

Analytická část - způsob řešení a souhrn pro ČR

Zadání

Zadáním analytické části bylo vyhodnocení příčin znečištění a průběhů koncentrací na stanicích imisního monitoringu, na kterých došlo za posledních 6 let překročení denního nebo ročního imisního limitu pro částice PM_{10} , ročního imisního limitu pro částice $PM_{2,5}$, ročního imisního limitu pro NO_2 , a ročního imisního limitu benzo[a]pyrenu (B[a]P) v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, kde lze očekávat významný vliv i jiných zdrojů, než lokálního vytápění. Analytická část si kladla za cíl odpovědět na následující otázky:

- jaký je vliv zahraničních zdrojů na imisní situaci v ČR
- jaké kategorie českých zdrojů a v jaké míře se podílí na imisní situaci v daném místě
- v případě, že se ukáže významný vliv bodových zdrojů REZZO 1 a 2, určit ty z nich, které nejvíce přispívají ke zhoršené kvalitě ovzduší
- odlišit, pokud to lze, příspěvek českých a zahraničních zdrojů k celkové koncentraci sekundárních částic

Nad rámec výše uvedeného zadání bylo provedeno plošné hodnocení situace na celém území ČR. Příčiny překročení imisního limitu benzo[a]pyrenu byly vyhodnoceny i na stanicích mimo aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek.

Způsob řešení

Problematika suspendovaných částic

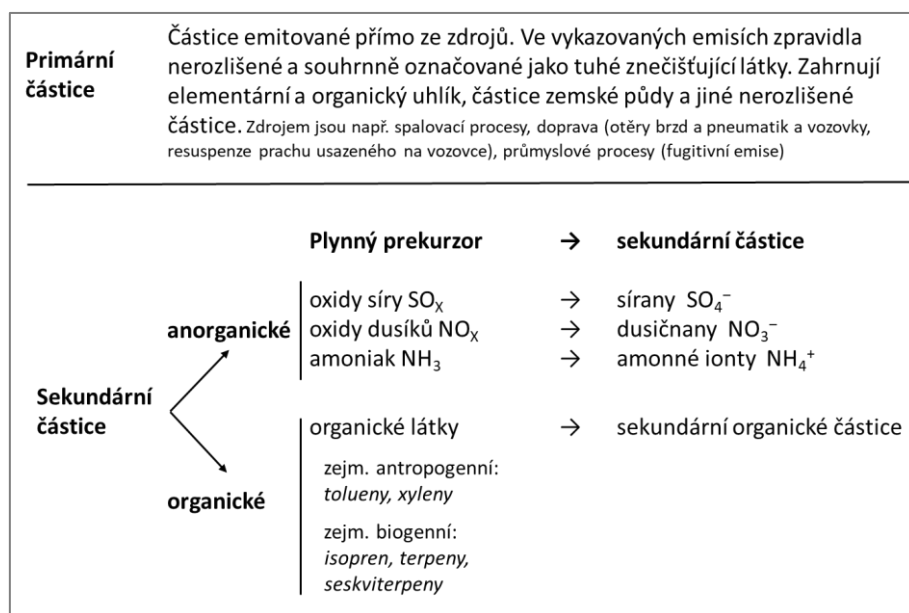
Jedním z úkolů bylo stanovit příčiny překračování imisních limitů pro suspendované částice¹ PM_{10} a $PM_{2,5}$. Jedná se o velmi komplexní problematiku. Z toho důvodu a také kvůli vyjasnění pojmů je nejprve ve stručnosti uvedeno, jaké jsou složky suspendovaných částic a jak se podle dostupných měření podílejí na celkové koncentraci PM_{10} , resp. $PM_{2,5}$.

Jedním zdrojem suspendovaných částic jsou emise tuhých znečišťujících látek (TZL) ze zdrojů znečišťování ovzduší. Ve vykazovaných emisích nejsou TZL velikostně rozlišeny a částice velikosti pod 10, resp. 2,5 μm tvoří pouze část celkových emisí – konkrétní podíl závisí na typu zdroje, jeho parametrech apod. Tyto **částice** označujeme jako **primární**. Částice dále vznikají v ovzduší z plynných látek (tzv. prekurzorů) komplexními chemickými a fyzikálními reakcemi. Tyto **částice** označujeme jako **sekundární**. Rychlost těchto reakcí závisí jak na vzájemném poměru a absolutní koncentraci znečišťujících látek v ovzduší, tak na meteorologických podmínkách. Vazba mezi koncentrací prekurzorů a sekundárních částic tak není lineární. Různé složky suspendovaných částic a jejich zdroje jsou na Obr. 1.

Měření složení suspendovaných částic jsou na území České republiky bohužel velmi omezená. Od 1. ledna 2010 byla pravidelně prováděna pouze na regionálních pozadových stanicích Košetice (stanice Křešín u Pacova se nachází ve stejné lokalitě jako Košetice), Churáňov a Svatouch a dále na předměstské pozadové stanici Praha 4-Libuš a městské pozadové stanici Ústí n. Labem-Prokopa Diviše (Tab. 1). Informace o složení suspendovaných částic v nejvíce znečištěných oblastech České republiky tak není v databázi ČHMÚ k dispozici. Z dostupných měření (Příloha 2 a Příloha 4) lze obecně říci, že sekundární anorganické částice, které jsou převážně antropogenního původu,

¹ Jinde též ekvivalentně označované jako aerosolové částice, atmosférický aerosol apod.

přispívají k celkové koncentraci $PM_{2,5}$ cca 30 % v mírně znečištěných městských oblastech a cca 50 % na relativně méně znečištěných lokalitách pozadových lokalitách. Další důležitou složkou je organický aerosol, který se na celkové koncentraci $PM_{2,5}$ podílí v mírně znečištěných městských oblastech cca 20–40 %. Jeho hlavním zdrojem (cca ¾) jsou primární emise ze spalovacích procesů a v menší míře je tvořen sekundárními organickými částicemi. Složení suspendovaných částic v jiných lokalitách se ale může lišit. Je zřejmé, že z povahy vzniku sekundárních částic přispívá k jejich celkové koncentraci i transport znečištění ze vzdálených zdrojů, tedy i ze zahraničí.



Obr. 1 Složky a původ suspendovaných částic.

Tab. 1 Přehled lokalit, na nichž probíhalo od 1. 1. 2010 souběžné měření anorganických iontů, nebo elementárního (EC) a organického (OC) uhlíku v suspendovaných částicích.

Kód	Lokalita	Klasifikace	Vlastník	Veličina	Od	Do
JKOSZ	Košetice	B/R/AN-REG	ČHMÚ	EC, OC	1. 2. 2009	
JKOSM	Košetice	B/R/AN-REG	ČHMÚ	SO_4^- , NO_3^- a NH_4^+	1. 1. 2003	
JKREZ	Křešín u Pacova	B/R/AN-REG	ÚVGZ AV ČR	EC, OC	1. 3. 2013	
ESVRM	Svratouch	B/R/AN-REG	ČHMÚ	SO_4^- , NO_3^- a NH_4^+	1. 1. 2003	31. 12. 2012
CCHUM	Churáňov	B/R/N-REG	ČHMÚ	SO_4^- , NO_3^- a NH_4^+	1. 1. 2013	
ALIBM	Praha 4-Libuš	B/S/R	ČHMÚ	SO_4^- , NO_3^- a NH_4^+	1. 1. 2005	31. 12. 2010
UULPZ	Ústí nad Labem - Prokopa Diviše	B/U/RIC	ČHMÚ	SO_4^- , NO_3^- a NH_4^+ , EC, OC	1. 1. 2012	30. 6. 2014

Souhrn řešení

Výše uvedené zadání vyžadovalo kombinaci různých přístupů a modelových nástrojů: pro hodnocení celkové imisní situace a odhad přeshraničního transportu bylo nutné použít model, který umožňuje hodnotit rozptyl znečišťujících látek v oblasti Evropy a zároveň zohledňuje fyzikální a chemické procesy vedoucí ke vzniku sekundárních znečišťujících látek (sekundární částice, oxid dusičitý). Pro

tento účel byl použit fotochemický transportní model CAMx. Pro detailní mapování příspěvků českých zdrojů byl použit Gaussovský model SYMOS, který patří mezi referenční rozptylové modely podle vyhlášky 330/2012 Sb. Modelem SYMOS byly modelovány příspěvky primárních částic, benzo[a]pyrenu a oxidu dusičitého. Výsledky jsou prezentovány v síti referenčních bodů s rozlišením 0,5 x 0,5 km. Kromě modelových výpočtů byla provedena analýza celkové situace a imisních měření na stanicích, na kterých došlo v letech 2011–2016 k překročení některého z imisních limitů uvedených v zadání. Zvolené řešení je ve stručnosti shrnuto níže a následné kroky jsou podrobně popsány v následujících podkapitolách.

Příspěvek emisí primárních částic z českých zdrojů k ročnímu průměru PM₁₀ a PM_{2,5}

- Z výpočtů chemickým transportním modelem CAMx byly stanoveny relativní příspěvky následujících složek suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5} k průměrné roční koncentraci:
 - primární částice z českých zdrojů;
 - primární částice ze zahraničních zdrojů;
 - sekundární částice (bez rozlišení příspěvku českých a zahraničních zdrojů).
- Relativní příspěvek primárních částic z jednotlivých kategorií českých zdrojů k průměrné roční koncentraci byl stanoven na základě výpočtů modelem SYMOS.
- Byly vymezeny oblasti, kde absolutní příspěvek primárních částic z dané kategorie českých zdrojů překročil 10 % ročního imisního limitu pro PM₁₀, resp. ročního imisního limitu PM_{2,5}, který vstoupí v platnost od roku 2020.
- V oblastech, kde absolutní příspěvek primárních částic z vyjmenovaných zdrojů REZZO 1 a 2 přesáhl 10 % (budoucího) ročního imisního limitu, byly identifikovány jednotlivé zdroje s významným příspěvkem k průměrné roční koncentraci PM₁₀, resp. PM_{2,5}.

Příspěvek českých zdrojů k ročnímu průměru benzo[a]pyrenu

- Z výpočtů chemickým transportním modelem CAMx byly stanoveny relativní příspěvky českých a zahraničních zdrojů k průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu.
- Relativní příspěvek jednotlivých kategorií českých zdrojů k průměrné roční koncentraci byl stanoven na základě výpočtů modelem SYMOS.
- Byly vymezeny oblasti, kde absolutní příspěvek dané kategorie českých zdrojů překročil 10 % ročního imisního limitu benzo[a]pyrenu.
- V oblastech, kde absolutní příspěvek vyjmenovaných zdrojů REZZO 1 a 2 přesáhl 10 % ročního imisního limitu, byly identifikovány jednotlivé zdroje s významným příspěvkem k průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu.

Příspěvek NO₂ z českých zdrojů

- V případě oxidu dusičitého NO₂ nebylo možné zvoleným přístupem stanovit podíl zahraničních zdrojů (viz dále). Výpočtem modelem SYMOS byly sice stanoveny alespoň podíly jednotlivých kategorií českých zdrojů na celkovém příspěvku českých zdrojů, ale vzhledem k tomu, že roční imisní limit NO₂ je překračován pouze lokálně v místech výrazně ovlivněných dopravou, jsou výsledky těchto výpočtů prezentovány pouze u stanic, na nichž došlo k překročení ročního imisního limitu pro NO₂.

Oblasti, kde k dosažení imisního limitu nestačí opatření na emisích primárních částic a B[a]P z českých zdrojů

- Byla vymezena území, kde pravděpodobně nebude možné dosáhnout splnění imisních limitů třeba i úplným omezením emisí primárních částic a benzo[a]pyrenu z českých zdrojů. Pro dosažení imisních limitů v těchto oblastech je třeba zaměřit pozornost také na zahraniční zdroje, popř. prekursor sekundárních částic. To samozřejmě neznamená, že by v těchto oblastech nemohla opatření zaměřená na emise primárních částic a benzo[a]pyrenu z českých zdrojů přispět k výraznému zlepšení imisní situace.

Analýza situace na stanicích

- Ze stanic státní sítě imisního monitoringu byla analyzována situace na lokalitách, kde došlo v letech 2011–2016 k překročení denního nebo ročního imisního limitu pro částice PM_{10} , ročního imisního limitu pro částice $PM_{2,5}$, ročního imisního limitu pro NO_2 , a ročního imisního limitu benzo[a]pyrenu. Kromě výše uvedených modelových výpočtů byla k analýze použita naměřená imisní a meteorologická data.

Složení suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$

- Na základě výpočtů modelem CAMx jsou uvedeny celorepublikové mapy jednotlivých složek suspendovaných částic - jak jejich absolutní, tak relativní příspěvky k průměrné roční koncentraci.

Kvantifikace českého a přeshraničního příspěvku k PM_{10} a $PM_{2,5}$

- Formou celorepublikových map je kvantifikován příspěvek jednotlivých složek suspendovaných částic ze zahraničních a českých zdrojů k průměrné roční koncentraci PM_{10} a $PM_{2,5}$. Jak je diskutováno níže, stanovení příspěvku zahraničních zdrojů ke koncentraci sekundárních částic jejich složek je zatíženo značnou nejistotou a zpřesnění vyžaduje použití jiných modelových přístupů.

Nejistota použitého přístupu a modelových výpočtů je diskutována v příslušné kapitole. Hned na úvod je ale nezbytné zdůraznit, že získané výsledky nelze interpretovat jako přesně stanovené podíly, resp. příspěvky jednotlivých zdrojů. Provedená analýza poukazuje na hlavní zdroje znečišťování ovzduší jak z pohledu průměrných ročních koncentrací, tak imisních limitů.

Aplikace modelu CAMx pro určení celkové koncentrace suspendovaných částic PM₁₀, PM_{2,5} a jejich složek, B[a]P a NO₂

Fotochemický transportní model CAMx (Ramboll Environ, 2018) byl použit v napojení na model předpovědi počasí ALADIN. CAMx umožňuje korektní zahrnutí fotochemických reakcí, odstraňování látek z atmosféry prostřednictvím suché a mokré depozice a vymývání oblačnou vodou a výpočet dálkového transportu v rámci celé výpočetní oblasti. Omezením tohoto modelu je jednak jeho rozlišení, které je v praxi dáno rozlišením modelu předpovědi počasí ALADIN (tj. 4,7 x 4,7 km) a ani teoreticky nemůže klesnout výrazně pod 1 km z důvodu výpočetní náročnosti i fyzikálních principů modelu. Druhé omezení chemických transportních modelů dáno závislostí fotochemických procesů na úrovni znečištění ovzduší. To komplikuje výpočet podílů zdrojů a je to diskutováno v následující kapitole.

Výpočetní oblast

Výpočet modelem CAMx byl proveden na třech výpočetních doménách: d01 zahrnovala oblast širší střední Evropy v rozlišení 14,1 x 14,1 km, d02 území České a Slovenské republiky v rozlišení 4,7 x 4,7 km (viz Příloha 1).

Vstupní data

Emisní i meteorologické vstupy odpovídaly roku 2015. Tento rok byl zvolen z toho důvodu, že pro něj byly k dispozici v době zahájení prací nejpřesnější emisní vstupy: pro Českou republiku byly použity národní emise z databáze REZZO pro rok 2015 a dále emise ze silniční dopravy vycházející ze sčítání ŘSD v roce 2016 (aktualizace údajů o dopravě nejbližší roku 2015). Emise ze silniční dopravy připravila na základě smlouvy s ČHMÚ společnost ATEM - Ateliér ekologických modelů, s. r. o. a zahrnují v sobě i resuspenzi prachu usazeného na vozovce, která činí naprostou většinu celkových emisí primárních částic. Pro Slezské a Malopolské vojvodství na území Polska byly pro rok 2015 k dispozici detailní emisní vstupy získané v projektu LIFE-IP MAŁOPOLSKA². Pro Slovensko byly k dispozici detailní emise z lokálního vytápění. Emise z lokálního vytápění byly pro všechny čtyři oblasti (Česká republika, Slezské a Malopolské vojvodství a Slovensko) v rámci projektu LIFE-IP MAŁOPOLSKA spočteny s využitím maximálně sjednocených emisních faktorů a za předpokladu, že kotle jsou po 15 % času provozovány na jmenovitý výkon a po zbytek času na snížený výkon, znamenající nedokonalé spalování a zvýšené emise³. Mimo výše uvedené oblasti a pro ostatní sektory, než SNAP 2⁴ na území Slovenska byly použity emise TNO MACC-III pro rok 2011 (popis starší verze emisní databáze viz Kuenen 2014). Evropské emise benzo[a]pyrenu byly připraveny v rámci projektu LIFE-IP

² LIFE-IP MAŁOPOLSKA - Implementation of Air Quality Plan for Małopolska Region – Małopolska in Healthy Atmosphere (LIFE14 IPE/PL/000021). WWW: <https://powietrze.malopolska.pl/en/life-project> a http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5440

³ Tento předpoklad odpovídá nařízení Evropské komise, kterým se stanovují požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva. Podle tohoto nařízení se sezónní energetická účinnost vytápění vnitřních prostor v aktivním režimu u kotlů na tuhá paliva s ručním přikládáním, které lze provozovat při 50 % jmenovitém tepelném výkonu v režimu nepřetržitého provozu, a u kotlů na tuhá paliva s automatickým přikládáním stanovuje za předpokladu provozu těchto zařízení po 15 % času na jmenovitý výkon a po zbytek na snížený (EC 2015, příloha III, bod 4b).

⁴ SNAP - Selected Nomenclature for sources of Air Pollution. Kategorie SNAP 2 odpovídá neprůmyslovým spalovacím zdrojům.

MAŁOPOLSKA. Biogenní emise byly modelovány na základě informací o vegetačním pokryvu a meteorologických dat z modelu ALADIN modelem MEGAN (Guenther et al. 2012).

Meteorologické vstupy byly připraveny 6hodinovým asimilačním cyklem modelu ALADIN (analýza situace v 0, 6, 12 a 18 UTC následovaná předpovědí na nejbližších 6 hodin). Horizontální rozlišení modelu ALADIN je 4,7 x 4,7 km.

Srovnání výstupů modelu CAMx s měřenými daty

Porovnání výstupů modelu CAMx pro rok 2015 s měřeními na pozadových stanicích SSIM je pro doménu d02 a hodnocené látky uvedeno v příloze (Příloha 2). Je třeba poznamenat, že výstupem modelu CAMx jsou průměrné koncentrace v buňkách o stranách odpovídajících horizontálnímu rozlišení modelu a výšce odpovídající tloušťce první modelové vrstvy (tedy cca 4,7 km x 4,7 km x 50 m).

U **oxidů dusíku** je vidět, že zatím co podle měření na stanicích představuje NO_2 cca 66 % ročního průměru NO_x , model CAMx dává tento podíl výrazně vyšší (89 %). Korelace mezi naměřenými a modelovanými hodinovými daty je u těchto dvou látek 0,5–0,6.

U denních průměrů **suspendovaných částic** PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ jsou výsledky modelu CAMx srovnatelné. Model podhodnocuje průměrnou roční koncentraci o 30–40 %, korelace měřených a modelových denních průměrů činí 0,7. Je patrné, že model má problém s postižením hrubé frakce suspendovaných částic (částice o poloměru 2,5–10 μm): zatímco rozdíl průměrné roční koncentrace PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ je u měřených dat 5,4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, u modelu činí 2,9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Zároveň je z grafického srovnání modelových a měřených hodnot děleného podle ročních období zřejmé, že koncentrace suspendovaných částic jsou podhodnoceny zejména na jaře a v létě, což může indikovat chybějící emise z resuspenze (viz Příloha 2).

Jedním z úkolů bylo i určení podílu sekundárních částic na koncentraci suspendovaných částic a rozlišení příspěvku zahraničních a českých zdrojů k jednotlivým složkám sekundárních částic. Je proto důležité vědět, jak dobře model vystihuje nejen celkovou koncentraci PM_{10} , resp. $\text{PM}_{2,5}$, ale také jejich jednotlivé složky. Měření složení suspendovaných částic bylo v roce 2015 v České republice prováděno pouze na regionálních pozadových stanicích Košetice a Churáňov, které jsou součástí sítě EMEP. Navíc byla dostupná data pouze na anorganické ionty - sírany SO_4^- , dusičnany NO_3^- a amonné ionty NH_4^+ . Na stanici Košetice se sice provádí měření elementárního a organického uhlíku, ale počet dat za rok 2015 nebyl dostatečný pro výpočet ročního průměru. Z obrázků uvedených v příloze (Příloha 2) je zřejmé, že model CAMx na těchto dvou stanicích nadhodnocuje podíl síranů a dusičnanů na celkové koncentraci PM_{10} - u síranů zhruba 2–3násobně, u dusičnanů přibližně o polovinu. Naopak podíl amonných iontů je podhodnocen. Celkový podíl anorganických iontů na koncentraci PM_{10} je nadhodnocen cca o pětinu až polovinu. Z pohledu absolutních hodnot nejlépe vystihuje koncentrace dusičnanů, spíše nadhodnocuje koncentrace síranů a naopak podhodnocuje amonné ionty. I podle dříve provedených srovnání (modelový výpočet byl prováděn s odlišnými vstupními daty a pro přelom let 2008/2009) se zdá, že absolutní hodnoty anorganických iontů jsou modelem vystihovány relativně dobře, ale relativní příspěvek sekundárních anorganických částic je výrazně nadhodnocen (Vlček, Corbet, 2011). To může být dáno chybějícími zdroji primárních částic hrubé frakce, ale příčiny mohou být částečně i jiné (intenzita vertikálního promíchávání v modelu a podobně).

U **benzo[a]pyrenu** dostáváme velmi dobrou shodu měřené a modelované průměrné koncentrace (1,73, resp. 1,78 ng.m⁻³). Korelace činí 0,63. Nicméně zde je na místě poznamenat, že v sobě model CAMx nezahrnuje explicitní chemii polyaromatických uhlovodíků. Proto byl modelován pouze pasivní rozptyl benzo[a]pyrenu v atmosféře (nebyl zohledněn jeho chemický rozklad). Z toho důvodu je třeba ověřit, zda není nadhodnocen příspěvek zahraničních zdrojů ke koncentraci benzo[a]pyrenu na území České republiky. Toto bude diskutováno v následujícím textu.

Aplikace modelu CAMx určení podílu zahraničních zdrojů

Pro výpočty podílů zdrojů je možné použít specializované moduly, které jsou ale zaměřeny pouze na určité látky (v modelu CAMx např. PSAT - particulate source apportionment pro suspendované částice). Druhou variantou je pozměňování emisí zkoumaných zdrojů a sledování, jak se změní výsledné modelované koncentrace. U tohoto postupu se nabízí dvě možnosti: částečné, nebo úplné omezení emisí ze zkoumaného zdroje. Částečné snížení emisí (např. ve studiích EMEP (EMEP MSC-W 2016) se používá snížení o 15 %) eliminuje problémy dané nelinearitou atmosférické chemie, na druhou stranu neposkytne informaci o celkovém dopadu zkoumaných zdrojů. Nastavení emisí vybraných zdrojů na nulu zase vede ke změnám v atmosférické chemii a např. přeměna plynných prekurzorů na částice pak probíhá jinou rychlostí než při zahrnutí všech zdrojů.

Pro určení podílu zahraničních zdrojů byly provedeny tři výpočty modelem CAMx:

1. referenční výpočet se zahrnutím všech emisních vstupů (výpočet označován jako C_{REF});
2. výpočet s emisemi mimo ČR sníženými o 15 % (sníženy byly antropogenní i biogenní emise a okrajové podmínky modelu CAMx; výpočet označován jako C_{Z85});
3. výpočet s emisemi mimo ČR nastavenými na nulu (vynulovány byly antropogenní i biogenní emise a okrajové podmínky modelu CAMx; výpočet označován jako C_{Z0}).

Podíl zahraničních zdrojů, byl následně určen dvěma způsoby: srovnáním referenčního výpočtu a výpočtu s nulovými emisemi zahraničních zdrojů:

$$P_{ZAHR_Z0} = \frac{C_{REF} - C_{Z0}}{C_{REF}} \quad (1)$$

a srovnáním referenčního výpočtu a výpočtu se zahraničními emisemi sníženými o 15 %. Takto získaný podíl byl následně přeškálován, aby odpovídal 100% snížení zahraničních emisí:

$$P_{ZAHR_Z85} = \frac{(C_{REF} - C_{Z85})}{C_{REF}} \cdot \frac{100}{15} \quad (2)$$

Míra rozdílnosti výsledků takto získaných podílů byla stanovena jako

$$REL_DIFF_{P_{ZAHR}} = \frac{|P_{ZAHR_Z0} - P_{ZAHR_Z85}|}{P_{ZAHR_Z0} + P_{ZAHR_Z85}} \cdot 100 \quad (3)$$

Výchozí předpoklad byl ten, že pokud se podíly získané oběma způsoby nebudou výrazně lišit, promítají se změny emisí do výsledné koncentrace dané látky přibližně lineárně a vypočtené podíly lze považovat za věrohodné a naopak. Na Obr. 2 a Obr. 3 je zobrazeno porovnání odhadu podílů

zahraničních zdrojů na průměrné roční koncentraci suspendovaných částic PM₁₀, PM_{2,5}, jejich složek⁵ a NO₂ získaný oběma přístupy. Z obrázků je zřejmé, že nejlepší shodu (identické výsledky) získáváme pro primární složku suspendovaných částic. Jedná se o částice přímo emitované do ovzduší ze zdrojů znečišťování ovzduší, které v chemickém transportním modelu neprochází chemickými přeměnami. Dobrá shoda nastává i v případě síranů SO₄⁻ a poměrně dobrá shoda i pro celkové suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5} a amonné ionty NH₄⁺. Nejhorší shoda je u dusičnanů NO₃⁻. **V případě oxidu dusičitého NO₂ se uvedený postup ukazuje jako nepoužitelný.** Výše uvedené dokládá Tab. 2 s procenty území České republiky, na kterém je relativní rozdíl obou postupů spočtený podle vzorce (3) větší daná mez. Např. v případě síranů se na třetině území ČR výsledky liší o více jak 5 %, ale již pouze na 1 % území se liší o více jak 10 %.

Tab. 2 Plocha území ČR, kde je relativní rozdíl příspěvků zahraničních zdrojů k průměrné roční koncentraci dané látky získaný 15% snížením a úplným vynulováním jejich emisí větší než daná mez.

Relativní rozdíl příspěvků zahraničních zdrojů je větší než [%]	1	5	10	20	80	100
látky	Plocha území ČR [%]					
PM ₁₀	100	45	0	0	0	0
PM ₂₅	100	48	1	0	0	0
PM ₁₀ - primární	0	0	0	0	0	0
PM ₁₀ - sekundární	100	58	2	0	0	0
NH ₄ ⁺	99	50	1	0	0	0
NO ₃ ⁻	100	100	33	0	0	0
SO ₄ ⁻	90	34	1	0	0	0
NO ₂	100	100	100	100	81	59

Podle výše uvedeného je zřejmé, že popsaným způsobem lze počítat příspěvek zahraničních zdrojů k průměrné roční koncentraci primární složky PM₁₀. Dále je možné konstatovat, že podíly zahraničních zdrojů vypočtené oběma způsoby spolu nejlépe korespondují u síranů SO₄⁻, s poněkud větší mírou nepřesnosti u suspendovaných částic PM₁₀, PM_{2,5} a amonných iontů NH₄⁺ a v omezené míře u dusičnanů NO₃⁻.

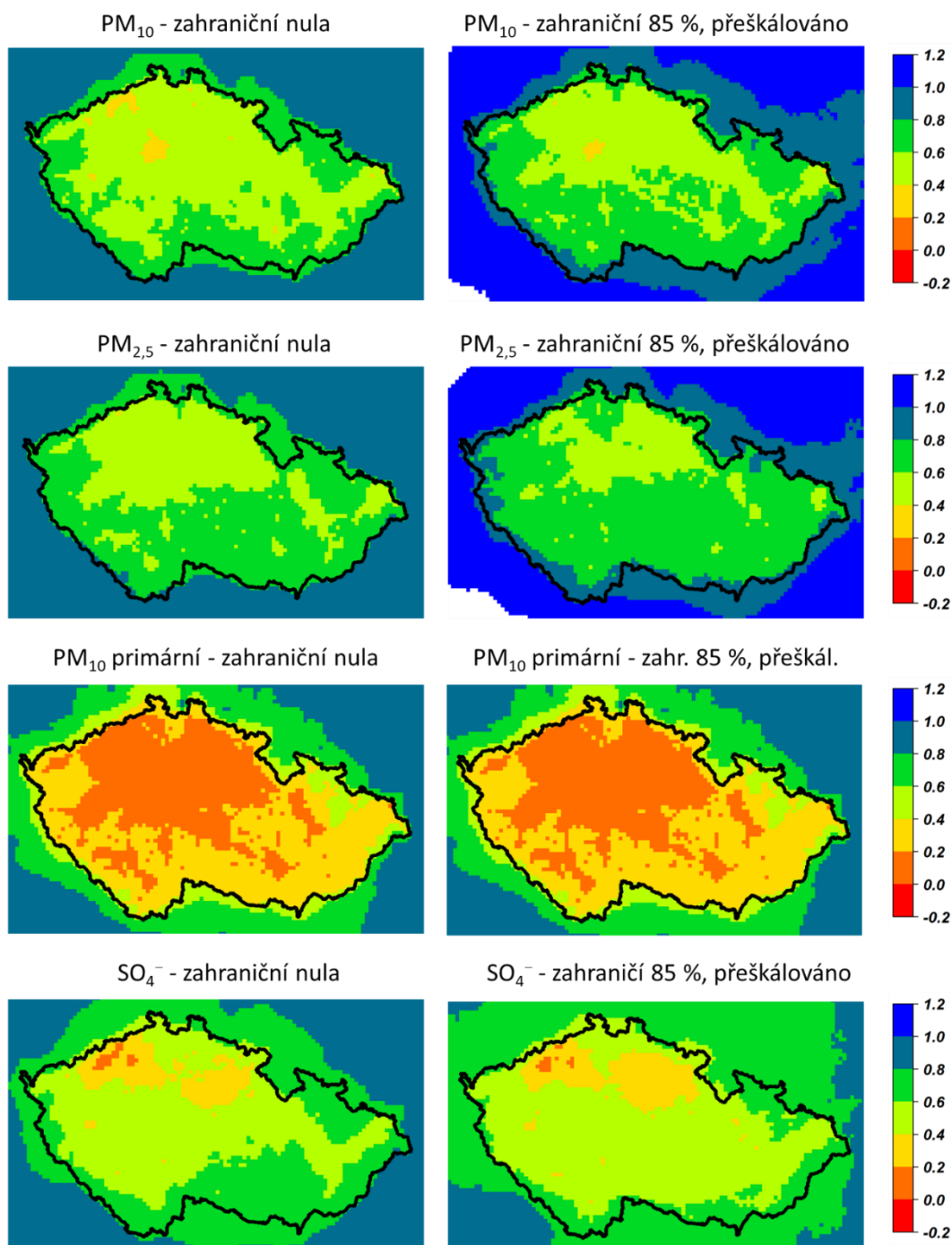
Pro úplnost je však třeba dodat, že v rámci aktualizace NPSE byl za účelem určení podílu českých zdrojů na koncentracích znečišťujících látek v zahraničí proveden další výpočet s emisemi na území České republiky nastavenými na nulu. Srovnáním tohoto a referenčního modelového výpočtu je možné stanovit podíl českých zdrojů na koncentraci znečišťujících látek na území České republiky (postup analogický s rovnicí (1)). Pokud sečteme takto získané příspěvky českých a zahraničních zdrojů ke koncentraci sekundárních anorganických částic, získáme hodnoty v rozmezí 0,5–1,8 násobku koncentrace z referenčního výpočtu (viz kap. Přeshraniční a český příspěvek k ročnímu průměru PM_{2,5}). To pouze dokládá, že **příspěvek českých a zahraničních zdrojů ke koncentraci sekundárních částic získaný snižováním emisí českých nebo zahraničních zdrojů je zatížen značnou chybou a pro jeho zpřesnění je třeba použít jiné přístupy.** Jednou z možností je využití modulu PSAT (Particulate Source Apportionment Technology). Tento postup je založen na metodě sledování tracerů a umožňuje tak získat příspěvky emisí prekurzorů z územně a případně sektorově členěných zdrojů k modelované koncentraci v uživatelem definovaných receptorech. Na tomto zpřesnění ČHMÚ

⁵ Příspěvek sekundárních organických částic (SOA) k celkové koncentraci suspendovaných částic spočtený modelem CAMx je velmi nízký a proto nejsou SOA uvedeny.

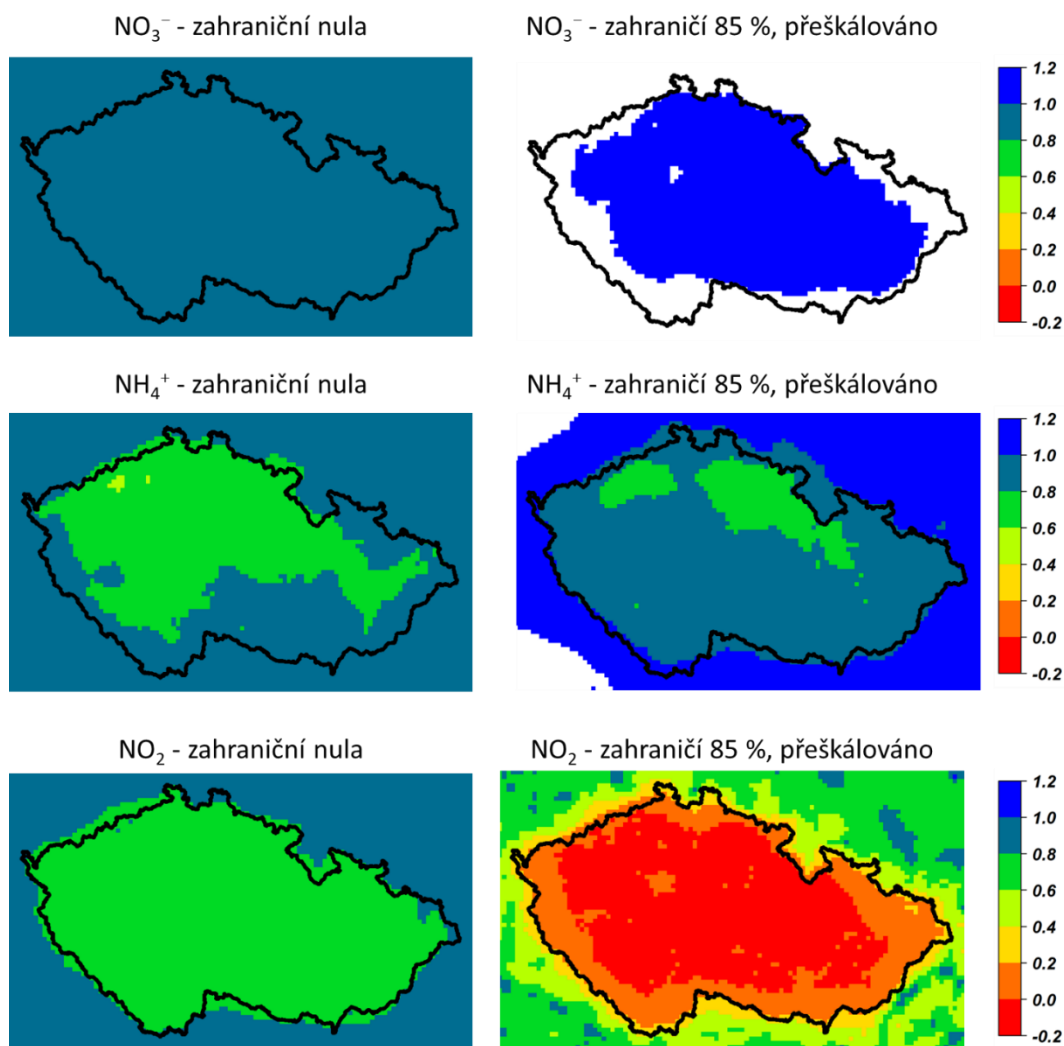
pracuje. Zároveň z výše uvedeného vyplývá důležitý závěr – vzhledem k nelinearitě chemických reakcí nelze zjištění, že daný zdroj přispívá za stávající situace ke koncentraci sekundárních částic určitým procentem, interpretovat tak, že při naprostém omezení emisí z tohoto zdroje by koncentrace sekundárních částic poklesly o stejné procento. Spolehlivou odpověď na takovou otázku dává pouze modelování emisních scénářů a jejich porovnání s referenčním výpočtem. Nicméně přibližný odhad příspěvku určité skupiny zdrojů získaný postupnou změnou jejich emisí, metodou PSAT, nebo jiným přístupem je možné využít jako podklad pro návrh opatření, jejichž dopad má být otestován modelovým výpočtem.

Podíl zahraničních zdrojů k průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu

Vzhledem k tomu, že byl benzo[a]pyren modelován jako pasivní látka, dávají všechny výše uvedené přístupy automaticky stejný podíl zahraničních zdrojů na průměrné roční koncentraci. Ten se podle výpočtu modelem CAMx pohybuje na většině území mezi 40–70 %. Přestože, jak bylo ukázáno výše, byla shoda modelových a měřených dat pro benzo[a]pyren velmi dobrá, je namíste položit si otázku, zda není příspěvek zahraničních zdrojů nadhodnocen, obzvláště s ohledem na skutečnost, že CAMx nezahrnuje jeho chemický rozklad. Modelováním dálkového přenosu polyaromatických uhlovodíků se zabývá Meteorological Synthesizing Centre-East v Moskvě, které je jedním z mezinárodních center programu EMEP. Na svých stránkách (EMEP MSC-E 2018) zveřejňují pro jednotlivé země modelové odhady přeshraničních toků (tedy podílů na depozici) těžkých kovů a polyaromatických uhlovodíků. Na základě e-mailové korespondence byl prof. Shatalovem poskytnut i příspěvek zahraničních zdrojů k průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu. Srovnání s výsledky získanými modelem CAMx je uvedeno v příloze (Příloha 3). Přestože jsou použité jiné modely (model centra EMEP v sobě zahrnuje chemii polyaromatických uhlovodíků), odlišné meteorologické a emisní podklady, dochází oba modely ke srovnatelným výsledkům.



Obr. 2 Podíl zahraničních zdrojů na průměrné roční koncentraci suspendovaných částic PM_{10} , $PM_{2,5}$, primární složky PM_{10} a síranů v roce 2015. Vlevo podíl získaný vynulováním zahraničních emisí podle rovnice 1, vpravo podíl získaný snížením zahraničních emisí o 15 % a následným přeškálováním výsledků podle rovnice 2.



Obr. 3 Porovnání podílu zahraničních zdrojů na průměrné roční koncentraci složek suspendovaných částic (dusičnanů a amonných iontů) a oxidu dusičitého v roce 2015. Vlevo podíl získaný vynulováním zahraničních emisí podle rovnice 1, vpravo podíl získaný snížením zahraničních emisí o 15 % a následným přeškálováním výsledků podle rovnice 2.

Aplikace modelu SYMOS

Aby bylo možné určit podíl jednotlivých kategorií českých zdrojů na celkové koncentraci znečišťujících látek ve vysokém rozlišení, byl Gaussovským modelem SYMOS spočítán rozptyl znečišťujících látek z těchto zdrojů. V případě suspendovaných částic se jednalo pouze o rozptyl primárních částic, protože Gaussovský model nepostihuje tvorbu sekundárních znečišťujících látek (výjimkou je NO_2 , pro které má zjednodušenou parametrizaci přeměny NO na NO_2). Výpočet byl proveden pro následující kategorie českých zdrojů:

- REZZO 1 a 2 celkem
 - REZZO 1 a 2 - energetika (OEZ – upřesnit, o jaké šlo zdroje)
 - REZZO 1 a 2 - LCP (zvláště velké vyjmenované spalovací zdroje) (OEZ – upřesnit, o jaké šlo zdroje)
 - REZZO 1 a 2 průmysl (OEZ – upřesnit, o jaké šlo zdroje)
- REZZO 3 lokální vytápění domácností
- REZZO 3 doly (pouze primární emise PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$)
- REZZO 3 chovy hospodářských zvířat (pouze primární emise PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$)
- REZZO 3 polní práce (pouze primární emise PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$)
- REZZO 3 výstavba (pouze primární emise PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$)
- REZZO 4 silniční doprava celkem
 - REZZO 4 silniční doprava sčítaná
 - REZZO 4 silniční doprava nesčítaná
- REZZO 4 výduchy a portály tunelů v Praze
- REZZO 4 nesilniční
- REZZO 4 letiště Praha Ruzyně
- REZZO 1 a 2 - zdroje nad 50 km

Dosah zdrojů byl z důvodu výpočetní efektivity nastaven od 20 m do 15 km, u bodových zdrojů REZZO 1 a 2 pak od 20 m do 50 km. Zvláště byly počítány bodové zdroje vzdálenější od referenčního bodu více jak 50 km.

Lokalizace zdrojů emisí

Z důvodů diskuze nejistot v příslušné kapitole jsou uvedeny informace o lokalizaci zdrojů emisí, protože vypovídají o přesnosti lokalizace jednotlivých zdrojů a tedy i věrohodnosti vypočtených příspěvků jednotlivých kategorií.

Zdroje REZZO 1 a 2 byly počítány jako bodové se zohledněním skutečných parametrů jejich výduchů. Emise z lokálního vytápění byly k dispozici na základní sídelní jednotky a následně rozpočítány na jednotlivé budovy úměrně jejich ploše (informace o způsobu vytápění po budovách nebyly k dispozici). Stejně jako u vstupů pro model CAMx se předpokládalo, že kotle jsou 15 % času provozovány na jmenovitý výkon, po zbylou dobu na snížený výkon. Emise z povrchových dolů byly lokalizovány pomocí údajů ze Základní báze geografických dat od ČÚZK (citace). Emise z chovů hospodářských zvířat, polních prací a výstavby byly k dispozici na základních územních jednotkách. Emise ze sčítané silniční dopravy byly k dispozici na silnicích pokrytých sčítáním ŘSD. Do zbývajících úseků silniční sítě byly rozpočteny emise z nesčítané silniční dopravy. Nesilniční doprava byla rovnoměrně rozdělena na plochy lesů a polí.

Výpočetní síť

Výpočet modelem SYMOS byl proveden v síti 0,5 x 0,5 km pokrývající celé území ČR. Pro výpočet podílů zdrojů na jednotlivých stanicích, na nichž docházelo k překračování imisních limitů, byl proveden v husté síti bodů pokrývající kruh s poloměrem 200 m se středem v místě stanice. Vypočtené hodnoty pak byly pro danou stanici zprůměrovány. Tento postup byl zvolen z toho důvodu, aby byla omezena možná chyba daná např. špatnou relativní polohou zdroje vůči stanici.

Výsledné stanovení podílů zdrojů na průměrné roční koncentraci

Suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5} a benzo[a]pyren

Jak bylo ukázáno výše, je možné oddělit příspěvek zahraničních a českých zdrojů k celkové koncentraci primárních částic a benzo[a]pyrenu⁶. Vzhledem k tomu, že stanovení podílu českých a zahraničních zdrojů na celkové koncentraci sekundárních částic je při použitém přístupu zatíženo poměrně značnou nejistotou, jsou tyto výsledky prezentovány pouze formou celorepublikových map. U jednotlivých zón a aglomerací je uváděn podíl celkových sekundárních částic na průměrné roční koncentraci suspendovaných částic.

Pro hodnocení procentuálního podílu emisí benzo[a]pyrenu a primárních částic z českých a zahraničních zdrojů na průměrné roční koncentraci se vycházelo z předpokladu, že výstupy modelu CAMx, který zahrnuje veškeré popsané české i zahraniční antropogenní zdroje, zdroje biogenních emisí a skrz okrajové podmínky i transport z oblastí mimo modelovou doménu⁷, popisují kompletně stávající imisní situaci. Příspěvek českých zdrojů byl dále rozdělen mezi jednotlivé kategorie zdrojů v poměru odpovídajícím poměru imisního příspěvku dané kategorie a celkového imisního příspěvku českých zdrojů spočteného modelem SYMOS. **Podíl emisí benzo[a]pyrenu, resp. primárních částic z kategorie C českých zdrojů na průměrné roční koncentraci** tak byl stanoven následovně:

$$P_C = \frac{S_C}{S_{TOT}} \cdot \frac{C_{Z0}}{C_{REF}} \cdot 100, \quad (6)$$

kde S_C , resp. S_{TOT} je příspěvek zdrojů kategorie C, resp. celkový příspěvek českých zdrojů spočtený modelem SYMOS. C_{Z0} je koncentrace primárních částic popř. benzo[a]pyrenu spočtená modelem CAMx při nulových zahraničních emisích a C_{REF} je celková koncentrace těchto látek spočtená modelem CAMx při zahrnutí všech zdrojů.

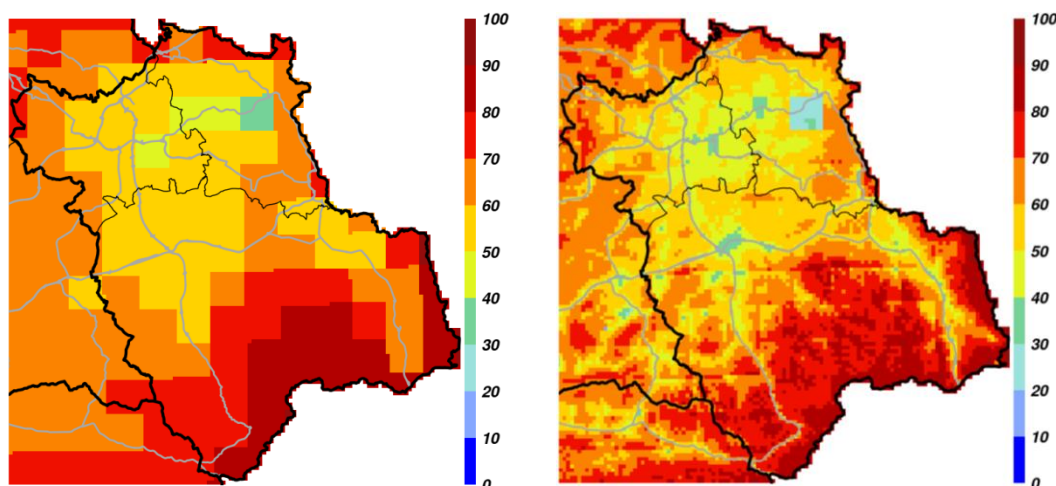
Výsledné podíly jednotlivých kategorií zdrojů jsou prezentovány ve stejné síti, v jaké byl počítán model SYMOS, tedy s rozlišením 0,5 x 0,5 km. Vzhledem k tomu, že výstupy modelu CAMx představují průměrné koncentrace v gridu 4,7 x 4,7 km, je skutečný příspěvek českých zdrojů v daném referenčním bodě i modelu SYMOS buď vyšší (pokud jsou v blízkosti významné české zdroje), nebo naopak nižší, než odpovídá podílu C_{Z0}/C_{REF} . Vztahy pro výpočet podílů českých zdrojů byly proto upraveny (přeškálovány) výstupy modelu SYMOS následovně:

$$P_{Ci} = \frac{S_{Ci}}{S_{TOTi}} \cdot \frac{C_{Z0} \cdot \frac{S_{TOTi}}{\sum_j S_{TOTj}/n}}{C_{REF} - C_{Z0} + C_{Z0} \cdot \frac{S_{TOTi}}{\sum_j S_{TOTj}/n}} \cdot 100, \quad (7)$$

⁶ U benzo[a]pyren pouze v důsledku použitého předpokladu, že se rozptýluje jako pasivní látka.

⁷ Globální model neposkytuje koncentrace benzo[a]pyrenu.

kde index j zastupuje referenční body sítě modelu SYMOS spadající do stejného gridu modelu CAMx, jako referenční bod i . $C_{REF} - C_{Z0}$ představuje příspěvek zahraničních zdrojů (a u PM_{10} a $PM_{2,5}$ také sekundárních částic), o němž se předpokládá, že je v rámci gridu modelu CAMx homogenní. Příspěvek českých zdrojů C_{Z0} spočtený modelem CAMx přejímá prostorové rozložení koncentrací dané modelem SYMOS tak, že průměrný příspěvek českých zdrojů v gridu modelu CAMx zůstává zachován. Obdobně byl v síti modelu SYMOS přeškálován i příspěvek zahraničních zdrojů (popř. sekundárních částic) k průměrné roční koncentraci (ukázka je na Obr. 4).



Obr. 4 Podíl primárních částic ze zahraničních zdrojů a sekundárních částic na průměrné roční koncentraci PM_{10} počítané modelem CAMx. Vlevo: neupravený výstup modelu CAMx v rozlišení 4,7 x 4,7 km, vpravo výstup modelu CAMx přeškálovaný modelem SYMOS.

Oxid dusičitý NO_2

Vzhledem k tomu, že u oxidu dusičitého nebylo možné použitým postupem stanovit podíl zahraničních zdrojů, byl stanoven pouze podíl jednotlivých kategorií na celkovém příspěvku českých zdrojů počítaném modelem SYMOS:

$$P_{C_{NO_x}} = \frac{S_C}{S_{TOT}} \cdot 100, \quad (8)$$

Vzhledem k tomu, že k překračování imisního limitu ročního průměru NO_2 dochází pouze v blízkosti silnic s intenzivní dopravou a zdroj překračování je tak zřejmý, nepředstavuje toto omezení problém.

Prezentace výsledků modelového hodnocení v mapách

Pro lepší prezentaci výsledků modelového hodnocení byly nejprve z map publikovaných v grafických ročenkách ČHMÚ s rozlišením 1 x 1 km (ČHMÚ, 2018) následujícím způsobem vymezeny území s překračováním imisních limitů a stanovena průměrná roční koncentrace:

Území s překračováním imisních limitů

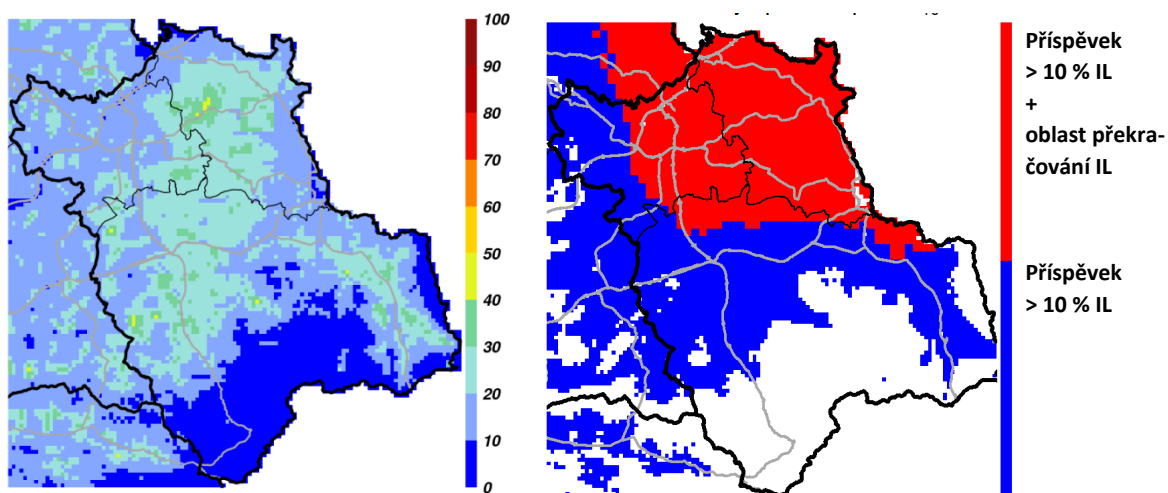
S cílem zaměřit pozornost na oblasti, kde je třeba prioritně zlepšit kvalitu ovzduší, byla vymezena území s překračováním imisních limitů. Území s překročením imisních limitů se meziročně mění, zejména z důvodu rozdílných meteorologických podmínek (změny v emisích nejsou ve zkoumaných letech tak výrazné). Splnění imisních limitů je ale třeba zajistit v každém roce bez ohledu na aktuální meteorologické podmínky. Proto byla z map publikovaných v grafických ročenkách ČHMÚ s rozlišením 1 x 1 km stanovena v každé buňce maximální koncentrace za období 2011–2016.

Maximum bylo stanoveno pro roční průměr PM_{10} , 36. nejvyšší denní průměr PM_{10} , roční průměr $PM_{2,5}$ a roční průměr benzo[a]pyrenu⁸. Území s překračováním imisních limitů bylo vymezeno tam, kde toto maximum přesáhlo imisní limit. V případě $PM_{2,5}$ byl použit imisní limit $20 \mu g \cdot m^{-3}$, který vstoupí v platnost v roce 2020.

Stanovení absolutního příspěvku zdrojů k průměrné roční koncentraci

Absolutní příspěvek jednotlivých kategorií zdrojů k průměrné roční koncentraci byl získán vynásobením procentuálního podílu této kategorie na ročním průměru, jak vyšlo z modelového výpočtu a průměrné roční koncentrace v daném gridu. Ta byla získána následujícím způsobem: z map průměrných ročních koncentrací PM_{10} , $PM_{2,5}$, a benzo[a]pyrenu publikovaných v grafických ročenkách ČHMÚ s rozlišením 1×1 km byla v každé buňce stanovena průměrná roční koncentrace za období 2011–2016⁸.

Výsledky modelového hodnocení jsou prezentovány formou **podílových map**, udávajících odhad procentuálního příspěvku dané kategorie k průměrné roční koncentraci. Nicméně v oblastech, s vysokými průměrnými ročními koncentracemi mohou i zdroje s relativně nízkým procentuálním příspěvkem významně přispívat ke zhoršené kvalitě ovzduší (hodnoceno z pohledu imisního limitu). Proto byla zároveň následujícím postupem vymezena **území významně ovlivněná zdroji dané kategorie**: relativní příspěvek dané kategorie k průměrné roční koncentraci získaný modelovým výpočtem byl vynásoben 6letou průměrnou koncentrací stanovenou z map ČHMÚ (viz výše). Pokud tento absolutní příspěvek přesáhnul 10 % imisního limitu, předpokládá se, že je daném území významně ovlivněno zdroji dané kategorie. Pokud se zároveň jedná o území s překračováním příslušných ročních imisních limitů (viz vymezení území s překračováním IL), bylo toto území



Obr. 5 Ukázka mapových výstupů modelového hodnocení pro aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek, primární emise PM_{10} z lokálního vytápění. Vlevo: procentuální příspěvek k průměrné roční koncentraci. Vpravo: modře území, na němž imisní příspěvek přesahuje 10 % imisního limitu. V rámci tohoto území je červeně vymezeno území, na němž dochází k překračování imisního limitu.

⁸ V případě benzo[a]pyrenu bylo maximum spočteno pouze za období 2012–2016, protože mapa pro rok 2011 byla konstruována odlišnou metodikou a s využitím menšího počtu stanic.

speciálně zvýrazněno. Ukázka mapových výstupů je na Obr. 5.

Oblasti, kde k dosažení imisního limitu nestačí opatření na emisích primárních částic a B[a]P z českých zdrojů

Zároveň je důležité mít k dispozici informaci, na kterém území pravděpodobně nebude možné dosáhnout splnění imisních limitů třeba i úplným omezením emisí primárních částic a benzo[a]pyrenu z českých zdrojů. Toto území bylo vymezeno následovně: maximální koncentrace získaná v každém gridu při vymezení území s překračováním imisních limitů (viz výše) byla vydělena imisním limitem a následně vynásobena podílem zahraničních zdrojů na ročním průměru (v případě suspendovaných částic se jednalo o součet podílů primárních částic ze zahraničních zdrojů a sekundárních částic pocházejících z prekursorů emitovaných českými i zahraničními zdroji). Tam, kde je výsledkem hodnota větší než jedna, lze předpokládat, že dosažení imisního limitu není možné ani úplným omezením emisí benzo[a]pyrenu, popř. primárních částic z českých zdrojů a pozornost je třeba zaměřit také na zahraniční zdroje, popř. prekuzory sekundárních částic. Opatření na prekuzorech sekundárních částic je přitom třeba přijmout i mimo takto vymezené oblasti. To samozřejmě neznamená, že by v těchto oblastech nemohlo snížení emisí primárních částic a benzo[a]pyrenu z českých zdrojů přispět k výraznému zlepšení imisní situace. Výsledné mapy jsou uvedeny v analytické části.

Identifikace významných bodových zdrojů

Významné zdroje byly hodnoceny z pohledu emisí primárních částic a benzo[a]pyrenu a oxidů dusíku.

Identifikace významných bodových zdrojů ovlivňujících situaci na stanicích

Výpočet podílu jednotlivých bodových zdrojů ovlivňujících měřicí lokality (stanice) byl proveden za následujících podmínek:

1. na dané stanici byl v období 2011–2016 překročen imisní limit pro danou látku
2. příspěvek kategorie REZZO 1 a 2 k ročnímu průměru přesáhl 10 % imisního limitu

Absolutní příspěvek kategorie REZZO 1 a 2 k průměrné roční koncentraci byl získán vynásobením příspěvku této kategorie k ročnímu průměru a průměrné koncentrace naměřené na stanici v letech 2011–2016.

Následně byly identifikovány ty individuální zdroje REZZO 1 a 2, jejichž podíl na celkovém příspěvku kategorie REZZO 1 a 2 přesáhl 1 % (při volbě vyššího minimálního příspěvku by nebyly identifikovány téměř žádné bodové zdroje). Tímto způsobem byly identifikovány významné zdroje benzo[a]pyrenu na stanicích Ostrava-Přívoz a Ostrava-Radvanice ZÚ a dále zdroje primárních částic PM₁₀ a PM_{2,5} na stanici Ostrava-Radvanice ZÚ.

Plošná identifikace významných bodových zdrojů

Výpočet podílu jednotlivých bodových zdrojů byl proveden v síti 0,5 x 0,5 km tam, kde celkový příspěvek zdrojů kategorie REZZO 1 a 2 k ročnímu průměru PM₁₀ a PM_{2,5} a benzo[a]pyrenu přesáhl 10 % imisního limitu. Místo aktuálně platného imisního limitu pro roční průměr PM_{2,5} (25 µg·m⁻³) byl použit budoucí imisní limit 20 µg·m⁻³, který vstoupí v platnost r. 2020.

Absolutní příspěvek kategorie REZZO 1 a 2 k průměrné roční koncentraci byl získán vynásobením příspěvku této kategorie k ročnímu průměru a průměrné roční koncentrace za období 2011–2016⁸ stanovené z map ČHMÚ (viz výše). V případě suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5} mohl být hodnocen pouze příspěvek primárních emisí tuhých znečišťujících látek.

Počty těchto bodů shrnuje následující tabulka:

Tab. 3 Počty referenčních bodů v síti 500 x 500 m, ve kterých příspěvek kategorie REZZO 1 a 2 k ročnímu průměru přesáhnul 10 % imisního limitu.

	Počet bodů, kde příspěvek kategorie REZZO 1 a 2 k ročnímu překročil 10 % IL	Počet bodů, které zároveň leží v oblasti s překračováním IL pro roční průměrnou koncentraci
PM ₁₀ (roční průměr)	401 (ca 100 km ²)	71
PM _{2,5}	634 (ca 158 km ²)	287
Benzo[a]pyren	184 (ca 46 km ²)	184

* Místo aktuálně platného imisního limitu pro roční průměr PM_{2,5} (25 µg·m⁻³) by byl použit budoucí imisní limit 20 µg·m⁻³, který vstoupí v platnost r. 2020.

Následně byly identifikovány ty individuální zdroje REZZO 1 a 2, jejichž podíl na celkovém příspěvku kategorie REZZO 1 a 2 přesáhnul 4 %. Výsledky jsou diskutovány v analytické části a jednotlivé zdroje uvedeny v příloze (Příloha 8).

Rozbor situace na stanicích

Základem analýzy situace na stanici je stručný rozbor blízkých zdrojů emisí (použita byla data k roku 2015), statistické zpracování imisí a meteorologických měření za období 2011–2016 a odborné posouzení výsledků modelového hodnocení. K identifikaci typu zdrojů zodpovědných na dané stanici za zvýšené koncentrace látek překračujících v období 2011–2016 některý z limitů byly použity zejména denní a roční chody imisí měřených na stanici, vážené koncentrační růžice a koncentrační růžice. Přehled grafů, které byly pro analýzu k dispozici a jejich popis je v příloze (Příloha 5).

Denní a roční chody imisí mohou identifikovat zdroje s výrazným denním/ročním cyklem emisí (například doprava, lokální vytápění apod.). Polohu významného zdroje znečištění na dané stanici je možné odhadnout pomocí koncentrační růžice a pomocí vážené koncentrační růžice: z vážené koncentrační růžice získáme informaci o meteorologických situacích, při kterých byly pozorovány největší příspěvky k průměrné koncentraci látky v sledovaném období. Koncentrační růžice zase poskytuje informaci o průměrných koncentracích naměřených při daném směru a rychlosti větru.

K analýzám byly použity i informace o poměrech PM_{2,5}/PM₁₀ a v Moravskoslezském kraji ještě informace o poměrech NO₂/NO_x. Emise z různých zdrojů se do jisté míry liší zastoupením primárních částic o velikostech do 2,5 µm a do 10 µm, a tedy poměrem koncentrací PM_{2,5}/PM₁₀. Pro emise z dopravy jsou typické poměry kolem 0,2–0,4. Naproti tomu pro lokální vytápění jsou typické poměry kolem 0,9–1. Pro uhelné elektrárny jsou poměry kolem 0,8. Zejména z denního a sezónního cyklu poměru koncentrací PM_{2,5}/PM₁₀ lze usoudit na střídání vlivu dopravy, či jiných zdrojů. K nárůstu poměru PM_{2,5}/PM₁₀ ale dochází i s časem při transportu znečištění od zdroje na větší vzdálenosti vlivem sedimentace větších částic a vzniku sekundárních částic.

I u poměru NO_x/NO₂ je jistá proměnlivost u jednotlivých typů zdrojů. U emise z dopravy se poměr NO_x/NO₂ pohybuje v intervalu 5–10, u spaloven či elektráren na uhlí kolem 20. U velkých bodových zdrojů můžou být poměry určovány jmenovitě pro daný zdroj. I zde se mění poměr NO_x/NO_{2,5} s rostoucím časem od emise a to obecně jinak v denních a nočních hodinách.

Situace byla analyzována celkem na 109 stanicích, na kterých byl v letech 2011–2016 překročen některý z limitů suspendovaných částic PM_{10} , $PM_{2,5}$, benzo[*a*]pyrenu, či NO_2 . Do hodnocení situace na dané stanici, které je součástí analytických částí věnovaných jednotlivým zónám a aglomeracím, pak byly zařazeny pouze relevantní obrázky výpovědní hodnotou. V případě manuálních stanic, na kterých byly k dispozici průměrné denní koncentrace, nebyly konstruovány koncentrační růžice v důsledku nemožnosti přiřadit průměrnou denní koncentraci jednomu směru (a rychlosti) větru.

Diskuze nejistot

V této kapitole jsou diskutovány hlavní nejistoty modelového výpočtu:

Při stanovení podílu jednotlivých skupin zdrojů se vycházelo z předpokladu, že výstupem modelu CAMx je kompletní obraz reálné imisní situace. Tento předpoklad je samozřejmě zjednodušený a pouze omezeně platný. Jak bylo ukázáno, z dostupných měření na regionálních pozadových stanicích Košetice a Churáňov vyplývá, že model CAMx nadhodnocuje relativní příspěvek sekundárních anorganických částic k celkové koncentraci suspendovaných částic cca o pětinu až polovinu. Avšak vzhledem k velmi malému počtu měření chemického složení suspendovaných částic, které je navíc omezeno na málo znečištěné pozadové lokality není možné provést korekci modelového výpočtu. Uvedené nadhodnocování tak je třeba mít na paměti při interpretaci výsledků. Na rozdíl od relativních příspěvků sekundárních částic mohou být jejich absolutní hodnoty vystiženy modelem CAMx poměrně věrně.

Rozlišení příspěvků českých a zahraničních zdrojů ke koncentraci sekundárních částic je zatíženo značnou nejistotou a zpřesnění tohoto odhadu vyžaduje použití jiných modelových přístupů.

Stanovení podílu emisí tuhých znečišťujících látek z českých zdrojů na průměrné roční koncentraci suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$: použitý postup předpokládá, že z provedených výpočtů modelu CAMx je možné rozlišit příspěvek českých a zahraničních zdrojů k primární složce suspendovaných částic. Z povahy chemismu aerosolových částic v modelu CAMx i provedených výpočtů vyplývá, že použitý postup je v pořádku.

Přestože jsou výsledné modelové výpočty prezentovány z praktických důvodů v síti čtverců s hranou 500 m, je třeba uvést, že hodnoty počítané modelem SYMOS v referenčních bodech jsou hodnoty bodové (tj. nepředstavují průměrnou koncentraci ve čtvercích sítě 500 x 500 m). Je tedy zřejmé, že při volbě jiné sítě, resp. jejím posunutí by mohly některé bodové zdroje REZZO 1 a 2 zmizet z výběru významných bodových zdrojů, nebo se v něm naopak objevit. Z toho důvodu jsou do výběru významných zdrojů zařazeny pouze ty z nich, jejichž podíl na celkovém příspěvku kategorie REZZO 1 a 2 přesáhl 4% mez alespoň ve čtyřech referenčních bodech.

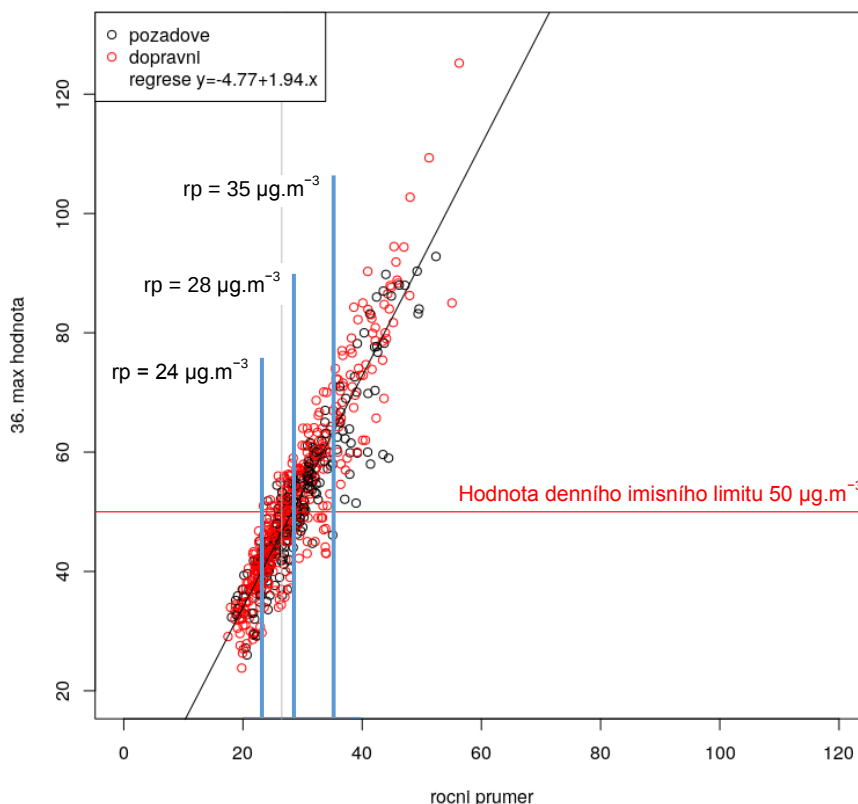
Výpočty modelem CAMx byly z důvodu časové náročnosti provedeny pro rok 2015. Při výpočtu pro jiný rok, popř. delší období by se získané výsledky mohly samozřejmě do určité míry lišit zejména díky meteorologickým podmínkám, ale i změnám v emisích znečišťujících látek. Toto omezení může být také jednou z příčin odlišných závěrů učiněných na základě analýzy staničních měření a modelových výpočtů. Přesto lze učiněné závěry o kategoriích zdrojů převážně přispívajících ke zhoršené kvalitě ovzduší považovat za platné. To samé lze říci i o stanovení významných zdrojů REZZO 1 a 2. I z toho důvodu dává smysl mezi významné zdroje uvádět ty, jejichž příspěvek přesáhl danou mez alespoň ve čtyřech referenčních bodech sítě modelu SYMOS.

Výpočet podílů jednotlivých kategorií zdrojů byl vztažen k průměrné roční koncentraci. Toto mezení vyplývalo mj. z požadavku detailního hodnocení příspěvků jednotlivých kategorií zdrojů v poměrně

vysokém rozlišení, pro které byl použit model SYMOS. Ten umožňuje výpočty průměrných ročních koncentrací. Jeho využití pro výpočty časového průběhu koncentrací je zatíženo výrazně vyšší chybou. Z uvedeného vyplývá omezená použitelnost modelových výpočtů pro stanovení příčin překročení denního imisního limitu PM_{10} . K překročení mohou výrazně přispívat např. zdroje s nízkým příspěvkem k průměrné roční koncentraci. Nicméně, jak vyplývá z měřených dat, mezi průměrnou roční koncentrací a 36. nejvyšším denním průměrem PM_{10} existuje těsná vazba (Obr. 6). Lze tedy předpokládat, že opatření, která povedou ke snížení průměrné roční koncentrace, se pozitivně promítnou i ve snížení počtu překročení hodnoty denního imisního limitu. Z obrázku dále vyplývá, že k překračování limitu pro denní průměr PM_{10} začíná docházet od úrovně ročního průměru $24 \mu\text{g.m}^{-3}$ a téměř jistě k němu dochází, pokud se roční průměr pohybuje nad $35 \mu\text{g.m}^{-3}$. V rozmezí ročního průměru $24\text{--}35 \mu\text{g.m}^{-3}$ k překročení denního imisního limitu může, nebo nemusí dojít v závislosti na charakteru konkrétní lokality a také meteorologických podmínek v daném roce.

Vypočtený podíl zahraničních zdrojů k průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu je značně vysoký. Získané výsledky jsou nicméně ve shodě s výsledky poskytnutými světovým centrem EMEP MSC-E. Přestože nelze vyloučit nadhodnocení relativního příspěvku zahraničních zdrojů, odhad lze považovat za řádově správný.

Kromě výše uvedených nejistot se do modelového výpočtu mohou promítnout nepřesnosti v emisních vstupech, jejich časovém průběhu, nebo lokalizaci. Prostorový rozpočet je významným zdrojem nejistot zejména u plošně sledovaných zdrojů, jakými jsou nesilniční doprava, zemědělská činnost, výstavba a chovy hospodářských zvířat, ale také emise z hlubinných dolů (týká se území Ostravska).



Obr. 6 Vztah mezi průměrnou roční koncentrací a 36. nejvyšším denním průměrem naměřeným na stanicích, na nichž došlo v letech 2011–2016 k překročení některého z imisních limitů pro PM_{10} .

Analýza příčin znečištění

V této kapitole jsou v souhrnu prezentovány výsledky modelového hodnocení příčin znečištění suspendovanými částicemi PM_{10} a $PM_{2,5}$, benzo[a]pyrenem a oxidem dusičitým pro celé území České republiky. Analýzy situace na jednotlivých stanicích, na nichž byly překročeny imisní limity, jsou součástí PZKO pro danou zónu nebo aglomeraci.

Suspendované částice

Suspendované částice jsou tvořeny složitou směsí pevných a kapalných částic rozptýlených v ovzduší. Primární částice jsou emitovány přímo ze zdrojů znečišťování ovzduší. Významnou část primárních částic tvoří organický a elementární uhlík - produkty nedokonalého spalování (viz Příloha 4). Sekundární částice vznikají chemickými a fyzikálními procesy v ovzduší ze svých plynných prekurzorů. Z antropogenních prekurzorů sekundárních částic se jedná zejména o oxidy síry, dusík a amoniak. Jednotlivé složky suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ vypočtené modelem CAMx jsou znázorněny na mapách na obrázcích Obr. 7, Obr. 8, Obr. 9 a Obr. 10 a jejich příspěvek k modelované průměrné roční koncentraci PM_{10} , resp. $PM_{2,5}$ je shrnut v Tab. 4. Jak obrázky, tak tabulka představují neupravené výsledky modelu CAMx (průměrné hodnoty v buňkách 4,7 km x 4,7 km x ca 50 m).

Podle výpočtu modelem CAMx se průměrná roční koncentrace sekundárních částic pohybuje v rozmezí cca 4–10 $\mu\text{g.m}^{-3}$, na většině území mezi 6–9 $\mu\text{g.m}^{-3}$. a z pohledu hmotnostního složení se jedná téměř výhradně o anorganické částice. Tyto hodnoty jsou v souladu s koncentracemi sekundárních anorganických částic naměřených jak na venkovských pozadových (Příloha 2), tak městských pozadových stanicích (Příloha 4). Většina těchto částic je součástí $PM_{2,5}$. Nejvyšší hodnoty jsou dosahovány v zóně Severozápad a souvisí s emisemi oxidů síry a dusíku z uhelných elektráren a emisemi amoniaku ze zemědělských velkochovů (Příloha 6). Dále se vyšší koncentrace sekundárních aerosolů vyskytují v pásu táhnoucím se přes zónu Střední Čechy a severovýchod České republiky a na Moravě. Nejnižší hodnoty, kolem 4 $\mu\text{g.m}^{-3}$, jsou dosahovány v čistých horských oblastech. Rozložení sekundárních částic kopíruje mapy průměrné roční koncentrace PM_{10} , resp. $PM_{2,5}$ (citace). Na ročním průměru PM_{10} se podle modelu CAMx sekundární částice podílí na většině území 50–70 %. U $PM_{2,5}$ se jedná 60–75 % ročního průměru. Nejvýznamnější složkou jsou dusičnany (průměrná roční koncentrace na většině území v rozmezí 3–4 $\mu\text{g.m}^{-3}$), následují sírany (průměrná roční koncentrace na většině území v rozmezí 2–3 $\mu\text{g.m}^{-3}$) nejnižší průměrná roční koncentrace byla namodelována u amonných iontů (průměrná roční koncentrace na většině území v rozmezí 1–2 $\mu\text{g.m}^{-3}$). Podíváme-li se na dostupná měření (Příloha 2 a Příloha 4), mohou být průměrné roční koncentrace dusičnanů a amonných iontů na venkovských pozadových stanicích srovnatelné. I z tohoto se zdá, že modelový výpočet příspěvek amonných iontů zřejmě podhodnocuje. Naopak např. na Ústecku mohou podle měření dominovat sírany.

Průměrná roční koncentrace primárních částic PM_{10} se podle modelu CAMx pohybuje v rozmezí cca 1–30 $\mu\text{g.m}^{-3}$, na většině území mezi 4–7 $\mu\text{g.m}^{-3}$. Nejvyšších hodnot je dosahováno v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek (O/K/F-M) a dále v aglomeracích Praha a Brno, v zóně Severozápad a podél hlavních silničních tahů. Vedle lokálního vytápění, povrchové důlní činnosti (zóna Severozápad) a průmyslové činnosti (nejvýrazněji aglomerace O/K/F-M) se na koncentracích primárních částic hrubé frakce 2,5–10 μm významně projevuje resuspenze ze silniční dopravy. Na ročním průměru PM_{10} se podle modelu CAMx primární částice podílí na většině území 30–50 %. Jedná se přitom převážně o částice emitované z českých zdrojů.

Průměrná roční koncentrace primárních částic $PM_{2,5}$ se podle modelu CAMx pohybuje v rozmezí cca 1–15 $\mu\text{g.m}^{-3}$, na většině území mezi 2–5 $\mu\text{g.m}^{-3}$. Nejvyšších hodnot je dosahováno v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek (O/K/F-M) a dále v aglomeracích Praha a Brno. Plošně rozsáhlé území

s průměrnou roční koncentrací primárních částic $PM_{2,5}$ nad $3 \mu g \cdot m^{-3}$, se rozprostírá od zóny Severozápad přes zónu Střední Čechy, severovýchod České republiky a zónu Střední Morava. Zejména na území Čech má jasnou vazbu na primární emise $PM_{2,5}$ z lokálního vytápění, což vyplývá i z modelovaného poměru organického a elementárního uhlíku, který se v těchto oblastech pohybuje mezi 3–4. Vliv dopravy je slabší, než u PM_{10} . Na ročním průměru $PM_{2,5}$ se podle modelu CAMx primární částice podílí na většině území 25–40 %. Jedná se přitom převážně o částice emitované z českých zdrojů.

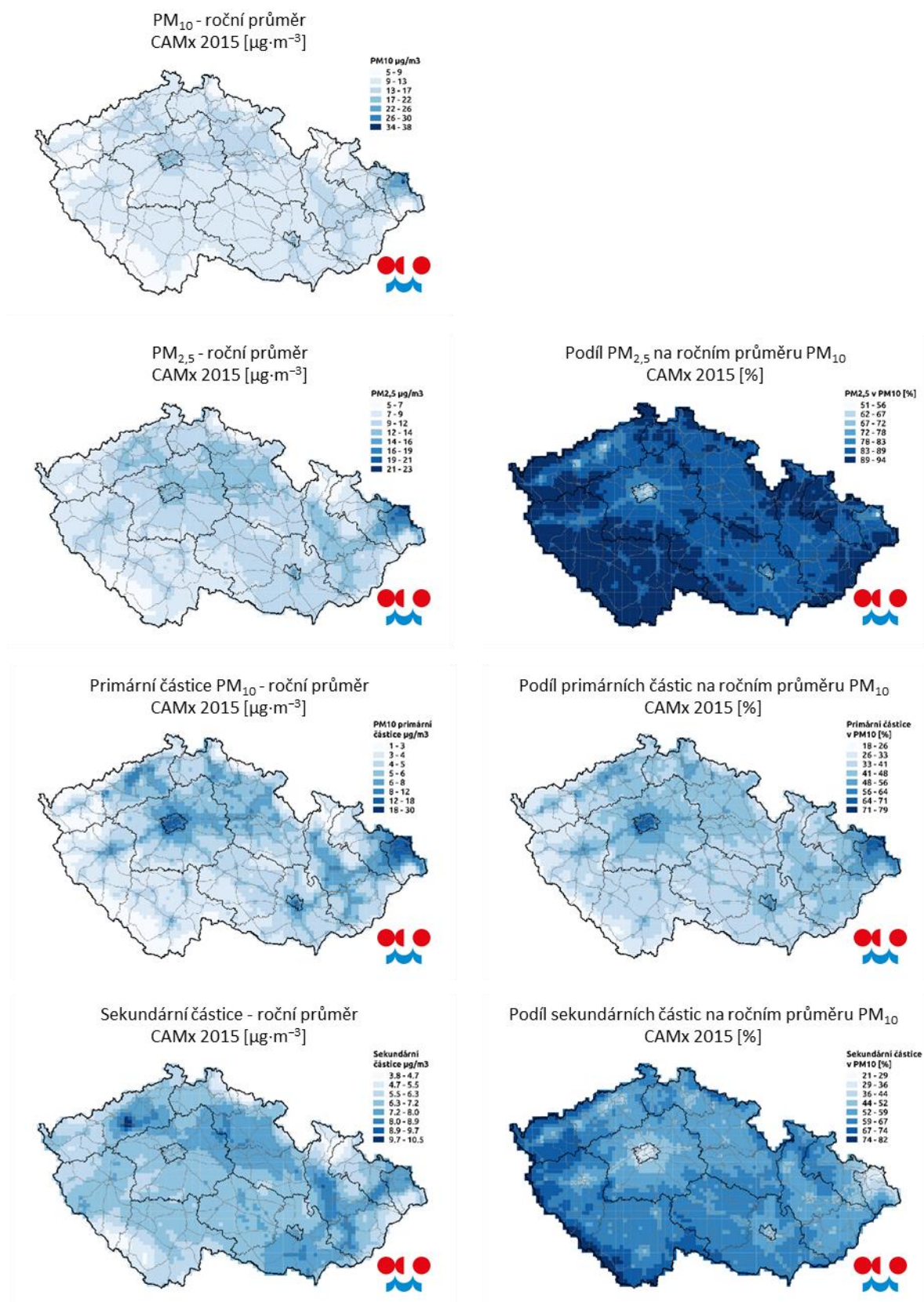
Z rozdílu průměrných ročních koncentrací PM_{10} vypočtených modelem CAMx a map průměrných ročních koncentrací konstruovaných ČHMÚ (Obr. 11) vyplývá, že nejvíce model CAMx podhodnocuje v oblasti severočeských povrchových dolů, severozápadně od Prahy v zóně Střední Čechy (mj. Kladensko), v okolí Šumperka, a dále v pásu táhnoucím se od jihozápadu po severovýchod Moravy, přičemž největší podhodnocení je na hranici s Polskem. To může indikovat podhodnocené emise z povrchové důlní činnosti, blíže nespecifikovaných zdrojů na Kladensku a Šumpersku a podhodnocené emise ze zdrojů na Ostravsku a v Polsku.

Vzhledem k tomu, že silniční doprava vychází jako významný přispěvatel k průměrné roční koncentraci PM_{10} a částečně i $PM_{2,5}$, je třeba zmínit, že resuspenze ze silniční dopravy nepatří mezi sledované znečišťující látky a proto není zahrnuta v emisní části aktualizace PZKO. Pro modelové výpočty byly emise z dopravy (spalovací a otěry) připraveny modelem MEFA 13 (ATEM, 2018). Emise pevných částic a benzo[a]pyrenu z resuspenze byly spočteny v souladu platnou metodikou MŽP (MŽP, 2017). Podle těchto výpočtů je resuspenze odpovědná za 90 % celkových emisí PM_{10} , 78 % celkových emisí $PM_{2,5}$ a 21 % celkových emisí benzo[a]pyrenu ze silniční dopravy.

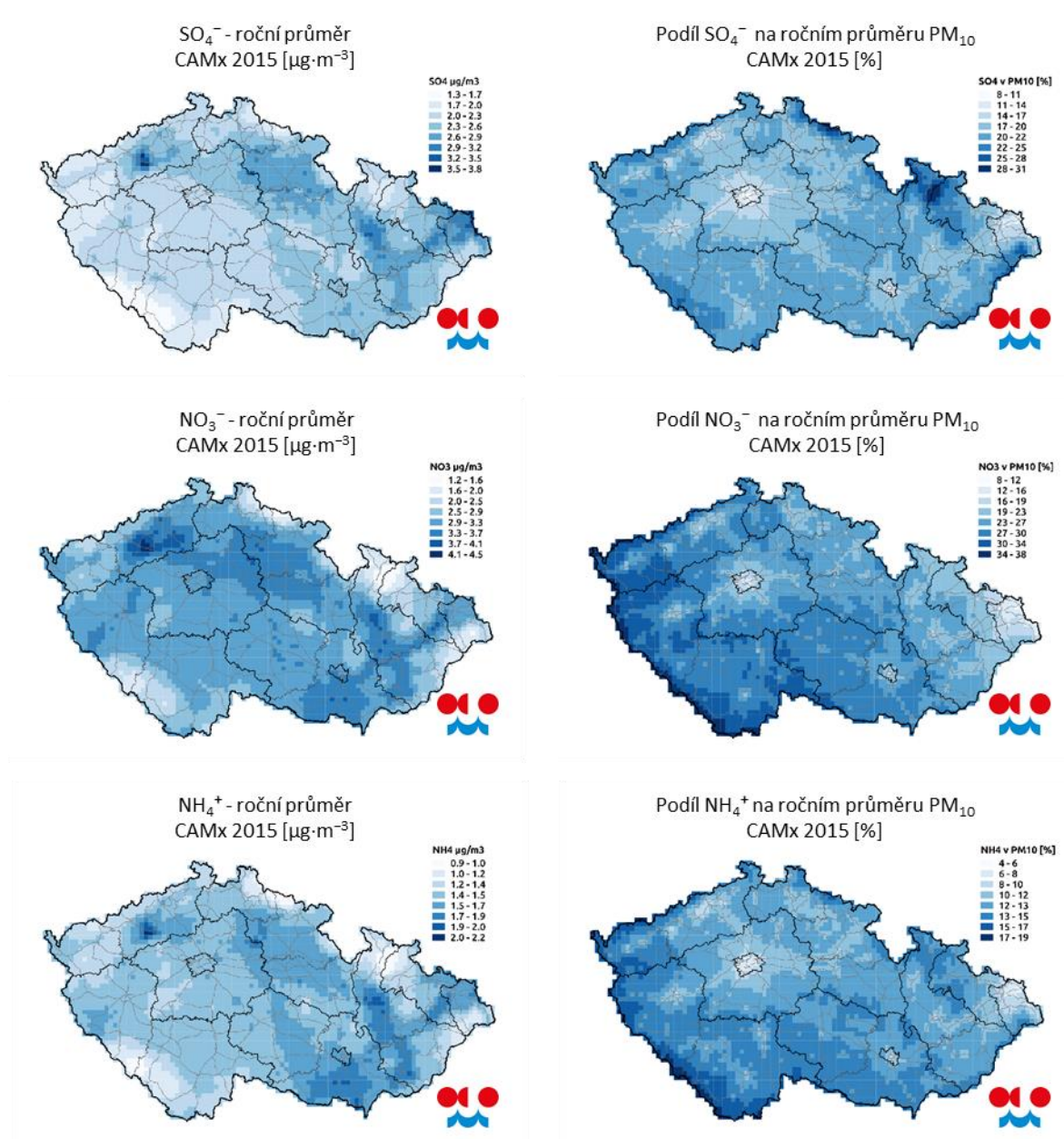
Tab. 4 Příspěvek jednotlivých složek k průměrné roční koncentraci PM_{10} a $PM_{2,5}$ v r. 2015 vypočtený modelem CAMx.

	Podíl v PM_{10} [%]						Podíl v $PM_{2,5}$ [%]				
	min	10% percentil	průměr	90% percentil	max		min	10% percentil	průměr	90% percentil	max
$PM_{2,5}$	51	85	88	90	93		---	---	---	---	---
SO_4^-	8	17	20	23	31		15	20	23	25	34
NO_3^-	8	22	27	31	38		15	26	30	35	41
NH_4^+	4	11	13	15	19		8	13	15	17	20
POA	4	8	10	13	21		5	9	12	15	25
PEC	2	3	4	5	12		2	3	4	5	16
FPRM	6	10	13	16	26		6	11	15	19	33
CPRM	7	10	12	15	49		---	---	---	---	---
SAA	21	52	60	68	80		38	60	68	76	86
PRM	20	32	40	48	79		14	24	32	40	62

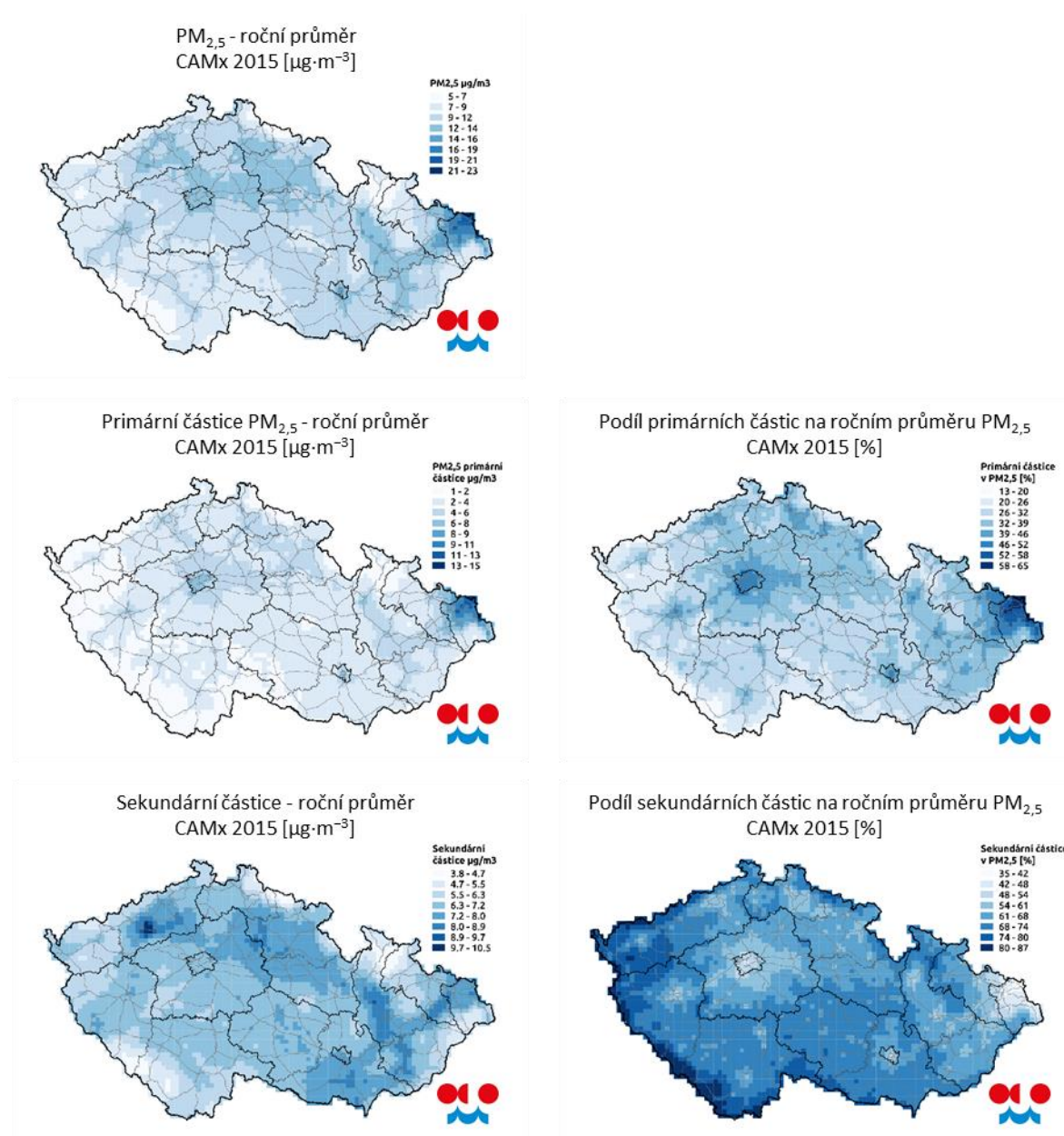
Pozn. Jedná se o průměrné podíly v gridu modelu CAMx s rozlišením $4,7 \times 4,7$ km. SO_4^- ... sírany, NO_3^- ... dusičnany, NH_4^+ ... amonné ionty, POA ... primárně emitované organické částice, PEC ... primárně emitovaný elementární uhlík, FPRM ... ostatní nerozlišené primárně emitované částice $PM_{2,5}$, CPRM... ostatní nerozlišené primárně emitované částice hrubé frakce (velikosti $2,5 - 10 \mu m$), SAA ... celkové sekundární anorganické částice, PRM ... celkové primárně emitované částice. Podíl ostatních složek vyšel pod 1 %.



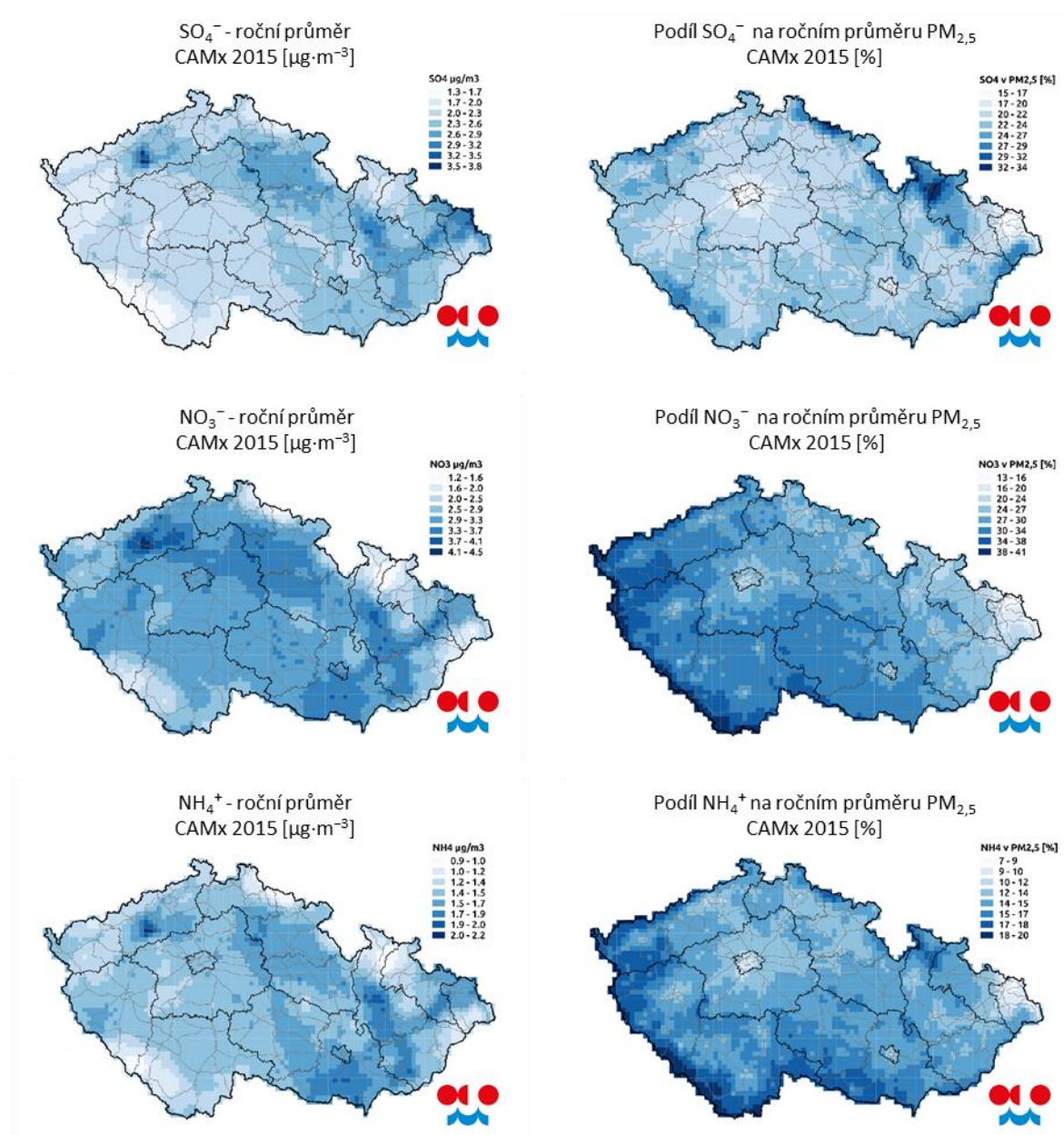
Obr. 7 Absolutní a relativní příspěvek PM_{2.5}, primárních a sekundárních částic k celkové koncentraci PM₁₀. Neupravený výstup modelu CAMx pro rok 2015. (Škály obrázků nejsou jednotné.)



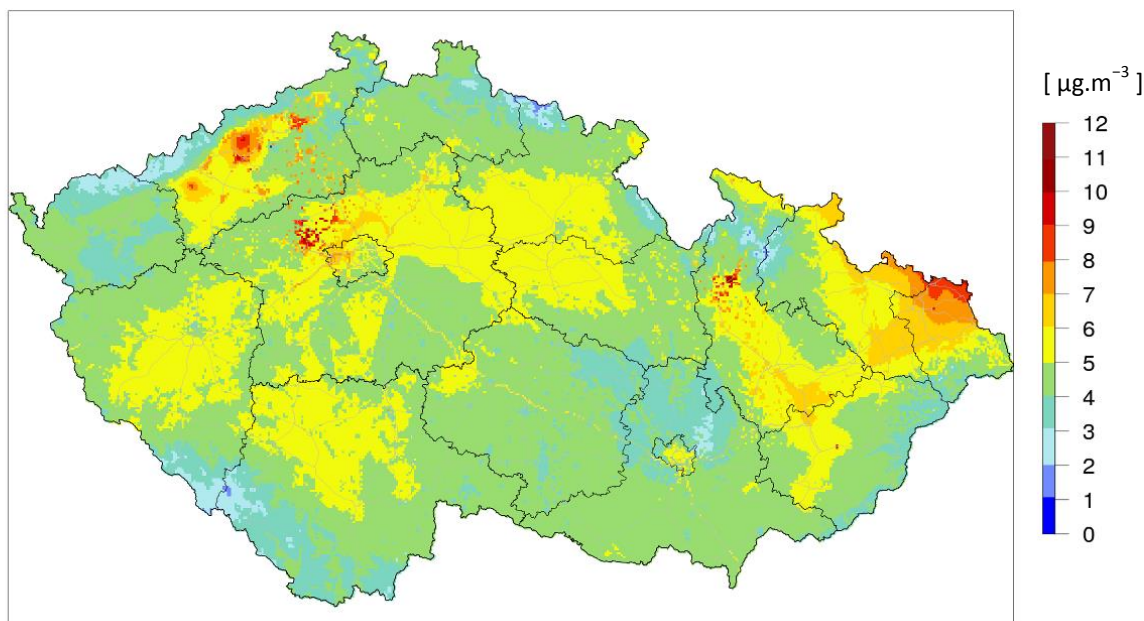
Obr. 8 Absolutní a relativní příspěvek anorganických sekundárních částic k celkové koncentraci PM₁₀. Neupravený výstup modelu CAMx pro rok 2015. (Škály obrázků nejsou jednotné.)



Obr. 9 Absolutní a relativní primárních a sekundárních částic k celkové koncentraci PM_{2.5}. Neupravený výstup modelu CAMx pro rok 2015. (Škály obrázků nejsou jednotné.)



Obr. 10 Absolutní a relativní příspěvek anorganických sekundárních částic k celkové koncentraci PM_{2.5}. Neupravený výstup modelu CAMx pro rok 2015. (Škály obrázků nejsou jednotné.)



Obr. 11 Rozdíl průměrné roční koncentrace hrubé frakce suspendovaných částic získané z map ČHMÚ a modelované modelem CAMx.

Přeshraniční a český příspěvek k ročnímu průměru $PM_{2,5}$

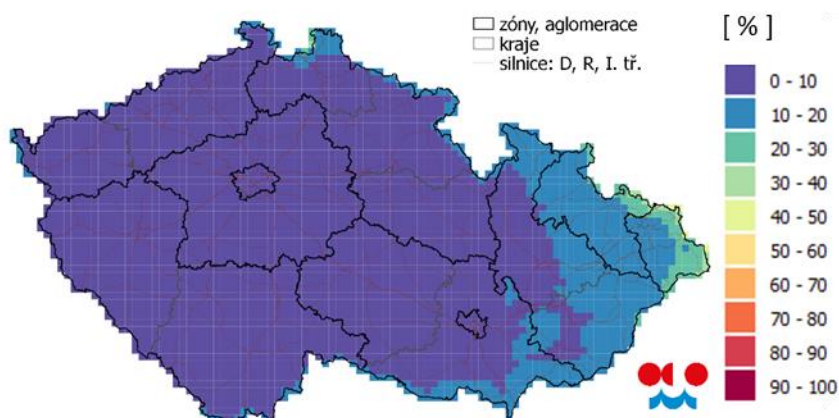
Problematika a nejistota spojená s určením podílů zahraničních a českých zdrojů na koncentraci suspendovaných částic na území České republiky byla rozebrána [výše](#). Vzhledem k poměrně vysoké nejistotě, která je spojená s použitým postupem, je nutné níže uvedené shrnutí brát pouze jako první přiblížení. Na zpřesnění podílu českých a zahraničních zdrojů ČHMÚ pracuje.

Z modelových výpočtů vyplývá, že relativní podíl **primárních částic ze zahraničních zdrojů** (Obr. 12) je významný na severovýchodě Moravy a zejména v příhraniční oblasti s Polskem, kde může představovat 20–30 % ročního průměru $PM_{2,5}$. Na zbytku území je jejich podíl zanedbatelný. Relativní příspěvek **primárních částic z českých zdrojů** je největší v aglomeracích Praha, Brno (v obou vlivem dopravy), Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek a dále v souvislosti s emisemi z lokálního vytápění v zóně Střední Čechy, Severozápad (východní polovina Ústeckého kraje), Severovýchod (Liberecký a Královéhradecký kraj) a Jihozápad (Plzeňsko).

Relativní podíl **sekundárních anorganických částic** (Obr. 13) **ze zahraničních prekurzorů** na ročním průměru $PM_{2,5}$ je větší zejména v čistší jižní polovině území České republiky. **Sekundární částice z českých prekurzorů** mají největší relativní podíl v zóně Severozápad a v zóně Severovýchod. Zároveň je ale vidět, že tímto způsobem spočtené příspěvky českých a/nebo zahraničních zdrojů jsou nadhodnocené: součet dílčích příspěvků českých a zahraničních zdrojů představuje 1,1–1,5 násobek koncentrace z referenčního běhu (Obr. 13 dole). Toto nadhodnocení nastává stejnou měrou také u amonných iontů (Obr. 16) a je nejvýraznější u dusičnanů (o 50–70 %, Obr. 15). Situace je odlišná u síranů (Obr. 14), kde naopak sečtením dílčích příspěvků získáme hodnotu na úrovni 70–90 % referenčního běhu, v zóně Severovýchod dokonce na úrovni 50–70 %. Skutečný podíl dusičnanů a amonných iontů z českých a/nebo zahraničních zdrojů bude tedy nižší, než by vyplývalo z uvedených obrázků a u síranů tomu bude naopak. Relativní **podíl síranů z českých prekurzorů** je nejvýznamnější v okolí uhelných elektráren v zóně Severozápad. **Dusičnany** mají největší relativní podíl v severní a východní části Čech a **amonné ionty** zejména v západní části Ústeckého kraje.

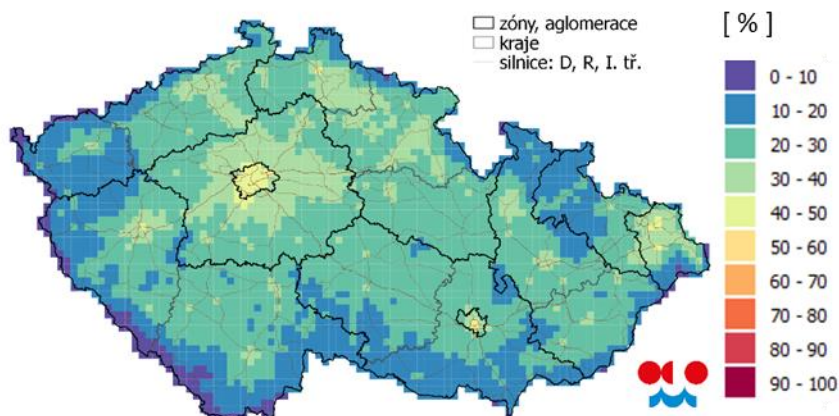
**Odhad příspěvku primárních PM_{2,5} ze zahraničních zdrojů
k průměrné roční koncentraci PM_{2,5} v roce 2015.**

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými zahraničními emisemi.



**Odhad příspěvku primárních PM_{2,5} z českých zdrojů
k průměrné roční koncentraci PM_{2,5} v roce 2015.**

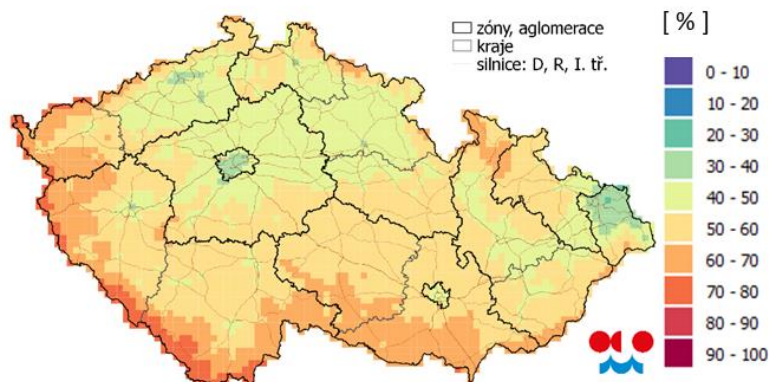
Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými českými emisemi.



Obr. 12 Podíl primárních částic ze zahraničních a českých zdrojů k průměrné roční koncentraci PM_{2,5}. Model CAMx pro rok 2015. (Průměrné hodnoty v buňkách 4,7 km x 4,7 km x ca 50 m.)

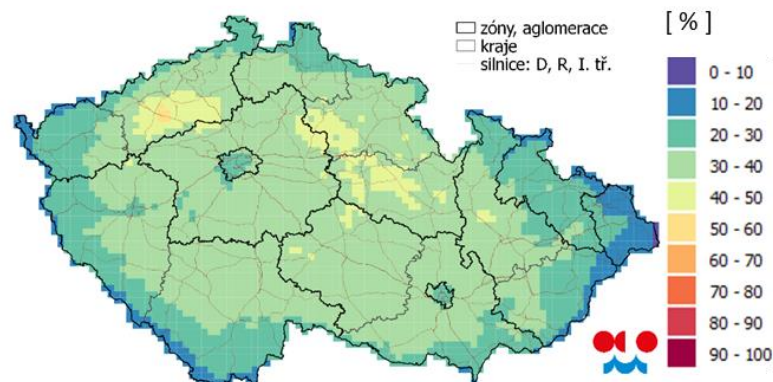
Odhad celkového příspěvku SO_4^- , NO_3^- , NH_4^+ ze zahraničních prekurzorů k průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ v roce 2015.

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými zahraničními emisemi.



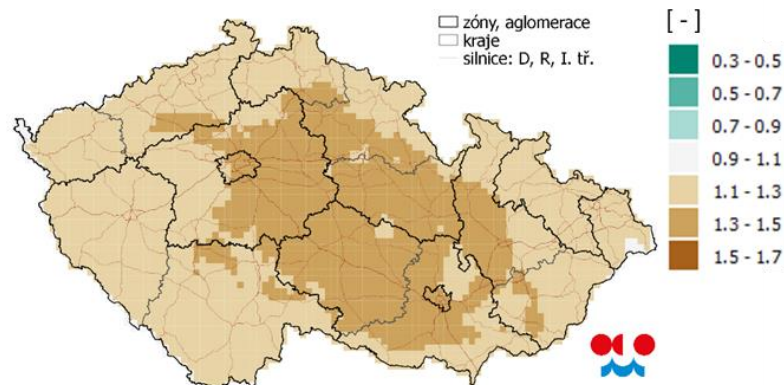
Odhad celkového příspěvku SO_4^- , NO_3^- , NH_4^+ z českých prekurzorů k průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ v roce 2015.

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými českými emisemi.



Odhad metodické chyby určení podílu českých a zahraničních zdrojů na celkové koncentraci SO_4^- , NO_3^- , NH_4^+ . Model CAMx pro rok 2015.

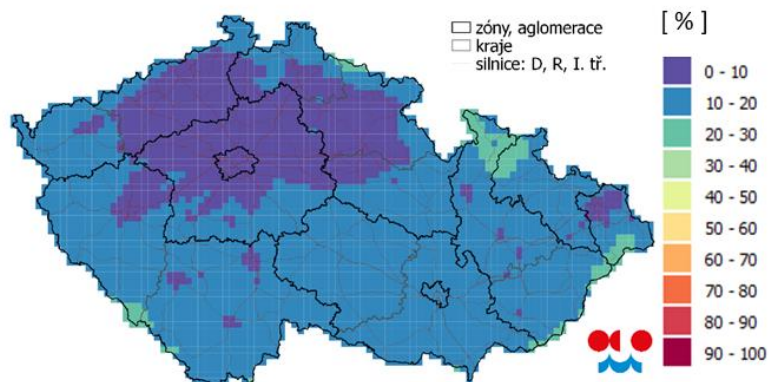
Podíl součtu příspěvků českých a zahraničních zdrojů k celkové koncentraci.



Obr. 13 Podíl sekundárních anorganických částic ze zahraničních a českých prekurzorů na průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ (nahore) a odhad metodické chyby určení těchto podílů (dole). Model CAMx pro rok 2015. (Průměrné hodnoty v buňkách 4,7 km x 4,7 km x ca 50 m.)

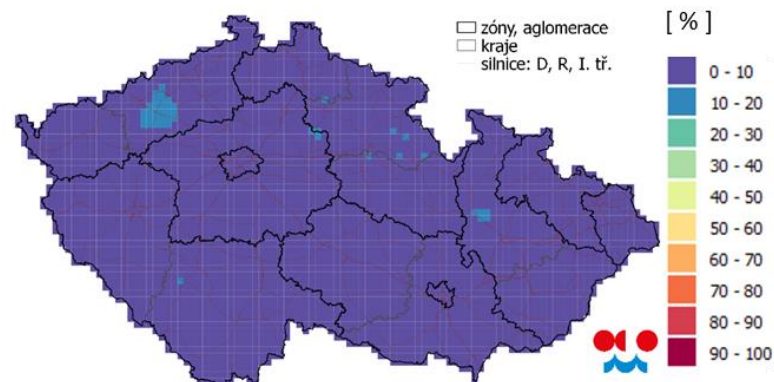
**Odhad příspěvku SO_4^- ze zahraničních prekursorů
k průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ v roce 2015.**

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými zahraničními emisemi.



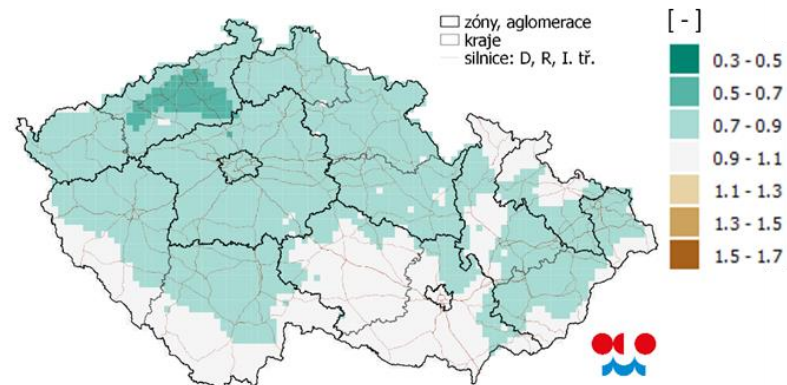
**Odhad příspěvku SO_4^- z českých prekursorů
k průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ v roce 2015.**

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými českými emisemi.



**Odhad metodické chyby určení podílu českých a zahraničních zdrojů na
koncentraci SO_4^- . Model CAMx pro rok 2015.**

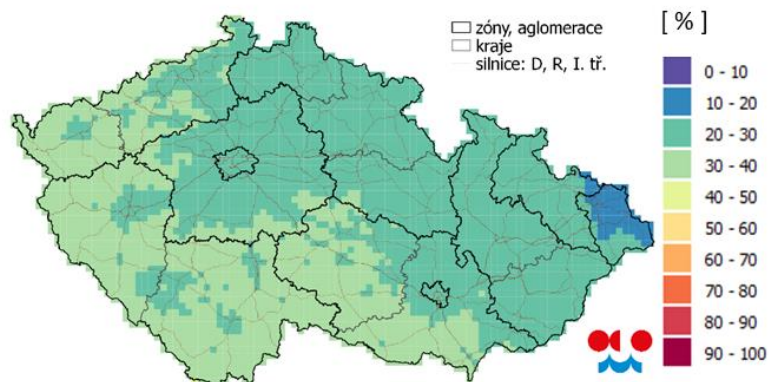
Podíl součtu příspěvků českých a zahraničních zdrojů k celkové koncentraci.



Obr. 14 Podíl síranů ze zahraničních a českých prekursorů na průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ (nahore) a odhad metodické chyby určení těchto podílů (dole). Model CAMx pro rok 2015. (Průměrné hodnoty v buňkách 4,7 km x 4,7 km x ca 50 m.)

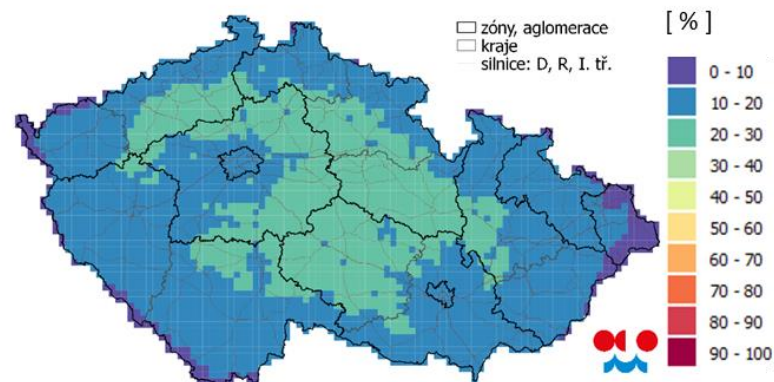
**Odhad příspěvku NO_3^- ze zahraničních prekursorů
k průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ v roce 2015.**

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými zahraničními emisemi.



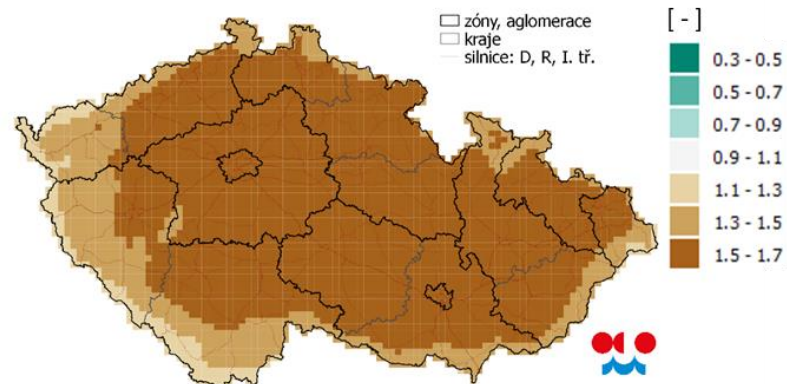
**Odhad příspěvku NO_3^- z českých prekursorů
k průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ v roce 2015.**

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými českými emisemi.



**Odhad metodické chyby určení podílu českých a zahraničních zdrojů na
koncentraci NO_3^- . Model CAMx pro rok 2015.**

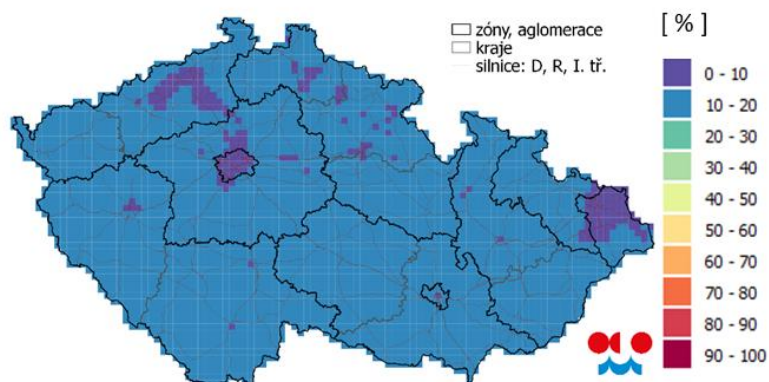
Podíl součtu příspěvků českých a zahraničních zdrojů k celkové koncentraci.



Obr. 15 Podíl dusičnanů ze zahraničních a českých prekursorů na průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ (nahore) a odhad metodické chyby určení těchto podílů (dole). Model CAMx pro rok 2015. (Průměrné hodnoty v buňkách 4,7 km x 4,7 km x ca 50 m.)

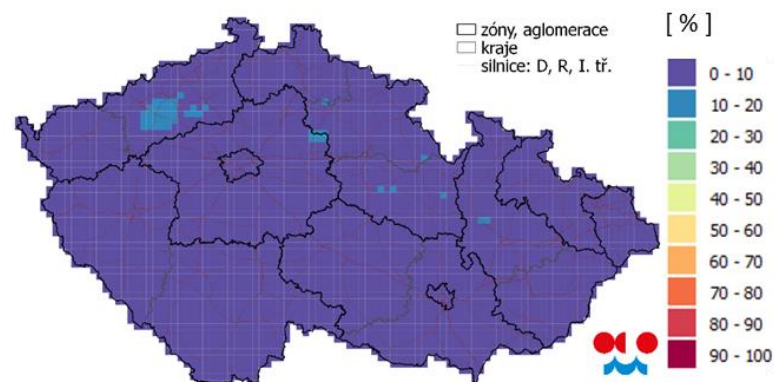
**Odhad příspěvku NH_4^+ ze zahraničních prekursorů
k průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ v roce 2015.**

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými zahraničními emisemi.



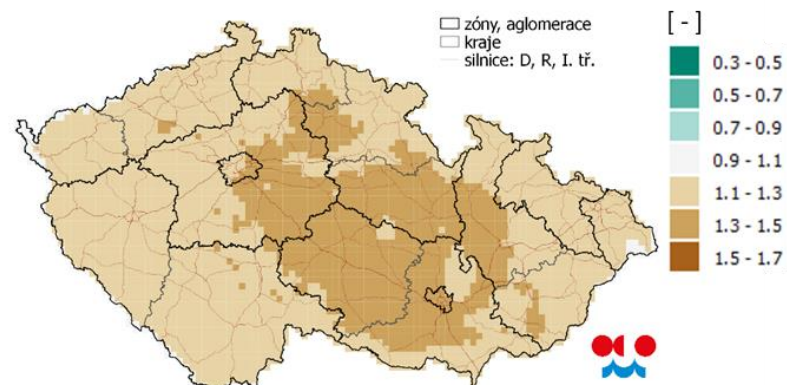
**Odhad příspěvku NH_4^+ z českých prekursorů
k průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ v roce 2015.**

Model CAMx. Počítáno z referenčního běhu a běhu s nulovými českými emisemi.



**Odhad metodické chyby určení podílu českých a zahraničních zdrojů na
koncentraci NH_4^+ . Model CAMx pro rok 2015.**

Podíl součtu příspěvků českých a zahraničních zdrojů k celkové koncentraci.



Obr. 16 Podíl amonných iontů ze zahraničních a českých prekursorů na průměrné roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ (nahore) a odhad metodické chyby určení těchto podílů (dole). Model CAMx pro rok 2015. (Průměrné hodnoty v buňkách 4,7 km x 4,7 km x ca 50 m.)

Primární částice PM₁₀ z českých zdrojů

Celkový příspěvek sekundárních částic a primárních částic ze zahraničních zdrojů na straně jedné a primárních částic z českých zdrojů na straně druhé k průměrné roční koncentraci PM₁₀ je zobrazen na Obr. 17. Výsledné podíly jsou zjemněny do sítě 0,5 x 0,5 km podle výpočtu modelu SYMOS, jak bylo popsáno [výše](#). Na Obr. 18 a Obr. 19 jsou zobrazeny příspěvky primárních částic z jednotlivých kategorií českých zdrojů k průměrné roční koncentraci PM₁₀. Ukázány jsou pouze ty kategorie, jejichž podíl na průměrné roční koncentraci PM₁₀ přesáhnul 10 % na větším (v mapě viditelném) území, nebo jejichž příspěvek k ročnímu průměru PM₁₀ alespoň překročil 10 % imisního limitu (popis viz [výše](#)). Z výsledků je zřejmé, že z pohledu emisí primárních částic PM₁₀ jsou nejvýznamnějšími kategoriemi lokální vytápění domácností a silniční doprava. V zóně Severozápad má pak významný vliv povrchová těžba a lokálně hrají roli průmyslové zdroje REZZO 1 a 2.

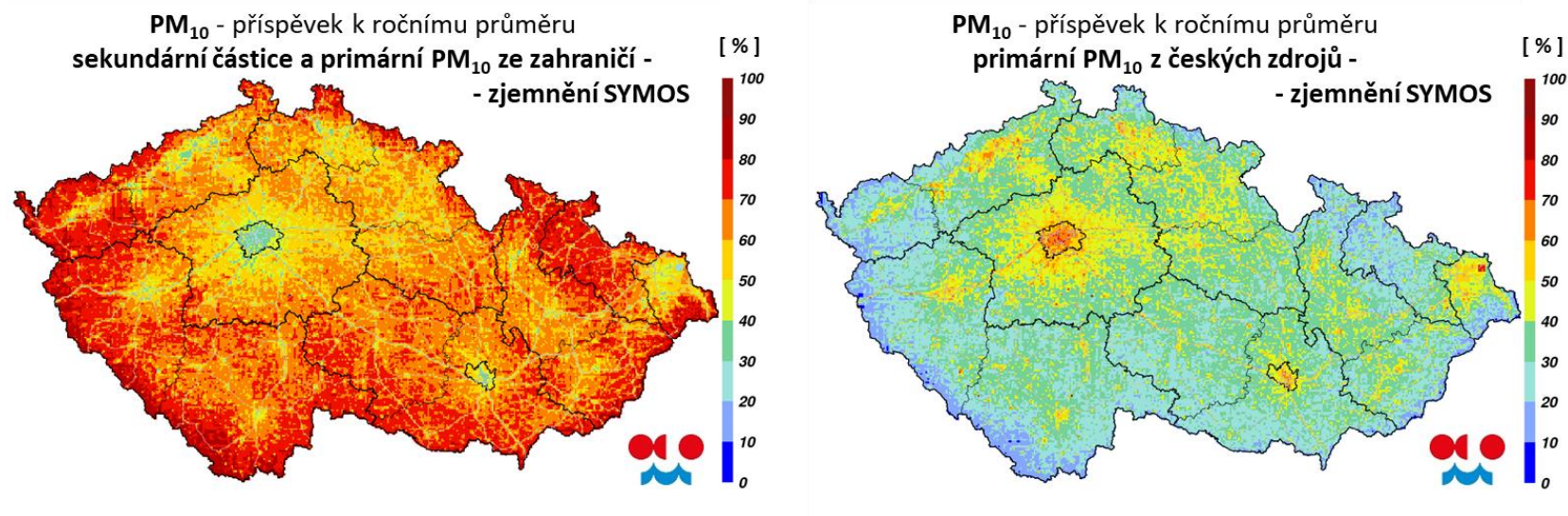
Tam, kde příspěvek primárních částic PM₁₀ z kategorie REZZO 1 a 2 přesáhnul 10 % imisního limitu pro roční průměr PM₁₀, byly identifikovány jednotlivé významné bodové zdroje. Za významné byly označeny takové zdroje, jejichž relativní podíl na celkovém příspěvku kategorie REZZO 1 a 2 překročil 4 % alespoň ve čtyřech referenčních bodech sítě 0,5 x 0,5 km. Fakticky se tedy jedná o příspěvek nad 0,4 % ročního imisního limitu PM₁₀, tj. 0,16 µg.m⁻³. Jejich počty jsou pro jednotlivé zóny a aglomerace uvedeny v Tab. 5. Podrobný seznam zdrojů je uveden v [příloze](#).

Tab. 5 Počty zdrojů REZZO 1 a 2, které emisemi primárních částic významně přispívají k ročnímu průměru PM₁₀.

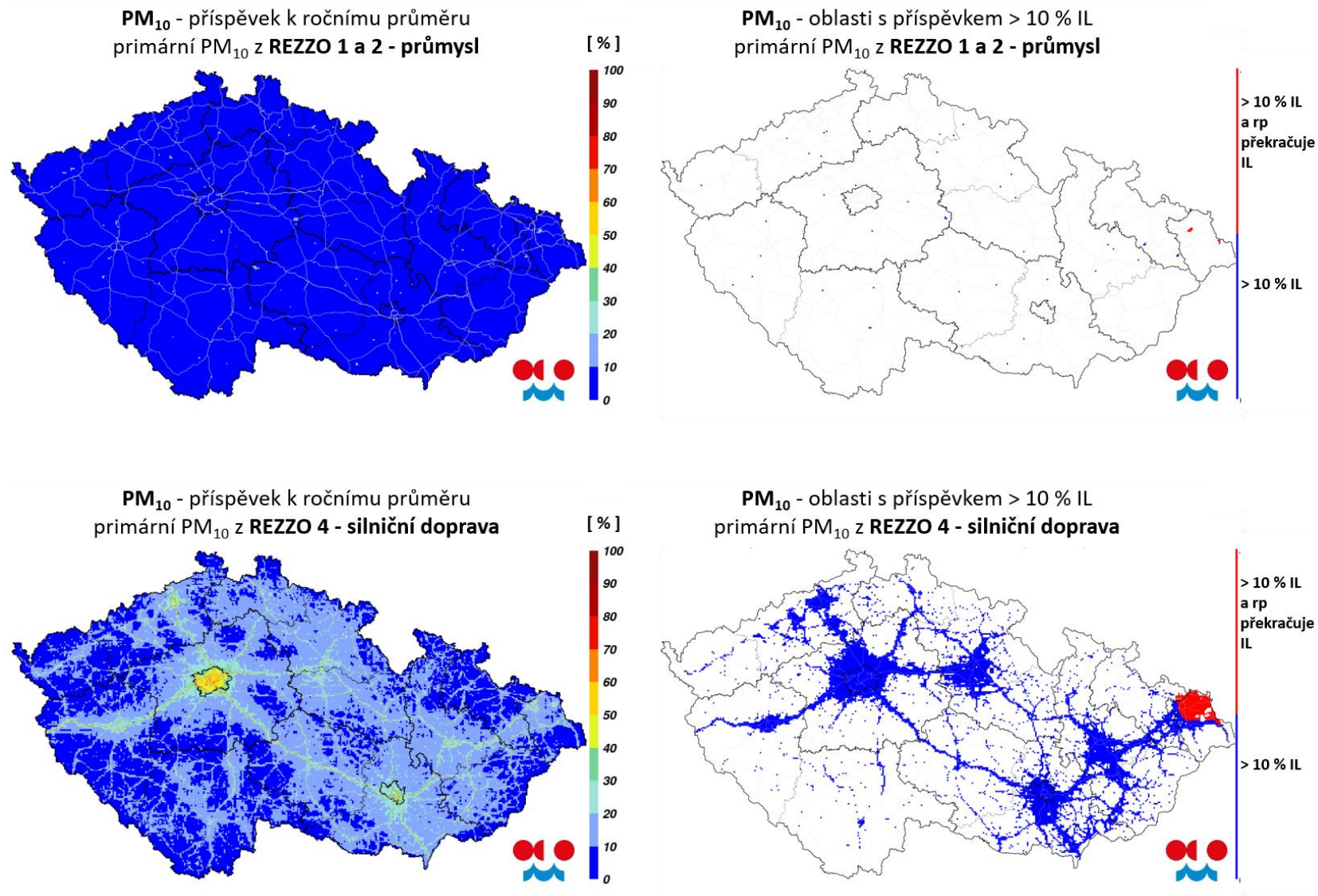
Kód zóny / aglomerace	Název zóny / aglomerace	Počet zdrojů
CZ02	Zóna Střední Čechy	9
CZ03	Zóna Jihozápad	16
CZ04	Zóna Severozápad	4
CZ05	Zóna Severovýchod	15
CZ06Z	Zóna Jihovýchod	10
CZ07	Zóna Střední Morava	1
CZ08Z	Zóna Moravskoslezsko	9
CZ08A	Agglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek	20
Celkem		84

Na Obr. 20 a Obr. 21 je vyznačeno území, na němž lze očekávat překračování imisního limitu pro průměrnou roční, resp. denní koncentraci PM₁₀ (vymezení viz [výše](#)). Barevná škála zároveň vyjadřuje, jaké úrovně imisního limitu by bylo možné dosáhnout při úplném omezení emisí primárních částic PM₁₀ z českých zdrojů⁹. Pokud je hodnota v mapě větší než 1, je třeba přijmout opatření ke snížení koncentrací sekundárních částic, popř. emisí primárních částic ze zahraničních zdrojů. V praxi bude samozřejmě nutné přistoupit k těmto opatřením i v oblastech, kde se výsledná hodnota pohybuje pod 1, protože úplné omezení emisí primárních částic z českých zdrojů není reálné. Z obrázků je patrné, že k opatřením snižujícím koncentrace sekundárních částic bude třeba přistoupit pro dosažení denního imisního limitu pro PM₁₀ na území Ústeckého i Středočeského kraje, a také na převážné části zóny Střední Morava. K dosažení imisních limitů v zóně Moravskoslezsko a aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek bude třeba přeshraniční spolupráce na snížení emisí primárních částic i prekurzorů sekundárních částic z polských zdrojů.

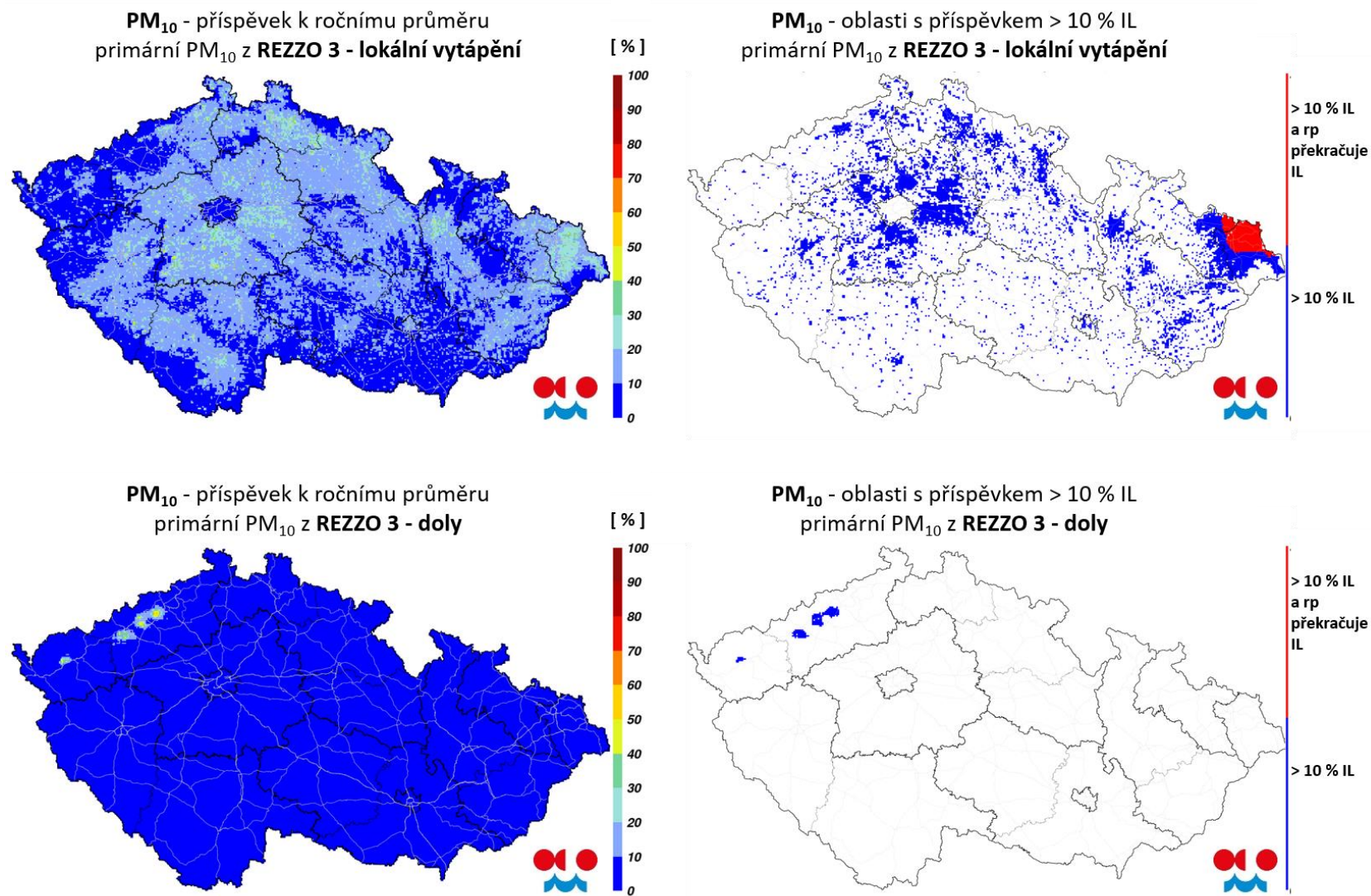
⁹ U mapy odpovídající denním průměrům PM₁₀ přitom bylo využito zjednodušujícího předpokladu, že jednotlivé kategorie zdrojů přispívají k 36. nejvyššímu dennímu průměru stejně jako k ročnímu průměru.



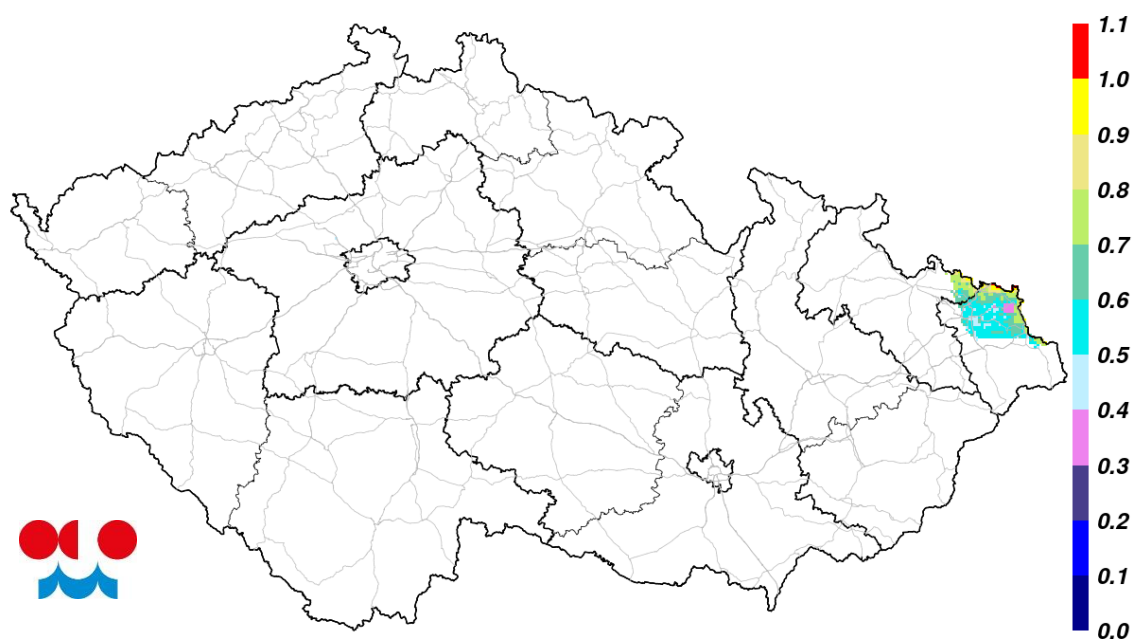
Obr. 17 Příspěvek sekundárních částic a primárních částic ze zahraničí, resp. primárních částic z českých zdrojů k ročnímu průměru PM₁₀.



Obr. 18 Příspěvek primárních částic z průmyslových zdrojů a silniční dopravy k ročnímu průměru PM₁₀.

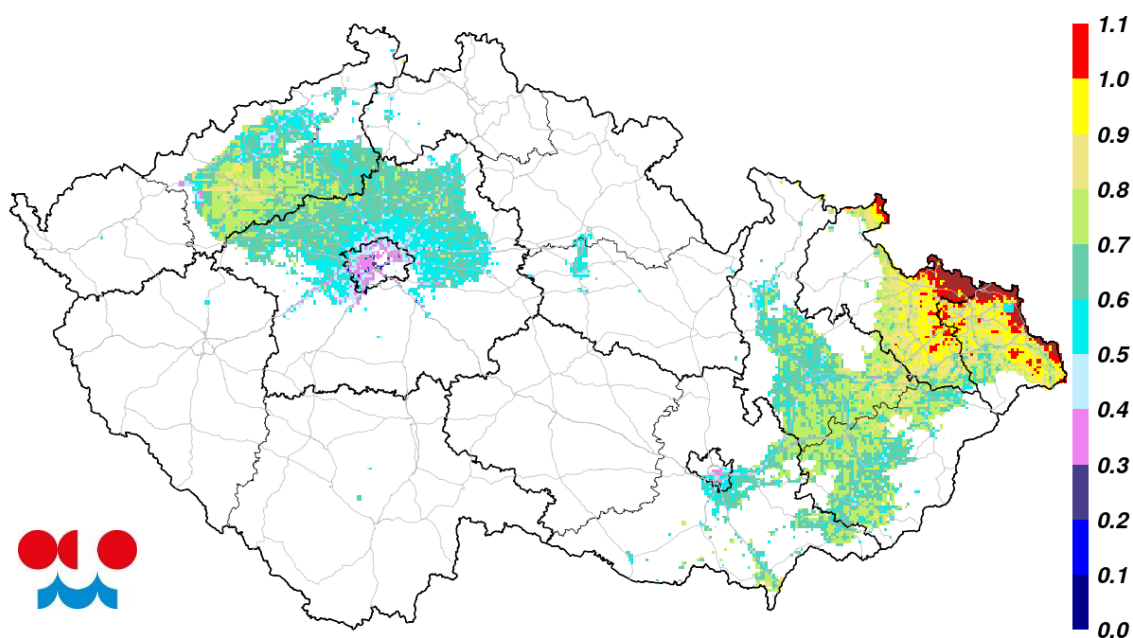


Obr. 19 Příspěvek primárních částic z lokálního vytápění a povrchových hnědouhelných dolů k ročnímu průměru PM₁₀.



Obr. 20 Území, kde byl v letech 2011–2016 překračován roční imisní limit PM_{10} a úroveň imisního limitu, které by podle modelového výpočtu bylo možné dosáhnout při úplném omezení známých emisí primárních částic PM_{10} z českých zdrojů.

Pozn. překračování imisního limitu bylo hodnoceno na základě map ČHMÚ v rozlišení 1x1 km.



Obr. 21 Území, kde byl v letech 2011–2016 překračován denní imisní limit PM_{10} a jaký by byl podle modelového výpočtu podíl 36. nejvyššího denního průměru a hodnoty denního imisního limitu při úplném omezení známých emisí primárních částic PM_{10} z českých zdrojů.

Pozn. překračování imisního limitu bylo hodnoceno na základě map ČHMÚ v rozlišení 1x1 km.

Primární částice PM_{2,5} z českých zdrojů

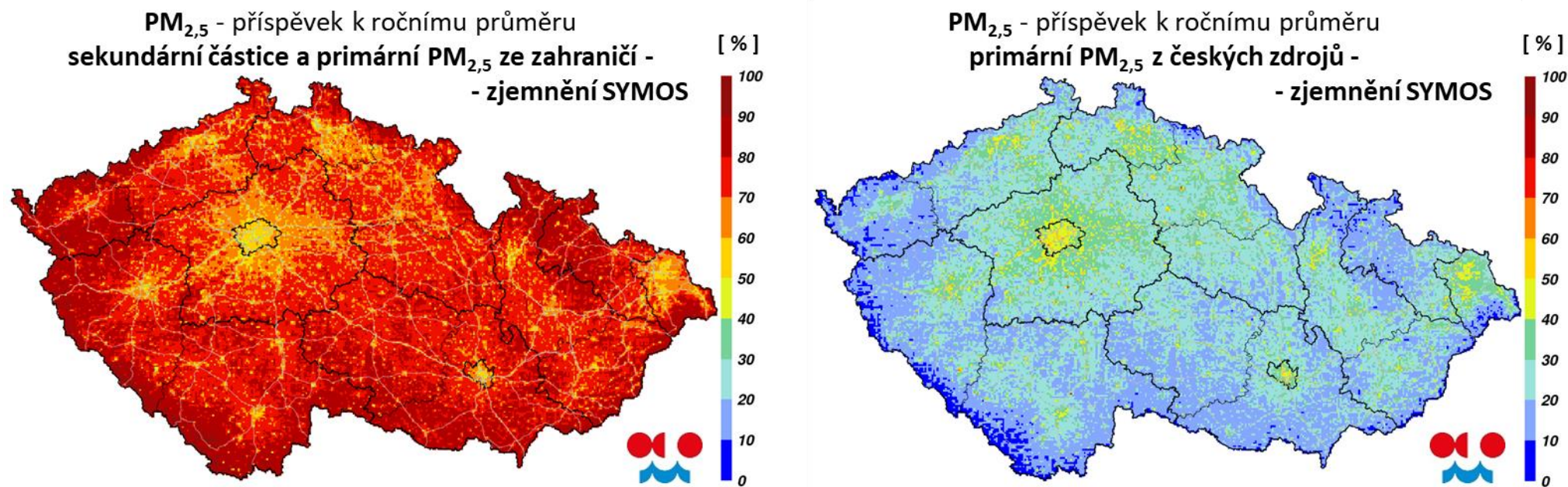
Celkový příspěvek sekundárních částic a primárních částic ze zahraničních zdrojů na straně jedné a primárních částic z českých zdrojů na straně druhé k průměrné roční koncentraci PM_{2,5} je zobrazen na Obr. 22. Výsledné podíly jsou zjemněny do sítě 0,5 x 0,5 k podle výpočtu modelu SYMOS, jak bylo popsáno [výše](#). Na Obr. 23 a Obr. 24 jsou zobrazeny příspěvky primárních částic z jednotlivých kategorií českých zdrojů k průměrné roční koncentraci PM_{2,5}. Ukázány jsou pouze ty kategorie, jejichž podíl na průměrné roční koncentraci PM_{2,5} přesáhnul 10 % na větším (v mapě viditelném) území, nebo jejichž příspěvek k ročnímu průměru PM_{2,5} překročil 2 µg.m⁻³ (10 % imisního limitu, který vstoupí v platnost v roce 2020). Z výsledků je zřejmé, že v porovnání s primárními částicemi PM₁₀ poklesl vliv silniční dopravy a povrchových dolů a naopak vzrostl vliv primárních částic z lokálního vytápění. Poněkud také vzrostl vliv průmyslových zdrojů REZZO 1 a 2 v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek.

Tam, kde příspěvek primárních částic PM_{2,5} z kategorie REZZO 1 a 2 přesáhnul 10 % budoucího imisního limitu pro roční průměr PM_{2,5}, byly identifikovány jednotlivé významné bodové zdroje. Za významné byly označeny takové zdroje, jejichž relativní podíl na celkovém příspěvku kategorie REZZO 1 a 2 překročil 4 % alespoň ve čtyřech referenčních bodech sítě 0,5 x 0,5 km. Fakticky se tedy jedná o příspěvek nad 0,4 % ročního imisního limitu PM_{2,5}, tj. 0,08 µg.m⁻³. Jejich počty jsou pro jednotlivé zóny a aglomerace uvedeny v Tab. 6. Podrobný seznam zdrojů je uveden v [příloze](#).

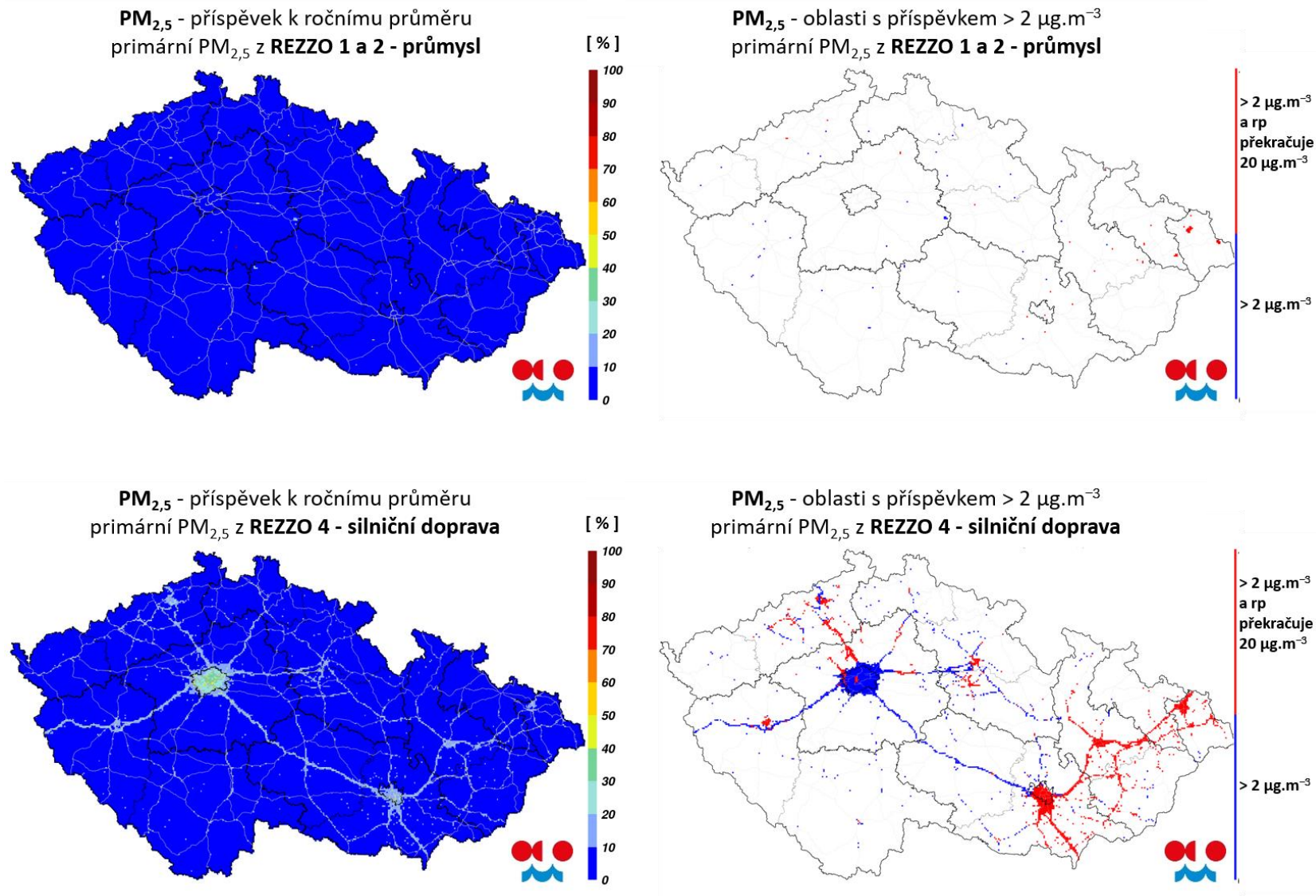
Tab. 6 Počty zdrojů REZZO 1 a 2, které emisemi primárních částic významně přispívají k ročnímu průměru PM_{2,5}.

Kód zóny / aglomerace	Název zóny / aglomerace	Počet zdrojů
CZ02	Zóna Střední Čechy	5
CZ03	Zóna Jihozápad	21
CZ04	Zóna Severozápad	25
CZ05	Zóna Severovýchod	21
CZ06Z	Zóna Jihovýchod	12
CZ07	Zóna Střední Morava	14
CZ08Z	Zóna Moravskoslezsko	11
CZ08A	Agglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek	27
Celkem		136

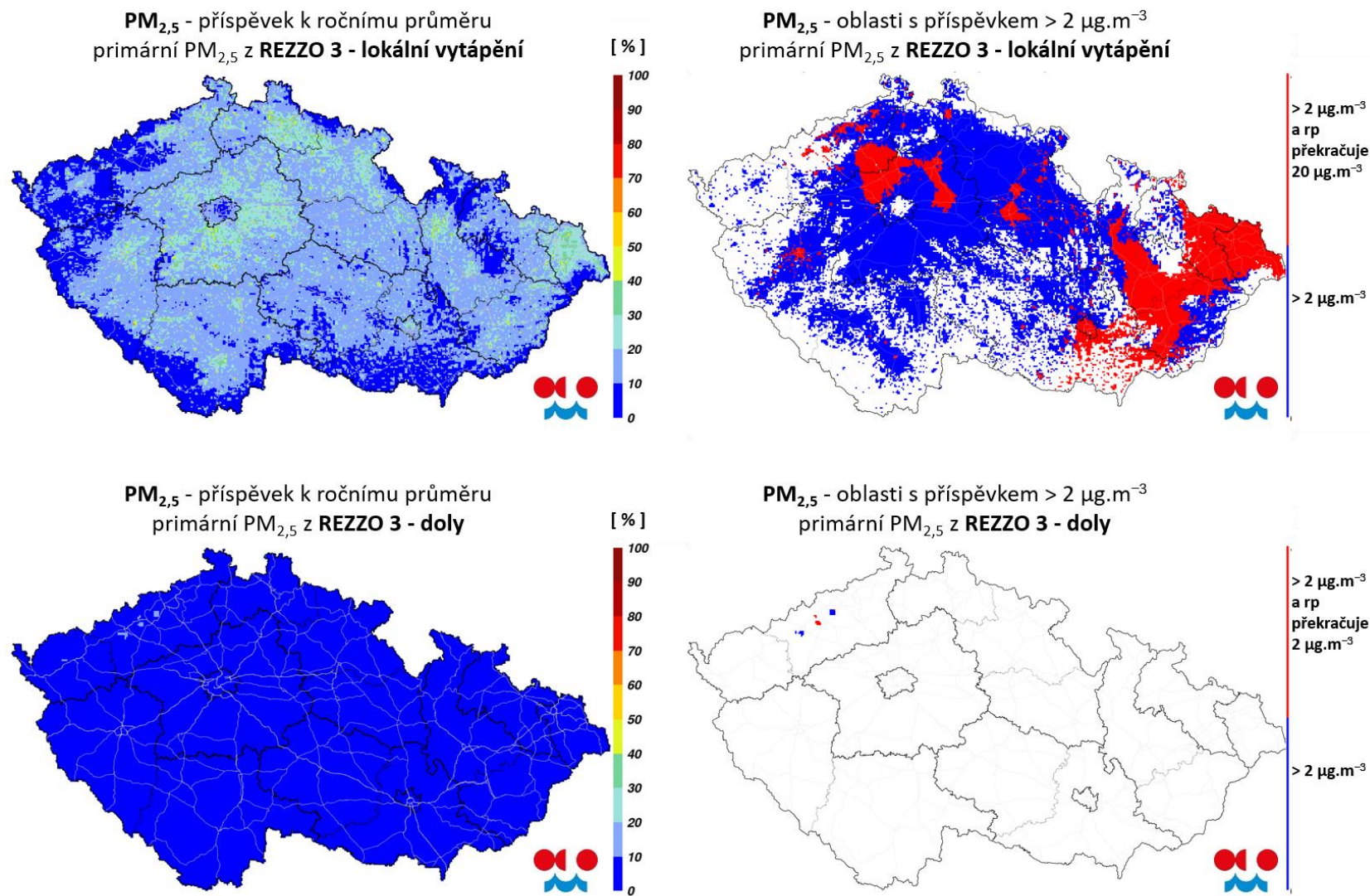
Na Obr. 25 je vyznačeno území, na němž lze očekávat překračování imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci PM_{2,5} (vymezení viz [výše](#)). Barevná škála zároveň vyjadřuje, jaké úrovně imisního limitu by bylo možné dosáhnout při úplném omezení emisí primárních částic PM_{2,5} z českých zdrojů. Pokud je hodnota v mapě větší než 1, je třeba přijmout opatření ke snížení koncentrací sekundárních částic, popř. emisí primárních částic ze zahraničních zdrojů. V praxi bude samozřejmě nutné přistoupit k těmto opatřením i v oblastech, kde se výsledná hodnota pohybuje pod 1, protože úplné omezení emisí primárních částic z českých zdrojů není reálné. Z obrázků je patrné, že k opatřením snižujícím koncentrace sekundárních částic bude třeba přistoupit pro dosažení ročního imisního limitu pro PM_{2,5} na převážné části území, kde je tento překračován. K dosažení imisních limitů v zóně Moravskoslezsko a aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek bude třeba přeshraniční spolupráce na snížení emisí primárních částic i prekurzorů sekundárních částic z polských zdrojů.



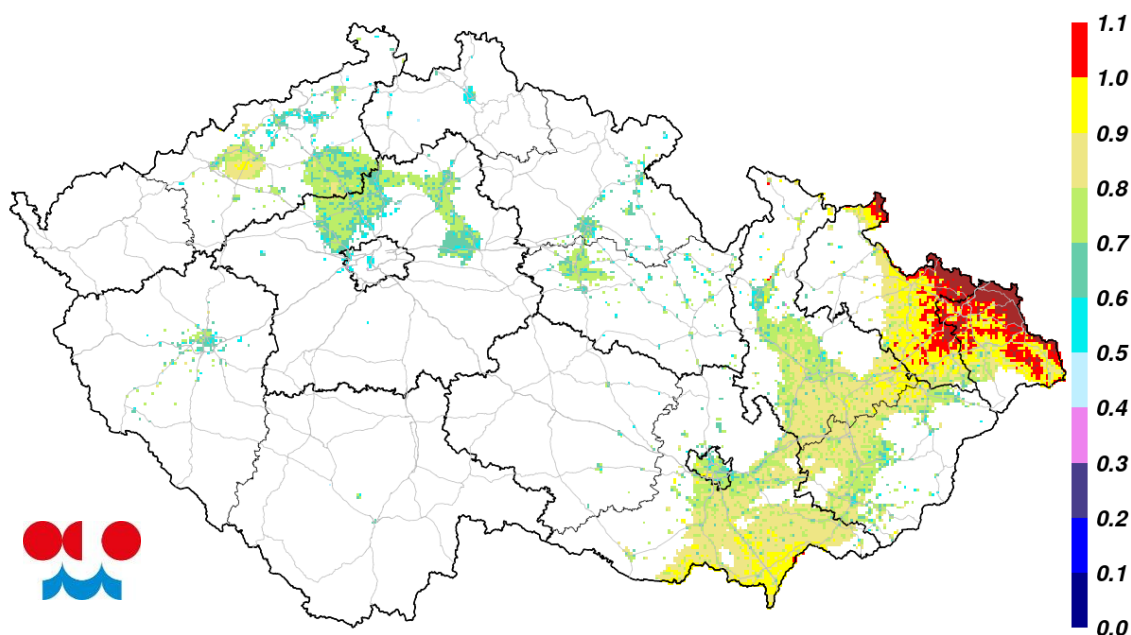
Obr. 22 Příspěvek sekundárních částic a primárních částic ze zahraničí, resp. primárních částic z českých zdrojů k ročnímu průměru PM_{2.5}.



Obr. 23 Příspěvek primárních částic z kategorií českých zdrojů k ročnímu průměru PM_{2,5}.



Obr. 24 Příspěvek primárních částic z kategorií českých zdrojů k ročnímu průměru PM_{2,5} - pokračování.



Obr. 25 Území, kde byl v letech 2011–2016 překračován budoucí roční imisní limit $PM_{2,5}$ $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a úroveň budoucího imisního limitu, které by podle modelového výpočtu bylo možné dosáhnout při úplném omezení známých emisí primárních částic $PM_{2,5}$ z českých zdrojů.

Pozn. překračování imisního limitu bylo hodnoceno na základě map ČHMÚ v rozlišení $1 \times 1 \text{ km}$.

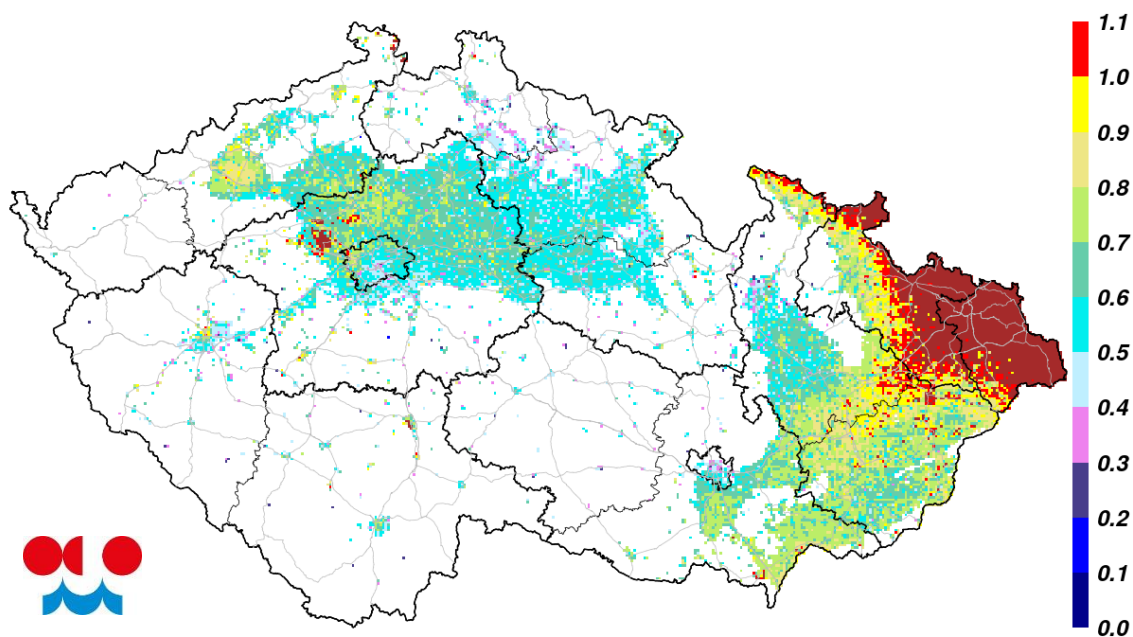
Benzo[a]pyren

Celkový příspěvek zahraničních zdrojů na straně jedné a českých zdrojů na straně druhé k průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu je zobrazen na Obr. 27. Výsledné podíly jsou zjemněny do sítě $0,5 \times 0,5 \text{ km}$ podle výpočtu modelu SYMOS, jak bylo popsáno [výše](#). Na Obr. 27 a Obr. 28 jsou zobrazeny příspěvky jednotlivých kategorií českých zdrojů k průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu. Ukázány jsou pouze ty kategorie, jejichž podíl na průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu přesáhl 10 % na větším (v mapě viditelném) území, nebo jejichž příspěvek k ročnímu průměru benzo[a]pyrenu 10 % imisního limitu. Z výsledků je zřejmé, že naprosto dominantním českým zdrojem je lokální vytápění domácností. Na území aglomerace Praha a města Ostrava je významná i doprava. Lokálně jsou v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek významné průmyslové zdroje REZZO 1 a 2.

Tam, kde příspěvek kategorie REZZO 1 a 2 přesáhl 10 % imisního limitu pro roční průměr benzo[a]pyrenu, byly identifikovány jednotlivé významné bodové zdroje. Za významné byly označeny takové zdroje, jejichž relativní podíl na celkovém příspěvku kategorie REZZO 1 a 2 překročil 4 % alespoň ve čtyřech referenčních bodech sítě $0,5 \times 0,5 \text{ km}$. Fakticky se tedy jedná o příspěvek nad 0,4 % ročního imisního limitu BaP, tj. $0,004 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$. Jednalo se celkem o 8 zdrojů v aglomeraci Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek - konkrétně o Koksovnu Svoboda, ArcelorMittal Ostrava a.s. - závod 10 - Koksovna a TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Koksochemická výroba. Podrobné informace o zdrojích v jsou [příloze](#).

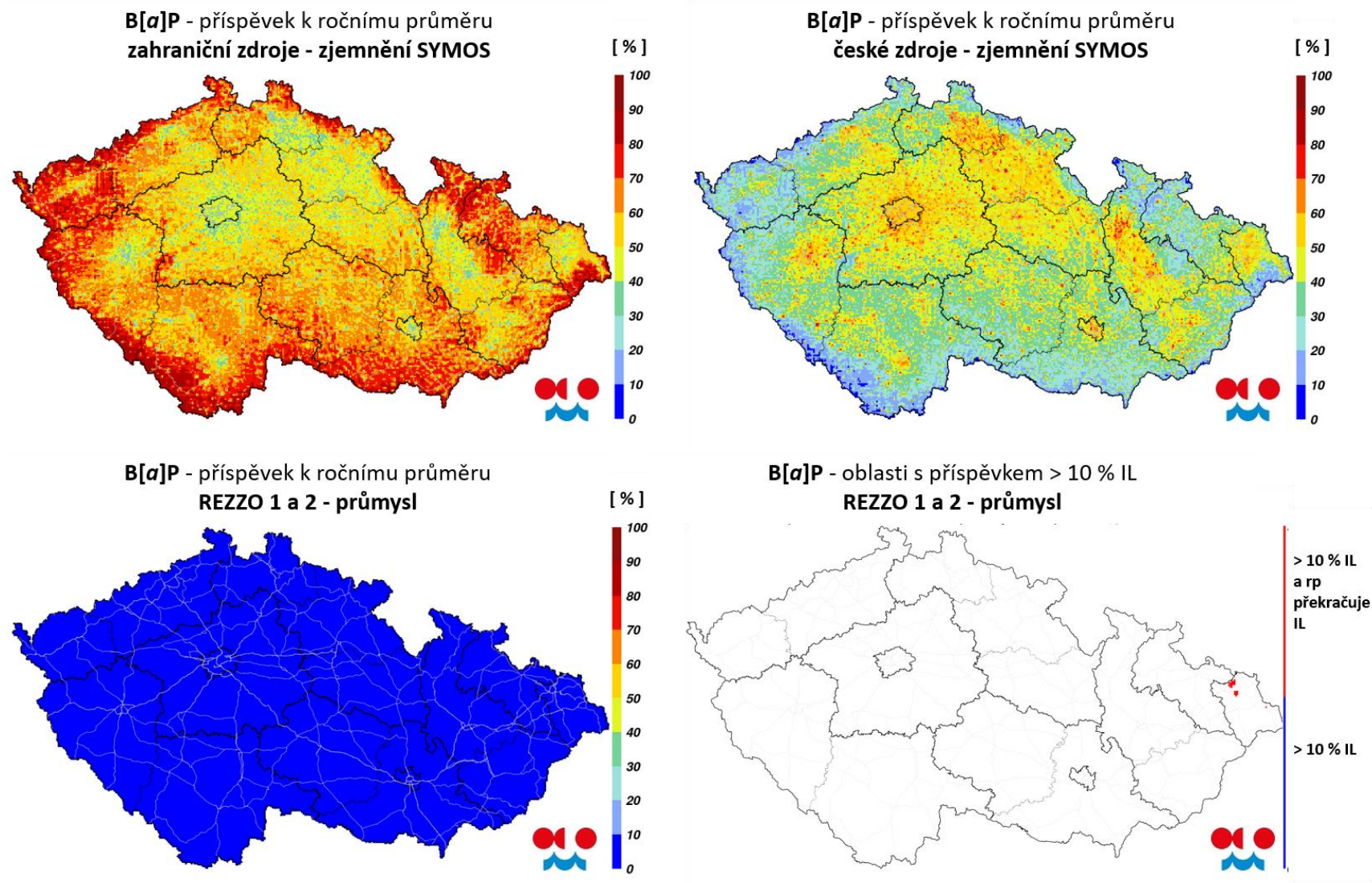
Na Obr. 26 je vyznačeno území, na němž lze očekávat překračování imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci benzo[a]pyrenu (vymezení viz [výše](#)) je patrné, že k dosažení imisního limitu benzo[a]pyrenu na území aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek bude třeba zásadně omezit jeho emise na území slezského vojvodství - viz též emisní mapa v příloze (Příloha 6). Zajímavá je též

oblast Kladenska, kde by podle modelového výpočtu nemělo být možné dosáhnout splnění imisního limitu. Vzhledem k její izolované poloze uprostřed České republiky je ale zřejmé, že relativní příspěvek zahraničních zdrojů nemůže být tak vysoký. Naopak to poukazuje na fakt, že se v dané oblasti vyskytuje zdroj emisí benzo[*a*]pyrenu, který není popsán a do modelování nebyl zahrnut. To podporují i naměřené vysoké koncentrace arsenu v oblasti.

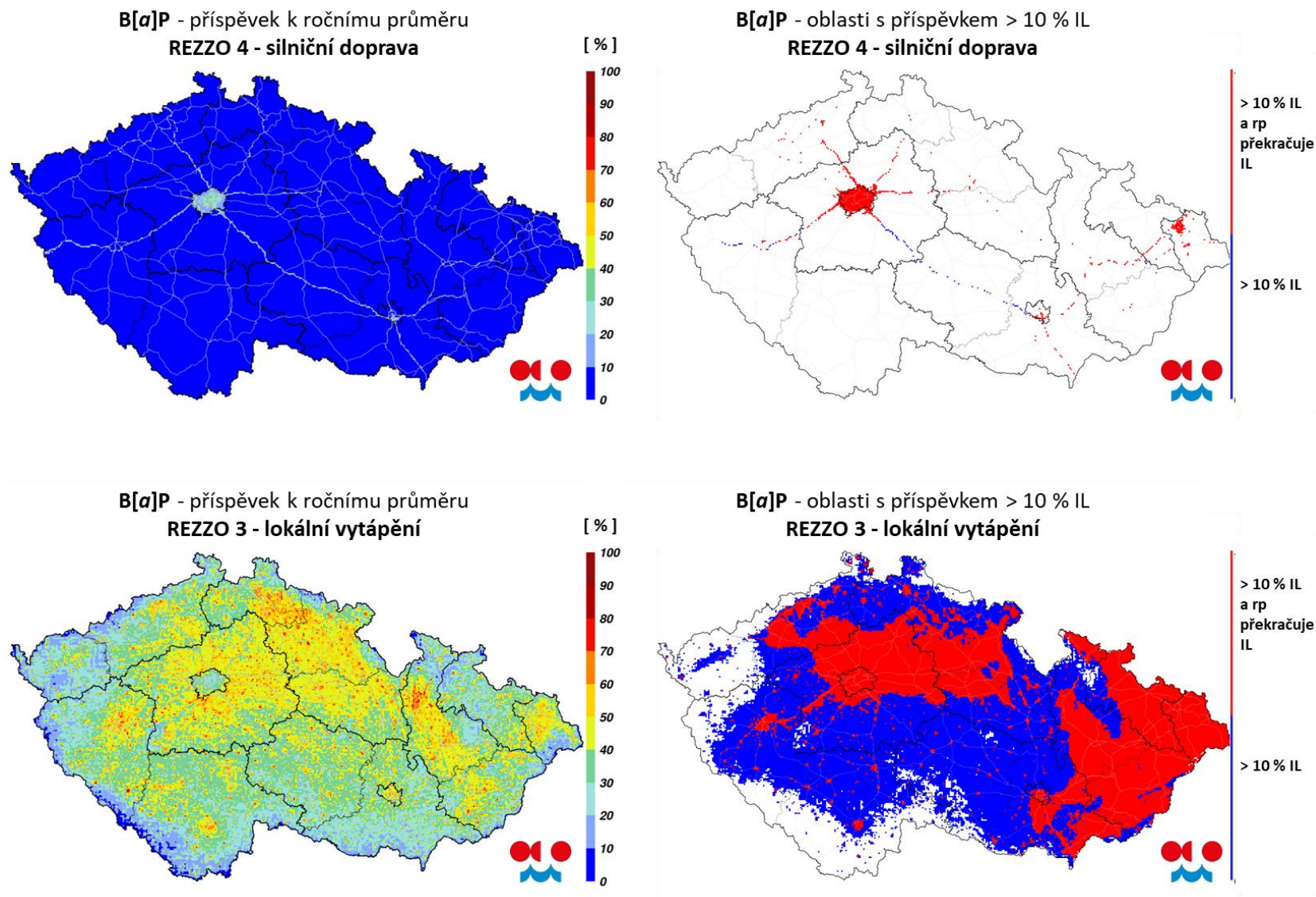


Obr. 26 Území, kde byl v letech 2013–2016 překračován roční imisní limit benzo[*a*]pyrenu a úroveň imisního limitu, které by podle modelového výpočtu bylo možné dosáhnout při úplném omezení známých emisí z českých zdrojů.

Pozn. překračování imisního limitu bylo hodnoceno na základě map ČHMÚ v rozlišení 1x1 km.



Obr. 27 Příspěvek českých a zahraničních zdrojů a průmyslových zdrojů REZZO 1 a 2 k ročnímu průměru benzo[a]pyrenu.



Obr. 28 Příspěvek jednotlivých kategorií českých zdrojů k ročnímu průměru benzo[a]pyrenu.

Zkratky a výklad pojmů

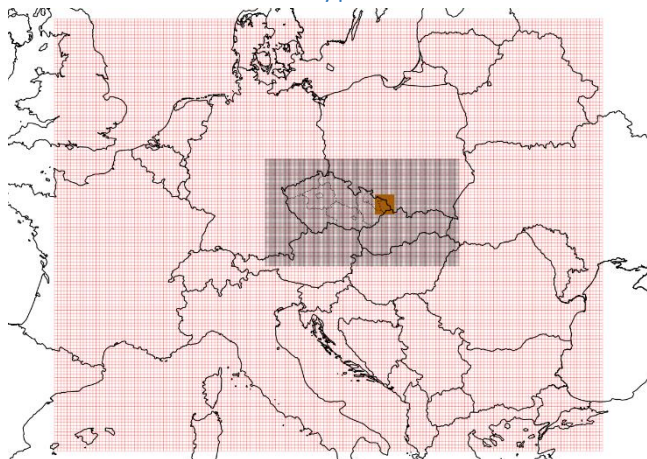
EMEP	Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP)
Hot-spot stanice	stanice umístěná v lokalitě silně ovlivněné konkrétním zdrojem znečišťování ovzduší (v ČR se jedná výhradně o dopravní stanice)
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností podrobnosti viz www.ispop.cz
REZZO 1 a 2	bodově sledované stacionární zdroje emisí

Literatura

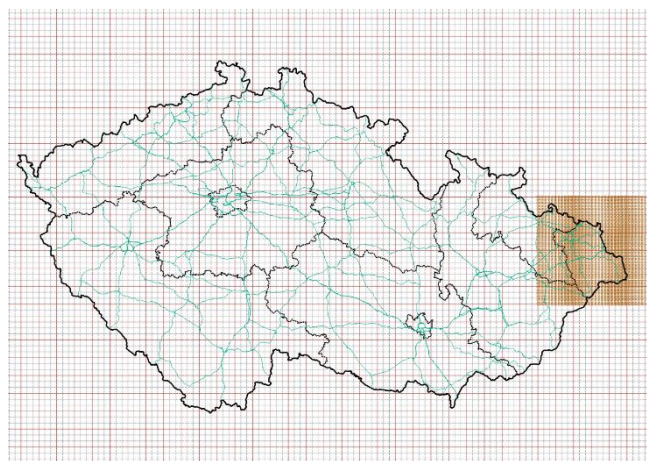
- ATEM, 2018: MEFA 13 - výpočet emisí z motorových vozidel. <http://www.atem.cz/mefa.php>
- ČHMÚ, 2018: Znečištění ovzduší na území České republiky - grafické ročenky. WWW: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/grafroc_CZ.html
- EC, 2015. NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva.
- EMEP MSC-W 2016. Data Note 1/2016 Individual Country Reports: Transboundary air pollution by main pollutants (S, N, O₃) and PM – Czech Republic. Michael Gauss, Ágnes Nyíri, Anna Benedictow, Heiko Klein. WWW: http://emep.int/mscw/mscw_publications.html
- EMEP MSC-E 2018. Country-specific report for the Czech Republic. WWW: <http://www.msceast.org/index.php/czech>
- Guenther, A. B., Jiang, X., Heald, C. L., Sakulyanontvittaya, T., Duhl, T., Emmons, L. K., and Wang, X.: The Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature version 2.1 (MEGAN2.1): an extended and updated framework for modeling biogenic emissions, Geosci. Model Dev., 5, 1471-1492, doi:10.5194/gmd-5-1471-2012, 2012. This manuscript describes MEGAN2.1.
- KUENEN, J. J. P., VISSCHEDIJK, A. J. H., JOZWICKA, M., DENIER van der GON, H. A. C., 2014. TNO-MACC_II emission inventory; a multi-year (2003–2009) consistent high-resolution European emission inventory for air quality modelling. Atmospheric Chemistry and Physics. Vol. 14, p. 10963–10976.
- MŽP, 2017: Metodika pro výpočet emisí částic pocházejících z resuspenze ze silniční dopravy. WWW: https://www.mzp.cz/cz/vypocet_emisi_castic_metodika. Zpracovat CENEST, s. r. o. v prosinci 2015
- Ramboll Environ, 2018: CAMx, Comprehensive Air Quality Model with Extensions. WWW: www.camx.com
- Turpin, B. J., Pradeep Saxena, Elisabeth Andrews, 2000. Measuring and simulating particulate organics in the atmosphere: problems and prospects, Atmospheric Environment, Volume 34, Issue 18. Pages 2983-3013, ISSN 1352-2310. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(99\)00501-4](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00501-4)

Přílohy

Příloha 1 CAMx - výpočetní oblasti modelu



Obr. 29 Výpočetní domény modelu CAMx: d01 (14,1 x 14,1 km²), d02 (4,7 x 4,7 km²) a d03 (0,94 x 0,94 km²)



Obr. 30 Výpočetní domény modelu CAMx: d02 (4,7 x 4,7 km²) a d03 (0,94 x 0,94 km²). Zobrazeny jsou hranice zón a aglomerací a dálnice, rychlostní silnice a silnice 1. třídy.

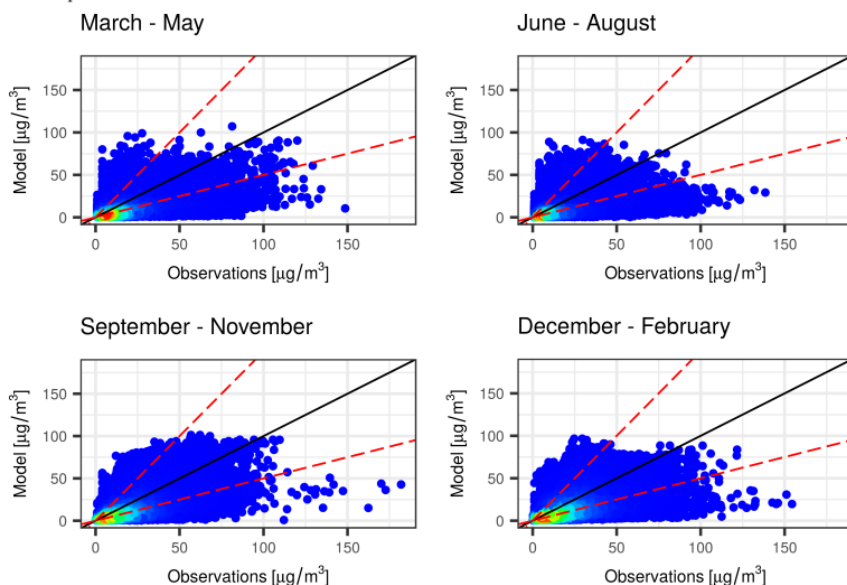
Příloha 2 CAMx - srovnání modelu s měřeními na pozadových stanicích SSIM

Uvedené srovnání je provedeno pro výstupy modelu CAMx v doméně d02. Modelované koncentrace tedy odpovídají průměrné koncentraci v buňce o horizontálních rozměrech 4,7 x 4,7 km a s výšce cca 50 m.

NO₂ - hodinové koncentraceVyhodnocení modelu CAMx pro látku NO₂

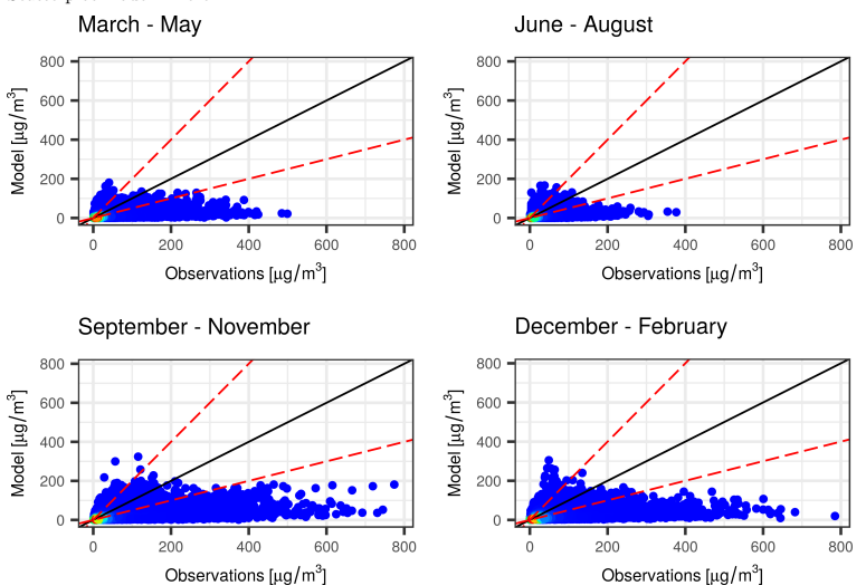
	mean_obs	mean_mod	MFB	MFE	Target	R	IOA	FAC2	RDE
1	16.28	8.84	-0.61	0.73	0.99	0.59	0.70	0.47	

Scatterplot model - měření.

NO_x - hodinové koncentraceVyhodnocení modelu CAMx pro látku NO_x

	mean_obs	mean_mod	MFB	MFE	Target	R	IOA	FAC2	RDE
1	24.64	9.90	-0.74	0.82	0.97	0.53	0.53	0.39	

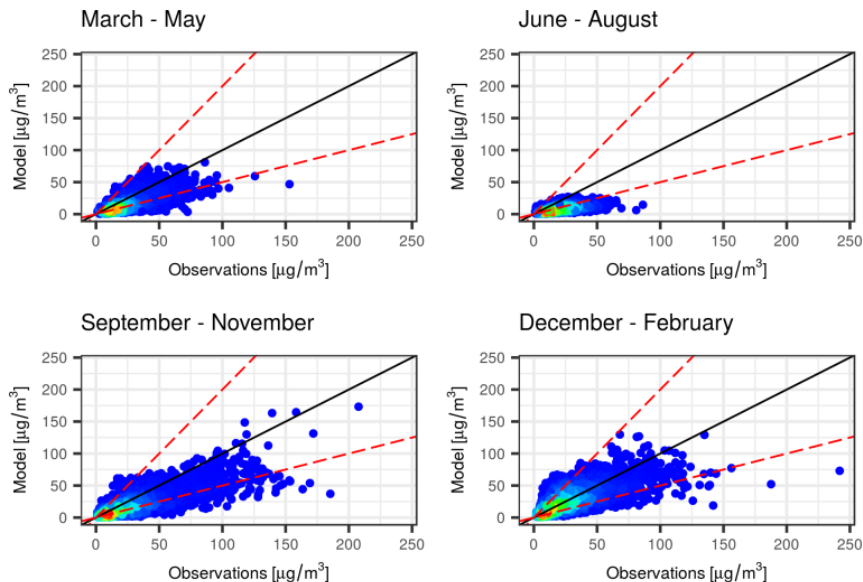
Scatterplot model - měření.



PM₁₀ - denní průměryVyhodnocení modelu CAMx pro látku PM₁₀ (denní průměry)

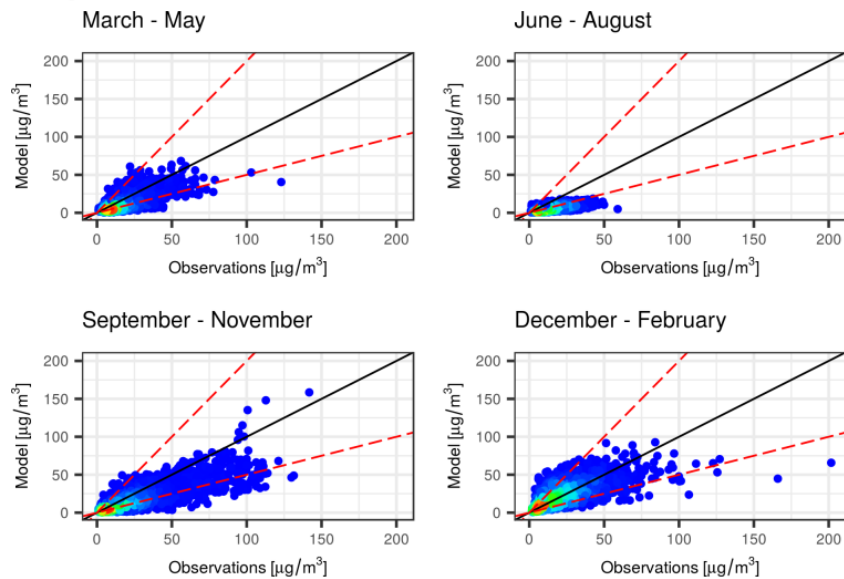
	mean_obs	mean_mod	MFB	MFE	Target	R	IOA	FAC2	RDE
1	23.89	15.78	-0.50	0.61	0.88	0.70	0.77	0.57	

Scatterplot model - měření.

PM_{2,5} - denní průměryVyhodnocení modelu CAMx pro látku PM_{2,5} (denní průměry)

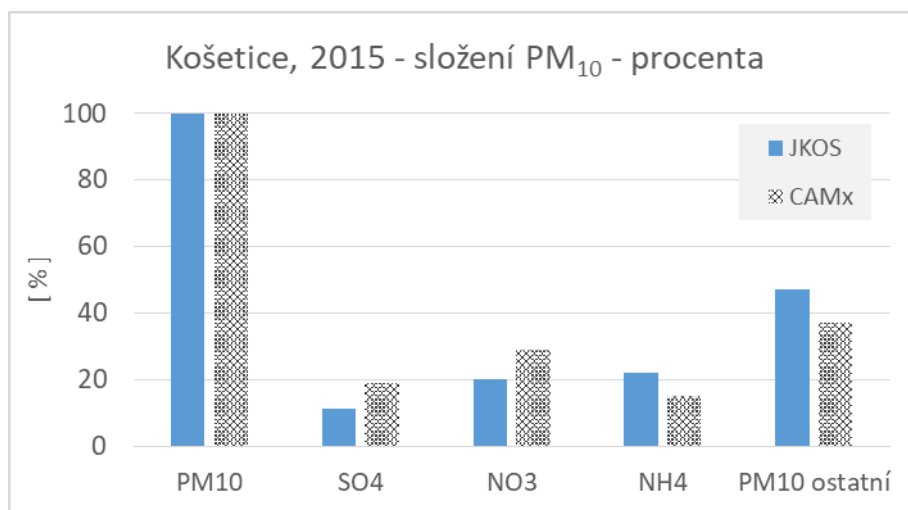
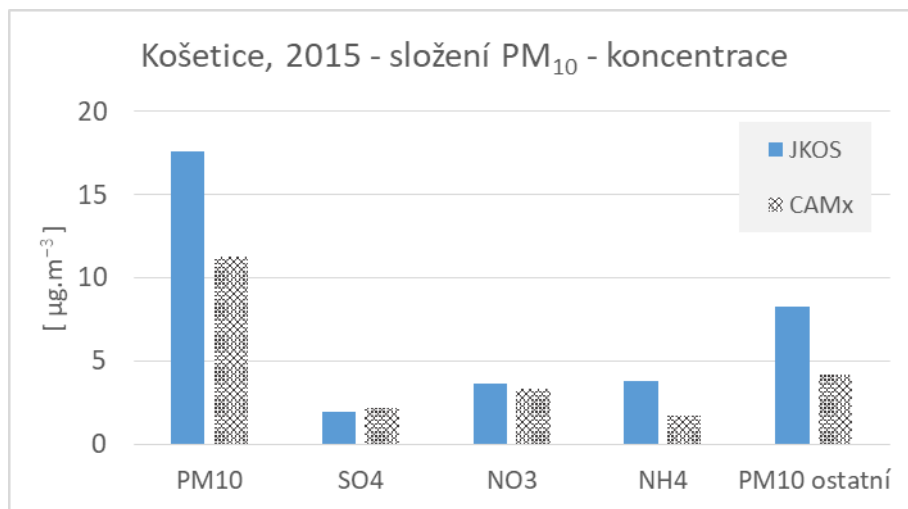
	mean_obs	mean_mod	MFB	MFE	Target	R	IOA	FAC2	RDE
1	18.51	12.94	-0.45	0.61	0.82	0.71	0.80	0.58	

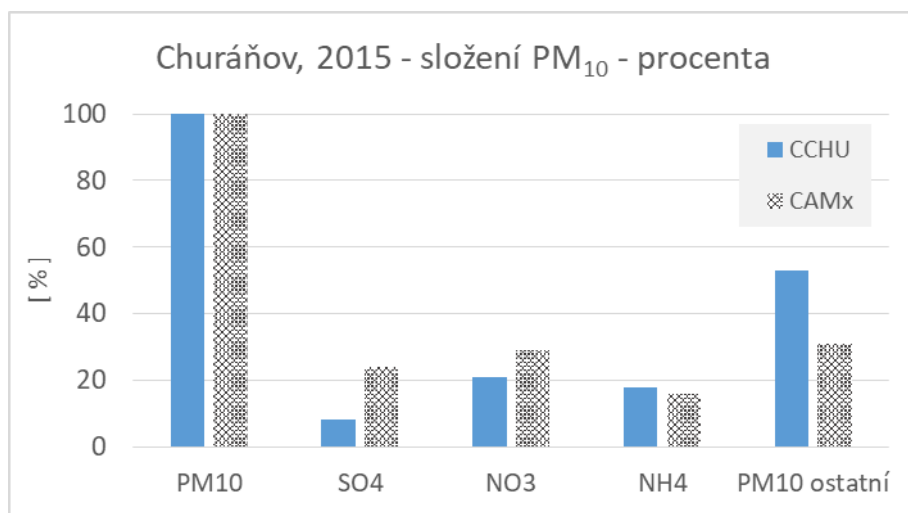
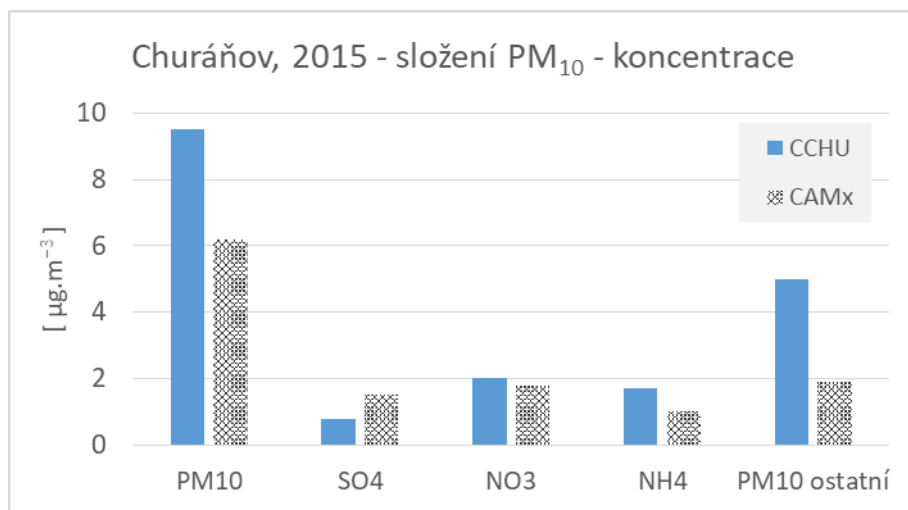
Scatterplot model - měření.



PM₁₀ - složení

Na následujících dvou obrázcích je srovnáno, chemické složení ročního průměru PM₁₀ naměřené v roce 2015 na regionálních pozadových stanicích Košetice (JKOS) a Churáňov (CCHU) a modelované pro tytéž lokality modelem CAMx.



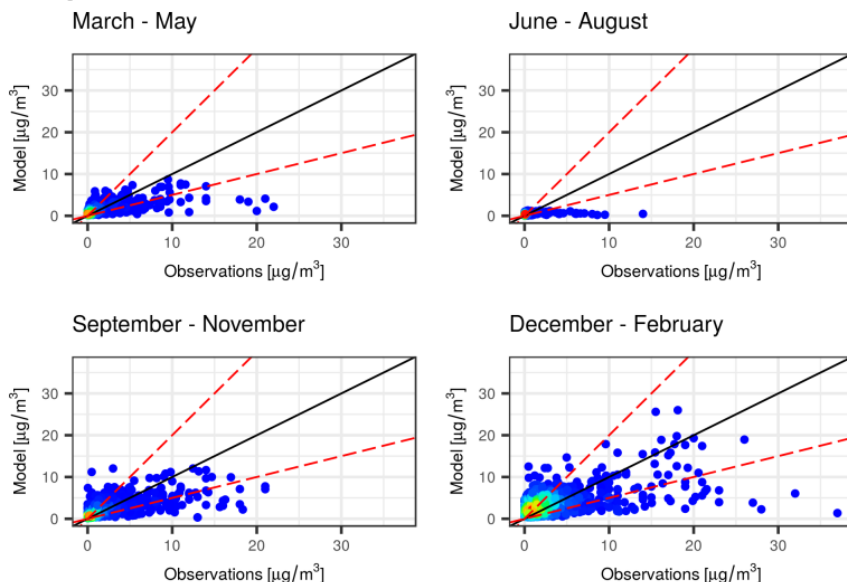


Benzo[a]pyren - denní průměry

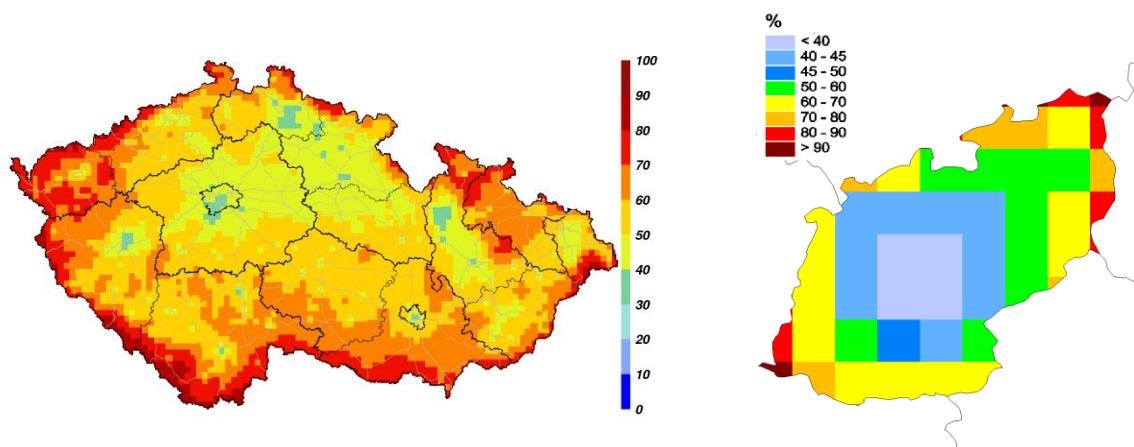
Vyhodnocení modelu CAMx pro látku BAP (denní průměry)

	mean_obs	mean_mod	MFB	MFE	Target	R	IOA	FAC2	RDE
1	1.73	1.78	0.62	0.89	0.79	0.63	0.75	0.39	

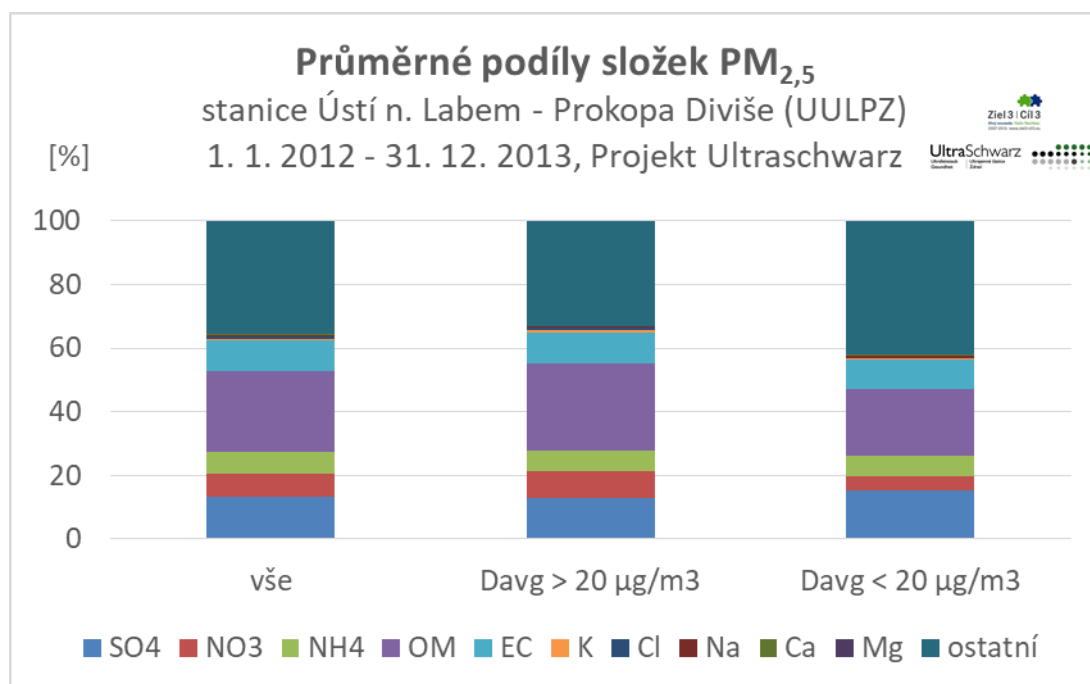
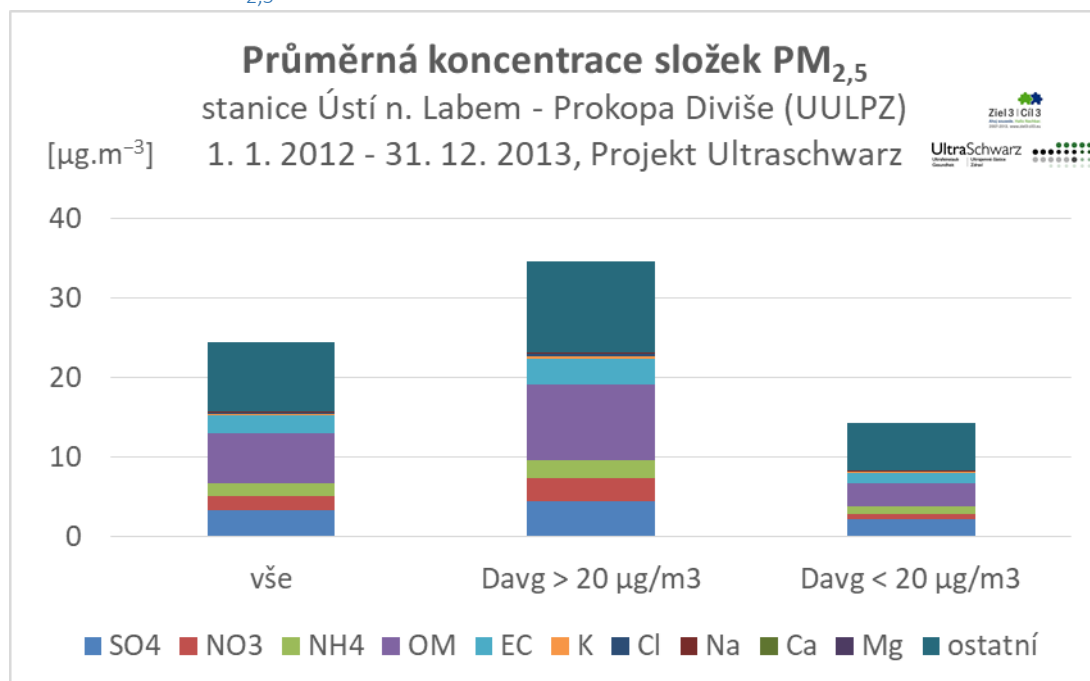
Scatterplot model - měření.



Příloha 3 Srovnání přeshraničních příspěvků k ročnímu průměru B[a]P počítaných modely CAMx a EMEP

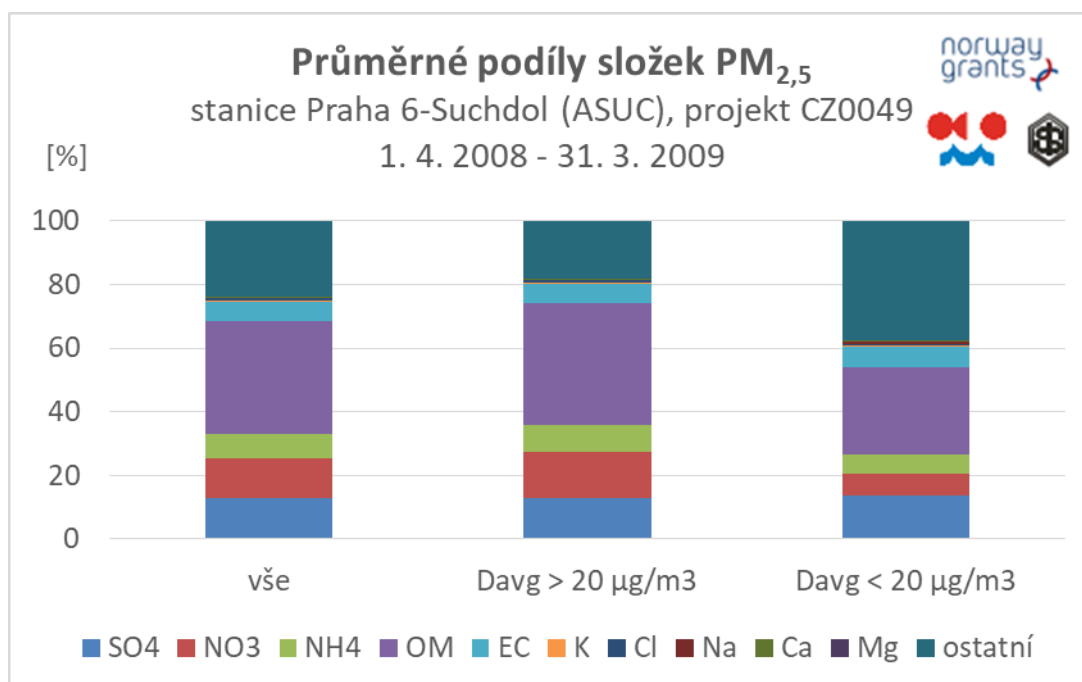
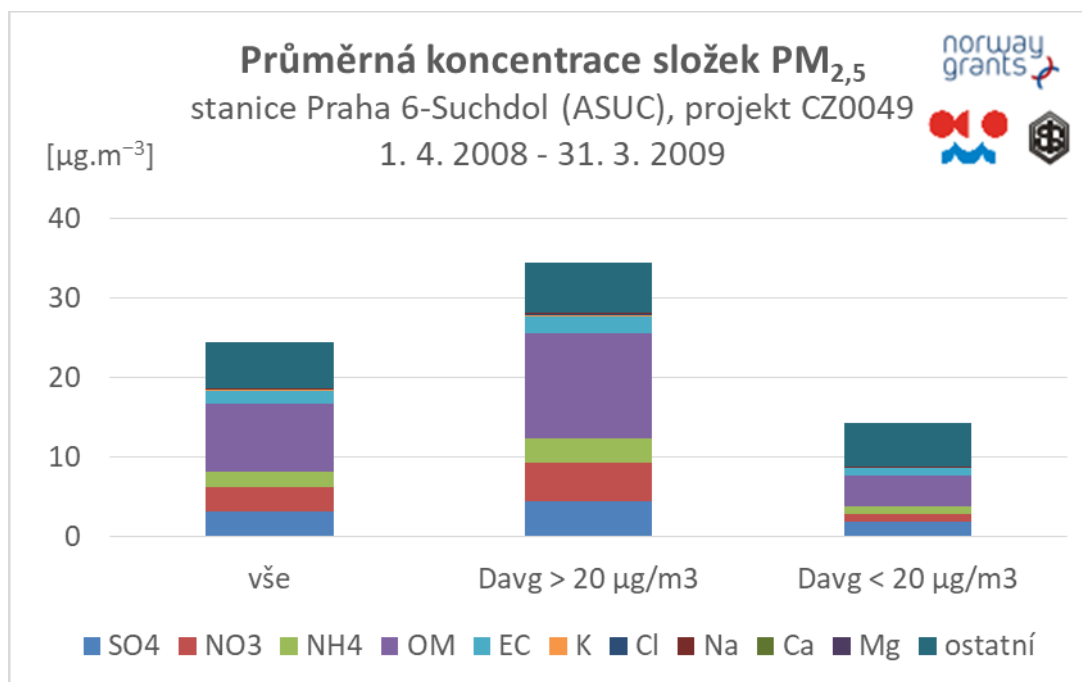


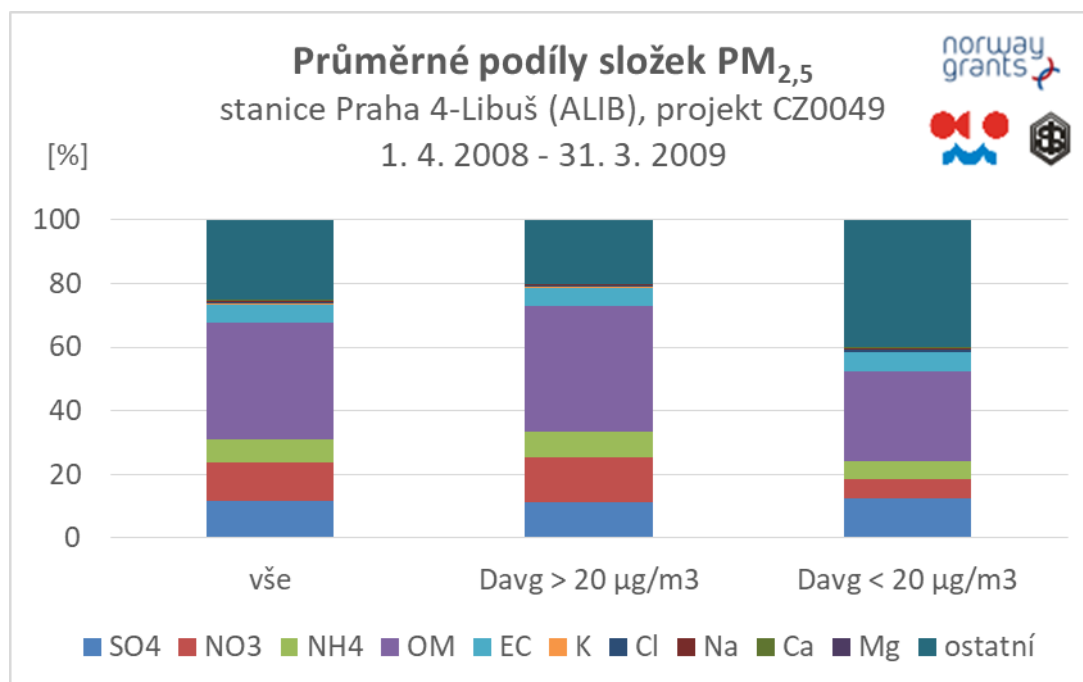
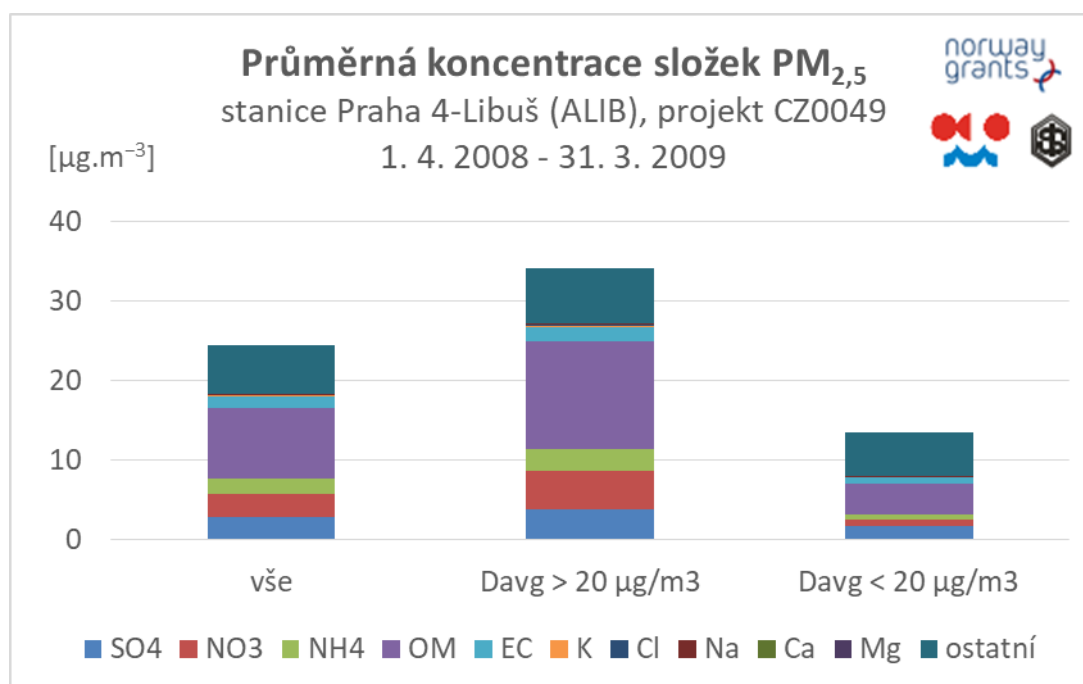
Obr. 31 Podíl zahraničních zdrojů na průměrné roční koncentraci benzo[a]pyrenu v roce 2015. Model CAMx (vlevo) a model GLEMOS (vpravo) (EMEP MSC-E 2018, osobní komunikace). Pozn.: hodnoty označené v pravém obrázku jako < 40 % se pohybují na úrovni cca 38 %.

Příloha 4 PM_{2,5} – složení

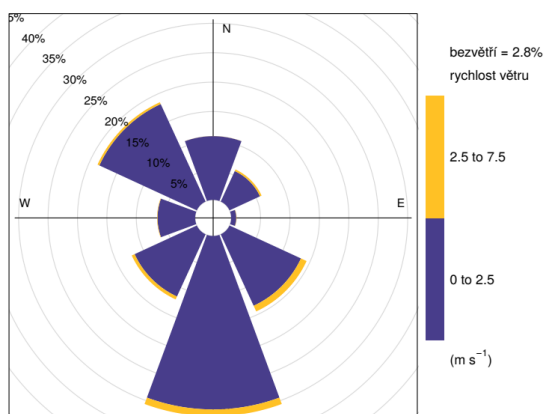
Pozn.: SO₄ ... sírany, NO₃ ... dusičnany, NH₄ ... amonné ionty, OM ... organické částice¹⁰, EC ... elementární uhlík, K ... draslík, Na ... sodík, Cl ... chlor, Ca ... vápník, Mg ... hořčík, ostatní ... složky PM, které se nepodařilo analyzovat.

¹⁰ Výstupem chemických analýz je hmotnosti uhlíku obsaženého v organických částicích. Pro její přepočet na celkovou hmotu organických částic (OM, organic mass) byl podle Turpin a kol. (2000) použit faktor 1,6.

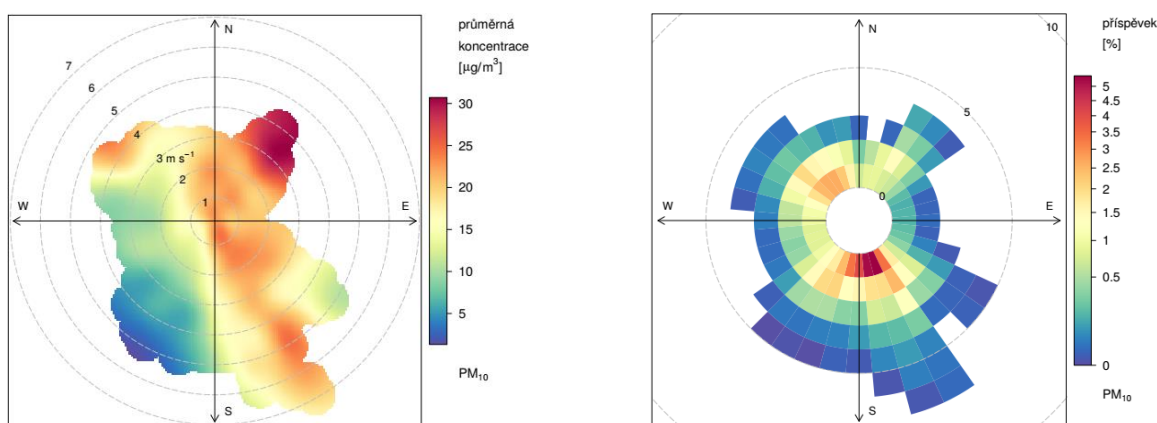




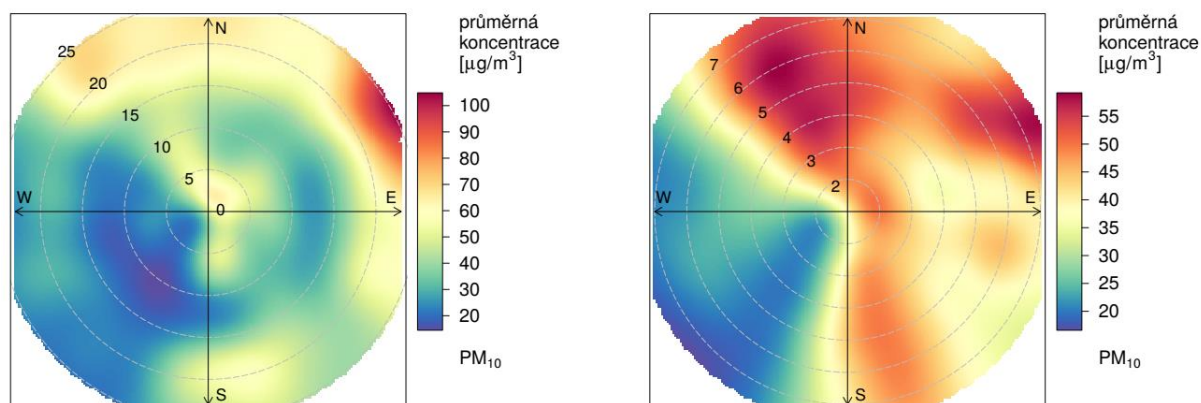
Příloha 5 Ukázky grafů, na jejichž základě byla analyzována situace na stanicích



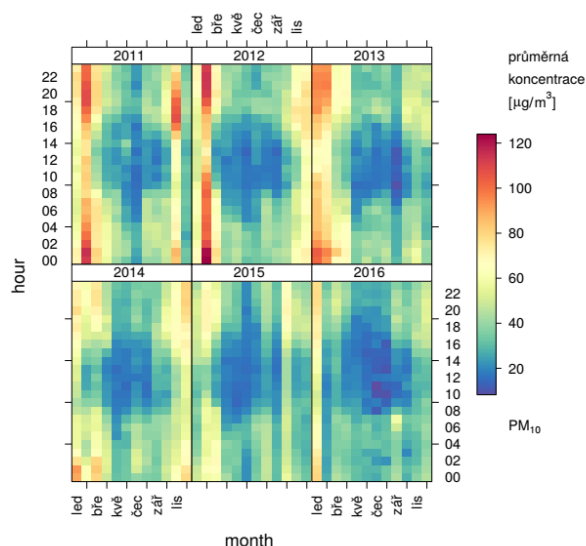
Obr. 32 Rychlostně členěná větrná růžice



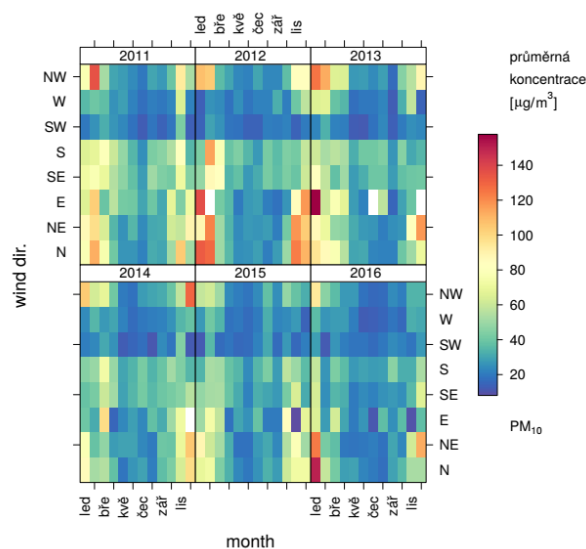
Obr. 33 Koncentrační růžice (vlevo) a vážená koncentrační růžice (vpravo). Koncentrační růžice dává informaci o průměrné koncentraci při daném směru a rychlosti větru. Vážená koncentrační růžice dává informaci o tom, jak koncentrace naměřené při daném směru a rychlosti větru přispívají k průměrné koncentraci za celé období.



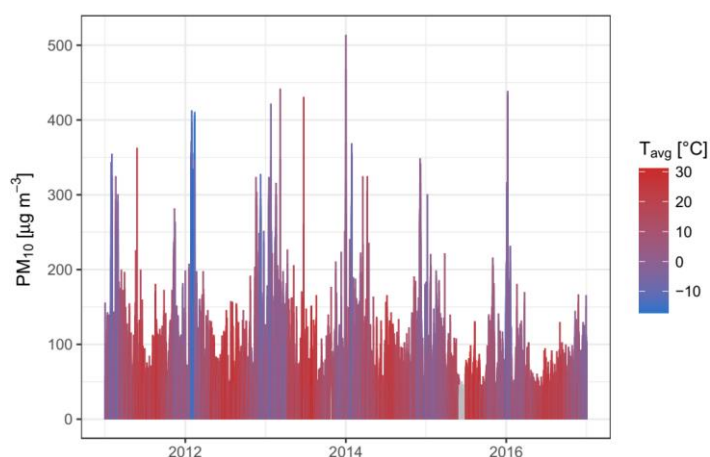
Obr. 34 Koncentrační růžice členěná dle denní doby (vlevo) a dle dne v týdnu (vpravo). Zobrazeny jsou průměrné koncentrace naměřené při daném směru větru v danou denní hodinu, resp. den v týdnu. Hodiny odpovídají světovému času (UTC).



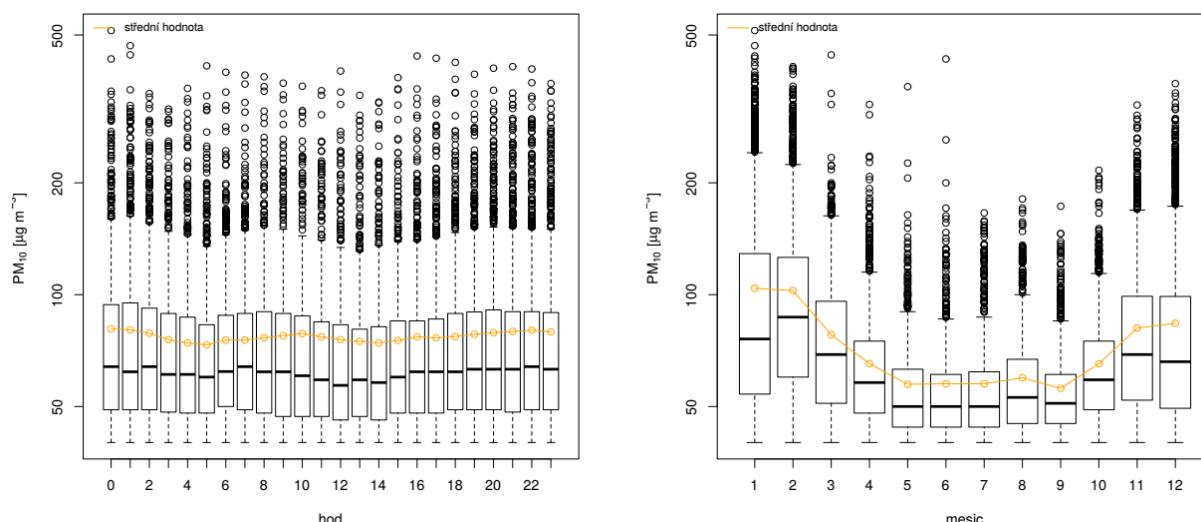
Obr. 35 Průměrný denní chod koncentrací v jednotlivých měsících a letech. Zobrazeny jsou průměrné koncentrace pro jednotlivé hodiny v daném měsíci a roce. Hodiny odpovídají světovému času (UTC). Vzhledem k tomu, že počty dnů v měsíci jsou přibližně stejné, lze barvy v grafu přibližně interpretovat i jako příspěvek k celkové průměrné koncentraci za dané období (podmínkou je minimum výpadků měřených dat).



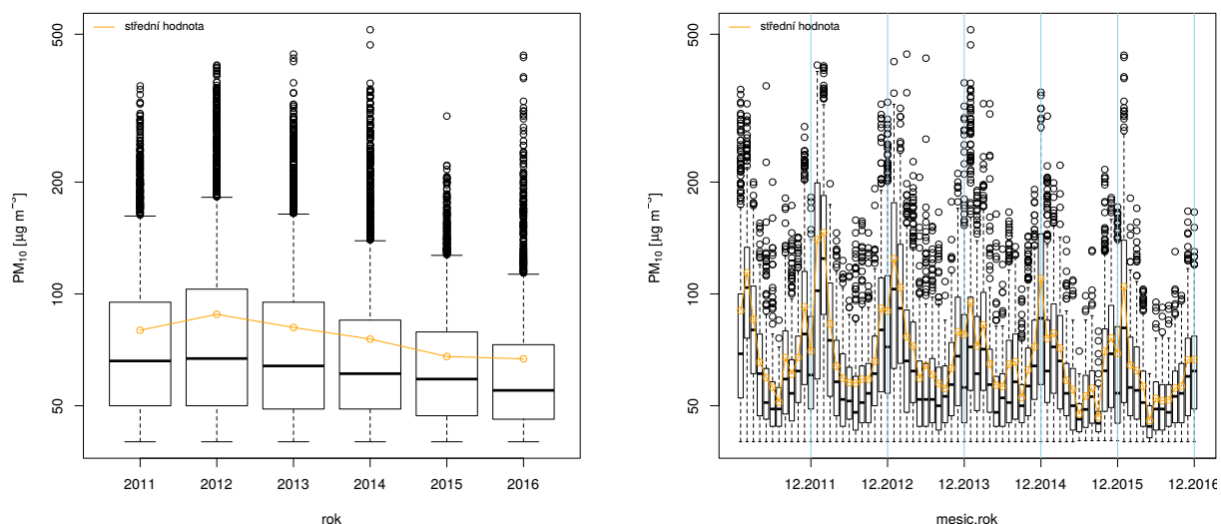
Obr. 36 Koncentrační růžice v jednotlivých měsících a letech. Zobrazeny jsou průměrné koncentrace pro jednotlivé směry větru v daném měsíci a roce (NW ... severozápad, N ... sever, NE ... severovýchod, E ... východ, SE ... jihovýchod, S ... jih, SW ... jihozápad, W ... západ).



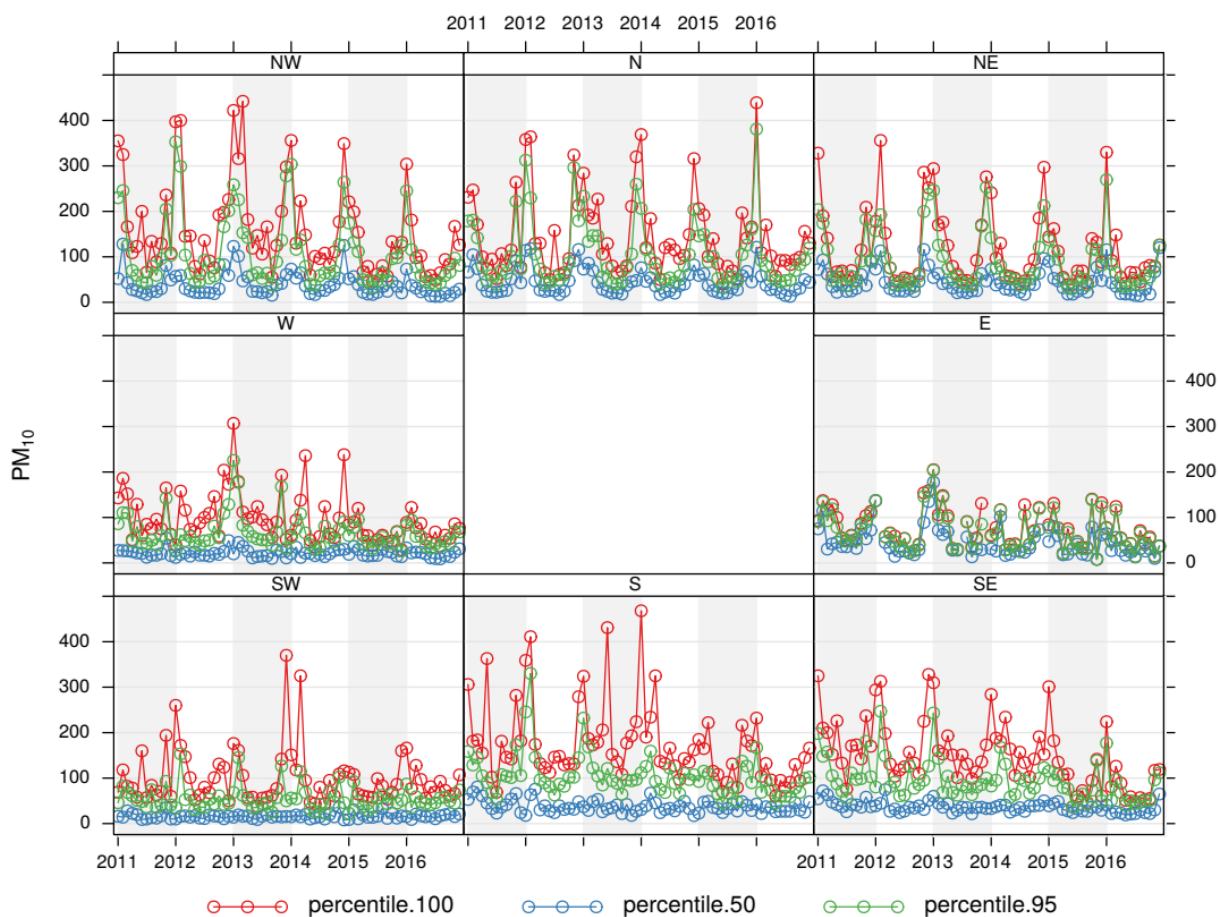
Obr. 37 Časová řada hodinových, popř. denních koncentrací vybarvené průměrnou teplotou naměřenou za daný časový interval.



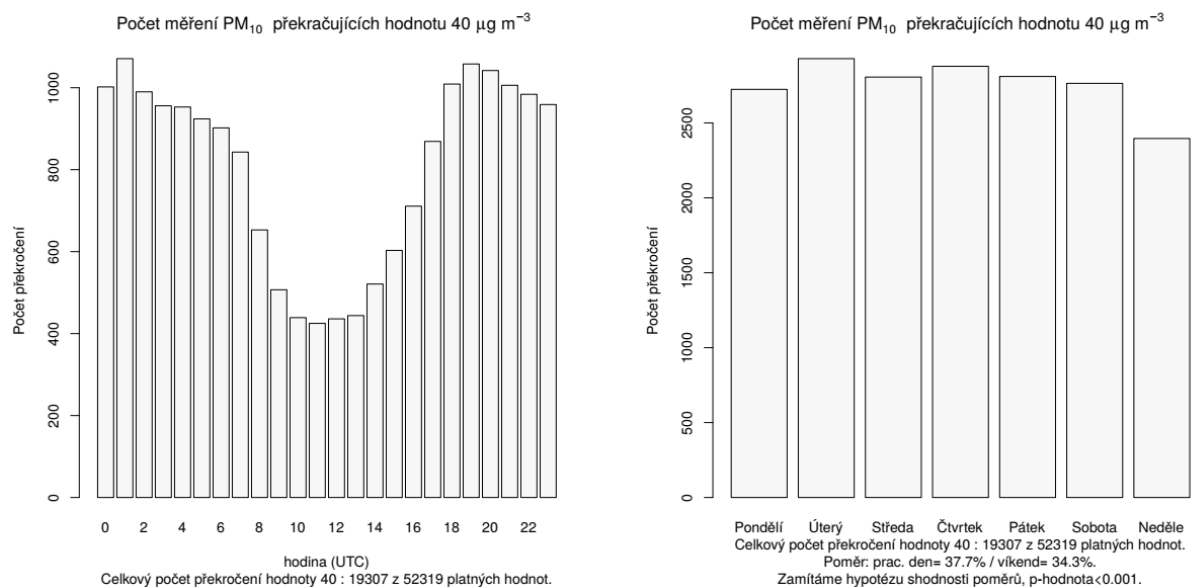
Obr. 38 Denní variabilita hodinových koncentrací (vlevo) a měsíční variabilita hodinových, popř. denních koncentrací (vpravo). Hodiny odpovídají světovému času (UTC). Krabíčky vyznačují rozmezí spodního a horního kvartilu. Tlustou černou čarou uvnitř krabíčky je znázorněn medián. Vousy krabíček vyznačují rozsah hodnot. Odlehle hodnoty, jejichž vzdálenost od dolního, resp. horního kvartilu přesahuje 1,5násobek mezikvartilového rozpětí, jsou zakresleny kolečky. Žlutá čára znázorňuje průměrnou koncentraci pro danou hodinu, resp. měsíc. Pozn.: vertikální osa je logaritmická.



Obr. 39 Roční variabilita hodinových, popř. denních koncentrací (vlevo) a měsíční variabilita hodinových, popř. denních koncentrací pro jednotlivé roky (vpravo). Význam grafů viz Obr. 38.



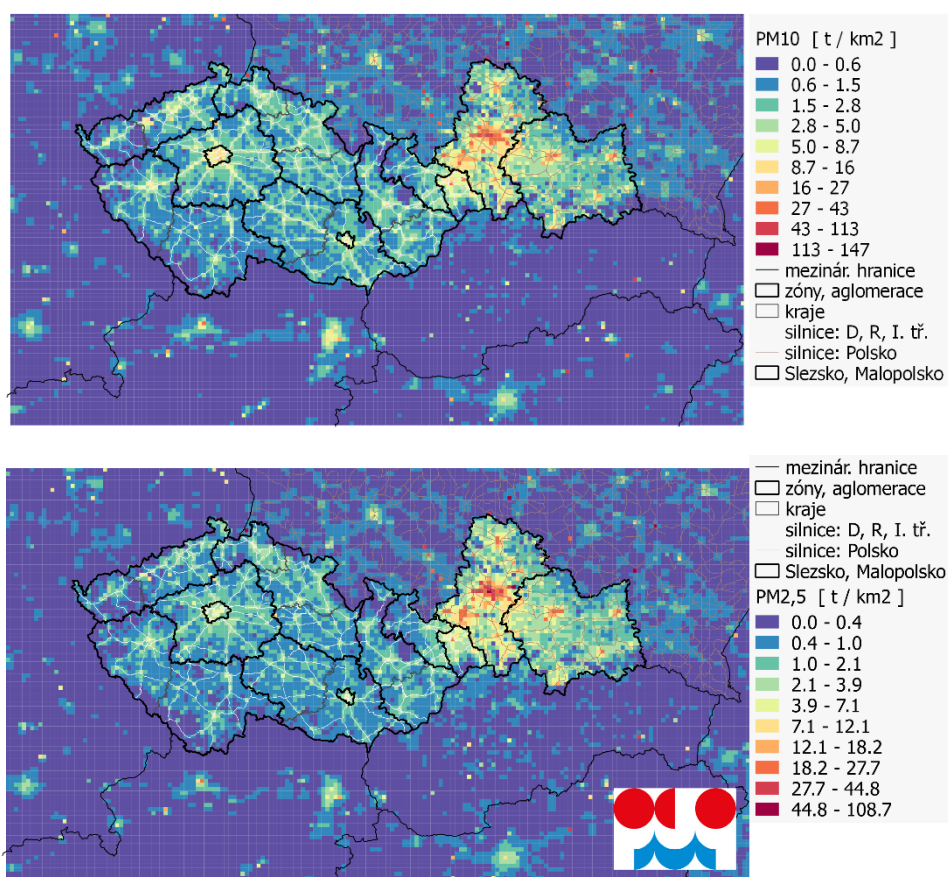
Obr. 40 Časový vývoj koncentrací při proudění z daného směru (NW ... severozápad, N ... sever, NE ... severovýchod, E ... východ, SE ... jihovýchod, S ... jih, SW ... jihozápad, W ... západ). Zobrazen je medián (50% percentil), 95% percentil a maximum (100% percentil) hodinových koncentrací při proudění z daného směru v daném měsíci a roce.

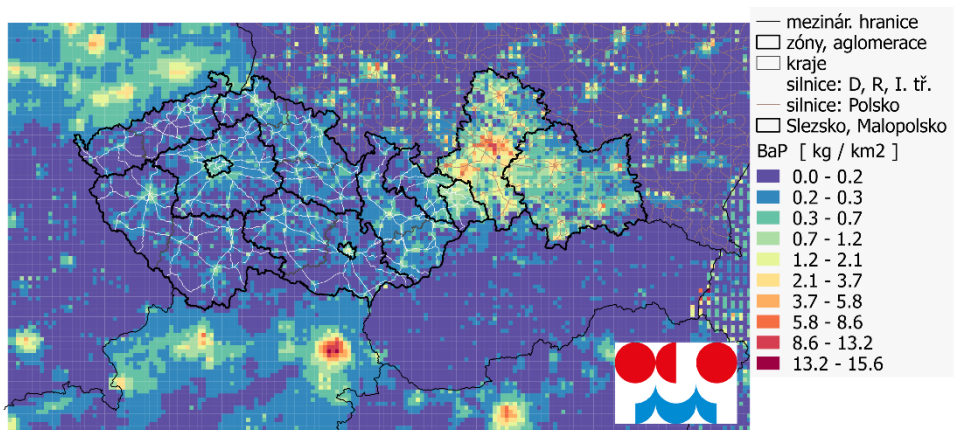
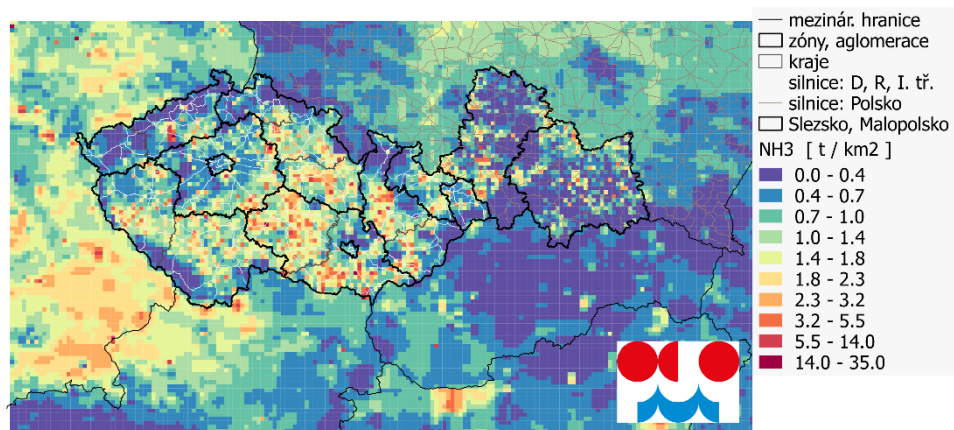
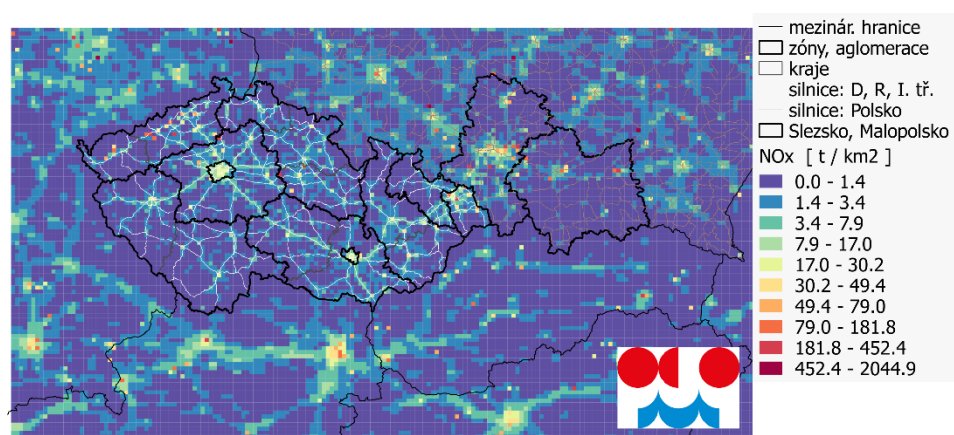
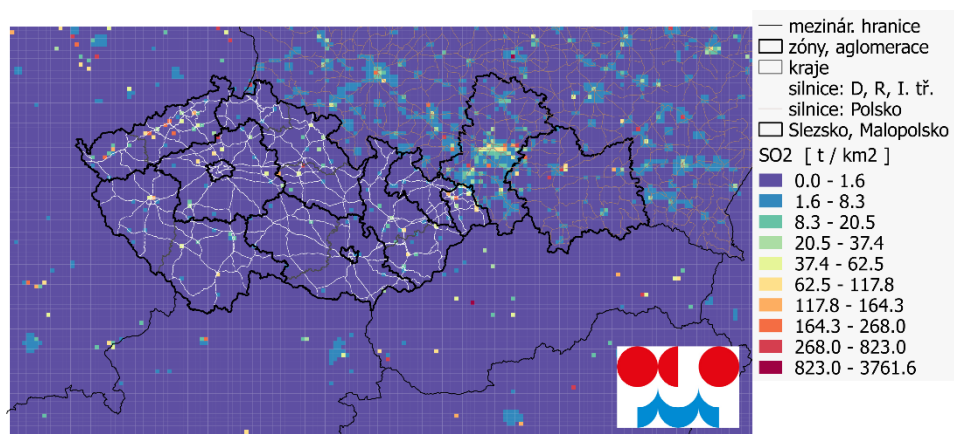


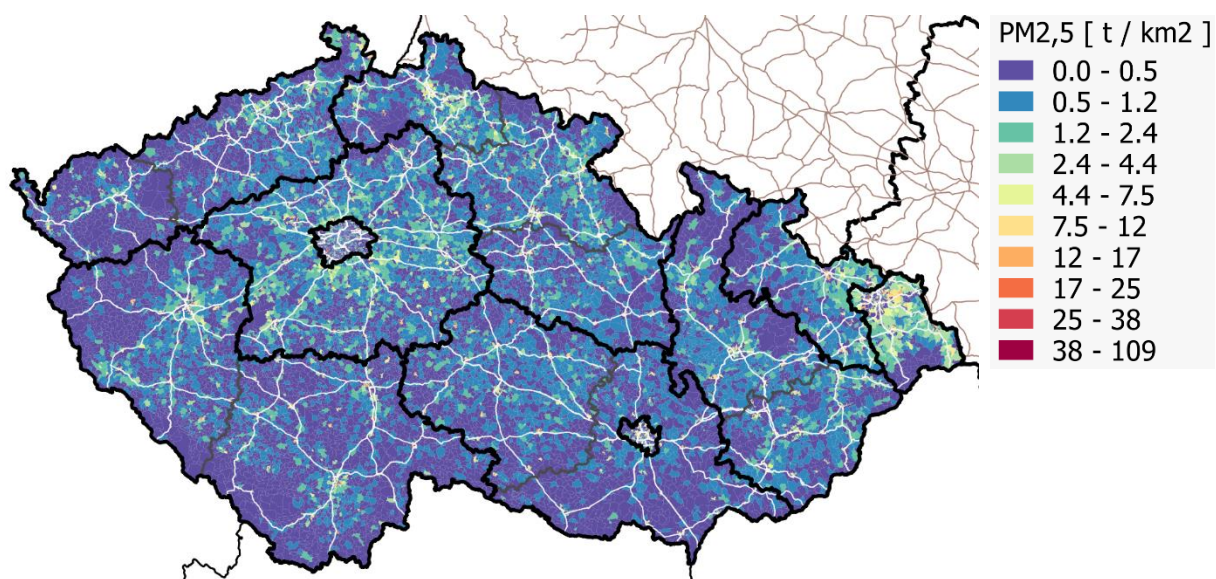
Obr. 41 Počet překročení uvedené prahové hodnoty v závislosti na denní době (vlevo) a na dnu v týdnu (vpravo). Hodiny odpovídají světovému času (UTC).

Příloha 6 Mapy emisí na území ČR a v jejím okolí v roce 2015

Českou republiku byly použity národní emise z databáze REZZO pro rok 2015 a dále emise ze silniční dopravy vycházející ze sčítání ŘSD v roce 2016. Emise za silniční dopravy v sobě zahrnují resuspenzi prachu usazeného na vozovce, která činí naprostou většinu celkových emisí primárních částic. Pro Slezské a Malopolské vojvodství na území Polska byly pro rok 2015 k dispozici detailní emisní vstupy získané v projektu LIFE-IP MAŁOPOLSKA. Pro Slovensko byly k dispozici detailní emise z lokálního vytápění. Emise z lokálního vytápění pro všechny čtyři oblasti byly v rámci projektu LIFE-IP MAŁOPOLSKA spočteny s využitím jednotných emisních faktorů a za předpokladu, že kotle jsou po 15 % času provozovány na jmenovitý výkon a po zbytek času na snížený výkon, znamenající nedokonalé spalování a zvýšené emise. Mimo výše uvedené oblasti a pro ostatní sektory, než SNAP 2 na území Slovenska, byly použity emise TNO MACC-III pro rok 2011. Evropské emise benzo[a]pyrenu byly připraveny v rámci projektu Life IP Malopolska. Biogenní emise byly modelovány na základě informací o vegetačním pokryvu a meteorologických dat z modelu ALADIN modelem MEGAN.







Příloha 7 Podíly kategorií zdrojů na stanicích s překračovaným imisním limitem

Podíly kategorií zdrojů na stanicích - suspendované částice PM₁₀

Zóna / aglomerace	Kraj	Jméno	Kód	R 1a2	R 1a2 - energetika	R 1a2 - LCP	R 1a2 - průmysl	R3 - lokální vytápění	R3 - doly	R3 - chovy	R3 - pole	R3 - výstavba	R4 - silniční doprava celkem	R4 - sčítaná silniční dop.	R4 - nesčítaná silniční dop.	R4 - tunely Praha	R4 - nesilniční doprava	R4 - letiště Praha Ruzyně	R 1a2 - zdroje nad 50 km	primární PM ze zahraničí	sekundární částice
CZ01	Praha	Praha 10-Průmyslová	APRUA	1	0	0	1	4	0	0	0	1	55	49	6	0	0	0	0	4	35
CZ01	Praha	Praha 10-Šrobárova	ASROM	1	0	0	1	5	0	0	0	1	56	49	7	0	0	0	0	4	33
CZ01	Praha	Praha 10-Vršovice	AVRSA	1	0	0	0	6	0	0	0	1	53	47	7	1	0	0	0	4	34
CZ01	Praha	Praha 1-n. Republiky	AREPA	1	0	0	0	4	0	0	0	1	58	52	5	1	0	0	0	4	31
CZ01	Praha	Praha 2-Legerova (hot spot)	ALEGA	1	0	0	0	5	0	0	0	1	58	52	6	1	0	0	0	4	30
CZ01	Praha	Praha 2-Riegrovy sady	ARIEA	1	0	0	0	5	0	0	0	1	53	47	6	1	0	0	0	4	35
CZ01	Praha	Praha 4-Libuš	ALIBA	1	0	0	1	8	0	0	0	1	49	40	7	2	0	0	0	4	35
CZ01	Praha	Praha 5-Smíchov	ASMIA	0	0	0	0	5	0	0	0	1	53	45	5	5	0	0	0	4	32
CZ01	Praha	Praha 6-Suchbát	ASUCA	1	0	0	1	12	0	0	0	1	41	32	8	1	0	0	0	4	40
CZ01	Praha	Praha 8-Karlín	AKALA	1	0	0	0	3	0	0	0	1	55	50	5	1	0	0	0	4	35
CZ01	Praha	Praha 9-Vysočany	AVYNA	1	0	0	0	3	0	0	0	1	56	50	6	0	0	0	0	4	35
CZ02	Středočeský	Beroun	SBERA	1	0	0	1	6	0	0	0	0	37	33	3	0	0	0	0	5	50
CZ02	Středočeský	Brandýs n. Labem	SBRLM	1	0	0	1	18	0	0	1	0	26	20	6	0	0	0	0	5	49
CZ02	Středočeský	Buštěhrad	SBUSM	1	0	0	1	18	0	0	1	0	20	13	8	0	0	0	1	5	53
CZ02	Středočeský	Kladno-Švermov	SKLSA	0	0	0	0	31	0	0	0	0	12	8	4	0	0	0	0	5	52
CZ02	Středočeský	Kladno-Vrapice	SKLCM	1	0	0	1	17	0	0	1	0	26	21	6	0	0	0	1	5	48
CZ02	Středočeský	Kolín SAZ	SKOAA	1	0	0	1	15	0	0	1	0	23	17	6	0	0	0	0	6	54
CZ02	Středočeský	Kralupy nad Vltavou-sportoviště	SKRPP	1	0	0	1	17	0	0	1	0	24	16	8	0	0	0	1	5	51
CZ02	Středočeský	Kutná Hora	SKUHM	2	1	0	1	21	0	0	1	0	16	9	7	0	0	0	0	6	54
CZ02	Středočeský	Mladá Boleslav	SMBOA	4	0	0	4	16	0	0	1	0	20	10	11	0	0	0	0	6	53
CZ02	Středočeský	Příbram	SPRIA	1	0	0	0	23	0	0	0	0	17	10	8	0	0	0	0	6	54
CZ02	Středočeský	Stehelčevy	SSTEM	1	0	0	1	20	0	0	1	0	21	16	5	0	0	0	1	5	50
CZ03	Jihočeský	Čes. Budějovice-Antala Staška	CCBA0	0	0	0	0	28	0	0	1	0	16	11	5	0	0	0	0	6	49
CZ03	Jihočeský	Čes. Budějovice-Třešň.	CCBTA	0	0	0	0	29	0	0	0	0	17	11	5	0	0	0	0	6	48
CZ03	Jihočeský	České Budějovice	CCBDA	0	0	0	0	18	0	0	0	0	24	16	8	0	0	0	0	6	52

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

CZ03	Plzeňský	Klatovy soud	PKLSA	1	0	0	0	20	0	1	0	0	14	10	4	0	0	0	0	6	57
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Lochotín	PPLLA	1	0	0	1	20	0	0	0	0	23	17	6	0	0	0	0	5	51
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Roudná	PPLRA	1	0	0	1	16	0	0	0	0	24	18	6	0	0	0	0	5	54
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLAA	1	0	0	1	26	0	0	0	0	27	22	5	0	0	0	0	4	42
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLAG	1	0	0	1	26	0	0	0	0	27	22	5	0	0	0	0	4	42
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLXO	1	0	0	1	26	0	0	0	0	27	22	5	0	0	0	0	4	42
CZ03	Plzeňský	Plzeň-střed	PPLEA	1	0	0	1	15	0	0	0	0	34	29	5	0	0	0	0	4	46
CZ03	Plzeňský	Staňkov	PSTAM	0	0	0	0	21	0	0	1	0	7	5	2	0	0	0	0	7	64
CZ03	Jihočeský	Tábor	CTABA	1	0	0	0	28	0	0	0	0	14	10	4	0	0	0	0	6	51
CZ03	Jihočeský	Vodňany	CVODM	0	0	0	0	25	0	0	0	0	9	6	3	0	0	0	0	7	59
CZ04	Ústecký	Děčín	UDCMA	1	0	0	1	16	0	0	0	0	23	17	6	0	0	0	0	7	53
CZ04	Ústecký	Doksany	UDOKA	2	0	1	1	14	0	0	2	0	21	16	6	0	1	0	1	5	54
CZ04	Ústecký	Droužkovice	UDROA	3	0	2	0	2	22	0	1	0	9	7	2	0	0	0	0	5	58
CZ04	Karlovarský	Cheb-ESKA	KCHEM	1	0	0	0	12	0	0	0	0	16	12	4	0	0	0	0	9	63
CZ04	Ústecký	Chomutov	UCHMA	1	0	1	0	13	4	0	0	0	21	16	5	0	0	0	0	6	55
CZ04	Ústecký	Kostomlaty pod Mileš.	UKOSA	4	0	3	1	18	5	0	0	0	10	6	4	0	0	0	0	6	57
CZ04	Ústecký	Krupka	UKRUA	4	0	2	2	19	1	0	0	0	17	8	9	0	0	0	1	6	52
CZ04	Ústecký	Litoměřice	ULTTA	2	0	1	1	22	0	0	1	0	17	9	8	0	0	0	0	5	52
CZ04	Ústecký	Lom	ULOMA	3	0	2	0	11	19	0	0	0	11	5	6	0	0	0	0	6	50
CZ04	Ústecký	Milá	UMLAA	7	0	5	1	9	1	1	2	0	13	8	6	0	1	0	1	5	59
CZ04	Ústecký	Most	UMOMA	3	0	2	1	8	8	0	0	0	29	15	14	0	0	0	0	4	48
CZ04	Ústecký	Teplice	UTPMA	3	0	1	2	21	3	0	0	0	19	10	10	0	0	0	0	5	49
CZ04	Ústecký	Tušimice	UTUSA	5	0	4	1	4	9	0	0	0	21	18	3	0	0	0	0	5	56
CZ04	Ústecký	Ústí n. L.-Prokopa Diviše	UUDIP	4	0	0	3	7	0	0	0	0	39	35	4	0	0	0	0	5	45
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-Kočkov	UULKKA	2	0	1	1	16	0	0	0	0	25	20	5	0	0	0	0	6	51
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-město	UULMA	2	0	0	1	6	0	0	0	0	43	40	3	0	0	0	0	5	44
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	UULDA	1	0	0	1	13	0	0	0	0	31	26	5	0	0	0	0	5	49
CZ05	Liberecký	Česká Lípa	LCLMA	1	0	0	1	17	0	0	0	0	19	11	8	0	0	0	0	7	56
CZ05	Královéhradecký	Hr.Král.-Sukovy sady	HHKSA	1	0	0	1	20	0	0	0	0	25	20	5	0	0	0	0	6	48
CZ05	Královéhradecký	Hradec Králové - tř. SNP	HHKTO	1	0	0	1	18	0	0	0	0	24	19	5	0	0	0	0	6	51
CZ05	Královéhradecký	Hradec Králové-Brněnská	HHKBA	1	0	0	1	14	0	0	0	0	23	18	5	0	0	0	0	7	56
CZ05	Liberecký	Liberec Rochlice	LLILA	0	0	0	0	29	0	0	0	0	20	11	9	0	0	0	0	7	44
CZ05	Pardubický	Pardubice Dukla	EPAUA	2	0	0	1	17	0	0	1	0	20	14	7	0	0	0	0	6	54
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Kroftova	BBNFM	0	0	0	0	21	0	0	0	0	27	21	5	0	0	0	0	7	45
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Lány	BBMLA	1	0	0	1	9	0	0	0	0	42	36	5	0	0	0	0	6	42
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Masná	BBNAA	2	0	0	2	12	0	0	0	0	44	38	6	0	0	0	0	6	36
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Svatoplukova	BBMSA	1	0	0	1	13	0	0	0	0	34	30	5	0	0	0	0	7	45
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Tuřany	BBNYA	1	0	0	1	10	0	0	1	0	35	29	7	0	1	0	0	7	45
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Úvoz (hot spot)	BBNVA	1	0	0	1	12	0	0	0	0	38	32	6	0	0	0	0	7	42

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

CZ06A	Jihomoravský	Brno-Výstaviště	BBMVA	1	0	0	1	6	0	0	0	0	41	36	5	0	0	0	0	7	45
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Zvonařka	BBMZA	2	0	0	2	8	0	0	0	0	47	41	6	0	0	0	0	6	37
CZ06Z	Vysočina	Havl.Brod-Smetan.nám.	JHBSA	1	0	0	1	18	0	0	0	0	19	15	4	0	0	0	0	6	56
CZ06Z	Vysočina	Jihlava-Znojemská	JJIZA	1	0	0	1	13	0	0	0	0	26	24	3	0	0	0	0	6	54
CZ06Z	Jihomoravský	Znojmo	BZNOA	0	0	0	0	7	0	0	0	0	18	14	4	0	0	0	0	12	63
CZ07	Olomoucký	Bělotín	MBELA	2	0	0	1	11	0	0	1	0	22	19	3	0	0	0	0	13	51
CZ07	Olomoucký	Dolní Studénky	MDST0	1	0	0	1	28	0	0	1	0	14	10	4	0	0	0	0	7	49
CZ07	Olomoucký	Olomouc-Hejčín	MOLJA	1	0	0	1	19	0	0	1	0	27	23	4	0	0	0	0	7	45
CZ07	Olomoucký	Olomouc-Šmeralova	MOLSA	1	0	0	1	15	0	0	0	0	30	25	5	0	0	0	0	7	47
CZ07	Zlínský	Otrokovice-město	ZOTMA	1	0	0	1	15	0	0	0	0	20	15	5	0	0	0	0	9	54
CZ07	Olomoucký	Prostějov	MPSTA	1	0	0	1	19	0	0	1	0	22	17	5	0	0	0	0	8	50
CZ07	Olomoucký	Přerov	MPRRA	1	0	0	1	14	0	0	1	0	24	19	5	0	0	0	0	10	50
CZ07	Zlínský	Uherské Hradiště	ZUHRA	0	0	0	0	14	0	0	0	0	24	18	5	0	0	0	0	9	53
CZ07	Zlínský	Valašské Meziříčí	ZVMZA	1	0	0	1	17	0	0	0	0	19	15	4	0	0	0	0	13	50
CZ07	Zlínský	Vsetín – hvězdárna	ZVSHM	1	0	0	1	16	0	0	0	0	17	13	3	0	0	0	0	14	52
CZ07	Zlínský	Zlín	ZZLNA	0	0	0	0	19	0	0	0	0	17	10	6	0	0	0	0	10	54
CZ08	Moravskoslezský	Čeladná	TCELM	1	0	0	1	15	0	0	0	0	14	11	3	0	0	0	0	17	52
CZ08	Moravskoslezský	Hať	THATM	2	0	0	1	19	0	0	1	0	8	5	3	0	0	0	0	27	43
CZ08	Moravskoslezský	Návsí u Jablunkova	TNUJM	1	0	0	0	12	0	0	0	0	25	23	2	0	0	0	0	22	40
CZ08	Moravskoslezský	Osoblaha	TOBHM	0	0	0	0	10	0	0	1	0	4	2	2	0	0	0	0	27	58
CZ08	Moravskoslezský	Sudice	TSUDM	0	0	0	0	11	0	0	1	0	6	4	2	0	0	0	0	32	51
CZ08	Moravskoslezský	Třinec-Kanada	TTRKA	5	0	0	5	21	0	0	0	0	14	11	4	0	0	0	0	19	40
CZ08A	Moravskoslezský	Český Těšín	TCTNA	1	0	0	1	11	1	0	0	0	14	11	3	0	0	0	0	41	32
CZ08A	Moravskoslezský	Frýdek-Místek	TFMIA	1	0	0	1	22	0	0	0	0	24	17	7	0	0	0	0	14	39
CZ08A	Moravskoslezský	Havířov	THARA	4	0	0	3	25	2	0	0	0	15	10	5	0	0	0	0	19	36
CZ08A	Moravskoslezský	Karviná	TKARA	1	0	0	1	15	2	0	0	0	17	12	4	0	0	0	0	33	32
CZ08A	Moravskoslezský	Karviná-ZÚ	TKAOK	1	0	0	1	17	2	0	0	0	13	9	4	0	0	0	0	34	32
CZ08A	Moravskoslezský	Orlová	TORVA	2	0	0	2	23	2	0	0	0	17	13	4	0	0	0	0	23	33
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Českobratrská (hot spot)	TOCBA	3	0	0	2	13	2	0	0	0	31	26	4	0	0	0	0	18	33
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Fifejdy	TOFFA	2	0	1	2	13	2	0	0	0	28	23	5	0	0	0	0	18	37
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Mariánské Hory	TOMHK	4	0	0	3	14	2	0	0	0	23	19	5	0	0	0	0	19	38
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Poruba, DD	TOPDA	1	0	0	1	14	2	0	0	0	21	18	4	0	0	0	0	19	42
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	TOPOA	1	0	0	1	20	1	0	0	0	18	15	3	0	0	0	0	18	41
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Přívóz	TOPRA	4	0	1	3	15	2	0	0	0	25	22	4	0	0	0	0	17	36
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Radvanice OZO	TOROK	7	0	0	6	25	1	0	0	0	14	11	3	0	0	0	0	18	35
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Radvanice ZÚ	TOREK	13	0	0	13	20	2	0	0	0	19	16	4	0	0	0	0	15	31
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Zábřeh	TOZRA	2	0	0	2	16	2	0	0	0	25	21	5	0	0	0	0	17	38
CZ08A	Moravskoslezský	Petrovice u Karviné	TPEKA	2	0	1	2	29	3	0	0	0	9	5	4	0	0	0	0	25	32
CZ08A	Moravskoslezský	Šunýchl	TSUNA	2	0	0	2	14	2	0	0	0	15	11	3	0	0	0	0	30	37

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

CZ08A	Moravskoslezský	Třinec-Kosmos	TTROA	5	0	0	5	18	0	0	0	0	16	12	5	0	0	0	0	22	39
CZ08A	Moravskoslezský	Věřňovice	TVERA	2	0	0	2	15	2	0	0	0	9	6	3	0	0	0	0	38	34
CZ08Z	Moravskoslezský	Opava-Kateřinky	TOVKA	0	0	0	0	20	0	0	0	0	12	9	3	0	0	0	0	18	49
CZ08Z	Moravskoslezský	Studénka	TSTDA	1	0	0	1	18	0	0	1	0	12	8	4	0	0	0	0	17	51

Podíly kategorií zdrojů na stanicích - suspendované částice PM2,5

Zóna / aglomerace	Kraj	Jméno	ID	R 1a2	R 1a2 - energetika	R 1a2 - LCP	R 1a2 - průmysl	R3 - lokální vytápění	R3 - doly	R3 - chovy	R3 - pole	R3 - výstavba	R4 - silniční doprava celkem	R4 - silniční doprava dop.	R4 - nesčítaná silniční dop.	R4 - tunely Praha	R4 - nesilniční doprava	R4 - letiště Praha Ruzyně	R 1a2 - zdroje nad 50 km	primární PM ze zahraničí	sekundární částice
CZ01	Praha	Praha 10-Průmyslová	APRUA	1	0	0	1	9	0	0	0	0	34	30	3	0	0	0	0	4	52
CZ01	Praha	Praha 10-Šrobárova	ASROM	1	0	0	1	9	0	0	0	0	35	31	4	0	0	0	0	4	51
CZ01	Praha	Praha 10-Vršovice	AVRSA	1	0	0	0	11	0	0	0	0	32	28	3	0	0	0	0	4	52
CZ01	Praha	Praha 1-n. Republiky	AREPA	1	1	0	0	8	0	0	0	0	37	33	3	1	0	0	0	4	49
CZ01	Praha	Praha 2-Legerova (hot spot)	ALEGA	1	0	0	0	11	0	0	0	0	38	35	3	1	0	0	0	4	45
CZ01	Praha	Praha 2-Riegrovy sady	ARIEA	1	0	0	0	11	0	0	0	0	32	29	3	1	0	0	0	4	51
CZ01	Praha	Praha 4-Libuš	ALIBA	1	0	0	1	15	0	0	0	0	28	23	4	1	0	0	0	4	51
CZ01	Praha	Praha 5-Smíchov	ASMAIA	1	0	0	0	9	0	0	0	0	35	29	2	4	0	0	0	4	47
CZ01	Praha	Praha 6-Suchbát	ASUCA	1	0	0	0	20	0	0	0	0	20	16	4	0	0	0	1	4	53
CZ01	Praha	Praha 8-Karlín	AKALA	1	1	0	0	6	0	0	0	0	36	32	2	1	0	0	0	4	52
CZ01	Praha	Praha 9-Vysočany	AVYNA	1	0	0	1	7	0	0	0	0	35	32	3	0	0	0	0	4	53
CZ02	Středočeský	Beroun	SBERA	1	0	0	1	12	0	0	0	0	21	20	2	0	0	0	0	5	61
CZ02	Středočeský	Brandýs n. Labem	SBRML	1	0	0	0	24	0	0	0	0	11	8	2	0	0	0	0	5	59
CZ02	Středočeský	Buštěhrad	SBUSM	1	0	0	0	24	0	0	0	0	8	5	3	0	0	0	1	5	61
CZ02	Středočeský	Kladno-Švermov	SKLSA	0	0	0	0	32	0	0	0	0	4	2	1	0	0	0	0	5	59
CZ02	Středočeský	Kladno-Vrapice	SKLCM	1	0	0	0	24	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	1	5	59
CZ02	Středočeský	Kolín SAZ	SKOAA	1	0	0	1	21	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	5	63
CZ02	Středočeský	Kralupy nad Vltavou-sportoviště	SKRPP	1	0	0	1	23	0	0	0	0	10	7	3	0	0	0	1	5	61
CZ02	Středočeský	Kutná Hora	SKUHM	2	0	0	1	25	0	0	0	0	6	3	2	0	0	0	0	5	62
CZ02	Středočeský	Mladá Boleslav	SMBOA	4	0	0	3	20	0	0	0	0	8	4	4	0	1	0	0	5	62
CZ02	Středočeský	Příbram	SPRIA	1	0	0	0	29	0	0	0	0	6	4	3	0	0	0	0	5	60

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

CZ02	Středočeský	Stehelčevy	SSTEM	1	0	0	1	26	0	0	0	0	8	6	2	0	0	0	1	5	59
CZ03	Jihočeský	Čes. Budějovice-Antala Staška	CCBA0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	6	4	2	0	0	0	0	5	55
CZ03	Jihočeský	Čes. Budějovice-Třešň.	CCBTA	0	0	0	0	35	0	0	0	0	6	4	2	0	0	0	0	5	54
CZ03	Jihočeský	České Budějovice	CCBDA	0	0	0	0	22	0	0	0	0	10	7	3	0	0	0	0	6	62
CZ03	Plzeňský	Klatovy soud	PKLSA	0	0	0	0	24	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	5	66
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Lochotín	PPLA	1	0	0	1	26	0	0	0	0	9	7	2	0	0	0	0	4	60
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Roudná	PPLRA	1	0	0	1	22	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	5	62
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLAA	1	0	0	1	35	0	0	0	0	11	9	2	0	0	0	0	4	49
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLAG	1	0	0	1	35	0	0	0	0	11	9	2	0	0	0	0	4	49
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLX0	1	0	0	1	35	0	0	0	0	11	9	2	0	0	0	0	4	49
CZ03	Plzeňský	Plzeň-střed	PPLEA	1	0	0	1	21	0	0	0	0	15	13	2	0	0	0	0	4	59
CZ03	Plzeňský	Staňkov	PSTAM	0	0	0	0	21	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	6	72
CZ03	Jihočeský	Tábor	CTABA	0	0	0	0	32	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	5	58
CZ03	Jihočeský	Vodňany	CVODM	0	0	0	0	25	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	5	66
CZ04	Ústecký	Děčín	UDCMA	1	0	0	1	22	0	0	0	0	10	7	2	0	0	0	0	6	61
CZ04	Ústecký	Doksany	UDOKA	2	0	1	1	19	0	0	0	0	9	7	2	0	1	0	1	5	63
CZ04	Ústecký	Droužkovice	UDROA	5	0	5	0	5	7	0	0	0	7	5	1	0	1	0	0	5	70
CZ04	Karlovarský	Cheb-ESKA	KCHEM	0	0	0	0	14	0	0	0	0	6	5	1	0	0	0	0	7	73
CZ04	Ústecký	Chomutov	UCHMA	1	0	1	0	18	1	0	0	0	9	7	2	0	0	0	0	5	66
CZ04	Ústecký	Kostomlaty pod Mileš.	UKOSA	3	0	2	1	21	1	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	5	67
CZ04	Ústecký	Krupka	UKRUA	3	0	2	1	23	0	0	0	0	6	3	3	0	0	0	1	5	62
CZ04	Ústecký	Litoměřice	ULTTA	2	0	1	1	26	0	0	0	0	6	3	2	0	0	0	0	4	61
CZ04	Ústecký	Lom	ULOMA	3	0	3	1	18	4	0	0	0	5	2	3	0	0	0	0	5	65
CZ04	Ústecký	Milá	UMLAA	6	0	5	1	11	0	0	0	0	5	3	2	0	1	0	0	5	72
CZ04	Ústecký	Most	UMOMA	3	0	3	1	12	1	0	0	0	12	7	6	0	0	0	0	4	67
CZ04	Ústecký	Teplice	UTPMA	3	0	1	1	27	0	0	0	0	7	4	3	0	0	0	0	4	59
CZ04	Ústecký	Tušimice	UTUSA	6	0	5	1	6	2	0	0	0	10	9	1	0	0	0	0	5	71
CZ04	Ústecký	Ústí n. L.-Prokopa Diviše	UUDIP	5	0	1	4	13	0	0	0	0	21	19	2	0	0	0	0	4	57
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-Kočkov	UULKKA	2	0	1	1	22	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	5	61
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-město	UULMA	2	0	0	2	11	0	0	0	0	26	25	1	0	0	0	0	5	56
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	UULDA	1	0	1	1	19	0	0	0	0	14	12	2	0	0	0	0	5	61
CZ05	Liberecký	Česká Lípa	LCLMA	1	0	0	1	22	0	0	0	0	7	4	3	0	0	0	0	6	64
CZ05	Královéhradecký	Hr.Král.-Sukovy sady	HHKSA	1	0	0	1	27	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	5	57
CZ05	Královéhradecký	Hradec Králové - tř. SNP	HHKTO	1	0	0	1	24	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	6	59
CZ05	Královéhradecký	Hradec Králové-Brněnská	HHKBA	1	0	0	0	19	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	6	64
CZ05	Liberecký	Liberec Rochlice	LLILA	0	0	0	0	34	0	0	0	0	7	4	3	0	0	0	0	6	53
CZ05	Pardubický	Pardubice Dukla	EPAUA	1	0	0	1	21	0	0	0	0	8	5	2	0	0	0	0	5	64
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Kroftova	BBNFM	0	0	0	0	29	0	0	0	0	12	10	2	0	0	0	0	7	52
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Lány	BBMLA	1	0	0	1	15	0	0	0	0	21	19	2	0	0	0	0	6	57

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

CZ06A	Jihomoravský	Brno-Masná	BBNAA	3	0	0	3	19	0	0	0	0	24	21	3	0	0	0	0	6	48
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Svatoplukova	BBMSA	1	0	0	1	20	0	0	0	0	17	15	2	0	0	0	0	7	55
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Tuřany	BBNYA	1	0	0	1	16	0	0	0	0	16	13	3	0	1	0	0	7	59
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Úvoz (hot spot)	BBNVA	1	0	0	1	19	0	0	0	0	20	17	3	0	0	0	0	6	54
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Výstaviště	BBMVA	1	0	0	1	10	0	0	0	0	21	19	2	0	0	0	0	8	60
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Zvonařka	BBMZA	3	0	0	3	14	0	0	0	0	26	23	3	0	0	0	0	6	51
CZ06Z	Vysočina	Havl.Brod-Smetan.nám.	JHBSA	1	0	0	1	22	0	0	0	0	7	6	1	0	0	0	0	6	64
CZ06Z	Vysočina	Jihlava-Znojemská	JJIZA	1	0	0	0	18	0	0	0	0	12	11	1	0	0	0	0	6	63
CZ06Z	Jihomoravský	Znojmo	BZNOA	0	0	0	0	10	0	0	0	0	8	6	1	0	0	0	0	10	72
CZ07	Olomoucký	Bělotín	MBELA	1	0	0	1	15	0	0	0	0	9	8	1	0	0	0	0	13	62
CZ07	Olomoucký	Dolní Studénky	MDST0	1	0	0	1	33	0	0	0	0	5	3	1	0	1	0	0	6	54
CZ07	Olomoucký	Olomouc-Hejčín	MOLJA	1	0	0	1	27	0	0	0	0	11	10	2	0	0	0	0	7	54
CZ07	Olomoucký	Olomouc-Šmeralova	MOLSA	1	0	0	1	22	0	0	0	0	13	11	2	0	0	0	0	7	57
CZ07	Zlínský	Otrokovice-město	ZOTMA	1	0	0	1	20	0	0	0	0	8	6	2	0	0	0	0	9	62
CZ07	Olomoucký	Prostějov	MPSTA	1	0	0	1	24	0	0	0	0	8	7	2	0	0	0	0	8	60
CZ07	Olomoucký	Přerov	MPRRA	1	0	0	1	20	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	10	59
CZ07	Zlínský	Uherské Hradiště	ZUHRA	0	0	0	0	19	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	9	62
CZ07	Zlínský	Valašské Meziříčí	ZVMZA	1	1	0	1	22	0	0	0	0	8	6	2	0	0	0	0	13	56
CZ07	Zlínský	Vsetín – hvězdárna	ZVSHM	1	0	0	1	20	0	0	0	0	6	5	1	0	0	0	0	13	60
CZ07	Zlínský	Zlín	ZZLNA	0	0	0	0	23	0	0	0	0	6	4	2	0	0	0	0	10	62
CZ08	Moravskoslezský	Čeladná	TCELM	1	0	0	1	19	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	16	59
CZ08	Moravskoslezský	Hať	THATM	1	0	0	1	21	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	26	49
CZ08	Moravskoslezský	Návsí u Jablunkova	TNUJM	1	0	0	0	20	0	0	0	0	12	11	1	0	0	0	0	22	45
CZ08	Moravskoslezský	Osoblaha	TOBHM	0	0	0	0	11	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	22	66
CZ08	Moravskoslezský	Sudice	TSUDM	0	0	0	0	12	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	29	57
CZ08	Moravskoslezský	Třinec-Kanada	TTRKA	4	0	0	4	26	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	19	46
CZ08A	Moravskoslezský	Český Těšín	TCTNA	1	0	0	1	15	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	42	37
CZ08A	Moravskoslezský	Frýdek-Místek	TFMIA	1	0	0	1	29	0	0	0	0	10	7	3	0	0	0	0	14	46
CZ08A	Moravskoslezský	Havířov	THARA	3	0	0	3	30	0	0	0	0	5	4	2	0	0	0	0	19	43
CZ08A	Moravskoslezský	Karviná	TKARA	1	0	0	1	17	0	0	0	0	6	4	1	0	0	0	0	35	40
CZ08A	Moravskoslezský	Karviná-ZÚ	TKAOK	1	0	0	1	18	0	0	0	0	4	3	1	0	0	0	0	35	41
CZ08A	Moravskoslezský	Orlová	TORVA	2	0	0	1	28	0	0	0	0	6	5	1	0	0	0	0	24	40
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Československá (hot spot)	TOCBA	2	0	0	2	19	0	0	0	0	14	12	2	0	0	0	0	20	45
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Fifejdy	TOFFA	2	0	1	2	18	0	0	0	0	12	10	2	0	0	0	0	20	48
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Mariánské Hory	TOMHK	4	0	0	3	20	0	0	0	0	10	8	2	0	0	0	0	19	47
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Poruba, DD	TOPDA	1	0	0	1	19	0	0	0	0	9	8	1	0	0	0	0	19	51
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	TOPOA	1	0	0	1	26	0	0	0	0	7	6	1	0	0	0	0	17	48
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Přívoz	TOPRA	4	0	1	3	21	0	0	0	0	11	9	1	0	0	0	0	18	45
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Radvanice OZO	TOROK	6	0	0	5	32	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	18	39

CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Radvanice ZÚ	TOREK	11	0	0	11	27	0	0	0	0	7	6	1	0	0	0	16	40
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Zábřeh	TOZRA	2	0	0	2	23	0	0	0	0	11	9	2	0	0	0	17	47
CZ08A	Moravskoslezský	Petrovice u Karviné	TPEKA	1	0	0	1	26	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	29	42
CZ08A	Moravskoslezský	Šuných	TSUNA	2	0	0	1	19	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	30	43
CZ08A	Moravskoslezský	Třinec-Kosmos	TTROA	5	0	0	4	24	0	0	0	0	6	5	2	0	0	0	22	43
CZ08A	Moravskoslezský	Věřňovice	TVERA	2	0	0	1	18	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	37	40
CZ08Z	Moravskoslezský	Opava-Kateřinky	TOVKA	0	0	0	0	23	0	0	0	0	4	3	1	0	0	0	17	56
CZ08Z	Moravskoslezský	Studénka	TSTDA	1	0	0	1	21	0	0	0	0	4	3	1	0	0	0	16	58

Podíly kategorií zdrojů na stanicích - benzo[a]pyren

Zóna / aglomerace	Kraj	Jméno	Kód	R 1a2	R 1a2 - energetika	R 1a2 - LCP	R 1a2 - průmysl	R3 - lokální vytápění	R3 - doly	R3 - chovy	R3 - pole	R3 - výstavba	R4 - silniční doprava celkem	R4 - silniční doprava celkem dop.	R4 - nesčítaná silniční dop.	R4 - tunely Praha	R4 - nesilniční doprava	R4 - letiště Praha Ruzyně	R 1a2 - zdroje nad 50 km	zahraničí
CZ01	Praha	Praha 8-Karlín	AKALA	0	0	0	0	21	0	0	0	0	41	39	1	2	0	0	0	37
CZ01	Praha	Praha 2-Legerova (hot spot)	ALEGA	0	0	0	0	29	0	0	0	0	37	35	1	1	0	0	0	34
CZ01	Praha	Praha 4-Libuš	ALIBA	0	0	0	0	37	0	0	0	0	19	17	1	1	0	0	0	43
CZ01	Praha	Praha 10-Průmyslová	APRUA	0	0	0	0	30	0	0	0	0	29	27	1	0	0	0	0	41
CZ01	Praha	Praha 1-n. Republiky	AREPA	0	0	0	0	25	0	0	0	0	31	29	1	1	0	0	0	43
CZ01	Praha	Praha 2-Riegrový sady	ARIEA	0	0	0	0	29	0	0	0	0	29	27	1	1	0	0	0	42
CZ01	Praha	Praha 5-Smíchov	ASMIA	0	0	0	0	25	0	0	0	0	33	29	1	5	0	0	0	37
CZ01	Praha	Praha 10-Šrobárova	ASROM	0	0	0	0	27	0	0	0	0	31	30	1	0	0	0	0	43
CZ01	Praha	Praha 6-Suchbát	ASUCA	0	0	0	0	49	0	0	0	0	12	10	1	0	0	0	0	40
CZ01	Praha	Praha 10-Vršovice	AVRSA	0	0	0	0	30	0	0	0	0	27	26	1	1	0	0	0	42
CZ01	Praha	Praha 9-Vysočany	AVYNA	0	0	0	0	24	0	0	0	0	32	31	1	0	0	0	0	44
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Lány	BBMLA	0	0	0	0	42	0	0	0	0	12	11	1	0	0	0	0	46
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Svatoplukova	BBMSA	0	0	0	0	53	0	0	0	0	11	10	0	0	0	0	0	36
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Výstaviště	BBMVA	0	0	0	0	35	0	0	0	0	15	14	1	0	0	0	0	50
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Zvonařka	BBMZA	0	0	0	0	39	0	0	0	0	16	16	1	0	0	0	0	44
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Masná	BBNAA	0	0	0	0	51	0	0	0	0	13	12	1	0	0	0	0	36
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Kroftova	BBNFM	0	0	0	0	65	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	30

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

CZ06A	Jihomoravský	Brno-Úvoz (hot spot)	BBNVA	0	0	0	0	48	0	0	0	0	11	11	1	0	0	0	0	40
CZ06A	Jihomoravský	Brno-Tuřany	BBNYA	0	0	0	0	36	0	0	0	0	6	6	1	0	0	0	0	58
CZ06Z	Jihomoravský	Znojmo	BZNOA	0	0	0	0	36	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	59
CZ03	Jihočeský	Čes. Budějovice-Antala Staška	CCBA0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	35
CZ03	Jihočeský	České Budějovice	CCBDA	0	0	0	0	49	0	0	0	0	4	3	1	0	0	0	0	46
CZ03	Jihočeský	Čes. Budějovice-Třešň.	CCBTA	0	0	0	0	64	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	34
CZ03	Jihočeský	Tábor	CTABA	0	0	0	0	69	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	29
CZ03	Jihočeský	Vodňany	CVODM	0	0	0	0	67	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	32
CZ05	Pardubický	Pardubice Dukla	EPAUA	0	0	0	0	62	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	35
CZ05	Královéhradecký	Hradec Králové-Brněnská	HHKBA	0	0	0	0	58	0	0	0	0	7	6	1	0	0	0	0	35
CZ05	Královéhradecký	Hr.Král.-Sukovy sady	HHKSA	0	0	0	0	63	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	32
CZ05	Královéhradecký	Hradec Králové - tř. SNP	HHKT0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	34
CZ06Z	Vysočina	Havl.Brod-Smetan.nám.	JHBSA	0	0	0	0	56	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	41
CZ06Z	Vysočina	Jihlava-Znojemská	JJIZA	0	0	0	0	54	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	40
CZ04	Karlovarský	Cheb-ESKA	KCHEM	0	0	0	0	39	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	58
CZ05	Liberecký	Česká Lípa	LCLMA	0	0	0	0	48	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	49
CZ05	Liberecký	Liberec Rochlice	LLILA	1	1	0	0	63	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	34
CZ07	Olomoucký	Bělotín	MBELA	0	0	0	0	47	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	50
CZ07	Olomoucký	Dolní Studénky	MDST0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	36
CZ07	Olomoucký	Olomouc-Hejčín	MOLJA	0	0	0	0	63	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	33
CZ07	Olomoucký	Olomouc-Šmeralova	MOLSA	0	0	0	0	56	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	39
CZ07	Olomoucký	Přerov	MPRRA	0	0	0	0	57	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	40
CZ07	Olomoucký	Prostějov	MPSTA	0	0	0	0	64	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	33
CZ03	Plzeňský	Klatovy soud	PKLSA	0	0	0	0	60	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	38
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLAA	0	0	0	0	69	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	27
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLAG	0	0	0	0	69	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	27
CZ03	Plzeňský	Plzeň-střed	PPLEA	0	0	0	0	50	0	0	0	0	8	7	0	0	0	0	0	42
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Lochotín	PPLLA	0	0	0	0	61	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	36
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Roudná	PPLRA	0	0	0	0	52	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	43
CZ03	Plzeňský	Plzeň-Slovany	PPLX0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	27
CZ03	Plzeňský	Staňkov	PSTAM	0	0	0	0	58	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	41
CZ02	Středočeský	Beroun	SBERA	0	0	0	0	43	0	0	0	0	19	18	1	0	0	0	0	38
CZ02	Středočeský	Brandýs n. Labem	SBRLM	0	0	0	0	57	0	0	0	0	5	5	1	0	0	0	0	38
CZ02	Středočeský	Buštěhrad	SBUSM	0	0	0	0	52	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	45
CZ02	Středočeský	Kladno-Vrapice	SKLCM	0	0	0	0	50	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	47
CZ02	Středočeský	Kladno-Švermov	SKLSA	0	0	0	0	69	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	30
CZ02	Středočeský	Kolín SAZ	SKOAA	0	0	0	0	54	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	41
CZ02	Středočeský	Kralupy nad Vltavou-sportoviště	SKRPP	0	0	0	0	59	0	0	0	0	5	4	1	0	0	0	0	36
CZ02	Středočeský	Kutná Hora	SKUHM	0	0	0	0	56	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	42

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

CZ02	Středočeský	Mladá Boleslav	SMBOA	0	0	0	0	49	0	0	0	0	4	3	1	0	0	0	0	47
CZ02	Středočeský	Příbram	SPRIA	0	0	0	0	55	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	43
CZ02	Středočeský	Stehelčevy	SSTEM	0	0	0	0	55	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	42
CZ08	Moravskoslezský	Čeladná	TCELM	0	0	0	0	44	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	54
CZ08A	Moravskoslezský	Český Těšín	TCTNA	0	0	0	0	25	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	74
CZ08A	Moravskoslezský	Frýdek-Místek	TFMIA	0	0	0	0	56	0	0	0	0	4	3	1	0	0	0	0	40
CZ08A	Moravskoslezský	Havířov	THARA	1	0	0	1	52	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	45
CZ08	Moravskoslezský	Hať	THATM	1	0	0	1	34	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	64
CZ08A	Moravskoslezský	Karviná-ZÚ	TKAOK	0	0	0	0	37	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	62
CZ08A	Moravskoslezský	Karviná	TKARA	0	0	0	0	35	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	63
CZ08	Moravskoslezský	Návsí u Jablunkova	TNUJM	0	0	0	0	42	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	55
CZ08	Moravskoslezský	Osoblaha	TOBHM	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Československá (hot spot)	TOCBA	3	0	0	3	37	0	0	0	0	6	5	0	0	0	0	0	54
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Fifejdy	TOFFA	4	0	0	4	36	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	55
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Mariánské Hory	TOMHK	2	0	0	2	39	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	55
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Poruba, DD	TOPDA	0	0	0	0	39	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	57
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	TOPOA	0	0	0	0	50	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	48
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Přívaz	TOPRA	17	0	0	17	34	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	46
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Radvanice ZÚ	TOREK	4	0	0	4	49	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	45
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Radvanice OZO	TOROK	1	0	0	1	55	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	42
CZ08A	Moravskoslezský	Orlová	TORVA	1	0	0	0	48	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	50
CZ08Z	Moravskoslezský	Opava-Kateřinky	TOVKA	0	0	0	0	54	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	44
CZ08A	Moravskoslezský	Ostrava-Zábřeh	TOZRA	1	0	0	1	45	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	49
CZ08A	Moravskoslezský	Petrovice u Karviné	TPEKA	0	0	0	0	44	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	55
CZ08Z	Moravskoslezský	Studénka	TSTDA	0	0	0	0	47	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	52
CZ08	Moravskoslezský	Sudice	TSUDM	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
CZ08A	Moravskoslezský	Šuných	TSUNA	1	0	0	1	31	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	67
CZ08	Moravskoslezský	Třinec-Kanada	TTRKA	1	0	0	1	49	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	49
CZ08A	Moravskoslezský	Třinec-Kosmos	TTROA	1	0	0	1	47	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	50
CZ08A	Moravskoslezský	Věřňovice	TVERA	1	0	0	1	32	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	66
CZ04	Ústecký	Děčín	UDCMA	0	0	0	0	46	0	0	0	0	4	4	1	0	0	0	0	49
CZ04	Ústecký	Doksany	UDOKA	0	0	0	0	46	0	0	0	0	4	4	1	0	1	0	0	48
CZ04	Ústecký	Droužkovice	UDROA	1	0	1	0	27	0	0	0	0	6	5	1	0	1	0	0	65
CZ04	Ústecký	Chomutov	UCHMA	0	0	0	0	52	0	0	0	0	5	5	1	0	0	0	0	43
CZ04	Ústecký	Kostomlaty pod Mileš.	UKOSA	0	0	0	0	52	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	47
CZ04	Ústecký	Krupka	UKRUA	0	0	0	0	38	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	61
CZ04	Ústecký	Lom	ULOMA	0	0	0	0	42	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	56
CZ04	Ústecký	Litoměřice	ULTTA	0	0	0	0	56	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	42
CZ04	Ústecký	Milá	UMLAA	0	0	0	0	37	0	0	0	0	2	2	1	0	1	0	0	60

CZ04	Ústecký	Most	UMOMA	0	0	0	0	37	0	0	0	0	6	4	2	0	0	0	57
CZ04	Ústecký	Teplice	UTPMA	0	0	0	0	59	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	39
CZ04	Ústecký	Tušimice	UTUSA	1	0	1	0	33	0	0	0	0	6	5	1	0	0	0	60
CZ04	Ústecký	Ústí n. L.-Prokopa Diviše	UUDIP	0	0	0	0	43	0	0	0	0	13	12	1	0	0	0	44
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	UULDA	0	0	0	0	51	0	0	0	0	6	6	1	0	0	0	43
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-Kočkov	UULKA	0	0	0	0	55	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	41
CZ04	Ústecký	Ústí n.L.-město	UULMA	0	0	0	0	39	0	0	0	0	18	18	1	0	0	0	42
CZ07	Zlínský	Otrokovice-město	ZOTMA	0	0	0	0	58	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	39
CZ07	Zlínský	Uherské Hradiště	ZUHRA	0	0	0	0	54	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	41
CZ07	Zlínský	Valašské Meziříčí	ZVMZA	0	0	0	0	54	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	43
CZ07	Zlínský	Vsetín – hvězdárna	ZVSHM	0	0	0	0	54	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	44
CZ07	Zlínský	Zlín	ZZLNA	0	0	0	0	58	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	39

Příloha 8 Individuální zdroje REZZO 1 a 2 s nejvýznamnějším příspěvkem k průměrné roční koncentraci

Uvedeny jsou zdroje, podílející se na celkovém příspěvku kategorie REZZO 1 a 2 alespoň 4 % (relativně, ne absolutně) ve 4 nebo více referenčních bodech. Uvažovány přitom byly pouze ty referenční body, ve kterých celkový příspěvek kategorie REZZO 1 a 2 k průměrné roční koncentraci přesáhnul 10 % imisního limitu. Zdroje jsou řazeny podle počtu referenčních bodů a následně podle průměrného podílu v těchto bodech na celkovém příspěvku kategorie REZZO 1 a 2. Údaje o zdrojích odpovídají hlášením ISPOP za rok 2016.

Významné individuální zdroje primárních částic PM₁₀

Zdroj-výduch: počet buněk s podílem na REZZO 1a2 ≥ 4 %	průměrný podíl na REZZO 1a2	maximální podíl na REZZO 1a2	Název provozovny	IDFPROV	Název zdroje	Číslo zdroje	Číslo výduchu	Obec	NUTS
53	8	16	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	128	128	Ostrava	CZ0806
53	7	14	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	127	127	Ostrava	CZ0806
44	10	14	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220281	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 13-Ocelárna	301	301	Ostrava	CZ0806
44	5	7	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	125	125	Ostrava	CZ0806
42	7	10	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220281	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 13-Ocelárna	302	302	Ostrava	CZ0806
41	7	9	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220281	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 13-Ocelárna	304	304	Ostrava	CZ0806
34	6	7	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220281	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 13-Ocelárna	303	303	Ostrava	CZ0806
25	10	27	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220261	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 10-Koksovna	736	736	Ostrava	CZ0806
19	93	100	Ethanol Energy a.s.	786230111	Ethanol Energy a.s. - provozovna lihovar Vrdy	101	101	Vrdy	CZ0205
16	14	36	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890551	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Koksochemická výroba	710	710	Třinec	CZ0802
16	5	10	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	212	212	Ostrava	CZ0806
14	18	34	Sev.en EC a.s.	655018051	Elektrárna Chvaletice	2	3	Chvaletice	CZ0532
14	18	34	Sev.en EC a.s.	655018051	Elektrárna Chvaletice	1	3	Chvaletice	CZ0532
13	97	99	EUROVIA Kamenolomy a.s.	656510023	EUROVIA Kamenolomy a.s. Jakubčovice nad Odrou	101	1	Jakubčovice nad Odrou	CZ0804
13	21	65	KAMENOLOMY ČR s.r.o.	531100752	KAMENOLOMY ČR s.r.o. - kamenolom Zdechovice	101	1	Zdechovice	CZ0532
12	23	34	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	210	210	Kopřivnice	CZ0804
12	12	23	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	106	224	Třinec	CZ0802
12	8	12	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	504	504	Kopřivnice	CZ0804
11	6	9	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220261	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 10-Koksovna	331	331	Ostrava	CZ0806
10	9	16	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890571	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Ocelářská výroba	119	158	Třinec	CZ0802
10	7	10	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	501	501	Kopřivnice	CZ0804
9	15	18	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	103	Lukavec	CZ0633
9	15	22	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	105	Lukavec	CZ0633

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

Zdroj-výduch: počet buněk s podílem na REZZO 1a2 ≥ 4 %	průměrný podíl na REZZO 1a2	maximální podíl na REZZO 1a2	Název provozovny	IDFPROV	Název zdroje	Číslo zdroje	Číslo výduchu	Obec	NUTS
9	14	21	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	104	Lukavec	CZ0633
9	11	14	Dřevozpracující družstvo	688770041	Dřevozpracující družstvo	101	112	Lukavec	CZ0633
9	10	19	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	106	250	Třinec	CZ0802
9	8	12	Sev.en EC a.s.	655018051	Elektrárna Chvaletice	4	3	Chvaletice	CZ0532
9	7	9	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	501	503	Kopřivnice	CZ0804
9	5	8	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	213	213	Ostrava	CZ0806
8	21	24	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	211	271	Kaznějov	CZ0325
8	21	23	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	212	272	Kaznějov	CZ0325
8	13	18	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	102	Lukavec	CZ0633
8	10	10	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	215	275	Kaznějov	CZ0325
8	8	9	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	213	273	Kaznějov	CZ0325
8	6	8	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	218	278	Kaznějov	CZ0325
8	5	6	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	216	276	Kaznějov	CZ0325
8	5	6	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	214	274	Kaznějov	CZ0325
7	7	10	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	106	249	Třinec	CZ0802
7	6	8	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	513	513	Kopřivnice	CZ0804
7	6	9	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	311	371	Kaznějov	CZ0325
6	99	100	Kámen a písek spol. s r.o.	310200812	Kámen a písek spol. s r.o. - kamenolom Ševětín	101	101	Ševětín	CZ0311
6	99	100	COLAS CZ a.s.	620370622	COLAS CZ a.s. Kamenolom Tasovice	101	1	Tasovice	CZ0647
6	90	97	EUROVIA Kamenolomy a.s.	420510942	EUROVIA Kamenolomy a.s.- štěrkovna Libochovany	101	1	Libochovany	CZ0423
6	8	12	Dřevozpracující družstvo	688770041	Dřevozpracující družstvo	9	3	Lukavec	CZ0633
6	7	13	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890551	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Koksochemická výroba	420	421	Třinec	CZ0802
6	6	10	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	106	Lukavec	CZ0633
6	5	6	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	111	229	Třinec	CZ0802
5	99	100	BÖGL a KRÝSL k.s.	320500612	BÖGL a KRÝSL k.s. - Kamenolom Trnčí Ježovy	101	1	Ježovy	CZ0322
5	99	100	EUROVIA Kamenolomy a.s.	530870112	EUROVIA Kamenolomy a.s. - lom Chornice	101	1	Zálesí	CZ0533
5	98	100	Českomoravský štěrk a.s.	621200322	Českom Olbramovice	101	1	Olbramovice	CZ0647
5	98	99	EUROVIA Kamenolomy a.s.	510701372	EUROVIA Kamenolomy a.s. - Košťálov - štěrkovna	101	1	Košťálov	CZ0514
5	97	99	EUROVIA Kamenolomy a.s.	211000502	EUROVIA Kamenolomy a.s. - provozovna 1530 štěrkovna Plaňany	101	1	Plaňany	CZ0204
5	94	97	M - SILNICE a.s.	521300712	M - SILNICE a.s. - lom Mastý Bílý Újezd	101	1	Bílý Újezd	CZ0524
5	74	92	EUROVIA Kamenolomy a.s.	410300762	EUROVIA Kamenolomy a.s. - provozovna 3220	101	1	Děpoltovice	CZ0412

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

Zdroj-výduch: počet buněk s podílem na REZZO 1a2 ≥ 4 %	průměrný podíl na REZZO 1a2	maximální podíl na REZZO 1a2	Název provozovny	IDFPROV	Název zdroje	Číslo zdroje	Číslo výduchu	Obec	NUTS
					šterkovna Děpoltovice				
5	20	30	LASSELSBERGER s.r.o.	651730051	LASSELSBERGER s.r.o.	126	80	Chlumčany	CZ0324
5	20	30	GRANITA s.r.o.	531100152	GRANITA s.r.o.	101	3	Chvaletice	CZ0532
5	18	26	GRANITA s.r.o.	531100152	GRANITA s.r.o.	101	1	Chvaletice	CZ0532
5	18	26	GRANITA s.r.o.	531100152	GRANITA s.r.o.	101	2	Chvaletice	CZ0532
5	13	13	LASSELSBERGER s.r.o.	651730051	LASSELSBERGER s.r.o.	102	5	Chlumčany	CZ0324
5	11	30	Dřevozpracující družstvo	688770041	Dřevozpracující družstvo	101	106	Lukavec	CZ0633
5	11	15	LB MINERALS s.r.o.	321007962	LB MINERALS s.r.o. - Chlumčany	101	12	Chlumčany	CZ0324
5	9	16	TATRA METALURGIE a.s.	669390113	TATRA METALURGIE a.s. - kovárna	132	20	Kopřivnice	CZ0804
5	9	16	TATRA METALURGIE a.s.	669390113	TATRA METALURGIE a.s. - kovárna	131	20	Kopřivnice	CZ0804
5	7	9	LASSELSBERGER s.r.o.	651730051	LASSELSBERGER s.r.o.	110	15	Chlumčany	CZ0324
5	6	7	Sev.en EC a.s.	655018051	Elektrárna Chvaletice	3	3	Chvaletice	CZ0532
5	5	9	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	110	228	Třinec	CZ0802
5	5	5	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	534	534	Kopřivnice	CZ0804
4	99	100	KARETA s.r.o.	710270052	KARETA s.r.o.	101	901	Zlaté Hory	CZ0711
4	99	100	Krkonošské vápenky Kunčice a.s.	521500262	Krkonošské vápenky Kunčice a.s. - lom Lánov	101	101	Lánov	CZ0525
4	95	97	L. Klíma automatické mlýny Křesín - Libochovice s.r.o.	676050013	L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o.	101	199	Křesín	CZ0423
4	88	92	EUROVIA Kamenolomy a.s.	420700782	EUROVIA Kamenolomy a.s. - Chraberce	101	1	Chraberce	CZ0424
4	72	88	Seco GROUP a.s.	659540031	Seco GROUP a.s. - provozovna Jičín	103	98	Jičín	CZ0522
4	35	51	ŠKODA AUTO a.s.	696290111	ŠKODA AUTO a.s. - závod Mladá Boleslav	127	167	Mladá Boleslav	CZ0207
4	32	44	METAZ Týnec a.s.	772398111	METAZ Týnec a.s.	102	115	Týnec nad Sázavou	CZ0201
4	28	32	METAZ Týnec a.s.	772398111	METAZ Týnec a.s.	102	114	Týnec nad Sázavou	CZ0201
4	28	30	METAZ Týnec a.s.	772398111	METAZ Týnec a.s.	102	113	Týnec nad Sázavou	CZ0201
4	22	35	ŠKODA AUTO a.s.	696290111	ŠKODA AUTO a.s. - závod Mladá Boleslav	127	166	Mladá Boleslav	CZ0207
4	13	16	LASSELSBERGER s.r.o.	651730051	LASSELSBERGER s.r.o.	201	22	Chlumčany	CZ0324
4	10	17	ŠKODA AUTO a.s.	696290111	ŠKODA AUTO a.s. - závod Mladá Boleslav	113	106	Mladá Boleslav	CZ0207
4	9	13	METAZ Týnec a.s.	772398111	METAZ Týnec a.s.	112	16	Týnec nad Sázavou	CZ0201
4	8	13	Seco GROUP a.s.	659540031	Seco GROUP a.s. - provozovna Jičín	103	99	Jičín	CZ0522
4	8	10	KAMENOLOMY ČR s.r.o.	531100752	KAMENOLOMY ČR s.r.o. - kamenolom Zdechovice	101	2	Zdechovice	CZ0532
4	5	6	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890571	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Ocelářenská výroba	106	146	Třinec	CZ0802
4	5	5	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	220	280	Kaznějov	CZ0325

Významné individuální zdroje primárních částic PM_{2,5}

Zdroj-výduch: počet buněk s podílem na REZZO 1a2 ≥ 4 %	průměrný podíl na REZZO 1a2	maximální podíl na REZZO 1a2	Název provozovny	IDFPROV	Název zdroje	Číslo zdroje	Číslo výduchu	Obec	NUTS 3 (kraj)
89	7	16	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	128	128	Ostrava	CZ0806
88	6	14	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	127	127	Ostrava	CZ0806
80	10	14	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220281	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 13-Ocelárna	301	301	Ostrava	CZ0806
77	8	10	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220281	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 13-Ocelárna	302	302	Ostrava	CZ0806
76	7	9	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220281	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 13-Ocelárna	304	304	Ostrava	CZ0806
70	5	6	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	125	125	Ostrava	CZ0806
66	6	7	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220281	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 13-Ocelárna	303	303	Ostrava	CZ0806
40	9	26	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220261	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 10-Koksovna	736	736	Ostrava	CZ0806
30	88	100	Ethanol Energy a.s.	786230111	Ethanol Energy a.s. - provozovna lihovar Vrdy	101	101	Vrdy	CZ0205
30	11	24	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	106	224	Třinec	CZ0802
27	13	35	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890551	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Koksochemická výroba	710	710	Třinec	CZ0802
22	9	17	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890571	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Ocelářenská výroba	119	158	Třinec	CZ0802
22	7	12	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220261	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 10-Koksovna	331	331	Ostrava	CZ0806
20	21	35	Sev.en EC a.s.	655018051	Elektrárna Chvaletice	2	3	Chvaletice	CZ0532
20	21	34	Sev.en EC a.s.	655018051	Elektrárna Chvaletice	1	3	Chvaletice	CZ0532
19	24	37	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	210	210	Kopřivnice	CZ0804
19	8	13	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	504	504	Kopřivnice	CZ0804
19	5	11	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	212	212	Ostrava	CZ0806
17	8	12	Sev.en EC a.s.	655018051	Elektrárna Chvaletice	4	3	Chvaletice	CZ0532
16	10	20	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	106	250	Třinec	CZ0802
16	7	11	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	106	249	Třinec	CZ0802
16	7	10	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	501	501	Kopřivnice	CZ0804
15	14	18	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	103	Lukavec	CZ0633
15	14	22	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	105	Lukavec	CZ0633
15	13	21	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	104	Lukavec	CZ0633
15	11	14	Dřevozpracující družstvo	688770041	Dřevozpracující družstvo	101	112	Lukavec	CZ0633
15	6	9	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	501	503	Kopřivnice	CZ0804
14	14	18	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	102	Lukavec	CZ0633
13	46	57	Severní energetická a.s.	420901782	Severní energetická a.s. - Úpravna uhlí	102	6	Most	CZ0425

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

13	20	30	LASELSBERGER s.r.o.	651730051	LASELSBERGER s.r.o.	126	80	Chlumčany	CZ0324
13	15	29	Severní energetická a.s.	420901782	Severní energetická a.s. - Úpravna uhlí	102	4	Most	CZ0425
13	13	18	LASELSBERGER s.r.o.	651730051	LASELSBERGER s.r.o.	102	5	Chlumčany	CZ0324
13	10	15	Severní energetická a.s.	420901782	Severní energetická a.s. - Úpravna uhlí	102	3	Most	CZ0425
13	10	19	LB MINERALS s.r.o.	321007962	LB MINERALS s.r.o. - Chlumčany	101	12	Chlumčany	CZ0324
13	8	10	LASELSBERGER s.r.o.	651730051	LASELSBERGER s.r.o.	110	15	Chlumčany	CZ0324
12	23	29	ČEZ a. s.	771890131	ČEZ a. s. - Elektrárny Tušimice	22	21	Kadaň	CZ0422
12	23	29	ČEZ a. s.	771890131	ČEZ a. s. - Elektrárny Tušimice	21	21	Kadaň	CZ0422
12	16	20	ČEZ a. s.	771890131	ČEZ a. s. - Elektrárny Tušimice	24	23	Kadaň	CZ0422
12	16	20	ČEZ a. s.	771890131	ČEZ a. s. - Elektrárny Tušimice	23	23	Kadaň	CZ0422
12	14	22	LASELSBERGER s.r.o.	651730051	LASELSBERGER s.r.o.	201	22	Chlumčany	CZ0324
12	8	12	Dřevozpracující družstvo	688770041	Dřevozpracující družstvo	9	3	Lukavec	CZ0633
12	6	11	Severní energetická a.s.	420901782	Severní energetická a.s. - Úpravna uhlí	102	5	Most	CZ0425
11	17	50	KAMENOLOMY ČR s.r.o.	531100752	KAMENOLOMY ČR s.r.o. - kamenolom Zdechovice	101	1	Zdechovice	CZ0532
11	15	31	GRANITA s.r.o.	531100152	GRANITA s.r.o.	101	3	Chvaletice	CZ0532
11	11	30	Dřevozpracující družstvo	688770041	Dřevozpracující družstvo	101	106	Lukavec	CZ0633
11	5	8	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220271	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 12-Vysoké pece	213	213	Ostrava	CZ0806
11	5	10	LUKAFORM spol. s r.o.	688770013	Lukaform - Technologická linka na výrobu dřevovláknitých desek	101	106	Lukavec	CZ0633
11	5	7	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	110	228	Třinec	CZ0802
10	15	26	GRANITA s.r.o.	531100152	GRANITA s.r.o.	101	1	Chvaletice	CZ0532
10	15	26	GRANITA s.r.o.	531100152	GRANITA s.r.o.	101	2	Chvaletice	CZ0532
10	7	16	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890551	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Koksochemická výroba	420	421	Třinec	CZ0802
10	6	7	Sev.en EC a.s.	655018051	Elektrárna Chvaletice	3	3	Chvaletice	CZ0532
10	5	6	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	111	229	Třinec	CZ0802
9	99	100	Kámen a písek spol. s r.o.	310200812	Kámen a písek spol. s r.o. - kamenolom Ševětín	101	101	Ševětín	CZ0311
9	97	99	EUROVIA Kamenolomy a.s.	510701372	EUROVIA Kamenolomy a.s. - Košťálov - štěrkovna	101	1	Košťálov	CZ0514
9	97	100	Českomoravský štěrk a.s.	621900542	Českom Luleč	101	1	Luleč	CZ0646
9	90	97	L. Klíma automatické mlýny Křesín - Libochovice s.r.o.	676050013	L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o.	101	199	Křesín	CZ0423
9	62	92	EUROVIA Kamenolomy a.s.	410300762	EUROVIA Kamenolomy a.s. - provozovna 3220 štěrkovna Děpoltovice	101	1	Děpoltovice	CZ0412
9	20	22	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	211	271	Kaznějov	CZ0325
9	19	22	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	212	272	Kaznějov	CZ0325
9	9	10	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	215	275	Kaznějov	CZ0325
9	7	9	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	218	278	Kaznějov	CZ0325
9	7	8	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	213	273	Kaznějov	CZ0325
9	7	10	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	311	371	Kaznějov	CZ0325
9	7	9	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	104	223	Třinec	CZ0802

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

9	6	9	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s. - Výroba surového železa	105	223	Třinec	CZ0802
9	5	7	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s. - Výroba surového železa	109	227	Třinec	CZ0802
9	5	5	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	216	276	Kaznějov	CZ0325
8	98	100	Krkonošské vápenky Kunčice a.s.	521500262	Krkonošské vápenky Kunčice a.s. - lom Lánov	101	101	Lánov	CZ0525
8	98	100	BÖGL a KRÝSL k.s.	320500612	BÖGL a KRÝSL k.s. - Kamenolom Trnčí Ježovy	101	1	Ježovy	CZ0322
8	95	98	EUROVIA Kamenolomy a.s.	656510023	EUROVIA Kamenolomy a.s. Jakubčovice nad Odrou	101	1	Jakubčovice nad Odrou	CZ0804
8	28	33	Sokolovská uhelná právní nástupce a.s.	786720171	Sokolovská uhelná právní nástupce a.s. - Zpracovatelská část	101	6	Vřesová	CZ0413
8	22	25	Sokolovská uhelná právní nástupce a.s.	786720171	Sokolovská uhelná právní nástupce a.s. - Zpracovatelská část	102	6	Vřesová	CZ0413
8	10	17	TATRA METALURGIE a.s.	669390113	TATRA METALURGIE a.s. - kovárna	132	20	Kopřivnice	CZ0804
8	10	17	TATRA METALURGIE a.s.	669390113	TATRA METALURGIE a.s. - kovárna	131	20	Kopřivnice	CZ0804
8	5	7	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890571	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Ocelářská výroba	114	154	Třinec	CZ0802
8	5	6	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	220	280	Kaznějov	CZ0325
8	5	5	LB MINERALS s.r.o.	664550051	LB MINERALS s.r.o. - VJ Plzeňsko provoz Kaznějov	214	274	Kaznějov	CZ0325
7	98	100	Českomoravský štěrk a.s.	621200322	Českom Olbramovice	101	1	Olbramovice	CZ0647
7	96	99	EUROVIA Kamenolomy a.s.	211000502	EUROVIA Kamenolomy a.s. - provozovna 1530 štěrkovna Plaňany	101	1	Plaňany	CZ0204
7	93	98	EUROVIA Kamenolomy a.s.	510100982	EUROVIA Kamenolomy a.s. - DP Chlum	101	1	Chlum	CZ0511
7	90	97	EUROVIA Kamenolomy a.s.	420510942	EUROVIA Kamenolomy a.s.- štěrkovna Libochovany	101	1	Libochovany	CZ0423
7	9	14	TATRA METALURGIE a.s.	669390113	TATRA METALURGIE a.s. - kovárna	133	20	Kopřivnice	CZ0804
7	8	12	Sokolovská uhelná právní nástupce a.s.	786720171	Sokolovská uhelná právní nástupce a.s. - Zpracovatelská část	104	7	Vřesová	CZ0413
7	7	14	Sokolovská uhelná právní nástupce a.s.	786720171	Sokolovská uhelná právní nástupce a.s. - Zpracovatelská část	8	3	Vřesová	CZ0413
7	7	12	LASSELSBERGER s.r.o.	651730051	LASSELSBERGER s.r.o.	211	32	Chlumčany	CZ0324
7	5	6	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	534	534	Kopřivnice	CZ0804
6	99	100	KARETA s.r.o.	710270052	KARETA s.r.o.	101	901	Zlaté Hory	CZ0711
6	94	98	M - SILNICE a.s.	521300712	M - SILNICE a.s. - lom Mastý Bílý Újezd	101	1	Bílý Újezd	CZ0524
6	74	88	Seco GROUP a.s.	659540031	Seco GROUP a.s. - provozovna Jičín	103	98	Jičín	CZ0522
6	48	54	Lovochemie a.s.	687708121	Lovochemie a.s. - Lovosice	107	31	Lovosice	CZ0423
6	31	52	ŠKODA AUTO a.s.	696290111	ŠKODA AUTO a.s. - závod Mladá Boleslav	127	167	Mladá Boleslav	CZ0207
6	25	49	ŠKODA AUTO a.s.	696290111	ŠKODA AUTO a.s. - závod Mladá Boleslav	127	166	Mladá Boleslav	CZ0207
6	22	30	UNEX Slévárna s.r.o.	774591481	UNEX Slévárna s.r.o.	106	31	Uničov	CZ0712
6	15	28	UNEX a.s.	774590171	UNEX a.s.	22	74	Uničov	CZ0712
6	10	13	Seco GROUP a.s.	659540031	Seco GROUP a.s. - provozovna Jičín	103	99	Jičín	CZ0522
6	8	12	UNEX Slévárna s.r.o.	774591481	UNEX Slévárna s.r.o.	106	28	Uničov	CZ0712

Aktualizace programů zlepšování kvality ovzduší a Národního programu snižování emisí České republiky

6	6	9	Severní energetická a.s.	420901782	Severní energetická a.s. - Úpravna uhlí	102	2	Most	CZ0425
6	6	7	Lovochemie a.s.	687708121	Lovochemie a.s. - Lovosice	107	30	Lovosice	CZ0423
5	98	100	COLAS CZ a.s.	620370622	COLAS CZ a.s. Kamenolom Tasovice	101	1	Tasovice	CZ0647
5	97	99	Českomoravský štěrk a.s.	710900882	Českom Výkleky	101	1	Výkleky	CZ0714
5	94	95	KAMENOLOMY ČR s.r.o.	620202222	KAMENOLOMY ČR s.r.o. - kamenolom Lhota Rapotina	101	2	Lhota Rapotina	CZ0641
5	85	92	EUROVIA Kamenolomy a.s.	420700782	EUROVIA Kamenolomy a.s. - Chraberce	101	1	Chraberce	CZ0424
5	51	52	BERGER BOHEMIA a. s.	320800632	BERGER BOHEMIA a.s. - kamenolom Zahrádka	101	2	Zahrádka	CZ0325
5	48	48	BERGER BOHEMIA a. s.	320800632	BERGER BOHEMIA a.s. - kamenolom Zahrádka	101	1	Zahrádka	CZ0325
5	31	44	Omya CZ s.r.o.	710251292	OMYA CZ s.r.o. - závod Pomezí	200	223	Lipová-lázně	CZ0711
5	27	60	CIDEM Hranice a.s.	710100082	CIDEM Hranice a.s. - Divize CETRIS	101	8	Hranice	CZ0714
5	26	34	Omya CZ s.r.o.	710251292	OMYA CZ s.r.o. - závod Pomezí	216	216	Lipová-lázně	CZ0711
5	12	21	CIDEM Hranice a.s.	710100082	CIDEM Hranice a.s. - Divize CETRIS	101	3	Hranice	CZ0714
5	9	16	ŠKODA AUTO a.s.	696290111	ŠKODA AUTO a.s. - závod Mladá Boleslav	113	106	Mladá Boleslav	CZ0207
5	9	11	UNEX Slévárna s.r.o.	774591481	UNEX Slévárna s.r.o.	106	69	Uničov	CZ0712
5	8	14	UNEX a.s.	774590171	UNEX a.s.	20	72	Uničov	CZ0712
5	6	7	LASSELSBERGER s.r.o.	651730051	LASSELSBERGER s.r.o.	103	8	Chlumčany	CZ0324
4	98	100	EUROVIA Kamenolomy a.s.	530870112	EUROVIA Kamenolomy a.s. - lom Chornice	101	1	Zálesí	CZ0533
4	97	98	Českomoravský štěrk a.s.	710100602	Českom Hrabůvka	101	1	Hrabůvka	CZ0714
4	96	98	SILNICE MORAVA s.r.o.	812200242	SILNICE MORAVA s.r.o. - Kamenolom Tisová	101	1	Vítkov	CZ0805
4	94	97	EUROVIA Kamenolomy a.s.	320901842	EUROVIA Kamenolomy a.s. - Plzeň 6-Litice	101	1	Plzeň	CZ0323
4	90	99	EUROVIA Kamenolomy a.s.	531170172	EUROVIA Kamenolomy a.s.- lom Chrtníky	101	1	Chrtníky	CZ0532
4	59	87	DOBET spol. s r.o.	421401022	DOBET spol. s r.o. - kamenolom Ústí nad Labem	101	1	Ústí nad Labem	CZ0427
4	54	60	L. Klíma automatické mlýny Křesín - Libochovice s.r.o.	739440013	L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o. mlýn Raspenava	101	121	Raspenava	CZ0513
4	21	33	L. Klíma automatické mlýny Křesín - Libochovice s.r.o.	739440013	L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o. mlýn Raspenava	101	199	Raspenava	CZ0513
4	10	25	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890561	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Výroba surového železa	108	233	Třinec	CZ0802
4	10	15	L. Klíma automatické mlýny Křesín - Libochovice s.r.o.	739440013	L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o. mlýn Raspenava	101	111	Raspenava	CZ0513
4	9	19	PREOL a.s.	687700741	PREOL a.s. - Výroba FAME	101	203	Lovosice	CZ0423
4	8	12	Cement Hranice akciová společnost	647680111	Cement Hranice akciová společnost	400	478	Hranice	CZ0714
4	6	10	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220261	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 10-Koksovna	539	539	Ostrava	CZ0806
4	6	7	Lovochemie a.s.	687708121	Lovochemie a.s. - Lovosice	108	35	Lovosice	CZ0423
4	6	6	L. Klíma automatické mlýny Křesín - Libochovice s.r.o.	739440013	L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o. mlýn Raspenava	101	131	Raspenava	CZ0513
4	6	6	L. Klíma automatické mlýny Křesín - Libochovice s.r.o.	739440013	L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o. mlýn Raspenava	101	122	Raspenava	CZ0513

4	5	6	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890571	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Ocelářenská výroba	106	146	Třinec	CZ0802
4	5	6	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890571	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Ocelářenská výroba	113	153	Třinec	CZ0802
4	5	6	Cement Hranice akciová společnost	647680111	Cement Hranice akciová společnost	500	508	Hranice	CZ0714
4	5	6	Lovochemie a.s.	687708121	Lovochemie a.s. - Lovosice	106	22	Lovosice	CZ0423
4	5	6	Lovochemie a.s.	687708121	Lovochemie a.s. - Lovosice	106	21	Lovosice	CZ0423
4	5	5	Lovochemie a.s.	687708121	Lovochemie a.s. - Lovosice	107	27	Lovosice	CZ0423
4	5	5	TATRA METALURGIE a.s.	669390103	TATRA METALURGIE a.s. - slévárna	537	537	Kopřivnice	CZ0804

Významné individuální zdroje benzo[a]pyrenu

Zdroj-výduch: počet buněk s podílem na REZZO 1a2 ≥ 4 %	průměrný podíl na REZZO 1a2	maximální podíl na REZZO 1a2	Název provozovny	IDFPROV	Název zdroje	Číslo zdroje	Číslo výduchu	Obec	NUTS 3 (kraj)
133	42	60	OKK Koksovny a.s.	713760061	Koksovna Svoboda	410	410	Ostrava	CZ0806
106	19	27	OKK Koksovny a.s.	713760061	Koksovna Svoboda	440	440	Ostrava	CZ0806
106	16	20	OKK Koksovny a.s.	713760061	Koksovna Svoboda	420	420	Ostrava	CZ0806
106	8	10	OKK Koksovny a.s.	713760061	Koksovna Svoboda	430	430	Ostrava	CZ0806
83	42	87	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220261	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 10-Koksovna	331	331	Ostrava	CZ0806
63	27	46	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220261	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 10-Koksovna	321	321	Ostrava	CZ0806
59	10	23	ArcelorMittal Ostrava a.s.	714220261	ArcelorMittal Ostrava a.s.-závod 10-Koksovna	311	311	Ostrava	CZ0806
4	79	87	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890551	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Koksochemická výroba	420	421	Třinec	CZ0802
4	11	13	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a. s.	770890551	TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. - Koksochemická výroba	410	411	Třinec	CZ0802

CZ01 - aglomerace Praha

CZ02 - zóna Střední Čechy

CZ03 - zóna Jihozápad

CZ04 - zóna Severozápad

CZ05 - zóna Severovýchod

CZ06A - aglomerace Brno

CZ06Z - zóna Jižní Morava

CZ07 - zóna Střední Morava

CZ08A - aglomerace Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

CZ08Z – zóna Moravskoslezsko