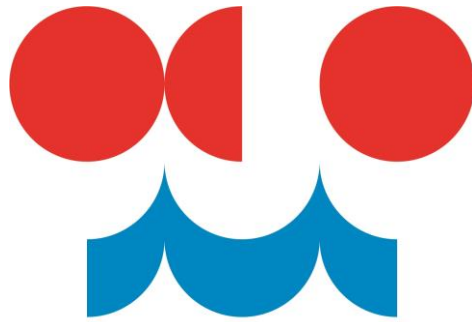


Český hydrometeorologický ústav
Úsek ochrany čistoty ovzduší



**Kvalita ovzduší a rozptylové podmínky
na území ČR**

PROSINEC 2015

Obsah

I. ÚVOD.....	2
II. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY.....	3
III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM₁₀.....	4
III.1 Denní koncentrace PM ₁₀ na městských a předměstských stanicích v prosinci 2015	4
III.2 Denní koncentrace PM ₁₀ na venkovských stanicích v prosinci 2015.....	5
III.3 Průběh denních koncentrací PM ₁₀ v prosinci 2015	6
III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM ₁₀ od počátku roku 2015.....	6
IV. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ	9
V. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM	9
KONTAKTY	9

Zpracovali:

Mgr. Lucie Kolářová, Oddělení informačních systémů kvality ovzduší, ČHMÚ Praha-Komořany

Bc. Hana Škáchová, Oddělení modelování a expertíz, ČHMÚ Praha-Komořany

Mgr. Lenka Crhová, Oddělení všeobecné klimatologie, ČHMÚ Praha-Komořany

Kvalita ovzduší a rozptylové podmínky na území ČR v prosinci 2015

I. ÚVOD

Úsek ochrany čistoty ovzduší Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) vydává od listopadu 2014 zprávy hodnotící znečištění ovzduší a rozptylové podmínky v České republice za předchozí měsíc. Jejich účelem je poskytnout veřejnosti co nejnovější informace o kvalitě ovzduší.

Hodnocení vychází zejména z naměřených koncentrací suspendovaných částic PM₁₀, které představují jeden z hlavních problémů kvality ovzduší. Pokud v hodnoceném měsíci došlo i k výskytu neobvykle vysokých až nadlimitních koncentrací oxidu siřičitého, dusičitého a uhelnatého, budou ve zprávě vyhodnoceny i koncentrace těchto látek. Vyhodnocení znečištění ovzduší přízemním ozonem, tedy tzv. „letní“ znečišťující látky, je součástí zpráv za duben až září. Koncentrace ostatních látek s imisním limitem, tj. benzo[*a*]pyrenu a těžkých kovů, nelze vzhledem k procesu získání a zpracování odebraných vzorků zahrnout do měsíčních zpráv.

Z důvodů procesu zpracování dat jsou **do těchto hodnocení zahrnuta pouze neverifikovaná data ze stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM)¹ ČHMÚ a dalších přispěvatelů.** Verifikované koncentrace naměřené na stanicích AIM a koncentrace naměřené na manuálních stanicích jsou vyhodnoceny v rámci tabelární a grafické ročenky ČHMÚ, které vychází vždy během léta až podzimu následujícího roku.

Hodnocení meteorologických podmínek uvedené v kapitole II je prováděné na základě měření v meteorologické síti ČHMÚ. Výjimkou jsou **rozptylové podmínky – ventilační index** používaný k jejich hodnocení je počítán předpovědním **modelem ALADIN**. Celorepublikové průměrné a maximální teploty a průměry ventilačního indexu uvedené v obr. 4 jsou také výstupem modelu ALADIN.

Suspendované částice PM₁₀

Suspendované částice PM₁₀ jsou tvořeny směsí pevných a kapalných částic o aerodynamickém průměru menším, než 10 μm. Suspendované částice mohou být tvořeny různými chemickými složkami a jejich vliv na lidské zdraví a životní prostředí se odvíjí od jejich složení. Jejich součástí mohou být i polycyklické aromatické uhlovodíky a těžké kovy².

Hodnota imisního limitu pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM₁₀ je 50 μg.m⁻³. Legislativa připouští na dané lokalitě maximálně 35 překročení hodnoty imisního limitu za rok; při vyšším počtu je imisní limit považován za překročený.

VLIV NA ZDRAVÍ

„**Krátkodobé zvýšení denních koncentrací** suspendovaných částic frakce PM₁₀ se podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, na zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro onemocnění dýchacího ústrojí, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání – zejména u astmatiků a na změnách plicních funkcí při spirometrickém vyšetření. **Dlouhodobě zvýšené koncentrace** mohou mít za následek snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí, výskyt symptomů chronického zánětu průdušek a zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév (zvláště u starých a nemocných osob) a pravděpodobně i na rakovinu plic. Tyto účinky bývají uváděny i u průměrných ročních koncentrací nižších než 30 μg.m⁻³. Při chronické expozici suspendovaným částicím frakce PM_{2,5} se redukce očekávané délky života začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací 10 μg.m⁻³.“

SZÚ 2014. Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší Odborná zpráva za rok 2013. Dostupné z WWW:

http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzduši/dokumenty_zdravi/rizika_CR_2013.pdf.

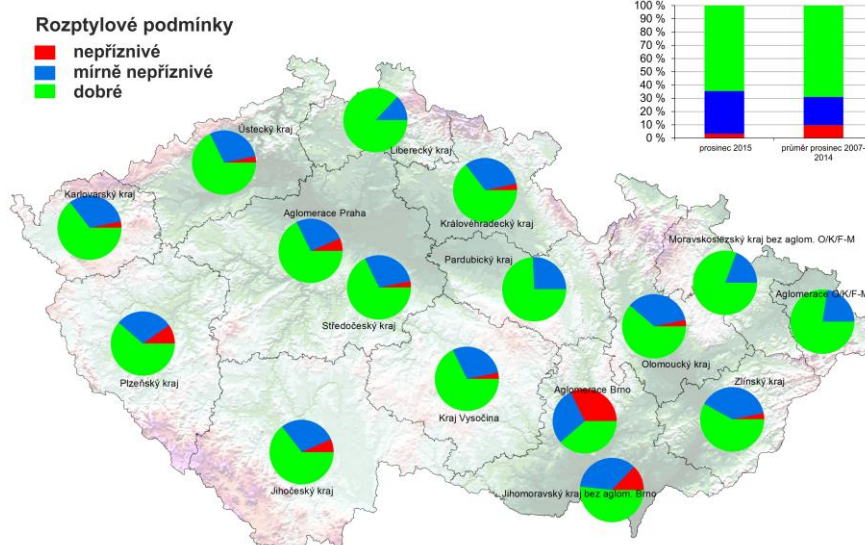
¹ Neverifikovaná data z automatizovaných monitorovacích stanic mohou obsahovat chybné údaje a mohou být neúplná.

² EEA, 2013b. Every breath we take. Improving air quality in Europe. Copenhagen: EEA. [online]. [cit. 11. 11. 2014]. Dostupné z WWW: <http://www.eea.europa.eu/publications/eea-signals-2013>.

II. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY

Prosinec 2015 byl na území ČR **teplotně silně nadnormální**, průměrná měsíční teplota vzduchu 3,7 °C byla o 4,7 °C vyšší než dlouhodobý průměr 1961–1990. Průměrná denní teplota vzduchu na území ČR se během téměř celého měsíce pohybovala vysoce nad hodnotami dlouhodobého průměru. Nejteplejší období nastalo kolem Vánoc, kdy se ve dnech 22. a 26. 12. průměrná denní teplota vzduchu na území ČR pohybovala o více jak 8 °C nad dlouhodobým průměrem. V posledních dnech měsíce došlo k výraznému poklesu teplot pod hodnoty dlouhodobého průměru, 31. prosince se teplota vzduchu pohybovala na většině území ČR pod bodem mrazu po celý den. Měsíc prosinec byl **srážkově podnormální**, průměrný měsíční úhrn srážek 20 mm představuje 42 % dlouhodobého průměru 1961–1990. Srážky se vyskytovaly především v prvních dvou dekádách měsíce. Průměrná délka **slunečního svitu** na území ČR byla pro tento měsíc 62 hodin, což činí **144 % dlouhodobého průměru** 1961–1990.

V prosinci 2015 panovaly v ČR v porovnání s dlouhodobým průměrem 2007–2014 **mírně zlepšené rozptylové podmínky** (obr. 1). V celorepublikovém průměru se dobré rozptylové podmínky vyskytovaly v 64 % případů, což znamená cca o 6 % více, než je dlouhodobý průměr. Nejvíce nepříznivých podmínek (32 %) se v prosinci vyskytlo v aglomeraci Brno. Druhý nejvyšší výskyt nepříznivých podmínek (12 %) byl v Jihomoravském kraji bez aglomerace Brno. Nejvíce dobrých rozptylových podmínek (nad 80 %) se vyskytlo v Libereckém a Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M³ a Třinecka. K nejvýraznějšímu zlepšení rozptylových podmínek oproti dlouhodobému normálu došlo v Libereckém kraji, naopak k nejvýraznějšímu zhoršení v aglomeraci Brno.



Zdroj: ČHMÚ

Obr. 1 Skladba ventilačního indexu v krajích a aglomeracích České republiky, prosinec 2015

³ aglomerace Ostrava/Karviná/Frydek-Místek

VENTILAČNÍ INDEX

Kvalitu ovzduší určují kromě vlastních zdrojů znečišťování také rozptylové podmínky, které jsou určeny především rychlostí proudění a stabilitou atmosféry, úzce související s teplotním zvrstvením vzduchu. Při nejstabilnějších situacích teplota vzduchu s výškou roste (inverzní zvrstvení), naopak při nestabilním zvrstvení klesá teplota vzduchu s výškou rychleji, než je běžné. Čím je větší stabilita atmosféry, tím hůře dochází k vertikálnímu promíchávání a naopak.

Jedním ze způsobů číselného vyjádření rozptylových podmínek je ventilační index, který je definován jako součin výšky směšovací vrstvy a průměrné rychlosti větru uvnitř směšovací vrstvy. Směšovací vrstva je vrstva ovzduší, přiléhající k zemskému povrchu, kde probíhá promíchávání vzduchové hmoty v důsledku mechanické a termické turbulence. Čím intenzivnější je turbulentní promíchávání, tím větší je výška směšovací vrstvy. V podmínkách ČR nabývá ventilační index zpravidla hodnot od stovek do 30 000 m².s⁻¹. Hodnoty ventilačního indexu pod 1 100 m².s⁻¹ indikují nepříznivé rozptylové podmínky, hodnoty mezi 1 100 a 3 000 m².s⁻¹ mírně nepříznivé a hodnoty nad 3 000 m².s⁻¹ indikují příznivé rozptylové podmínky.

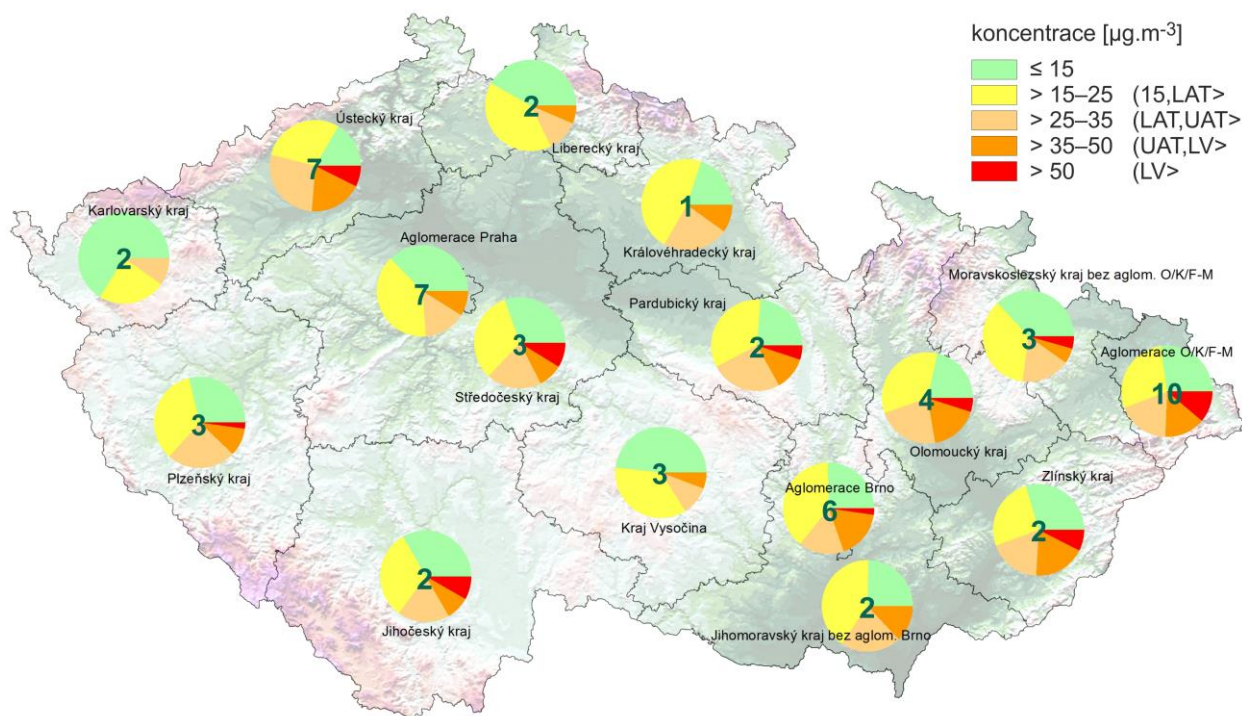
Situace s nepříznivými rozptylovými podmínkami neznamená nutně vysoké koncentrace znečišťujících látek. Obráceně ale můžeme říci, že k výraznému a plošně rozsáhlému překračování imisních limitů dochází téměř výhradně za mírně nepříznivých a nepříznivých rozptylových podmínek a za spolupůsobení dalších meteorologických faktorů (v případě PM₁₀ např. nízké teploty).

III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM₁₀

III.1 Denní koncentrace PM₁₀ na městských a předměstských stanicích v prosinci 2015

Průměrné denní koncentrace PM₁₀ přesáhly v prosinci hodnotu imisního limitu (LV) **na městských a předměstských stanicích** v aglomeraci O/K/F-M, ve Středočeském, Jihočeském, Ústeckém, Zlínském, Pardubickém, Olomouckém a Plzeňském kraji a v aglomeraci Brno (obr. 2). Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Karlovarském kraji (průměrná koncentrace 14 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, medián koncentrací 12 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 29 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, medián koncentrací 22 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Maximální denní koncentrace PM₁₀ (136 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla naměřena dne 31. 12. na předměstské pozad'ové stanici Frýdek-Místek v aglomeraci O/K/F-M; minimální denní koncentrace PM₁₀ (4 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla naměřena dne 12. 12. na předměstské pozad'ové stanici Sokolov v Karlovarském kraji. Průměr všech denních koncentrací PM₁₀ naměřených na městských a předměstských stanicích v prosinci 2015 je 24 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$; medián činí 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.



Poznámka k obr. 2: Počet městských a předměstských pozad'ových stanic v příslušném kraji/aglomeraci je uveden číslem v koláčovém grafu.

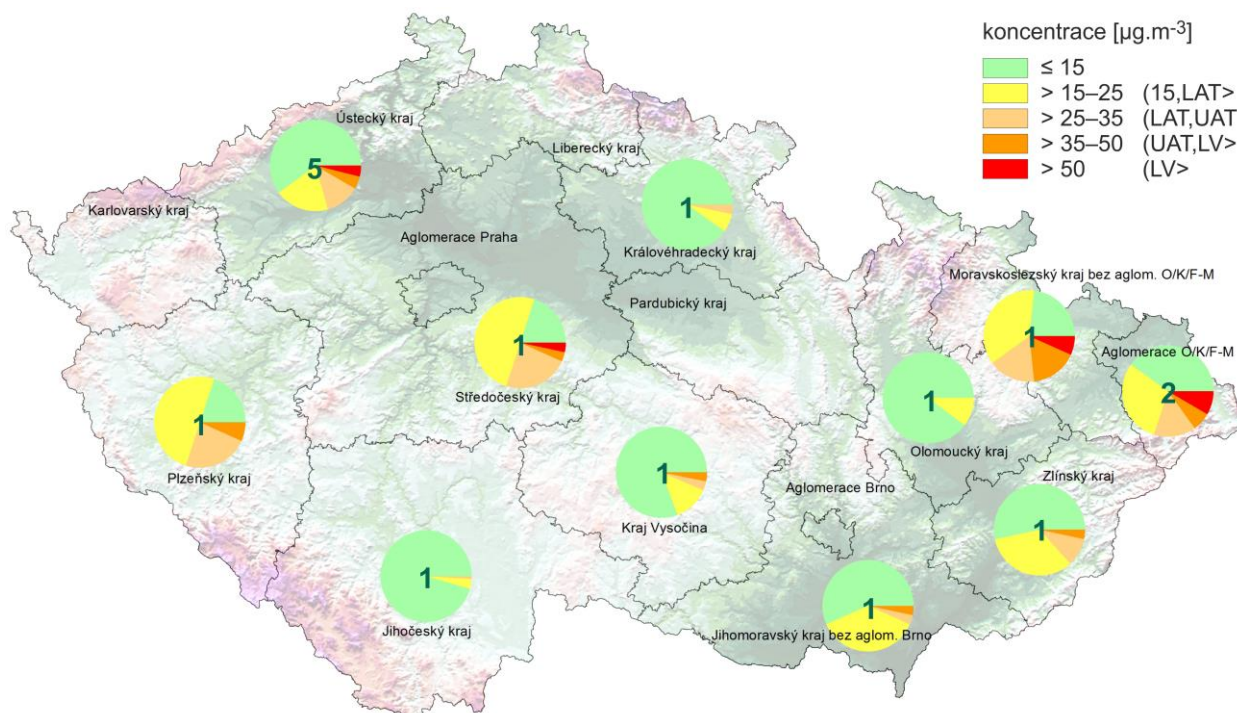
Zdroj: ČHMÚ

Obr. 2 Rozdělení průměrných denních koncentrací PM₁₀ na městských a předměstských pozad'ových měřicích stanicích, prosinec 2015

III.2 Denní koncentrace PM₁₀ na venkovských stanicích v prosinci 2015

Průměrné denní koncentrace PM₁₀ přesáhly v prosinci hodnotu imisního limitu (LV) **na venkovských⁴ stanicích** v aglomeraci O/K/F-M, v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M, v Ústeckém a Středočeském kraji (obr. 3). Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Jihočeském kraji (průměrná koncentrace 9 µg.m⁻³, medián koncentrací 7 µg.m⁻³), nejvyšší v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M (průměrná koncentrace 26 µg.m⁻³, medián koncentrací 22 µg.m⁻³).

Maximální denní koncentrace PM₁₀ (178 µg.m⁻³) byla naměřena dne 31. 12. na stanici Věřňovice v aglomeraci O/K/F-M; minimální denní koncentrace PM₁₀ (2 µg.m⁻³) byla naměřena dne 22. 12. na stanici Rudolice v horách v Ústeckém kraji. Průměr všech denních koncentrací PM₁₀ naměřených na venkovských stanicích v prosinci 2015 je 17 µg.m⁻³; medián činí 13 µg.m⁻³.



Poznámka k obr. 3: Počet venkovských pozadových stanic v příslušném kraji/aglomeraci je uveden číslem v koláčovém grafu.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. 3 Rozdělení průměrných denních koncentrací PM₁₀ na venkovských pozadových měřicích stanicích, prosinec 2015

⁴ Data týkající se distribuce denních koncentrací PM₁₀ na venkovských stanicích jsou k dispozici pouze z části krajů a aglomerací České republiky. Důvodem je vyšší zastoupení manuálních stanic ve venkovských oblastech, jejichž data jsou prezentována až po jejich verifikaci, jak bylo zmíněno v úvodní kapitole zprávy.

III.3 Průběh denních koncentrací PM₁₀ v prosinci 2015

K překročení hodnoty imisního limitu průměrné 24hodinové koncentrace PM₁₀ docházelo v prosinci zejména na konci měsíce. Rozptylové podmínky byly během měsíce spíše dobré, ventilační index klesl pod hranici 3 000 m².s⁻¹ v 11 dnech.

Po přechodu teplé fronty ovlivňovala Českou republiku na začátku měsíce oblast vysokého tlaku vzduchu. Průměrné 24hodinové koncentrace PM₁₀ překročily v tomto období polovinu hodnoty imisního limitu, dočasný pokles v polovině první dekády přinesl přechod slabé studené fronty. Na přelomu první a druhé dekády přecházelo přes území ČR několik frontálních systémů a to v čerstvém proudění, které způsobilo výrazný pokles průměrných 24hodinových koncentrací PM₁₀ a výrazné zvýšení ventilačního indexu. V polovině druhé dekády ovlivnila ČR oblast vysokého tlaku, která přinesla dočasné zvýšení průměrných 24hodinových koncentrací PM₁₀ (v případě průmyslových stanic i přes hodnotu imisního limitu). Snížení pak přinesla okluzní fronta. První polovina třetí dekády byla ve znamení teplého proudění od západu. Na konci měsíce pak ovlivnila území ČR mohutná tlaková výše nad Skandinávií doprovázená přílivem studeného kontinentálního vzduchu od východu, v Česku se vytvořila teplotní inverze, která zapříčinila výrazný růst průměrných 24hodinových koncentrací PM₁₀ až nad hranici hodnoty imisního limitu.

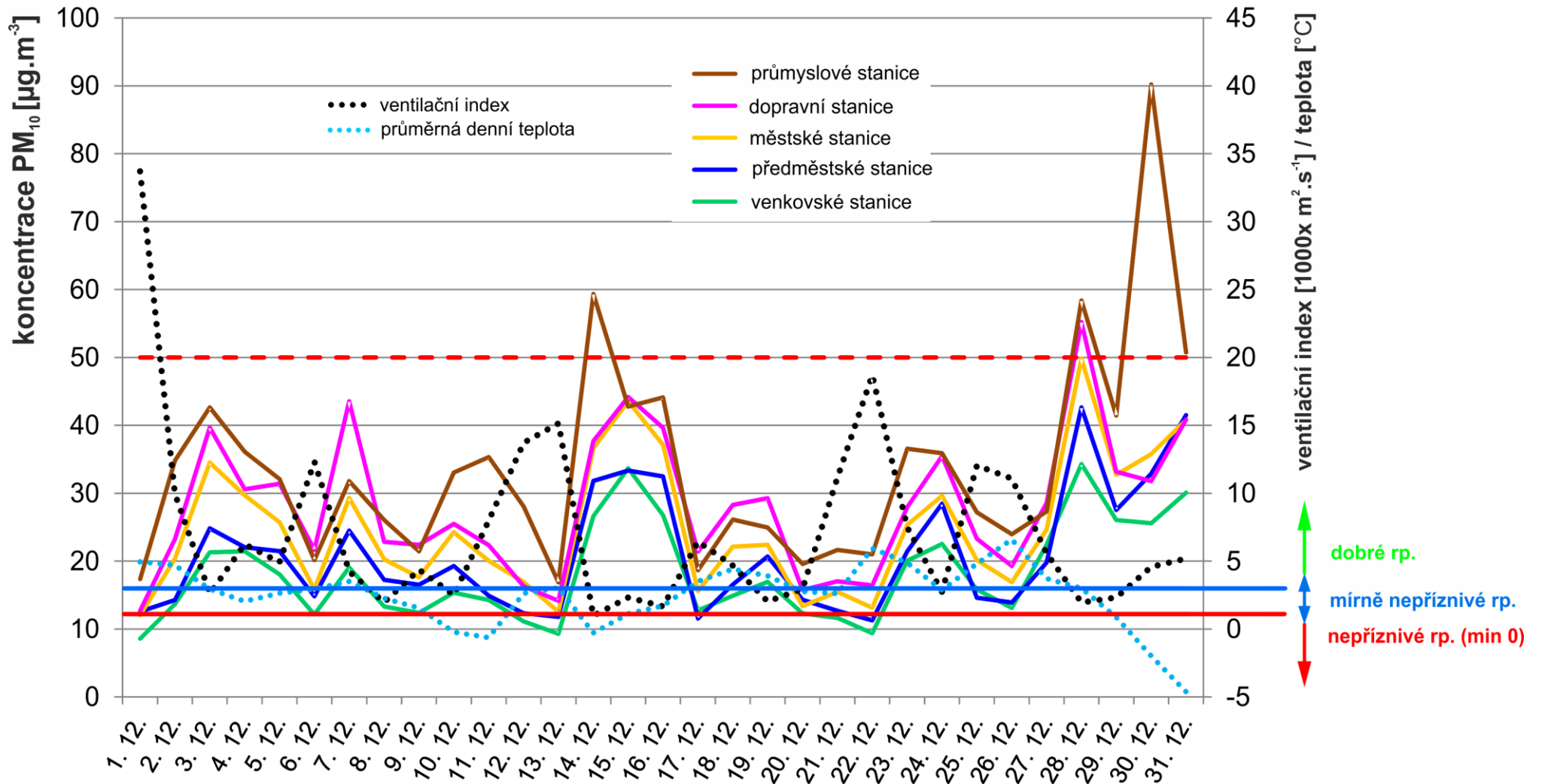
III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM₁₀ od počátku roku 2015

Během prosince došlo alespoň jednou k překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ 50 µg.m⁻³ na 50 stanicích z 87 (obr. 5; hodnoceny stanice, pro které jsou údaje za všechny měsíce od počátku roku 2015).

Maximální povolený počet překročení (35x za kalendářní rok) hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ (50 µg.m⁻³) byl na konci prosince 2015 již překročen na 20 stanicích z 87 (23 % stanic AIM; obr 5). Za hodnocené období leden–prosinec 2015 se na počtu překročení hodnoty imisního limitu nejvíce podílel měsíc listopad, a to 28 % v průměru pro všechny stanice.

Nejvyšší počet překročení (uvádíme stanice s počtem překročení vyšším nebo rovným 5) hodnoty imisního limitu byl v prosinci naměřen na stanicích Ostrava-Radvanice ZÚ (I), Tábor (T), Kladno-Švermov (UB), Věřňovice (R), Brno-Zvonařka (T), Praha 10-Průmyslová (T), Český Těšín (UB) a Ostrava-Radvanice OZO (SUB)⁵.

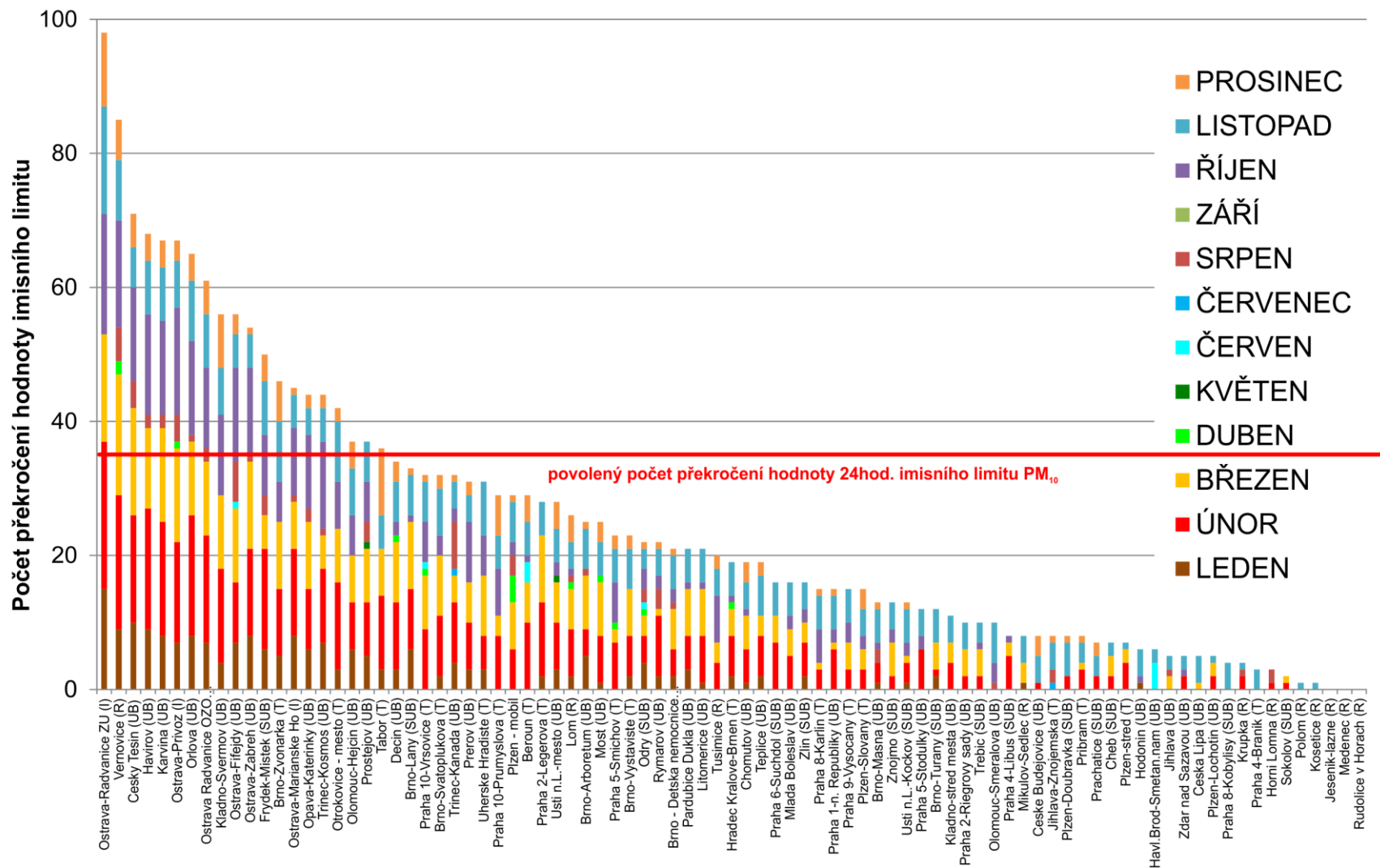
⁵ I – průmyslová stanice; T – dopravní stanice; UB – městská pozad'ová stanice; SUB – předměstská pozad'ová stanice; R – venkovská stanice



Poznámka k obr. 4: rp. = rozptylové podmínky.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. 4 Vývoj průměrných denních koncentrací PM_{10} a celorepublikového průměru teploty (model ALADIN) a ventilačního indexu (model ALADIN), prosinec 2015



Zdroj: ČHMÚ

Obr. 5 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM₁₀ překročila hodnotu svého imisního limitu (50 µg.m⁻³) na stanicích AIM, prosinec 2015

IV. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ

Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší, které lze vzhledem k současné dostupnosti dat hodnotit (tj. denní a hodinová koncentrace oxidu dusičitého, denní a hodinová koncentrace oxidu siřičitého, maximální denní 8hodinová koncentrace přízemního ozonu a maximální denní 8hodinová koncentrace oxidu uhelnatého) nepřekročily v prosinci 2015 hodnotu svého imisního limitu.

V. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM

V prosinci 2015 nebyly vyhlášeny **žádné smogové situace**.

Prahové hodnoty SO₂, NO₂ a O₃ pro vyhlášení smogové situace či regulace (varování) **nebyly** překročeny na žádné lokalitě SVRS a smogové situace tedy nebyly vyhlášeny.

Prahové hodnoty PM₁₀ pro vyhlášení smogové situace **byly** překročeny na několika lokalitách SVRS, ale nebyly splněny doplňující legislativní podmínky. Smogové situace tedy nebyly vyhlášeny.

KONTAKTY

ČHMÚ Praha–Komořany: Ing. Václav Novák, e-mail: vnvk@chmi.cz, tel.: 244 032 402

ČHMÚ Praha–Komořany (pro smogové situace): Mgr. Ondřej Vlček, e-mail: vlcek@chmi.cz, tel.: 244 032 488

ČHMÚ Praha–Libuš (Centrální laboratoře imisí): Ing. Jiří Novák, e-mail: novakj@chmi.cz, tel.: 244 033 451

ČHMÚ Ostrava: Mgr. Libor Černíkovský, e-mail: cernikov@chmi.cz, tel.: 603 511 908

ČHMÚ Brno: Mgr. Robert Skeřil, Ph.D., e-mail: robert.skeril@chmi.cz, tel.: 724 774 028

ČHMÚ Hradec Králové: Ing. Markéta BajEROVÁ, e-mail: marketa.bajerova@chmi.cz, tel.: 495 705 040

ČHMÚ Plzeň: Ing. Tomáš Fory, e-mail: fory@chmi.cz, tel.: 604 221 364

ČHMÚ Ústí nad Labem: Ing. Helena Plachá, e-mail: placha@chmi.cz, tel.: 724 522 390

V případě jakýchkoli dotazů či připomínek k měsíční zprávě kontaktujte Mgr. Lucii Kolářovou, e-mail: lucie.kolarova@chmi.cz, tel.: 244 032 406.