKÁTORU

Graf 1 → Vývoj emisí skleníkových plynů (bez LULUCF<sup>3</sup>) [Mt CO<sub>2</sub> ekv.], 1990–2008, scénáře emisí pro období 2008–2020 a aktuální redukční cíle



— Agregované emise bez LULUCF      Zdroj: ČHMÚ, ENVVIROS, s.r.o.  
 ▲ Redukční cíl 30 %  
 ■ Redukční cíl 20 %  
 — Scénář s již přijatými opatřeními  
 - - - Scénář s dodatečnými opatřeními

Graf 2 → Vývoj agregovaných emisí skleníkových plynů bez započítání emisí a propadů ze sektoru LULUCF [Mt CO<sub>2</sub> ekv.], emisí CO<sub>2</sub> [Mt], vykázaných v rámci emisního obchodování, a HDP [mld. Kč, s.c.r. 2000], 1990–2009

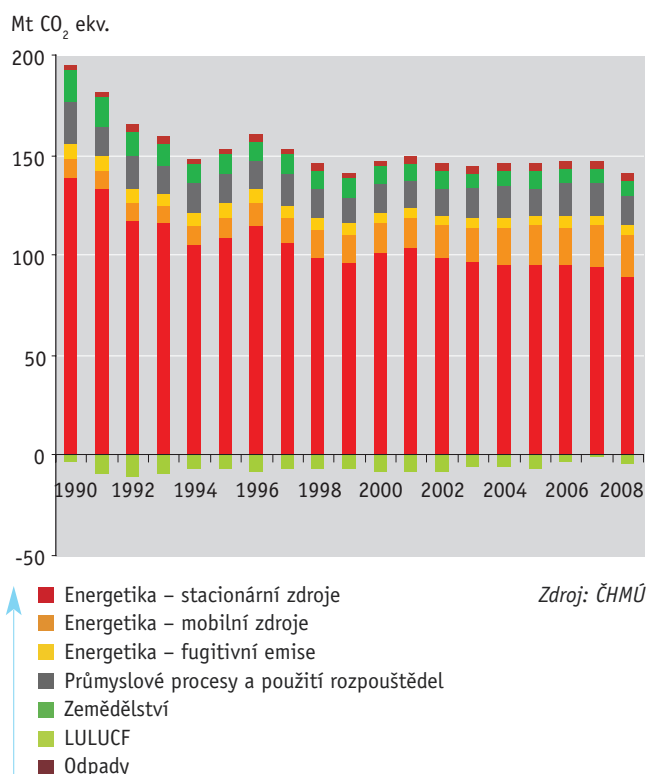


— Emise bez LULUCF (levá osa)      Zdroj: ČHMÚ, MŽP ČR, ČSÚ  
 — Emise z EU ETS (levá osa)  
 — HDP v konst. cenách roku 2000 (pravá osa)

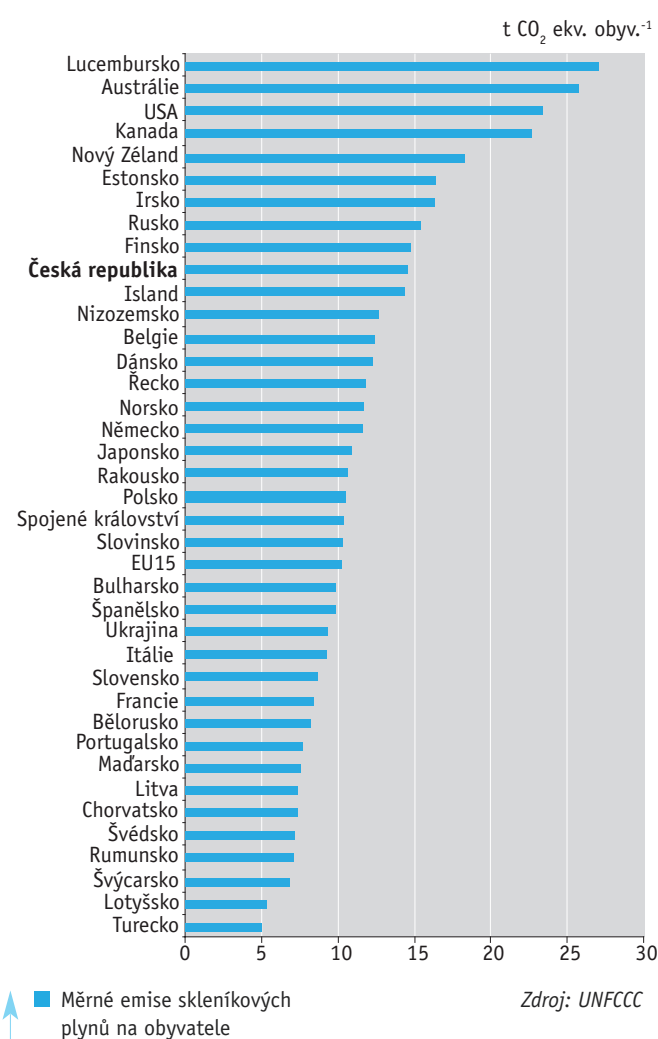
<sup>3</sup> Grafy prezentují mj. výsledky národních inventarizací emisí skleníkových plynů, kde jsou v některých případech celkové národní emise vyjadřovány včetně emisí a propadů ze sektoru LULUCF (využívání krajiny, změny ve využívání krajiny a lesnictví) v souladu s požadavky Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu a v jiných bez LULUCF tak, jak požaduje Kjótský protokol. Použití hodnot emisí s/bez LULUCF se řídí účelem prezentace (ilustrovat vliv průmyslových činností či dopady přírodních procesů na celkové emise a jejich vývoj) a porovnatelnosti zobrazovaných údajů.



Graf 3 → Vývoj emisí skleníkových plynů v ČR v sektorovém členění [Mt CO<sub>2</sub> ekv.], 1990–2008



Graf 4 → Mezinárodní srovnání měrných emisí skleníkových plynů na obyvatele [t CO<sub>2</sub> ekv. obyv.<sup>-1</sup>], 2007



Vývoj emisí skleníkových plynů (agregované emise bez LULUCF) v ČR přešel po období mírného nárůstu a následné stagnace na začátku 21. století do výraznějšího poklesu po roce 2007 (Grafy 1 a 2). Meziroční pokles v roce 2008 činil 4,1 %, což je největší meziroční pokles od roku 1998. Od roku 1990, který je referenčním rokem Kjótského protokolu, emise poklesly o 27,5 % na 141,4 Mt CO<sub>2</sub> ekv., oproti roku 2000 činí pokles emisí 4,1 %. Roční pokles emisí tedy kompenzoval nárůst za 7leté období. V roce 2008 se zvýšily propady emisí ze sektoru LULUCF na 4,8 Mt CO<sub>2</sub> ekv., meziroční pokles agregovaných emisí včetně LULUCF byl tudíž ještě vyšší, a to o 6,9 % (nejvíce od roku 1992). Dle dat emisního obchodování lze předpokládat, že klesající trend bude pokračovat i v roce 2009.

Největší absolutní pokles emisí byl v roce 2008 zaznamenán v sektoru energetika – stacionární zdroje (o 4,5 Mt CO<sub>2</sub> ekv., tj. o 4,8 %) a v sektoru průmyslové procesy a použití rozpouštědel (o 1,2 Mt CO<sub>2</sub> ekv., tj. o 7,4 %). Po nepřetržitém období růstu od roku 1994 rovněž meziročně poklesly emise z mobilních zdrojů, a to o 0,5 Mt CO<sub>2</sub> ekv. (2,4 %), i když jsou stále více než dvojnásobné oproti roku 1990 a jejich podíl na celkových emisích se dokonce zvýšil (na 14,1 %). Vývoj emisí z jednotlivých sektorů ukazuje Graf 3. Podíly emisí jednotlivých skleníkových plynů na celkových emisích jsou již delší dobu poměrně stabilní, pouze podíl tzv. F-plynů poněkud narůstá. Příznivý trend emisí skleníkových plynů je možné spojovat s hospodářským útlumem a následným poklesem ekonomického růstu v důsledku globální ekonomické krize a dále pak se strukturálními změnami národní ekonomiky. Výroba elektřiny v roce 2008 meziročně poklesla o 5,3 %, v roce 2009 o 1,5 %. Ve struktuře výroby elektřiny dochází k poklesu výroby elektřiny v parních elektrárnách, které vyrábějí elektřinu zejména z hnědého uhlí (v roce 2008 o 9,2 %, v roce 2009 o 4,9 %), a naopak k nárůstu výroby elektřiny v jaderných elektrárnách a v roce 2009 i ve vodních elektrárnách.



Podniky spadající do systému emisního obchodování (EU ETS) vykázaly v letech 2008 a 2009 výrazný pokles produkovaných emisí skleníkových plynů; meziroční poklesy činily v obou letech shodně 8,2 % celkových emisí vykázaných v rámci EU ETS. Zatímco mezi roky 2007 a 2008 došlo k největšímu poklesu vykázaných emisí v sektoru veřejné energetiky (o 5,6 Mt CO<sub>2</sub>, tj. o 9,4 %), v následujícím roce nastaly výraznější poklesy v odvětvích výroba železa, oceli a koksu, výroba cementu, výroba skla a keramiky, a to relativně okolo 20 % meziročně a celkově v těchto odvětvích cca o 3,5 Mt CO<sub>2</sub>. Podíl emisí ze zařízení spadajících do systému EU ETS na celkových vykázaných emisích v rámci národní inventarizace skleníkových plynů se pohybuje okolo 67 %, je tedy velmi pravděpodobné, že pokles celkových národních emisí bude pokračovat i v roce 2009.

I přes uvedený příznivý vývoj má ČR nadále vysoké měrné emise skleníkových plynů na obyvatele a na jednotku HDP (tzv. emisní intenzitu) – viz Graf 4. Měrné emise na obyvatele dosáhly v roce 2008 úrovně 13,5 t CO<sub>2</sub> ekv. obyv.<sup>-1</sup> (bez sektoru LULUCF), což značí oproti předcházejícímu roku pokles o 0,6 t CO<sub>2</sub> ekv. (průměr zemí EU15 je přibližně 10,1 t CO<sub>2</sub> ekv. obyv.<sup>-1</sup>). Měrné emise na jednotku HDP poklesly na hodnotu 46,9 kg CO<sub>2</sub> ekv./tis. Kč s.c.r. 2000, což představuje oproti roku 1995 (od tohoto roku je k dispozici časová řada dat HDP) pokles o 38 %. Došlo tedy ke snížení zátěže životního prostředí na jednotku ekonomického výkonu, k tzv. decouplingu. Ve většině let jde však o decoupling relativní, což znamená, že v období ekonomického růstu emise stále rostly, ačkoliv pomaleji než výkon ekonomiky.

Další vývoj emisí skleníkových plynů, s ohledem na množství faktorů, které na něj působí, je obtížně předvídatelný. Kromě úspěšné implementace národních opatření bude záležet na vývoji výkonnosti ekonomiky, strategických prioritách rozvoje energetiky a průmyslu, na vývoji dopravy, hlavně pokud jde o strukturu přepravních výkonů a skladbu vozového parku, a v neposlední řadě na spotřebním chování domácností.

#### ZDROJE DAT

- ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav
- UNFCCC, Rámcová úmluva OSN o změně klimatu
- ČSÚ, Český statistický úřad
- MŽP ČR, Ministerstvo životního prostředí ČR

#### ODKAZY NA PODROBNÉ HODNOCENÍ INDIKÁTORU, JEHO METODIKU A DALŠÍ INFORMACE CENIA, přehled klíčových indikátorů

<http://indikatory.cenia.cz> (<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1508>)

#### Národní inventarizační systém skleníkových plynů (NIS) a problematika změny klimatu

<http://www.chmi.cz/>

#### Oddělení klimatické změny ČHMÚ

<http://www.chmi.cz/cc>

#### Rámcová úmluva OSN o změně klimatu

<http://www.unfccc.org>

#### Evropská agentura pro životní prostředí

<http://www.eea.europa.eu/themes/climate>

#### Centrální datový sklad EEA

<http://cdr.eionet.europa.eu/cz>



## 03/ Emise okyselujících látek

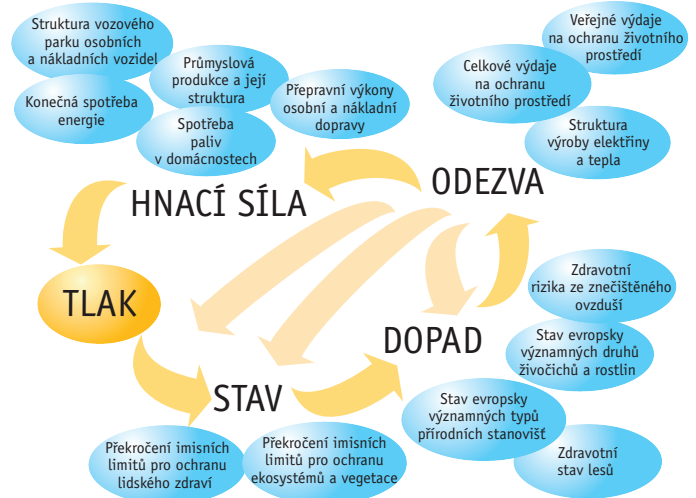
### KLÍČOVÁ OTÁZKA →

Daří se snižovat znečišťování ovzduší okyselujícími látkami, které mají nepříznivý vliv na lidské zdraví a ekosystémy?

### KLÍČOVÁ SDĚLENÍ →

😊 Emise okyselujících látek do ovzduší ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  a  $\text{NH}_3$ ) stále klesají. Největší pokles byl zaznamenán v 90. letech; v souvislosti s ekonomickou krizí je pozorován opět výraznější pokles v posledních dvou letech. Podíl jednotlivých látek na celkové sumě okyselujících látek se vyrovnává,  $\text{SO}_2$  a  $\text{NO}_x$  mají téměř stejný podíl (35,8 % a 35,6 %). Hodnoty emisí okyselujících látek jsou pod úrovněmi národních emisních stropů stanovených pro rok 2010 a lze předpokládat jejich dodržení.

😊 Oproti roku 2008 ( $15,99 \text{ kt.rok}^{-1}$ ) došlo k poklesu emisí okyselujících látek o cca 3,6 %. K meziročnímu poklesu nejvíce přispěl  $\text{NH}_3$  a  $\text{NO}_x$ , a to téměř 1,8 % a 1,5 %. Pokles emisí okyselujících látek je výsledkem poklesu výroby elektrické energie v uhlých elektrárnách, poklesu průmyslové produkce a pokračující obnovy vozového parku.



### SOUHRNNÉ HODNOCENÍ TRENDU →

Změna od roku 1990	😊
Změna od roku 2000	😊
Poslední meziroční změna	😊

### VAZBA NA AKTUÁLNÍ KONCEPČNÍ A STRATEGICKÉ DOKUMENTY →

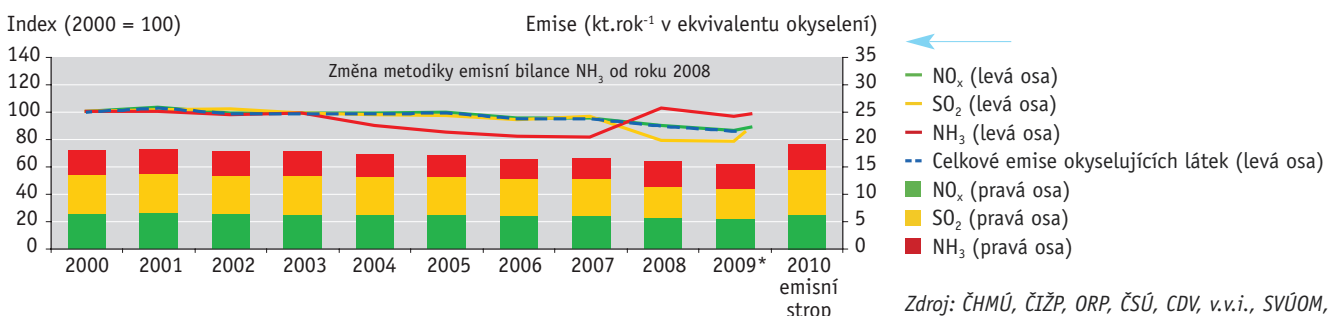
Požadavkem snížení emisí okyselujících látek se zabývá **Národní program snižování emisí ČR**. Národní emisní stropy pro jednotlivé látky pro rok 2010 byly stanoveny směrnicí Evropského parlamentu a Rady č. 2001/81/ES, o národních emisních stropích pro některé látky znečišťující ovzduší (NECD), která vychází mimo jiné z příslušných protokolů **Úmluvy o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států (CLRTAP)**. K roku 2010 má být dosaženo národního emisního stropu pro  $\text{SO}_2$  ( $265 \text{ kt.rok}^{-1}$ , tj.  $8,28 \text{ kt.rok}^{-1}$  v ekvivalentu okyselení),  $\text{NO}_x$  ( $286 \text{ kt.rok}^{-1}$ , tj.  $6,22 \text{ kt.rok}^{-1}$  v ekvivalentu okyselení) a  $\text{NH}_3$  ( $80 \text{ kt.rok}^{-1}$ , tj.  $4,71 \text{ kt.rok}^{-1}$  v ekvivalentu okyselení)<sup>1</sup>.

Důležitým mezinárodním dokumentem je **Protokol o omezování acidifikace, eutrofizace a tvorby přízemního ozonu k CLRTAP**. V souvislosti s okyselováním prostředí (acidifikací) je cílem Protokolu kontrolovat a snížit emise síry, oxidů dusíku a amoniaku. Následkem působení těchto látek není pouze acidifikace, ale i eutrofizace prostředí a nepříznivé působení na lidské zdraví. Cíle Protokolu jsou stanoveny k roku 2010. Implementace Protokolu by měla vést ke zmenšení ploch v Evropě s nadměrným stupněm acidifikace o více než 80 % (z 93 milionů hektarů v roce 1990 na 15 milionů hektarů v roce 2010).

**SPŽP ČR** v rámci prioritní oblasti 4 „Ochrana klimatického systému Země a omezení dálkového přenosu znečištění ovzduší“ stanovuje zejména cíl snížit přeshraniční přenosy znečištění ovzduší a dosáhnout národních emisních stropů.

### VYHODNOCENÍ INDIKÁTORU

Graf 1 → Vývoj celkových emisí okyselujících látek v ČR, 2000–2009\*, a úroveň národních emisních stropů pro rok 2010 [index, 2000 = 100]; [ $\text{kt.rok}^{-1}$  v ekvivalentu okyselení]



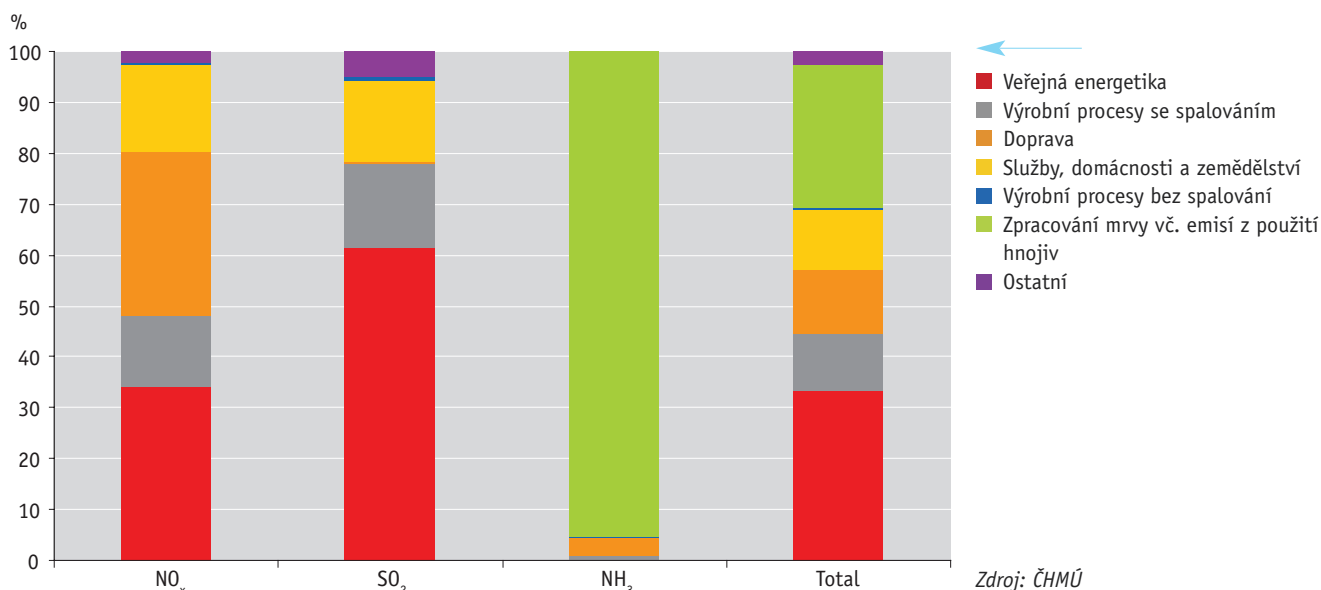
Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, ORP, ČSÚ, CDV, v.v.i., SVÚOM, VÚZT, v.v.i.

\* Předběžná data; do emisní bilance  $\text{NH}_3$  jsou od roku 2008 započítány emise z použití dusíkatých hnojiv.

<sup>1</sup> Veškeré číselné údaje o emisích, prezentované v grafech i v textech, vycházejí z hodnot vyjádřených v tzv. ekvivalentu okyselení (acidifikace). Faktory ekvivalentu okyselení jsou pro uvedené znečišťující látky následující: pro  $\text{NO}_x = 0,02174$ ; pro  $\text{SO}_2 = 0,03125$  a pro  $\text{NH}_3 = 0,05882$ . Celkové emise se získají součtem celkových ročních emisí v tunách násobených jejich faktorem ekvivalentu okyselení.

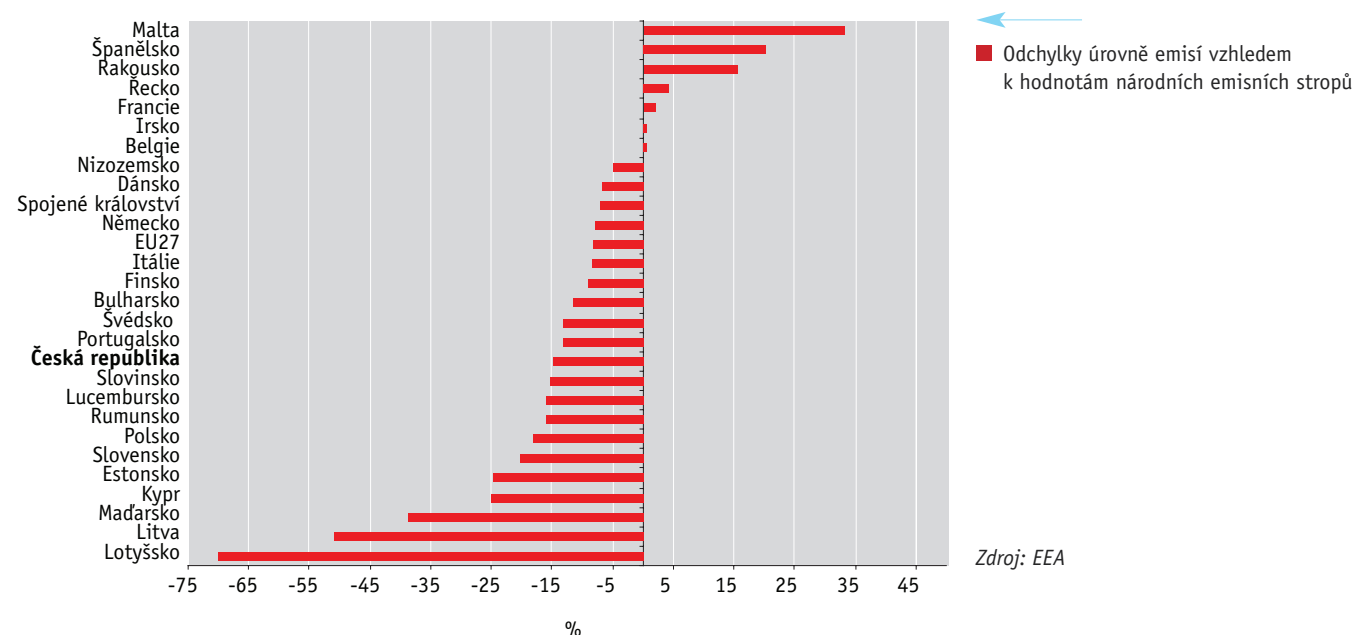


Graf 2 → Zdroje emisí okyselujících látek v ČR [%], 2008



Data pro rok 2009 nejsou, vzhledem k metodice jejich vykazování, v době uzávěrky publikace k dispozici.

Graf 3 → Emise okyselujících látek ve státech EU27 v roce 2008 (odchylky [%] pod nebo nad lineárním trendem snižování emisí směřujícím k naplnění národních emisních stropů v roce 2010)



Následující hodnocení vychází z emisní bilance, do které byly od roku 2008 započítány emise NH<sub>3</sub> z použití dusíkatých hnojiv. V důsledku tohoto došlo k navýšení emisí NH<sub>3</sub>, celkových emisí okyselujících látek a snížení poklesů emisí v období let 1990–2008 a 2000–2008 v porovnání s hodnocením ve Zprávě o životním prostředí ČR 2008.

V letech 1990–2009 došlo ke snížení emisí okyselujících látek<sup>2</sup> o více než 80 % (z 78,97 na 15,41 kt.rok<sup>-1</sup> v ekvivalentu okyselení). Rychlost poklesu se na začátku 21. století zpomalila a **produkce emisí** klesala jen mírně, v posledních dvou letech v souvislosti s ekonomickou krizí je pokles emisí opět výraznější (Graf 1). Pokles emisí v letech 2000–2009 činil 14 % z 18,02 na 15,41 kt za rok v ekvivalentu okyselení (Graf 1). V souvislosti s poměrně výrazným růstem ekonomiky v tomto období, dokumentovaným meziročními růsty HDP do roku 2008, lze i tento trend vnímat pozitivně.

<sup>2</sup> Oxidy dusíku NO<sub>x</sub>, oxid siřičitý SO<sub>2</sub> a amoniak NH<sub>3</sub> jsou látky, které mají největší vliv na okyselení prostředí (půdní a vodní ekosystémy). Na emisích okyselujících látek (na základě dat z roku 2009) se oxid siřičitý a oxidy dusíku podílejí téměř stejně (35,8 % a 35,6 %). Zbývající část (28,6 %) připadá na NH<sub>3</sub>.



Oproti roku 2008 ( $15,99 \text{ kt.rok}^{-1}$ ) došlo k poklesu emisí okyselujících látek o cca 3,6 %. K meziročnímu poklesu nejvíce přispěl  $\text{NH}_3$ , a to téměř 1,8 % následovaný  $\text{NO}_x$  (podíl na celkovém poklesu 1,5 %).

Emise  $\text{SO}_2$  dosáhly v roce 2009 úrovně 5,48 kt v ekvivalentu okyselení (5,53 kt v roce 2008); meziroční pokles byl mírný a byl způsoben zejména poklesem z velkých stacionárních zdrojů. Emise  $\text{NO}_x$  dosáhly úrovně 5,52 kt v ekvivalentu okyselení (5,76 kt v roce 2008); k poklesu emisí opět nejvíce přispěly velké stacionární zdroje. Emise  $\text{NH}_3$  dosáhly v roce 2009 úrovně 4,41 kt v ekvivalentu okyselení (4,70 kt v roce 2008).

**Hlavními zdroji emisí** okyselujících látek (na základě dat z roku 2008) je veřejná energetika (přes 33 % celkových emisí okyselujících látek, tj.  $5,37 \text{ kt.rok}^{-1}$  v ekvivalentu okyselení), zpracování mrvy (přes 28 %, tj.  $4,52 \text{ kt.rok}^{-1}$ ) a doprava (přes 12 %, tj.  $2,03 \text{ kt.rok}^{-1}$ ) – viz Graf 2. Oproti roku 2000 nedošlo ve struktuře zdrojů k žádné významné změně. Hodnoty emisí okyselujících látek pro rok 2009 za celou ČR jsou pod úrovněmi stanovených **národních emisních stropů** k roku 2010 (Graf 1 a 3). Na úrovni krajů mohou být některé doporučované hodnoty emisních stropů mírně překračovány, lze však předpokládat, že k roku 2010 bude i zde dosaženo doporučených emisních stropů.

**Vývoj emisí** okyselujících látek lze spojovat s vývojem ekonomiky a průmyslové výroby. Konec roku 2008 a rok 2009 již lze z ekonomického hlediska zařadit do období zpomalení růstu, případně jeho stagnace. Pokles ekonomické činnosti v emisně náročných odvětvích pokračoval i v roce 2009, ale nebyl již tak výrazný jako v roce 2008. Výroba elektrické energie v uhelných elektrárnách v roce 2009 poklesla o 4,9 % (v předchozím roce se jednalo o pokles 8,2 %). V emisně náročných průmyslových odvětvích došlo, podobně jako v roce 2008, k výraznému poklesu výroby. Celková průmyslová produkce ČR v roce 2009 v souvislosti s celosvětovou hospodářskou krizí meziročně klesla o 13,6 %. Pokles  $\text{NO}_x$  je možné považovat za výsledek poklesu emisí  $\text{NO}_x$  z dopravy, kde dochází k obnově vozového parku a tím ke kompenzaci stagnující spotřeby pohonných hmot.

Přes všechna zlepšení, týkající se emisní situace v Evropě, vážné vlivy znečištění ovzduší přetrvávají. V souvislosti s těmito skutečnostmi vyzval 6. EAP k vytvoření Tematické strategie o znečišťování ovzduší (dále jen Strategie) s cílem dosáhnout „úrovně kvality ovzduší, která nepředstavuje rizika pro lidské zdraví a pro životní prostředí, ani na ně nemá výrazně negativní dopad“. V souvislosti s okyselujícími látkami Strategie navrhuje přísnější národní emisní stropy pro  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  a  $\text{NH}_3$ . Tematická strategie o znečišťování ovzduší předpokládá snížení emisí v EU k roku 2020 oproti roku 2000 o 82 % pro  $\text{SO}_2$ , o 60 % pro  $\text{NO}_x$  a o 27 % pro  $\text{NH}_3$ . Dosažením těchto cílů by došlo ke snížení zátěže lesních a vodních ekosystémů způsobené kyselou atmosférickou depozicí a k ochraně evropských ekosystémů před atmosférickými vlivy nutričního dusíku. Revize směrnice NECD je součástí implementace Strategie. Návrh revidované směrnice je stále v přípravě. Revidovaná směrnice stanoví národní emisní stropy k roku 2020 pro okyselující látky, dále samozřejmě pro VOC a nově pro suspendované částice  $\text{PM}_{2,5}$ .

## ZDROJE DAT

- ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav
- ČIŽP, Česká inspekce životního prostředí
- ORP, obce s rozšířenou působností
- ČSÚ, Český statistický úřad
- CDV, v.v.i., Centrum dopravního výzkumu, veřejná výzkumná instituce
- SVÚOM, Státní výzkumný ústav ochrany materiálu
- VÚZT, v.v.i., Výzkumný ústav zemědělské techniky, veřejná výzkumná instituce
- EEA, Evropská agentura pro životní prostředí

## ODKAZY NA PODROBNÉ HODNOCENÍ INDIKÁTORU, JEHO METODIKU A DALŠÍ INFORMACE

### CENIA, přehled klíčových indikátorů

<http://indikatory.cenia.cz> (<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1522>)

### Národní program snižování emisí České republiky

[http://www.mzp.cz/cz/narodni\\_program\\_snizovani\\_emisi\\_cr](http://www.mzp.cz/cz/narodni_program_snizovani_emisi_cr)

### Emisní bilance ČR

<http://www.chmi.cz/uoco/emise/embil/emise.html>

<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=108>

### Úmluva CLRTAP

<http://www.mzp.cz/www/zamest.nsf/defc72941c223d62c12564b30064fdcc/7ea7a77d1457fc35c12565160028d316?OpenDocument>

### Evropská agentura pro životní prostředí, indikátor v mezinárodní podobě

[http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/ISpecification20081014122413/IAssessment1226069684950/view\\_content](http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/ISpecification20081014122413/IAssessment1226069684950/view_content)



## 04/ Emise prekurzorů ozonu

### KLÍČOVÁ OTÁZKA →

Daří se snižovat emise prekurzorů přízemního ozonu, který negativně ovlivňuje lidské zdraví a vegetaci?

### KLÍČOVÁ SDĚLENÍ →

😊 V letech 1990–2009 došlo ke snížení emisí prekurzorů přízemního ozonu o téměř 58 %. Rychlost poklesu se po roce 2000 zpomalila; výraznější pokles byl v důsledku zpomalení hospodářského růstu zaznamenán opět v posledních dvou letech. Pokles emisí za období 2000–2009 je téměř 17 %. Hodnoty emisí prekurzorů ozonu pro rok 2009, pro které jsou stanoveny **národní emisní stropy** (VOC a NO<sub>x</sub>), jsou pod úrovní stanoveného národního emisního stropu.

😊 Emise prekurzorů ozonu dosáhly v roce 2009 úrovně 528 kt.rok<sup>-1</sup> v potenciálu tvorby přízemního ozonu. Oproti roku 2008 (545 kt.rok<sup>-1</sup>) došlo k poklesu o více než 3 %. Na poklesu se nejvíce podílely emise NO<sub>x</sub>, a to 2,5 %. CO se na poklesu podílel 0,5 %. Snížení emisí NO<sub>x</sub> a CO souvisí s pokračujícím poklesem výroby elektrické energie v uhelných elektrárnách a útlumem průmyslové výroby.



### SOUHRNNÉ HODNOCENÍ TRENDU →

Změna od roku 1990	😊
Změna od roku 2000	😐
Poslední meziroční změna	😊

### VAZBA NA AKTUÁLNÍ KONCEPČNÍ A STRATEGICKÉ DOKUMENTY →

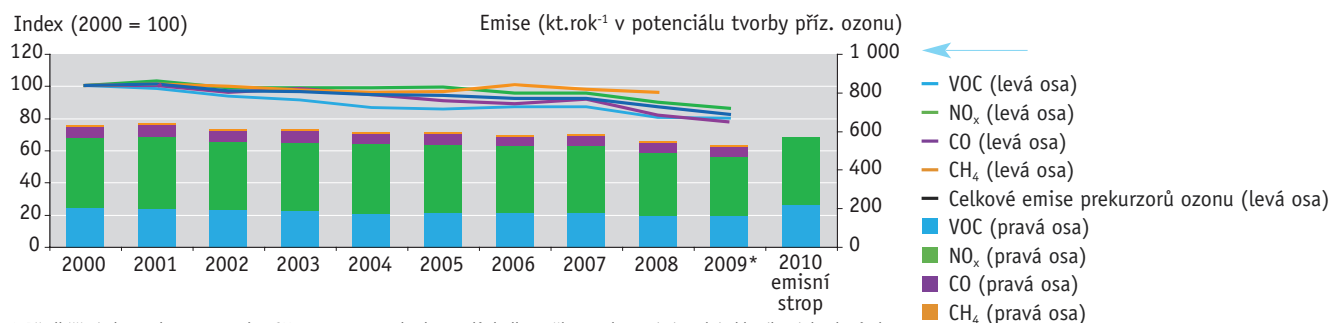
Snížením emisí prekurzorů ozonu (VOC, NO<sub>x</sub>), tj. výchozích látek přítomných v ovzduší, ze kterých chemickou reakcí vzniká přízemní ozon, se zabývá **Národní program snižování emisí ČR**. Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2001/81/ES, o národních emisních stropcích pro některé látky znečišťující ovzduší, vycházející mimo jiné z příslušných protokolů **Úmluvy o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států** (CLRTAP), stanovuje národní emisní stropy pro jednotlivé látky k roku 2010. K roku 2010 má být dosaženo národního emisního stropu pro NO<sub>x</sub> 286 kt.rok<sup>-1</sup>, tj. 349 kt.rok<sup>-1</sup> v potenciálu tvorby přízemního ozonu (TOFP) a pro VOC 220 kt.rok<sup>-1</sup>, tj. 220 kt.rok<sup>-1</sup> v TOFP<sup>1</sup>.

V souvislosti se znečištěním ovzduší přízemním ozonem je cílem **Protokolu o omezování acidifikace, eutrofizace a tvorby přízemního ozonu** k CLRTAP kontrolovat a snižovat emise jeho prekurzorů (NO<sub>x</sub> a VOC), které jsou vyvolány antropogenními činnostmi. Přijetí Protokolu by mělo v Evropě vést ke snížení počtu dní s vysokými koncentracemi ozonu na polovinu a následně ke snížení vlivu přízemního ozonu na lidské zdraví.

**SPŽP ČR** v rámci prioritní oblasti 4 „Ochrana klimatického systému Země a omezení dálkového přenosu znečištění ovzduší“ stanovuje zejména cíl snížit přeshraniční přenosy znečištění ovzduší a dosáhnout národních emisních stropů.

### VYHODNOCENÍ INDIKÁTORU

Graf 1 → Vývoj celkových emisí prekurzorů ozonu v ČR, 2000–2009\*, a úroveň národních emisních stropů (pro VOC a NO<sub>x</sub>) pro rok 2010 [index, 2000 = 100]; [kt.rok<sup>-1</sup> v potenciálu tvorby přízemního ozonu]



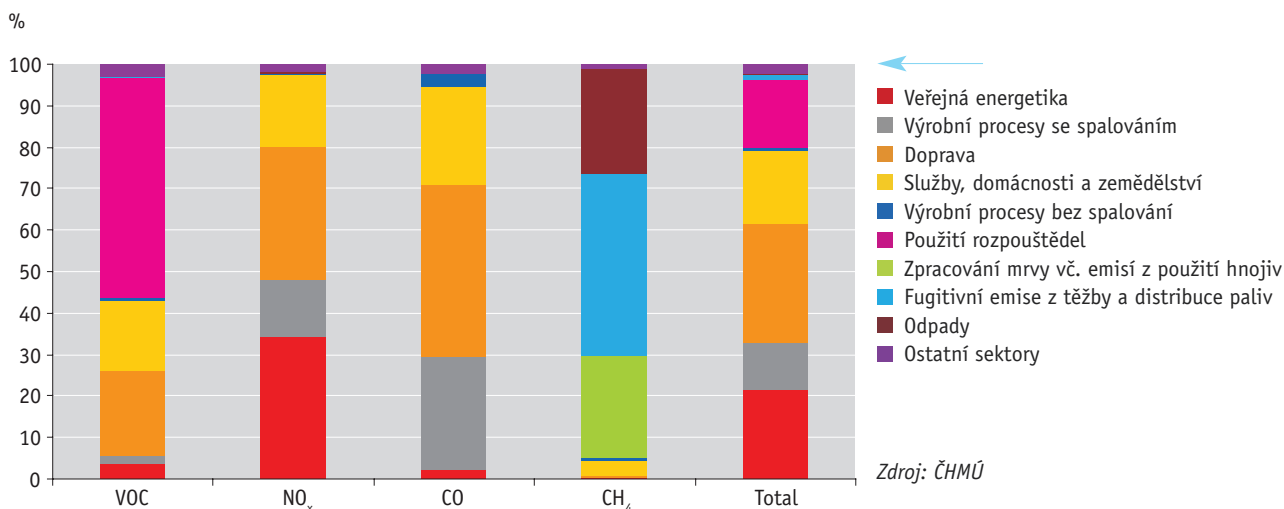
\* Předběžná data; data pro emise CH<sub>4</sub> v roce 2009 budou v důsledku režimu vykazování emisí skleníkových plynů dostupná v dubnu 2011. Pro hodnocení trendu byla použita hodnota emise CH<sub>4</sub> z roku 2008.

Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, ORP, ČSÚ, CDV, v.v.i., SVÚOM, VÚZT, v.v.i.

<sup>1</sup> Veškeré číselné údaje o emisích, prezentované v grafech i v textech, vycházejí z hodnot emisí vyjádřených v tzv. potenciálu tvorby přízemního ozonu (TOFP z angl. Tropospheric Ozone Formation Potentials). Faktory potenciálu tvorby troposférického ozonu jsou pro uvedené znečišťující látky následující: pro VOC = 1; pro NO<sub>x</sub> = 1,22; pro CO = 0,11 a pro CH<sub>4</sub> = 0,014.

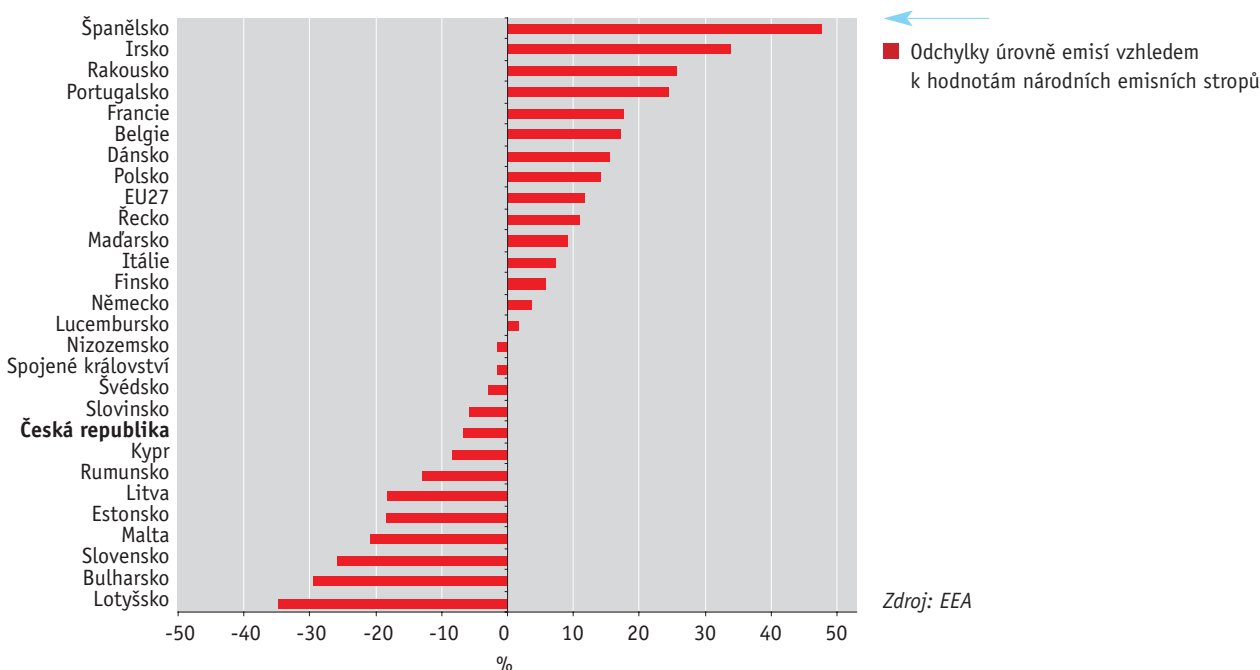


Graf 2 → Zdroje emisí prekurzorů ozonu v ČR [%], 2008



Data pro rok 2009 nejsou, vzhledem k metodice jejich vykazování, v době uzávěrky publikace k dispozici.

Graf 3 → Emise (NO<sub>x</sub> a VOC) ve státech EU27, 2008 (odchylky [%] pod nebo nad lineárním trendem snižování emisí směřujícím k naplnění národních emisních stropů v roce 2010)



V letech 1990–2009 došlo ke **snížení emisí prekurzorů<sup>2</sup> přízemního ozonu** o téměř 58 % (z 1 266 na 528 kt.rok<sup>-1</sup> v TOFP). Rychlost poklesu se po roce 2000 zpomalila; výraznější pokles byl v důsledku zpomalení hospodářského růstu opět zaznamenán v posledních dvou letech (Graf 1). Pokles emisí v letech 2000–2009 je téměř 17 %, tj. z 634 kt na 528 kt v TOFP za rok – viz Graf 1.

Emise prekurzorů ozonu dosáhly v roce 2009 úrovně 528 kt.rok<sup>-1</sup> v TOFP. Oproti roku 2008 (545 kt.rok<sup>-1</sup>) došlo k poklesu o více než 3 %. Na poklesu se nejvíce podílely emise NO<sub>x</sub>, a to 2,5 %. CO se na poklesu podílely 0,5 % a VOC 0,3 %.

Emise NO<sub>x</sub> dosáhly v roce 2009 úrovně 309 kt v TOFP (323 kt v roce 2008); k meziročnímu poklesu přispěly zejména velké stacionární zdroje, poté mobilní zdroje. Emise VOC dosáhly v roce 2009 úrovně 164 kt v TOFP (166 kt v roce 2008); meziroční pokles

<sup>2</sup> Těkavé organické látky, oxidy dusíku, oxid uhelnatý a methan patří mezi tzv. prekurzory přízemního ozonu, který vzniká v ovzduší sekundárně. U přízemního ozonu byl prokázán nepříznivý vliv na lidské zdraví i vegetaci. Na tvorbě přízemního ozonu se nejvíce podílejí NO<sub>x</sub> (59 %) a VOC (31 %). CO přispívá 9 %, CH<sub>4</sub> 1 %. V porovnání s rokem 2000 se situace výrazně nezměnila.



VOC byl způsoben zejména poklesem emisí z malých zdrojů. Emise CO dosáhly v roce 2009 úrovně 46 kt v TOFP (49 kt v roce 2008). Meziroční pokles CO byl způsoben poklesem emisí z velkých stacionárních zdrojů a z mobilních zdrojů.

**Hlavními zdroji emisí** prekurzorů ozonu na základě dat z roku 2008 (Graf 2) je doprava, která produkuje 29 % všech emisí prekurzorů ozonu (tj. 159 kt v TOFP), veřejná energetika produkuje 22 % emisí prekurzorů ozonu (tj. 118 kt v TOFP). Třetím a čtvrtým největším zdrojem jsou služby, domácnosti a zemědělství (17 %) a použití rozpouštědel (16 %). Oproti roku 2000 nedošlo ve struktuře zdrojů k žádné významné změně.

Hodnoty emisí prekurzorů ozonu pro rok 2009, pro které jsou stanoveny **národní emisní stropy** (VOC a  $\text{NO}_x$ ), jsou za celou ČR pod úrovní stanoveného národního emisního stropu (Graf 1 a 3). Na úrovni krajů mohou být některé doporučované hodnoty emisních stropů mírně překračovány, lze však předpokládat, že k roku 2010 bude i zde dosaženo doporučených emisních stropů.

Snížení emisí  $\text{NO}_x$  a CO souvisí s pokračujícím poklesem výroby elektrické energie v elektrárnách spalujících hnědé uhlí a útlumem průmyslové výroby (indikátor č. 18 a 22). Výroba elektrické energie v uhelných elektrárnách byla v roce 2009 o 4,9 % nižší v porovnání s rokem 2008. Výrazně poklesla i průmyslová produkce v odvětvích, která jsou významná z hlediska produkce emisí (výroba nekovových a minerálních výrobků poklesla o více než 20 %, výroba kovů a hutních výrobků poklesla o téměř 30 %). V souvislosti se snížením emisí CO lze poukázat i na pokles ve výrobě koksu, a to o téměř 11 %. Pokles emisí VOC pravděpodobně souvisí s útlumem v podnikatelské sféře (lakovny apod.) a poklesem výroby motorových vozidel. Zároveň bylo v roce 2009 zaznamenáno snížení emisí  $\text{NO}_x$ , VOC a CO z individuální automobilové dopravy, pravděpodobně v důsledku postupující obměny vozového parku (indikátor č. 23 a 24).

„Znečištění ovzduší a jeho následky na zdraví a na kvalitu života občanů EU jsou příliš rozsáhlé na to, aby nebyly podniknuty kroky nad rámec současné legislativy“, konstatuje **Tematická strategie o znečišťování ovzduší** (dále jen Strategie). Strategie navrhuje výrazné snížení emisí látek znečišťujících ovzduší. V souvislosti s přízemním ozonem se jedná o snížení emisí VOC o 51 % a  $\text{NO}_x$  o 60 % k roku 2020 oproti roku 2000 v rámci členských států EU.

Návrh revidované směrnice NECD je v přípravě. Revidovaná směrnice stanoví národní emisní stropy k roku 2020 pro dva prekurzory přízemního ozonu (tj.  $\text{NO}_x$  a VOC), dále samozřejmě pro  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  a nově pro suspendované částice  $\text{PM}_{2,5}$ . Revize směrnice NECD je součástí implementace Strategie.

## ZDROJE DAT

- ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav
- ČIŽP, Česká inspekce životního prostředí
- ORP, obce s rozšířenou působností
- ČSÚ, Český statistický úřad
- CDV, v.v.i., Centrum dopravního výzkumu, veřejná výzkumná instituce
- SVÚOM, Státní výzkumný ústav ochrany materiálu
- VÚZT, v.v.i., Výzkumný ústav zemědělské techniky, veřejná výzkumná instituce
- EEA, Evropská agentura pro životní prostředí

## ODKAZY NA PODROBNÉ HODNOCENÍ INDIKÁTORU, JEHO METODIKU A DALŠÍ INFORMACE

**CENIA, přehled klíčových indikátorů**  
<http://indikatory.cenia.cz> (<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1524>)

**Národní program snižování emisí České republiky**  
[http://www.mzp.cz/cz/narodni\\_program\\_snizovani\\_emisi\\_cr](http://www.mzp.cz/cz/narodni_program_snizovani_emisi_cr)

**Emisní bilance ČR**  
<http://www.chmi.cz/uoco/emise/embil/emise.html>  
<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=108>

**Evropská agentura pro životní prostředí, indikátor v mezinárodní podobě**  
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/emissions-of-ozone-precursors-version-1/emissions-of-ozone-precursors-version-1>



## 05/ Emise primárních částic a prekurzorů sekundárních částic

### KLÍČOVÁ OTÁZKA →

Daří se snižovat znečišťování ovzduší suspendovanými částicemi, které nepříznivě ovlivňují lidské zdraví?

### KLÍČOVÁ SDĚLENÍ →

😊 Prekurzory sekundárních částic přispívají k tvorbě částic 91 % ( $\text{NO}_x$  – 56 %,  $\text{SO}_2$  – 23 %,  $\text{NH}_3$  – 12 %). Emise  $\text{PM}_{10}$  přispívají k celkové tvorbě částic zbývajících 9 %. V letech 2000–2009 došlo ke snížení emisí prekurzorů o 15 %. Hodnoty celkových emisí prekurzorů sekundárních částic pro rok 2009 jsou pod úrovní stanoveného stropu.

😊 Po období mírného poklesu emisí po roce 2000 byly v letech 2008 a 2009 zaznamenány meziroční výraznější poklesy prekurzorů sekundárních částic (3,6 % v roce 2009). Emise primárních částic meziročně poklesly o téměř 7 %. Celkové emise primárních částic a prekurzorů sekundárních částic meziročně poklesly o téměř 4 %.



### SOUHRNNÉ HODNOCENÍ TRENDU →

Změna od roku 1990	😊
Změna od roku 2000	😊
Poslední meziroční změna	😊

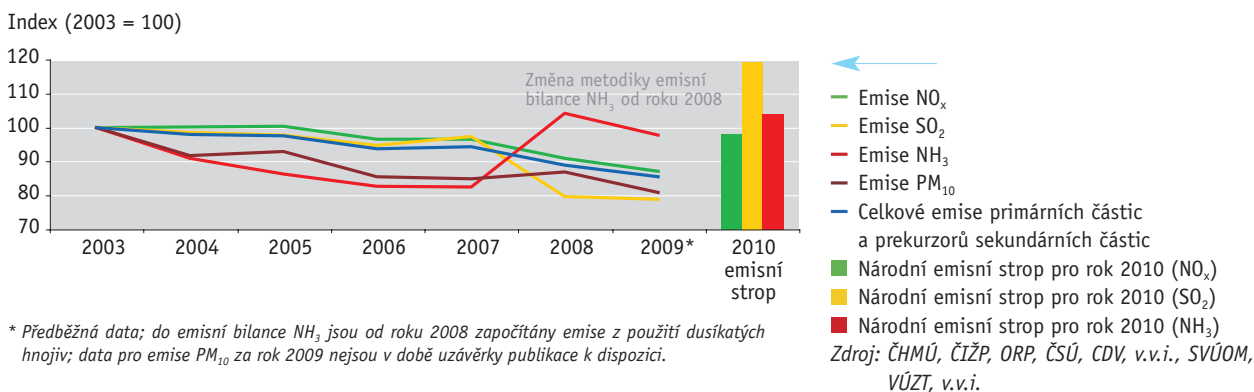
### VAZBA NA AKTUÁLNÍ KONCEPČNÍ A STRATEGICKÉ DOKUMENTY →

**Národní program snižování emisí ČR** se zaměřuje jak na znečištění ovzduší primárními (emitovanými přímo ze zdroje) částicemi  $\text{PM}_{10}$ , tak i na znečišťující látky, ze kterých tyto částice mohou vznikat v atmosféře (prekurzory sekundárních částic –  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  a  $\text{NH}_3$ ). Národní emisní stropy pro jednotlivé látky pro rok 2010 byly stanoveny směrnicí Evropského parlamentu a Rady č. 2001/81/ES, o národních emisních stropech pro některé látky znečišťující ovzduší, která vychází mimo jiné z příslušných protokolů **Úmluvy o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států (CLRTAP)**. K roku 2010 má být dosaženo národního emisního stropu pro  $\text{SO}_2$  265 kt.rok<sup>-1</sup>, tj. 143 kt.rok<sup>-1</sup> v potenciálu tvorby částic, pro  $\text{NO}_x$  286 kt.rok<sup>-1</sup>, tj. 252 kt.rok<sup>-1</sup> v potenciálu tvorby částic a pro  $\text{NH}_3$  80 kt.rok<sup>-1</sup>, tj. 51 kt.rok<sup>-1</sup> v potenciálu tvorby částic<sup>1</sup>. V rámci probíhající revize Göteborgského protokolu (CLRTAP) a směrnice 2001/81/ES budou k roku 2020 stanoveny národní emisní stropy pro primární částice  $\text{PM}_{2,5}$ .

**SPŽP ČR** v rámci prioritní oblasti 4 „Ochrana klimatického systému Země a omezení dálkového přenosu znečištění ovzduší“ stanovuje zejména cíl snížit přeshraniční přenosy znečištění ovzduší a dosáhnout národních emisních stropů.

### VYHODNOCENÍ INDIKÁTORU

Graf 1 → Vývoj emisí primárních částic a prekurzorů sekundárních částic v ČR, 2003–2009\*, a úroveň národních emisních stropů (pro  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  a  $\text{NH}_3$ ) pro rok 2010 [index, 2003 = 100]

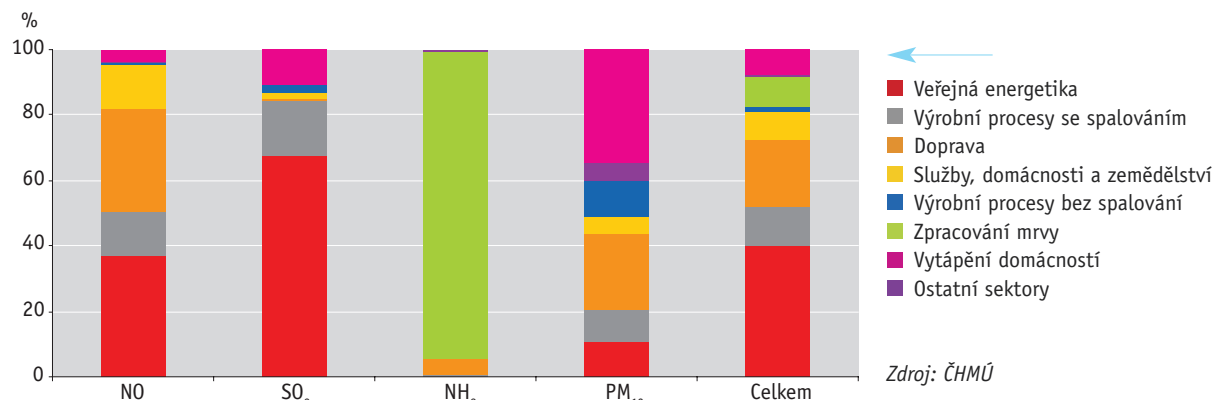


\* Předběžná data; do emisní bilance  $\text{NH}_3$  jsou od roku 2008 započítány emise z použití dusíkatých hnojiv; data pro emise  $\text{PM}_{10}$  za rok 2009 nejsou v době uzávěrky publikace k dispozici.

<sup>1</sup> Veškeré číselné údaje, prezentované v grafech i textech, vycházejí z emisí vyjádřených v tzv. potenciálu tvorby částic. Faktory potenciálu tvorby částic jsou pro uvedené znečišťující látky následující: pro  $\text{PM}_{10}$  = 1; pro  $\text{NO}_x$  = 0,88; pro  $\text{SO}_2$  = 0,54 a pro  $\text{NH}_3$  = 0,64. Hodnota indikátoru se získá součtem celkových ročních emisí primárních  $\text{PM}_{10}$  a prekurzorů sekundárních částic v tunách násobených jejich faktorem potenciálu tvorby částic.

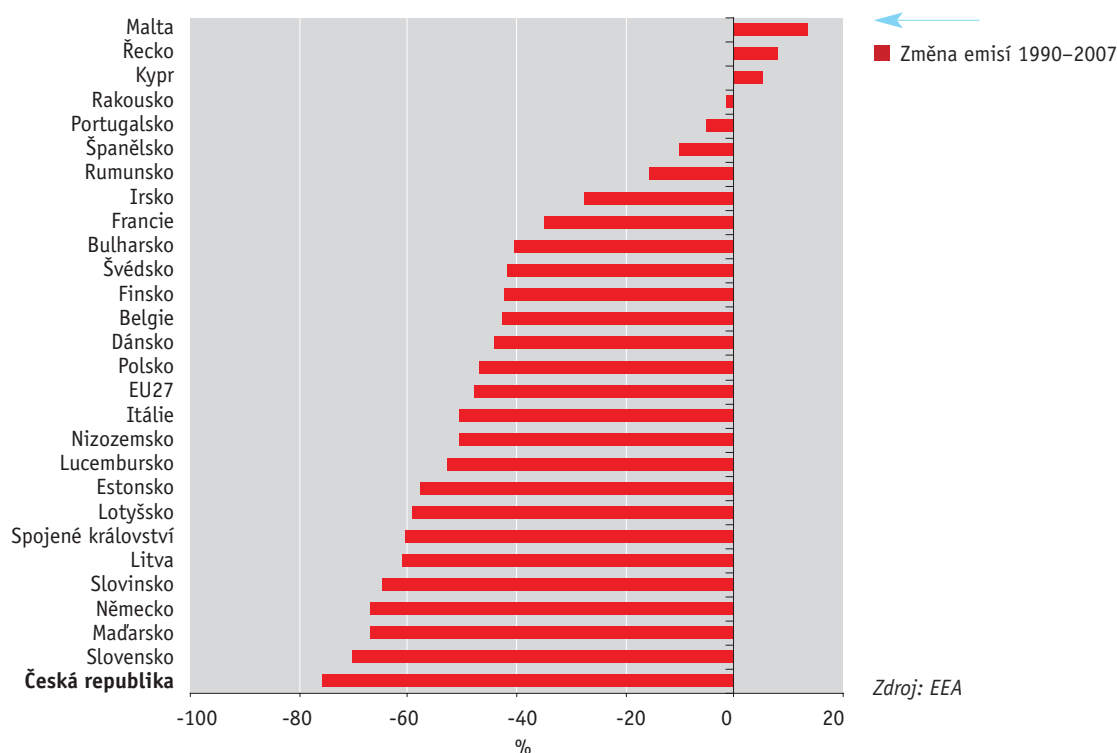


Graf 2 → Zdroje emisí primárních částic a prekurzorů sekundárních částic v ČR [%], 2007



Data pro rok 2009 nejsou, vzhledem k metodice jejich vykazování, v době uzávěrky publikace k dispozici.

Graf 3 → Změna úrovně emisí primárních částic a prekurzorů sekundárních částic v roce 2007 k úrovni emisí v roce 1990 ve státech EU27 [%]



Následující hodnocení vychází z emisní bilance, do které byly od roku 2008 započítány emise NH<sub>3</sub> z použití dusíkatých hnojiv. V důsledku tohoto došlo k navýšení emisí NH<sub>3</sub>, celkových emisí oxyselujících látek a snížení poklesů emisí v období let 1990–2008 a 2000–2008 v porovnání s hodnocením ve Zprávě o životním prostředí ČR 2008.

**Primární částice PM<sub>10</sub>** představují částice emitované přímo ze zdroje. Prekurzory sekundárních částic jsou znečišťující látky, ze kterých mohou tyto částice vznikat v atmosféře (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a NH<sub>3</sub>)<sup>2</sup>.

**Prekurzory sekundárních částic** přispívají k tvorbě částic 91 % (NO<sub>x</sub> – 56 %, SO<sub>2</sub> – 23 %, NH<sub>3</sub> – 12 %). V letech 2000–2009 došlo ke snížení jejich emisí o 15 % (z 431 na 366 kt.rok<sup>-1</sup> v potenciálu tvorby částic). Po období mírného poklesu emisí po roce 2000 byly v letech 2008 a 2009 zaznamenány meziroční výraznější poklesy.

<sup>2</sup> Zdrojem primárních částic se rozumí samotné spalování ve stacionárních (energetika a domácnosti) i mobilních zdrojích, obrušování povrchu vozovky, pneumatik, brzdových destiček či opětovné víření částic. Sekundární částice vznikají v atmosféře ze svých plynných prekurzorů SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a NH<sub>3</sub> chemickou reakcí a změnou skupenství z plynného na kapalné nebo pevné. Vznik sekundárních částic se zkráceně nazývá konverze plyn-částice.



V roce 2009 dosáhly emise prekurzorů sekundárních částic hodnoty  $366 \text{ kt.rok}^{-1}$  v potenciálu tvorby částic. V porovnání s rokem 2008 byl zaznamenán pokles o 3,6 %. K tomuto poklesu přispěly nejvíce  $\text{NO}_x$ , a to 2,6 %.

**Emise primárních částic  $\text{PM}_{10}$**  přispívají k celkové tvorbě částic cca 9 %. Emise  $\text{PM}_{10}$  lze hodnotit pouze za období 2003–2009. Pokles jejich produkce za toto období je 19 %, meziroční pokles činí 7 %.

**Celkové emise částic**, tj. primárních částic a prekurzorů sekundárních částic, mezi lety 2003–2009 poklesly o téměř 15 % (z 467 na 399  $\text{kt.rok}^{-1}$  v potenciálu tvorby částic). Meziročně celkové emise poklesly o 4 %.

Na základě dat z roku 2007 je hlavním zdrojem emisí primárních částic a prekurzorů sekundárních částic (Graf 2) veřejná energetika (40 %), doprava (20 %) a výrobní procesy se spalováním (13 %).

Hodnoty emisí jednotlivých prekurzorů sekundárních částic pro rok 2009 jsou pod úrovní stanovených **národních emisních stropů** (Graf 1). Na úrovni krajů mohou být některé doporučované hodnoty emisních stropů mírně překračovány, lze však předpokládat, že k roku 2010 bude i zde dosaženo doporučených emisních stropů.

Konec roku 2008 a rok 2009 již lze z ekonomického hlediska zařadit do období zpomalení růstu, případně jeho stagnace. Jednou z příčin **poklesu emisí** primárních částic  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_x$  a  $\text{SO}_2$  v letech 2007–2009 je pokles výroby elektrické energie (indikátor č. 22). Celková výroba elektřiny v ČR v uhelných elektrárnách se v roce 2009 snížila o 4,9 %. Další příčinou poklesu emisí je i snížení průmyslové výroby včetně emisně náročných odvětví (výroba nekovových a minerálních výrobků, kovů a hutních výrobků, zpracování dřeva). Důvodem pro pokles celkových emisí je i snížení emisí  $\text{NO}_x$  z dopravy.

**Tematická strategie o znečišťování ovzduší** konstatuje, že znečištění ovzduší a jeho následky na zdraví a na kvalitu života občanů EU jsou příliš rozsáhlé na to, aby nebyly podniknuty kroky nad rámec současné legislativy. V souvislosti s prekurzory sekundárních částic navrhuje přísnější národní emisní stropy a požaduje širší začlenění aspektů ochrany ovzduší do dalších sektorových politik. Tematická strategie o znečišťování ovzduší předpokládá pro EU následující snížení emisí k roku 2020 oproti roku 2000: pro  $\text{SO}_2$  o 82 %, pro  $\text{NO}_x$  o 60 % a pro  $\text{NH}_3$  o 27 %. V souvislosti s primárními částicemi Tematická strategie upozorňuje jak na nebezpečí  $\text{PM}_{10}$ , tak i jemných částic  $\text{PM}_{2,5}$ , které jsou ze zdravotního hlediska závažnější.

Návrh revidované směrnice NECD je v přípravě. Revidovaná směrnice stanoví národní emisní stropy k roku 2020 pro všechny prekurzory sekundárních částic (tj.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  a  $\text{NH}_3$ ), dále samozřejmě i pro VOC. Nově bude stanoven i strop/procentuální snížení pro emise částic frakce  $\text{PM}_{2,5}$ . Revize směrnice NECD je součástí implementace Strategie.

## ZDROJE DAT

- ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav
- ČIŽP, Česká inspekce životního prostředí
- ORP, obce s rozšířenou působností
- ČSÚ, Český statistický úřad
- CDV, v.v.i., Centrum dopravního výzkumu, veřejná výzkumná instituce
- SVÚOM, Státní výzkumný ústav ochrany materiálu
- VÚZT, v.v.i., Výzkumný ústav zemědělské techniky, veřejná výzkumná instituce
- EEA, Evropská agentura pro životní prostředí

## ODKAZY NA PODROBNÉ HODNOCENÍ INDIKÁTORU, JEHO METODIKU A DALŠÍ INFORMACE

### CENIA, přehled klíčových indikátorů

<http://indikatory.cenia.cz> (<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1582>)

### Národní program snižování emisí České republiky

[http://www.mzp.cz/cz/narodni\\_program\\_snizovani\\_emisi\\_cr](http://www.mzp.cz/cz/narodni_program_snizovani_emisi_cr)

### Emisní bilance ČR

<http://www.chmi.cz/uoco/emise/embil/emise.html>

<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=108>

### Evropská agentura pro životní prostředí, indikátor v mezinárodní podobě

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/emissions-of-primary-particles-and-1/emissions-of-primary-particles-and-1>



## 06/ Překročení imisních limitů pro ochranu lidského zdraví

### KLÍČOVÁ OTÁZKA →

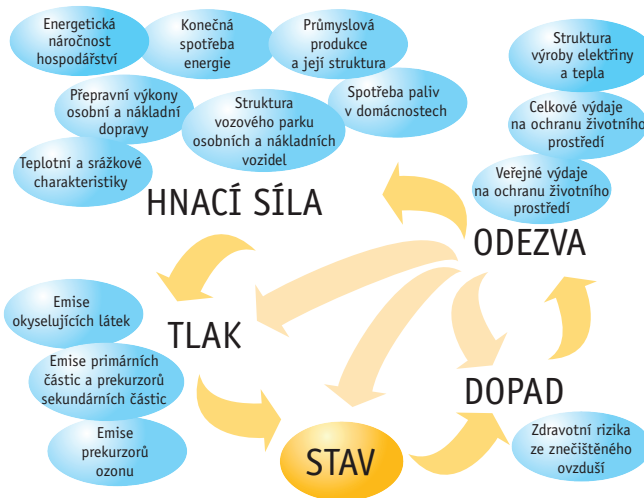
Jsou dodržovány imisní a cílové imisní limity znečišťujících látek stanovené pro ochranu lidského zdraví?

### KLÍČOVÁ SDĚLENÍ →

☹ V 90. letech 20. století došlo v ČR k zásadnímu poklesu emisí všech základních znečišťujících látek a následně k poklesu znečištění ovzduší. Přes pokračující pokles emisí od roku 2000 koncentrace znečišťujících látek v ovzduší neklesají.

☹ V roce 2009 byl patrný vzestup znečištění ovzduší SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> a NO<sub>2</sub>. Imisní limity pro PM<sub>10</sub> byly v roce 2009 překročeny na více měřicích stanicích než v roce 2008. Opakovaně dochází k překročení imisního limitu pro NO<sub>2</sub> na dopravně zatížených lokalitách. Řada měst a obcí byla vyhodnocena, stejně jako v roce 2008, jako území s překročeným cílovým imisním limitem pro benzo(a)pyren (BaP). Imisní limity pro benzen a SO<sub>2</sub> a cílové imisní limity pro arsen byly překročeny lokálně.

☹ Koncentrace přízemního ozonu v roce 2009 v porovnání s předchozími lety poklesly. Podíl území, na kterém nebyl cílový imisní limit překročen, stoupl z 6,2 % plochy území ČR (za období 2006–2008) na téměř 53 % plochy (období 2007–2009). Překročení zbývajících imisních limitů (pro olovo a oxid uhelnatý) a cílových imisních limitů (pro nikl) nebylo, podobně jako v předchozích letech, zaznamenáno.



### SOUHRNNÉ HODNOCENÍ TRENDU →

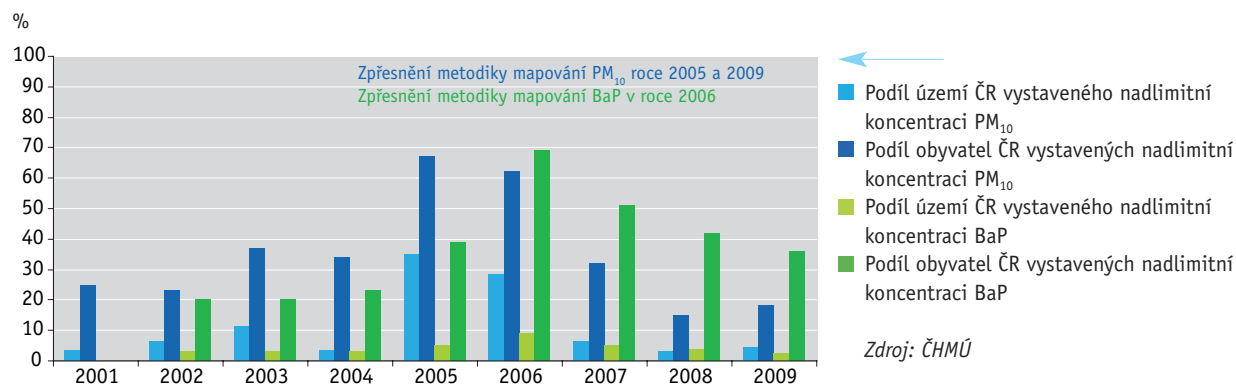
Změna od roku 1990	☹
Změna od roku 2000	☹
Poslední meziroční změna	☹

### VAZBA NA AKTUÁLNÍ KONCEPČNÍ A STRATEGICKÉ DOKUMENTY →

V rámci prioritní oblasti 3 „Životní prostředí a kvalita života“ SPŽP ČR je cílem minimalizovat zátěž lidské populace plynoucí ze znečištěného ovzduší. Cílem SPŽP ČR je splnění národních a krajských emisních stropů a zlepšení kvality ovzduší. **Národní legislativa** plně transponovala imisní limity stanovené směrniciemi EU. V současné době jsou nařízením vlády č. 597/2006 Sb. stanoveny imisní limity pro SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, Pb, CO a benzen. Cílové imisní limity jsou stanoveny pro přízemní ozon, kadmium, arsen, nikl a benzo(a)pyren. Národní emisní stropy jsou určeny směrnicí 2001/81/ES, která vychází mimo jiné z příslušných protokolů Úmluvy o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států (CLRTAP).

### VYHODNOCENÍ INDIKÁTORU

Graf 1 → Procento území ČR a obyvatel ČR vystavených nadlimitní průměrné 24hodinové koncentraci suspendovaných částic PM<sub>10</sub> a nadlimitní roční průměrné koncentraci BaP [%], 2001–2009

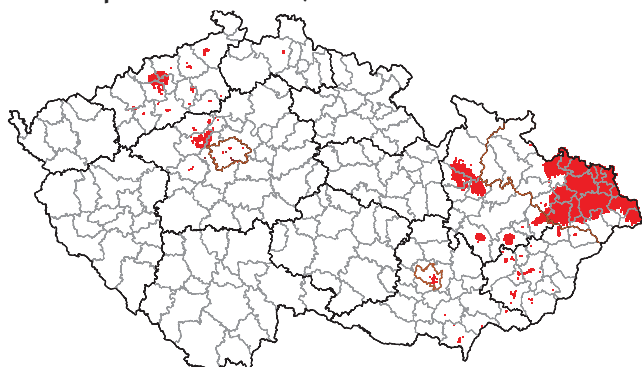


V roce 2005 došlo k zpřesnění metodiky mapování a při konstrukci map polí koncentrací PM<sub>10</sub> bylo poprvé použito modelu, který kombinuje model SYMOS, evropský model EMEP a nadmořskou výšku s naměřenými koncentracemi na venkovských pozadových stanicích. V roce 2009 byla metodika opět zpřesněna, a to aplikací modelu CAM<sub>x</sub>. Model SYMOS započítává emise z primárních zdrojů. Sekundární částice a resuspendované částice, které v emisích z primárních zdrojů zahrnuté nejsou, zohledňují modely EMEP a CAM<sub>x</sub>.

Metodika mapování benzo(a)pyrenu byla v průběhu let 2002–2007 zpřesňována. Kromě navýšení počtu monitorovacích stanic došlo v roce 2006 k zpřesnění metodiky mapování. V roce 2006 se následně řada měst a obcí začlenila do území s překročeným cílovým imisním limitem pro BaP.



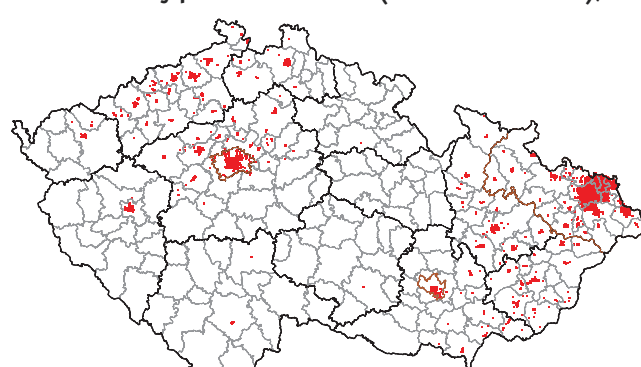
Obr. 1 → Mapa oblastí ČR s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví, 2009



- Území s překročením LV (4,43 % území ČR)
- Území s překročením LV+MT (0,01 % území ČR)
- Kraje
- Obce s rozšířenou působností

Zdroj: ČHMÚ

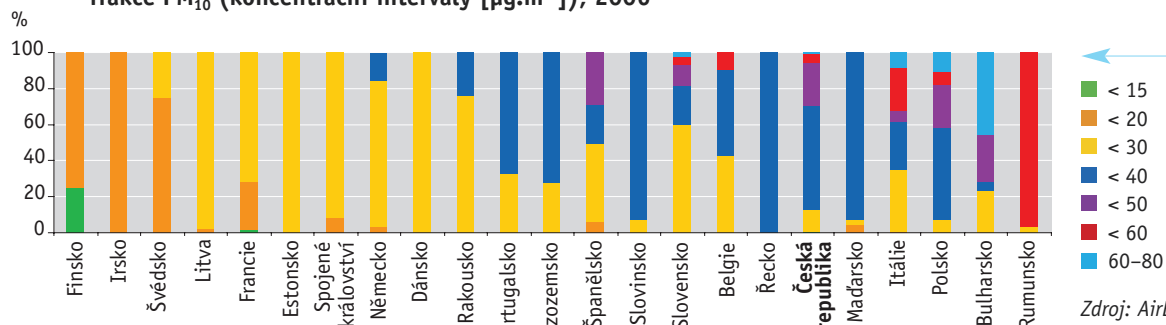
Obr. 2 → Mapa oblastí ČR s překročenými cílovými imisními limity pro ochranu zdraví (bez zahrnutí ozonu), 2009



- Území s překročením TV (2,3 % území ČR)
- Kraje
- Obce s rozšířenou působností

Zdroj: ČHMÚ

Graf 2 → Podíl městské populace [%] ve vybraných státech vystavené průměrné roční koncentraci suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub> (koncentrační intervaly [μg.m<sup>-3</sup>]), 2006



Zdroj: AirBase, Eurostat

V 90. letech 20. století došlo v ČR k zásadnímu poklesu emisí všech základních znečišťujících látek a následně k poklesu znečištění ovzduší. Přes pokračující pokles emisí **od roku 2000 koncentrace znečišťujících látek** v ovzduší neklesají. EEA za důvod považuje kombinaci několika faktorů (ovlivnění rozptylových podmínek zvyšující se teplotou, dálkový přenos znečištění aj.). Občasné výkyvy jsou dány především rozptylovými podmínkami. V roce 2009 byl patrný vzestup znečištění ovzduší SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> a NO<sub>2</sub> zhruba na úroveň roku 2007. Vzestup koncentrací uvedených znečišťujících látek v ovzduší byl dán méně příznivými meteorologickými a rozptylovými podmínkami zejména v lednu, únoru a prosinci 2009 oproti roku 2008.

Závažný problém v kvalitě ovzduší na celém území ČR představuje výskyt vysokých koncentrací **suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub>**. K výraznému zhoršení kvality ovzduší docházelo od 9. 1. do 16. 1. 2009 na celém území ČR. Nejhorší rozptylové podmínky byly v době od 7. 1. do 17. 1. 2009. Nejvíce stanic překračujících imisní limit bylo na Ostravsku, v Praze, ve Středočeském a Ústeckém kraji. Z důvodu výskytu velmi vysokých a častějších koncentrací v Moravskoslezském kraji lze zdejší situaci označit za kritickou.

V roce 2009 byl zaznamenán určitý vzestup naměřených koncentrací PM<sub>10</sub> oproti předchozímu roku na většině lokalit, a to zejména vlivem již zmíněných meteorologických a rozptylových podmínek. Imisní limit pro 24hodinovou průměrnou koncentraci byl překročen na 4,4 % území, nadlimitním koncentracím bylo vystaveno 18 % obyvatel ČR (Graf 1), limit pro roční průměrnou koncentraci byl překročen na 0,54 % území ČR (v roce 2008 na 0,44 % území, v roce 2007 na 0,7 % území).

Imisní limit pro roční koncentraci<sup>1</sup> suspendovaných částic frakce PM<sub>2,5</sub> byl v roce 2009 překročen na 10 lokalitách z 36 (v roce 2008 na 9 z 35). Nejvyšší roční průměrné koncentrace PM<sub>2,5</sub> vykazují, obdobně jako v případě frakce PM<sub>10</sub>, lokality na Ostravsko-Karvinsku. Zde došlo k překročení limitní hodnoty na 7 lokalitách. Zbývající lokality s nadlimitními hodnotami PM<sub>2,5</sub> se nacházely v aglomeraci Brno (2 lokality) a v Přerově.

Podle zprávy EEA<sup>2</sup> jsou působení PM<sub>10</sub> nejvíce vystaveny obyvatelé měst v zemích Beneluxu, v Polsku, ČR, Maďarsku, Itálii a Španělsku. Podíl obyvatel ve městech ČR vystavených nadlimitním koncentracím není zanedbatelný (Graf 2). Koncentrace **přízemního ozonu** jsou ovlivňovány charakterem počasí v teplé polovině roku. Koncentrace v roce 2009 v porovnání s předchozími lety poklesly. Podíl území, na kterém nebyl cílový imisní limit překročen, stoupl z 6,2 % plochy území ČR (za období 2006–2008) na téměř 53 % plochy (období 2007–2009). Asi 23 % populace bylo v hodnoceném období 2007–2009 vystaveno koncentracím přízemního ozonu překračujícím cílové imisní limity pro ochranu lidského zdraví. Oproti předchozímu tříletému období došlo na téměř 88 % lokalit k poklesu počtu překročení hodnoty 120 μg.m<sup>-3</sup> v tříletém hodnoceném období 2007–2009. Ve srovnávání tříletých hodnocených období hrají roli především me-

<sup>1</sup> Podle směrnice Evropského parlamentu 2008/50/EC, která bude implementována do české legislativy.

<sup>2</sup> EEA 2007. Air pollution in Europe 1990–2004. EEA Report No. 2/2007. Dostupné z: [http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2007\\_2](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2007_2).



teorologické podmínky, resp. hodnoty slunečního svitu, teploty a výskyt srážek v období od dubna do září, kdy jsou obvykle měřeny nejvyšší koncentrace ozonu. Pokles koncentrací ozonu v období 2007–2009 pravděpodobně souvisí s mírným poklesem maximálních teplot během letního období (duben–září) 2009 a dále s určitým poklesem imisních koncentrací  $\text{NO}_x$  (prekurzorů ozonu) v porovnání s rokem 2006, který již nebyl zařazen do hodnoceného tříletého období 2007–2009. Imisní koncentrace VOC (prekurzorů ozonu) byly srovnatelné. Významnější rozdíly v průměrné teplotě během dubna až září těchto dvou let (roky 2006 a 2009), kdy jsou měřeny nejvyšší koncentrace ozonu, zaznamenány nebyly. Také hodnoty slunečního svitu byly pro oba roky srovnatelné.

Koncentrace přízemního ozonu zpravidla rostou se vzrůstající nadmořskou výškou, což je potvrzeno i naměřenými daty za rok 2009, kdy nejzatíženější lokality leží většinou ve vyšších nadmořských výškách. Nejméně zatížené jsou dopravní lokality ve městech, kde je ozon odbouráván chemickou reakcí s oxidem dusnatým. Lze předpokládat, že koncentrace ozonu se nacházejí pod cílovým imisním limitem i v dalších dopravně zatíženějších městech, kde však z důvodu absence měření nelze pomocí stávající metodiky konstrukce map toto pravděpodobné snížení dokumentovat. Řada měst a obcí byla vyhodnocena, stejně jako v roce 2008, jako území s překročeným **cílovým imisním limitem pro benzo(a)pyren (BaP)**. Jedná se o 2,31 % plochy ČR, kde žije asi 36 % obyvatel (Graf 1). Roční průměry koncentrací byly v roce 2009 srovnatelné s průměry v roce 2008. V roce 2009 byly koncentrace BaP sledovány na 34 lokalitách, z toho na 21 roční průměrné koncentrace překročily cílový imisní limit ( $1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Nejvyšší roční průměrná koncentrace byla naměřena, stejně jako v předchozích letech, v Ostravě-Bartovicích ( $9,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Hodnota cílového imisního limitu zde byla překročena více než 9krát.

Na základě map územního rozložení příslušných imisních charakteristik kvality ovzduší byly v roce 2009 vymezeny **oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO, Obr. 1)**, tj. takové oblasti, ve kterých je překročen imisní limit pro ochranu zdraví lidí pro alespoň jednu znečišťující látku (jedná se o  $\text{SO}_2$ , CO,  $\text{PM}_{10}$ , Pb,  $\text{NO}_2$  a benzen). V roce 2009 byl imisní limit překročen pro  $\text{PM}_{10}$  (viz výše),  $\text{NO}_2$  (dopravně zatížené lokality),  $\text{SO}_2$  (Teplice) a benzen (v Ostravě). OZKO byly vymezeny na 4,4 % území ČR (v roce 2008 na 3 %).

Na základě map územního rozložení příslušných imisních charakteristik byly **oblasti, kde dochází k překračování cílových imisních limitů (Obr. 2)**, vymezeny na 2,3 % (v roce 2008 na 3,7 %) pro alespoň jednu látku mimo ozon (jedná se o As, Cd, Ni a BaP). Cílový imisní limit byl překročen pro BaP (viz výše) a pro As. K překročení cílového imisního limitu pro As dochází opakovaně v Ostravě a v Kladně. Zbývající cílové imisní limity (Cd, Ni, Pb) nebyly v roce 2009 překročeny.

Obyvatelstvo ČR je na území zón rozptýleno do více menších obcí. **Informace o znečištění ovzduší**, vzhledem k umístění stanic dle legislativy, **v malých sídlech chybí**. Na problém malých sídel upozorňují pouze případové studie<sup>3</sup> a v případě BaP výsledky měření manuálních stanic na venkovských lokalitách, jejichž počet není velký.

Alarmující je ovšem skutečnost, že v malých sídlech (s počtem obyvatel do 10 tisíc) žije v ČR téměř polovina populace (47 % k 31. 12. 2009). V ovzduší malých sídel byly naměřeny zvýšené až nadlimitní koncentrace znečišťujících látek. Jedná se zejména o prašné částice, PAU a těžké kovy. V některých malých sídlech tak znečištění ovzduší může být srovnatelné se zátěží velkých městských aglomerací. Důvodem zhoršené kvality ovzduší na českém venkově jsou emise plynoucí z vytápění tuhými palivy. K návratu k tuhým palivům byli obyvatelé přinuceni jejich výhodnější cenou. Tento jev je podpořen i daty z roku 2009, kdy stoupl prodej hnědouhelných briquet, koku a černého uhlí pro domácnosti, v součtu o 7,3 % (indikátor č. 20).

V květnu 2008 Evropský parlament přijal **směrnici 2008/50/ES** o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu, která sjednocuje směrnici 96/62/ES s prvními třemi dceřinými směrnicemi a s rozhodnutím Rady 97/101/ES, kterým se zavádí vzájemná výměna informací a údajů ze sítě a jednotlivých stanic měřících znečištění vnějšího ovzduší v členských státech. Tato směrnice mimo jiné stanovuje nové limitní hodnoty (imisní limit, cílový imisní limit, maximální expoziční koncentrace, národní cíl snížení expozice) pro  $\text{PM}_{2,5}$ . Tato směrnice bude transponována do české legislativy prostřednictvím nového zákona o ochraně ovzduší, který by měl vejít v platnost v roce 2011.

Cílem **zákona o ochraně ovzduší** je, kromě transpozice požadavků směrnice 2008/50/ES, zefektivnění již existujících nástrojů s cílem významně přispět ke zlepšení kvality ovzduší ve všech regionech ČR. Jedním z významných kroků v rámci nového zákona bude jeho provázání s právní úpravou v oblasti integrované prevence a dalších složek životního prostředí (odpady, hospodaření s energií), dále rozšíření aplikace emisních stropů (nejen na stávající zvláště velké spalovací zdroje znečišťování ovzduší), posílení možnosti zpřísnění emisních limitů a technických požadavků na zdroje a zavedení individuálního přístupu ke zdrojům, a to s ohledem na úroveň znečištění ovzduší v určité lokalitě. Zlepšením kvality ovzduší a zmírněním dopadů ovzduší na lidské zdraví a ekosystémy se zabývá Tematická strategie kvality ovzduší (viz indikátory č. 3–5 a č. 35). Na národní úrovni se určením konkrétní příčiny špatné kvality ovzduší a opatřeními pro její zlepšení zabývá Národní program snižování emisí ČR, z něhož vychází krajské programy na zlepšení kvality ovzduší.

## ZDROJE DAT

→ ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav

## ODKAZY NA PODROBNÉ HODNOCENÍ INDIKÁTORU, JEHO METODIKU A DALŠÍ INFORMACE CENIA, přehled klíčových indikátorů

<http://indikatory.cenia.cz> (<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1531>)

## ČHMÚ, data a mapy o znečištění ovzduší

[http://www.chmi.cz/uoco/isko/tab\\_roc/tab\\_roc.html](http://www.chmi.cz/uoco/isko/tab_roc/tab_roc.html)

<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/groc.html>

<sup>3</sup> Kotlík B., Kazmarová H., Kvasničková S., Keder J. Kvalita ovzduší na českých vesnicích – stav v roce 2003. Zpravodaj Ústředí Monitoringu a Centra hygieny životního prostředí, 2005, No. 1: 4–6. Dostupné z: <http://www1.szu.cz/chzp/zpravodaj/documents/zprav0105.doc>.

Kotlík B., Kazmarová H., Morávek J., Keder J. Kvalita ovzduší na českých vesnicích – příčiny a možnými způsoby nápravy. Ochrana ovzduší, 2006, No. 4: 5–8.



### KLÍČOVÁ OTÁZKA →

Jsou překračovány imisní a cílové imisní limity pro ochranu ekosystémů a vegetace?

### KLÍČOVÁ SDĚLENÍ →

☹️ Cílový imisní limit pro přízemní ozon (expoziční index AOT40, průměr za 5 let) je od roku 2003 pravidelně překračován na více než 60 % měřicích venkovských a předměstských stanic, které jsou pro výpočet tohoto ukazatele určeny. Meziroční změny expozičního indexu AOT40 jsou ovlivněny jednak velikostí emisí prekurzorů ozonu, především ale meteorologickými parametry. Nejvyšších hodnot bylo během období 2005–2009 dosaženo v roce 2006 (hodnotíme-li samotný rok), kdy byly dlouhodobě měřeny vysoké teploty, vysoké hodnoty slunečního záření a nízké srážkové úhrny.

☺️ Oproti předchozímu hodnocenému období 2004–2008 došlo k mírnému poklesu hodnoty expozičního indexu na 75 % venkovských a předměstských lokalit. Nicméně, z celkového počtu 36 stanic došlo podle hodnocení pro rok 2009 (průměr 2005–2009) na 22 z nich (61 %) k překročení cílového imisního limitu pro ozon pro ochranu vegetace.



### SOUHRNNÉ HODNOCENÍ TRENDU →

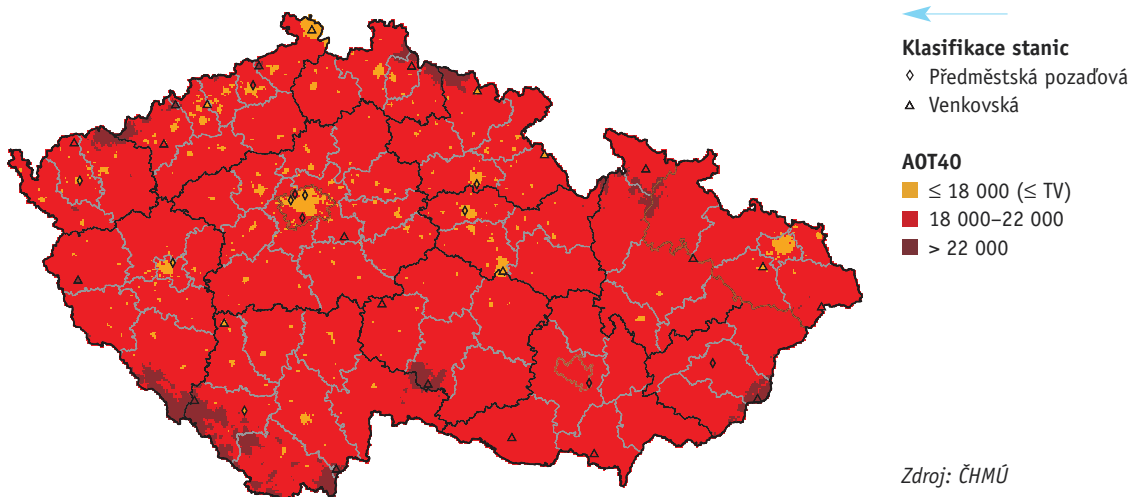
Změna od roku 1990	N/A
Změna od roku 2000	☹️
Poslední meziroční změna	☺️

### VAZBA NA AKTUÁLNÍ KONCEPČNÍ A STRATEGICKÉ DOKUMENTY →

Cílový imisní limit pro přízemní ozon vyjádřený jako expoziční index AOT40<sup>1</sup> a imisní limity pro SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub> pro ochranu ekosystémů a vegetace jsou stanoveny nařízením vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší. Hodnoty cílového imisního limitu pro AOT40 má být dosaženo k 31. 12. 2009. Nepřímo se ochrany vegetace a ekosystémů týkají všechny dokumenty řešící otázku znečišťování ovzduší, tj. **Národní program snižování emisí ČR**. Omezením emisí prekurzorů přízemního ozonu (NO<sub>x</sub>, VOC) a dopadu ozonu na životní prostředí se zabývají protokoly k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států CLRTAP (především **Protokol o omezení acidifikace, eutrofizace a tvorby přízemního ozonu**).

### VYHODNOCENÍ INDIKÁTORU

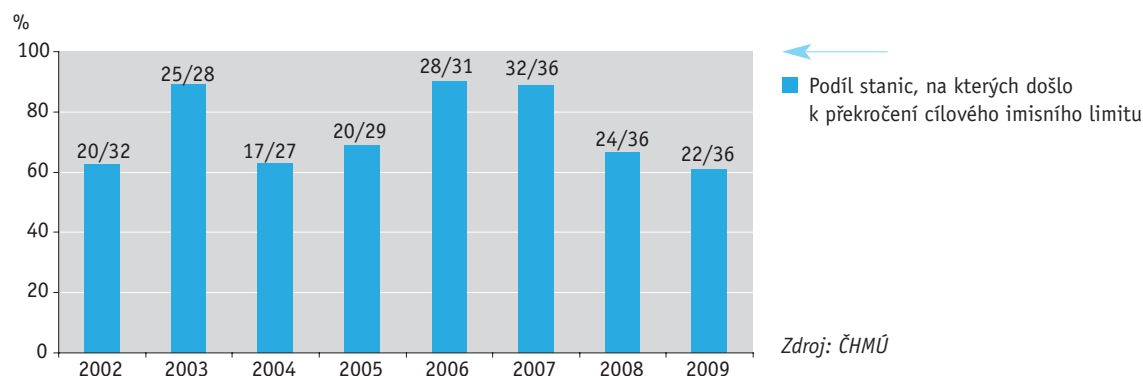
Obr. 1 → Pole hodnot indexu AOT40, průměr za 5 let [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ ], 2005–2009



<sup>1</sup> Kumulativní expozice ozonu AOT40 se vypočítá jako suma rozdílů mezi hodinovou koncentrací ozonu a prahovou úrovní 40 ppb (= 80  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) pro každou hodinu, kdy byla tato prahová hodnota překročena. Podle požadavků nařízení vlády č. 597/2006 Sb. se AOT40 počítá z koncentrací ozonu změřených každý den mezi 8:00 a 20:00 SEČ pro období tří měsíců od května do července.

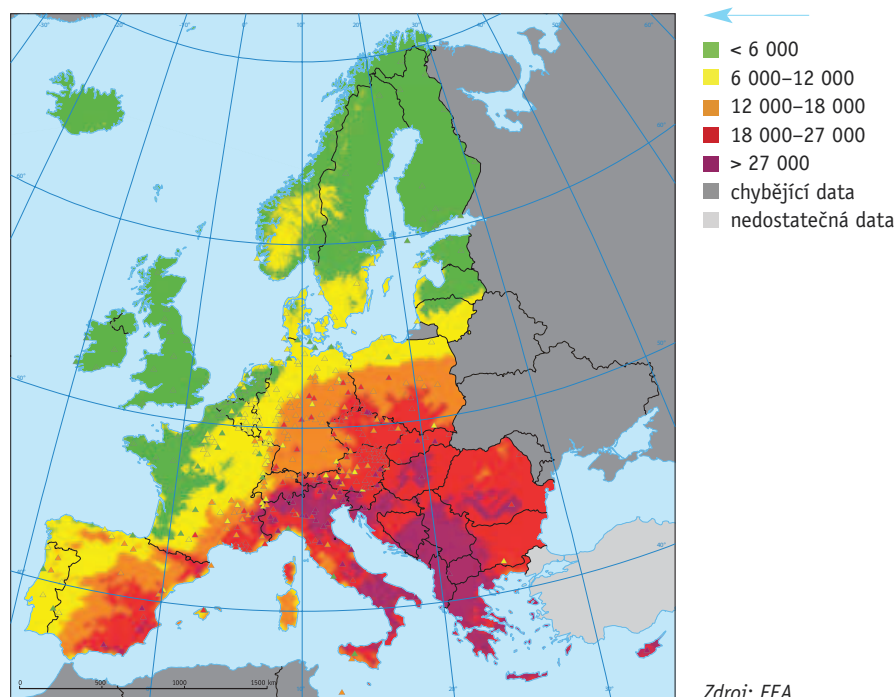


Graf 1 → Podíl stanic, na kterých došlo k překročení cílového imisního limitu vyjádřeného jako AOT40 (průměr za 5 let) pro ochranu vegetace [%], 2002–2009



Číslo v grafu vyjadřuje počet stanic, na kterých došlo k překročení (před lomítkem) z celkového počtu stanic (za lomítkem). Jedná se o venkovské a předměstské stanice, pro které je podle legislativy relevantní výpočet AOT40.

Obr. 2 → Pole hodnot indexu AOT40 v Evropě [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ ], 2007



Výpočet indexu AOT40 vychází z naměřených hodnot koncentrací ozonu pouze ze stanic klasifikovaných jako venkovské a pouze pro rok 2007 (květen–červenec).

Koncentrace ozonu obecně rostou s nadmořskou výškou, nejvyšších hodnot je dosahováno v horských oblastech. V důsledku působení přízemního ozonu může dojít k poškození a omezení růstu zemědělských plodin, lesů a rostlin. Pro hodnocení ochrany vegetace před nadměrnými koncentracemi ozonu využívá národní legislativa ve shodě s příslušnou směrnicí EU expoziční index AOT40.

Meziroční změny **hodnoty expozičního indexu AOT40** jsou ovlivněny jednak velikostí emisí prekurzorů ozonu, především ale meteorologickými parametry (teplota, srážky, sluneční záření) v období od května do července, za které se indikátor počítá. Nejvyšších hodnot bylo během období 2005–2009 dosaženo v roce 2006 (hodnotíme-li samotný rok), kdy byly dlouhodobě měřeny vysoké teploty, vysoké hodnoty slunečního záření a nízké srážkové úhrny.



Z celkového počtu 36 venkovských a předměstských stanic, pro které je podle legislativy relevantní výpočet expozičního indexu AOT40, došlo podle hodnocení pro rok 2009 (jedná se o průměr za roky 2005–2009) k překročení cílového imisního limitu pro ozon pro ochranu vegetace na 22 lokalitách (Graf 1).

Oproti předchozímu hodnocenému období 2004–2008 došlo k mírnému poklesu hodnoty expozičního indexu na 75 % venkovských a předměstských lokalit. **Meteorologické charakteristiky** pro rok 2004 (již se nedostal do hodnoceného pětiletého období) v porovnání s rokem 2009 tento mírný pokles jednoznačně nevysvětlují. Je možné, že zmíněný pokles AOT40 může souviset s určitým poklesem předběžných emisí prekurzorů ozonu v roce 2009 v důsledku ekonomické krize. Tomu nasvědčuje i fakt, že imisní koncentrace  $\text{NO}_2$  poklesly v roce 2009 v porovnání s rokem 2004 v období květen až červenec, za které se hodnota expozičního indexu počítá, na 72 % lokalit. Vzhledem k poměrně komplikované atmosférické chemii vzniku a zániku ozonu a jeho závislosti na absolutním množství i relativním zastoupení jeho prekurzorů v ovzduší i na meteorologických podmínkách, je obtížné tento mírný pokles blíže komentovat.

Rozložení hodnot AOT40 je patrné na Obr. 1. **Cílový imisní limit pro ozon AOT40** na ochranu ekosystémů a vegetace byl, navzdory mírnému poklesu hodnot AOT40 na třech čtvrtinách stanic, překračován v roce 2009 na téměř celém území ČR (Obr. 1). Z hlediska mezinárodního srovnání se nejvyšší hodnoty indexu AOT40 vyskytují ve střední a jižní Evropě (Obr. 2). Nejnovější mezinárodní srovnání je k dispozici pro rok 2007, kdy 36 % zemědělské půdy v Evropě bylo vystaveno koncentracím ozonu přesahujícím cílový imisní limit. V porovnání s lety 2005 a 2006, kdy bylo vystaveno koncentracím ozonu přesahujícím cílovou limitní hodnotu 49 % a 70 % zemědělské půdy, došlo ke zlepšení situace.<sup>2</sup>

Imisní limit pro  $\text{SO}_2$  pro ochranu ekosystémů a vegetace v zimním období 2009/2010, stejně jako roční imisní limit pro  $\text{SO}_2$  a  $\text{NO}_x$  pro ochranu ekosystémů a vegetace, nebyl překročen na žádné lokalitě klasifikované jako venkovská. Situace je srovnatelná s předchozími roky.

Environmentální opatření Tematické strategie o ochraně ovzduší a následné snížení národních emisních stropů prekurzorů ozonu k roku 2020 bude mít i přínosy ve smyslu omezení rozlohy oblastí, v nichž může dojít k poškození ekosystémů vlivem znečištěného ovzduší.

## ZDROJE DAT

- ČHMÚ, Český hydrometeorologický ústav
- EEA, Evropská agentura pro životní prostředí

## ODKAZY NA PODROBNÉ HODNOCENÍ INDIKÁTORU, JEHO METODIKU A DALŠÍ INFORMACE

### CENIA, přehled klíčových indikátorů

<http://indikatory.cenia.cz> (<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1584>)

### ČHMÚ, data a mapy o znečištění ovzduší

[http://www.chmi.cz/uoco/isko/tab\\_roc/tab\\_roc.html](http://www.chmi.cz/uoco/isko/tab_roc/tab_roc.html)

<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/groc.html>

### EEA, indikátor týkající se expozice ekosystémů ozonu

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/ind>

<sup>2</sup> ETC/ACC, 2009: European air quality maps of ozone and  $\text{PM}_{10}$  for 2007 and their uncertainty analysis. ETC/ACC Technical Paper 2009/9. Dostupné z: [http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC\\_TP\\_2009\\_9\\_spatialAQmaps\\_2007.pdf](http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_9_spatialAQmaps_2007.pdf).