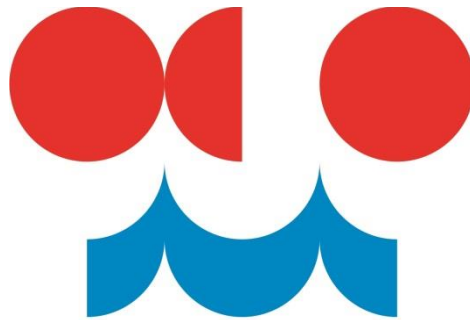


Český hydrometeorologický ústav
Úsek ochrany čistoty ovzduší



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

PROSINEC 2016

Obsah

I. ÚVOD.....	2
II. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY.....	3
III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM₁₀.....	5
III.1 Denní koncentrace PM ₁₀ na městských a předměstských stanicích v prosinci 2016	5
III.2 Denní koncentrace PM ₁₀ na venkovských stanicích v prosinci 2016.....	6
III.3 Průběh denních koncentrací PM ₁₀ v prosinci 2016	7
III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM ₁₀ od počátku roku 2016.....	7
IV. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ.....	10
V. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM.....	10

Zpracovali:

Mgr. Josef Valenta, 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 listopadu 2016

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 příspěvatelů.** 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 2016 byl na území ČR **teplotně normální**, průměrná měsíční teplota $-0,5\text{ °C}$ byla o $0,5\text{ °C}$ vyšší než normál 1961–1990. Průměrná denní teplota vzduchu na území ČR během měsíce značně kolísala, zatímco začátkem měsíce se pohybovala výrazně pod hodnotami normálu, na přelomu první a druhé dekády a ve třetí dekádě nastala teplá období, kdy se teplota pohybovala výrazně nad hodnotami normálu. **Srážkově** byl prosinec **podnormální**, průměrný měsíční úhrn srážek 27 mm představuje 56 % normálu 1961–1990. Srážky byly během měsíce přibližně rovnoměrně rozloženy a vyskytovaly se v podobě deště i sněhu. Nejvyšší úhrn srážek za prosinec byl zaznamenán v Libereckém kraji, kde napršelo přes 60 mm srážek. Naopak v kraji Jihomoravském a Plzeňském spadlo méně než 20 mm srážek. Průměrná délka **slunečního svitu** na území ČR byla pro tento měsíc 55 hodin, což činí **126 %** normálu 1961–1990.

V prosinci 2016 panovaly v porovnání s dlouhodobým průměrem 2007–2015 zhoršené **rozptylové podmínky** (obr. 1). Dobré rozptylové podmínky se vyskytovaly v 48 % případů, což představuje 71 % dlouhodobého průměru. Nepříznivé podmínky se v prosinci vyskytovaly ve všech krajích a aglomeracích. Nejvyšší výskyt byl zaznamenán v Karlovarském (35 %) a Plzeňském (35 %) kraji. Nejvíce dobrých rozptylových podmínek se vyskytlo v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M³ (81 %) a dále v aglomeraci O/K/F-M (74 %). Naopak nejméně dobrých rozptylových podmínek se vyskytlo v Jihočeském, Plzeňském a Karlovarském kraji (45 %). K nejvýraznějšímu zlepšení rozptylových podmínek oproti dlouhodobému normálu došlo v Moravskoslezském kraji.

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.

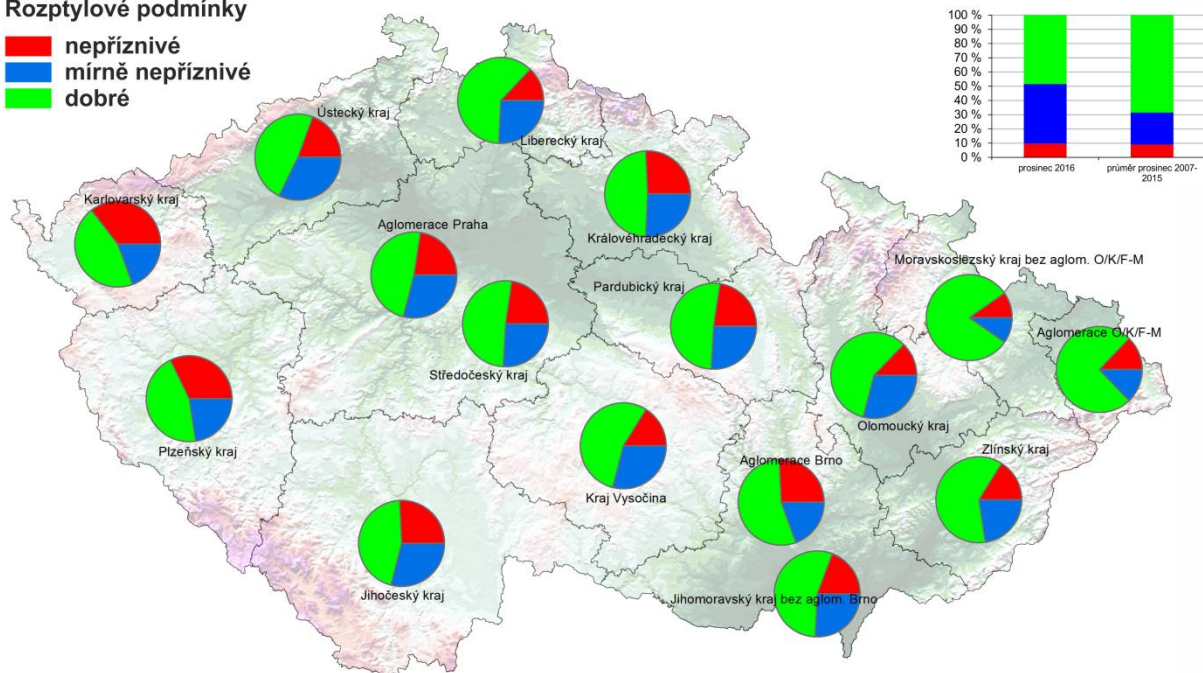
Jedním ze způsobů číselného vyjádření rozptylových podmínek je ventilační index, který je definován jako součin výšky směšovací vrstvy a průměrné rychlosti větru uvnitř směšovací vrstvy. Směšovací vrstva je vrstva ovzduší, přiléhající k zemskému povrchu, kde probíhá promíchávání vzduchové hmoty v důsledku 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 $\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$. Hodnoty ventilačního indexu pod 1 100 $\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ indikují nepříznivé rozptylové podmínky, hodnoty mezi 1 100 a 3 000 $\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ mírně nepříznivé a hodnoty nad 3 000 $\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ indikují příznivé rozptylové podmínky.

Situace s nepříznivými rozptylovými podmínkami neznámá 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).

³ Aglomerace Ostravsko/Karviná/Frýdek-Místek

Rozptylové podmínky

- nepříznivé
- mírně nepříznivé
- dobré



Zdroj: ČHMÚ

Obr. 1 Skladba denních průměrů ventilačního indexu v krajích a aglomeracích České republiky, prosinec 2016

III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM₁₀

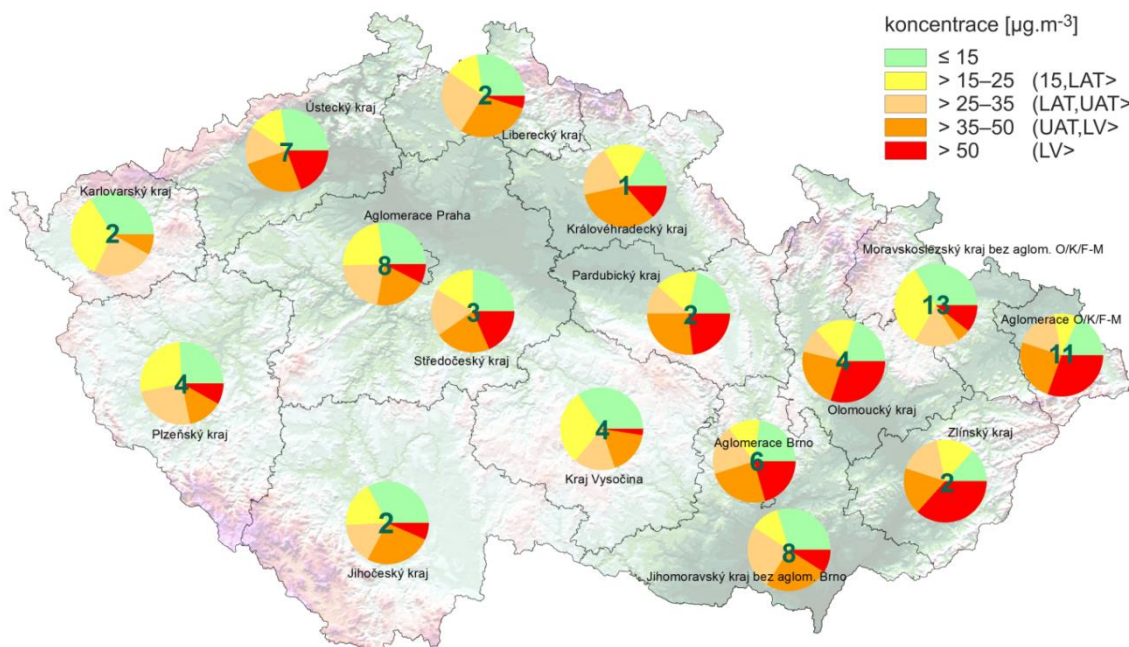
V roce 2015 došlo k zásadní inovaci Státní sítě imisního monitoringu (SSIM), největší od vybudování celorepublikového automatizovaného imisního monitoringu v první polovině 90. let minulého století. Vzhledem k zajištění kvality dat bylo nutné u nereferenčních metod provést test ekvivalence ve shodě s evropskou legislativou, technickými normami a pokyny. Na základě výsledků testů ekvivalence jsou nastavovány parametry měřidel, což se může odrazit v korekci dat. V případě koncentrací PM₁₀ došlo od dubna 2016 ke změně koeficientu pro korekci dat z dříve používané hodnoty 1,05 na hodnotu 1,21. Průměrné denní koncentrace PM₁₀ hodnocené v grafu překročení hodnoty imisního limitu PM₁₀ od počátku roku 2016 byly pro leden–březen 2016 zpětně přepočítány. Uvedené počty překročení hodnoty imisního limitu proto mohou být odlišné, než bylo uvedeno v předchozích měsíčních zprávách pro leden–březen v roce 2016.

K překračování hodnoty imisního limitu průměrné denní koncentrace PM₁₀ v prosinci docházelo na všech typech stanic. Rozptylové podmínky byly během měsíce mírně nepříznivé, celorepublikový průměr ventilačního indexu klesl pod hranici 3 000 m².s⁻¹ v šestnácti dnech.

III.1 Denní koncentrace PM₁₀ na městských a předměstských stanicích v prosinci 2016

Průměrné denní koncentrace PM₁₀ přesáhly v prosinci hodnotu imisního limitu (LV) **na městských a předměstských stanicích** ve všech hodnocených krajích a aglomeracích s výjimkou kraje Karlovarského (obr. 2). Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Karlovarském kraji (průměrná koncentrace 20 µg.m⁻³ a medián koncentrací 18 µg.m⁻³), nejvyšší ve Zlínském kraji (průměrná koncentrace 41 µg.m⁻³, medián koncentrací 40 µg.m⁻³).

Maximální denní koncentrace PM₁₀ (141 µg.m⁻³) byla naměřena dne 31. 12. na městské pozadové stanici Frýdek Místek v aglomeraci O/K/F-M. Průměr všech denních koncentrací PM₁₀ naměřených na městských a předměstských stanicích v prosinci 2016 je 31 µg.m⁻³; medián činí 29 µg.m⁻³.



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

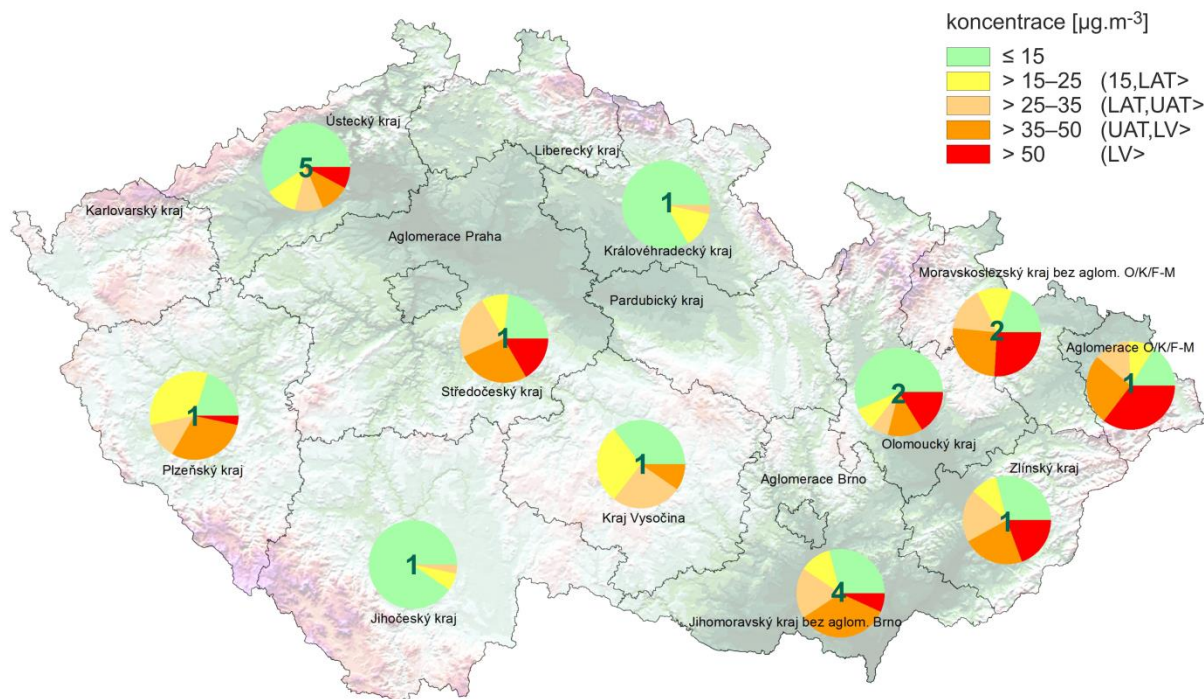
Zdroj: ČHMÚ

Obr. 2 Rozdělení průměrných denních koncentrací PM₁₀ na městských a předměstských pozadových měřicích stanicích, prosinec 2016

III.2 Denní koncentrace PM₁₀ na venkovských stanicích v prosinec 2016

Průměrné denní koncentrace PM₁₀ přesáhly v prosinci hodnotu imisního limitu (LV) **na venkovských⁴ stanicích** ve všech hodnocených krajích a aglomeracích, s výjimkou krajů Královéhradeckého, Jihočeského a Vysočina (obr. 3). Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Jihočeském kraji (průměrná koncentrace 9 μg.m⁻³, medián koncentrací 8 μg.m⁻³), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 52 μg.m⁻³, medián koncentrací 41 μg.m⁻³).

Maximální denní koncentrace PM₁₀ (222 μg.m⁻³) byla naměřena dne 29. 12. na stanici Věřňovice v aglomeraci O/K/F-M. Průměr všech denních koncentrací PM₁₀ naměřených na venkovských stanicích v prosinci 2016 je 25 μg.m⁻³; medián činí 18 μg.m⁻³.



Poznámka k obr. 3: Počet venkovských pozad'ových stanic v příslušném kraji/aglomeraci je uveden číslem v koláčovém grafu. V Karlovarském, Libereckém a Pardubickém kraji a v aglomeracích Praha a Brno venkovské stanice AIM měřící PM₁₀ nejsou.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. 3 Rozdělení průměrných denních koncentrací PM₁₀ na venkovských pozad'ových měřicích stanicích, prosinec 2016

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 2016

V první dekádě ovlivňovala počasí v ČR rozsáhlá tlaková výše zasahující z jihovýchodní Evropy až nad Severní moře. Ta přinesla výrazný vzestup průměrných denních koncentrací PM₁₀ až nad hodnotu denního imisního limitu a pokles ventilačního indexu pod hranici 3 000 m².s⁻¹. Po severní straně této tlakové výše začal koncem první dekády do ČR proudit od západu teplý vzduch. Jeho příliv ukončila studená fronta začátkem druhé dekády, se kterou souvisí významný pokles průměrných denních koncentrací PM₁₀ a zvýšení hodnot ventilačního indexu. V polovině druhé dekády začal do ČR po zadní straně tlakové výše se středem v oblasti Karpat proudit ve vyšších vrstvách atmosféry teplejší vzduch od jihu, vytvořila se inverze. Průměrné denní koncentrace PM₁₀ se pohybovaly okolo poloviny hodnoty denního imisního limitu, v případě průmyslových a městských i nad hodnotou denního imisního limitu a ventilační index klesl pod hranici 3 000 m².s⁻¹. Inverzní ráz počasí ukončil frontální systém nad střední Evropou v polovině třetí dekády. V závěru měsíce se obnovil inverzní charakter počasí, kdy opět došlo ke zvýšení průměrných denních koncentrací PM₁₀ až nad hodnotu denního imisního limitu.

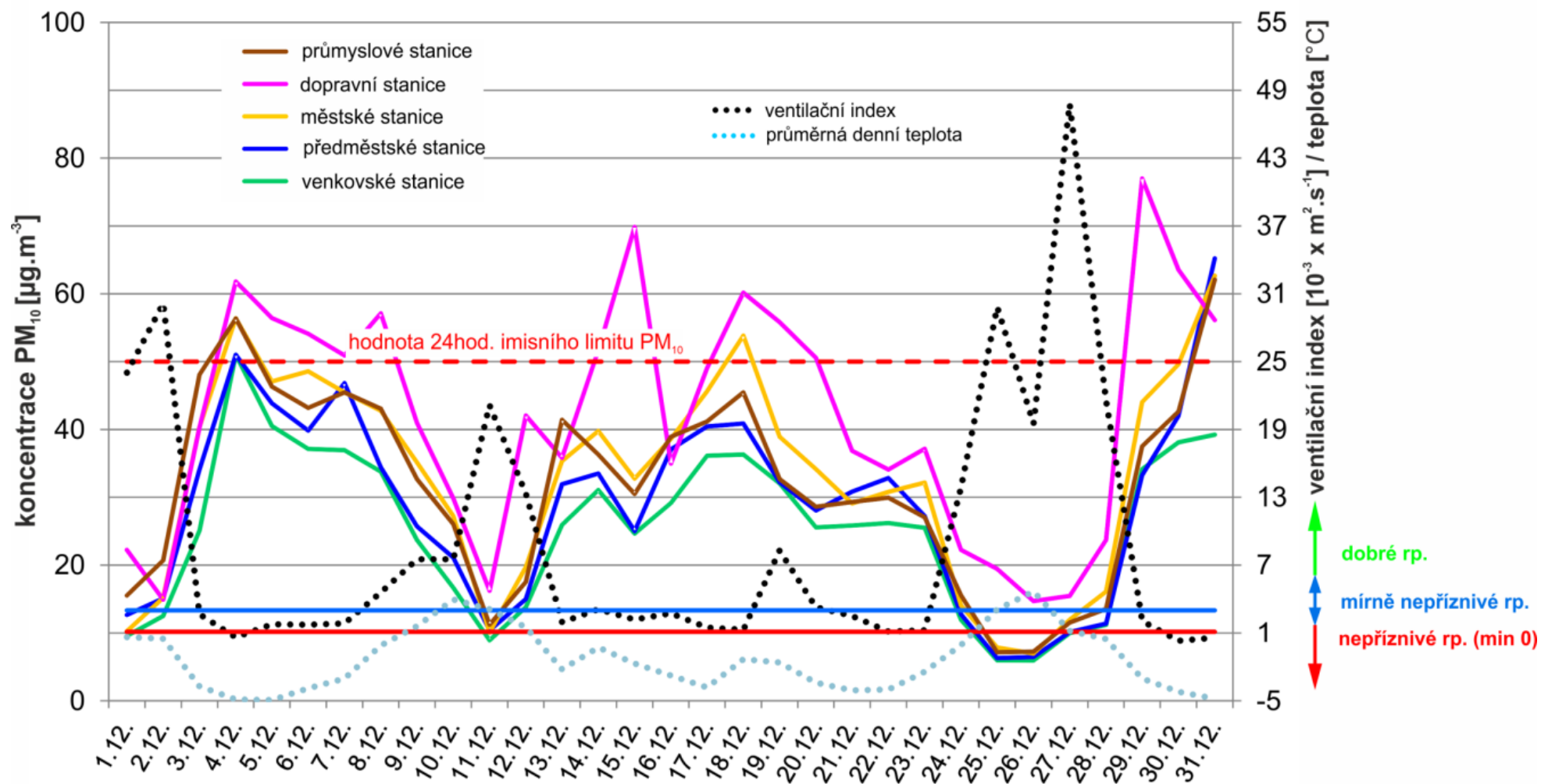
III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM₁₀ od počátku roku 2016

Během prosince došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ 50 µg.m⁻³ na 103 ze 106 stanic (obr. 5; hodnoceny stanice, pro které jsou údaje za všechny měsíce od počátku roku 2016).

Maximální povolený počet překročení (35x za kalendářní rok) hodnoty denního imisního limitu PM₁₀ (50 µg.m⁻³) byl na konci prosince 2016 překročen na 21 stanicích ze 106 (20 % stanic AIM). Za hodnocené období leden–prosinec 2016 se na počtu překročení hodnoty imisního limitu nejvíce podílel měsíc leden, a to 44 % v průměru pro všechny stanice.

Nejvyšší počet překročení (uvádíme stanice s počtem překročení vyšším nebo rovným 10) hodnoty imisního limitu byl v prosinci naměřen na stanicích Ostrava-Radvanice ZÚ (I), Věřňovice (R) a Karviná (UB)⁵.

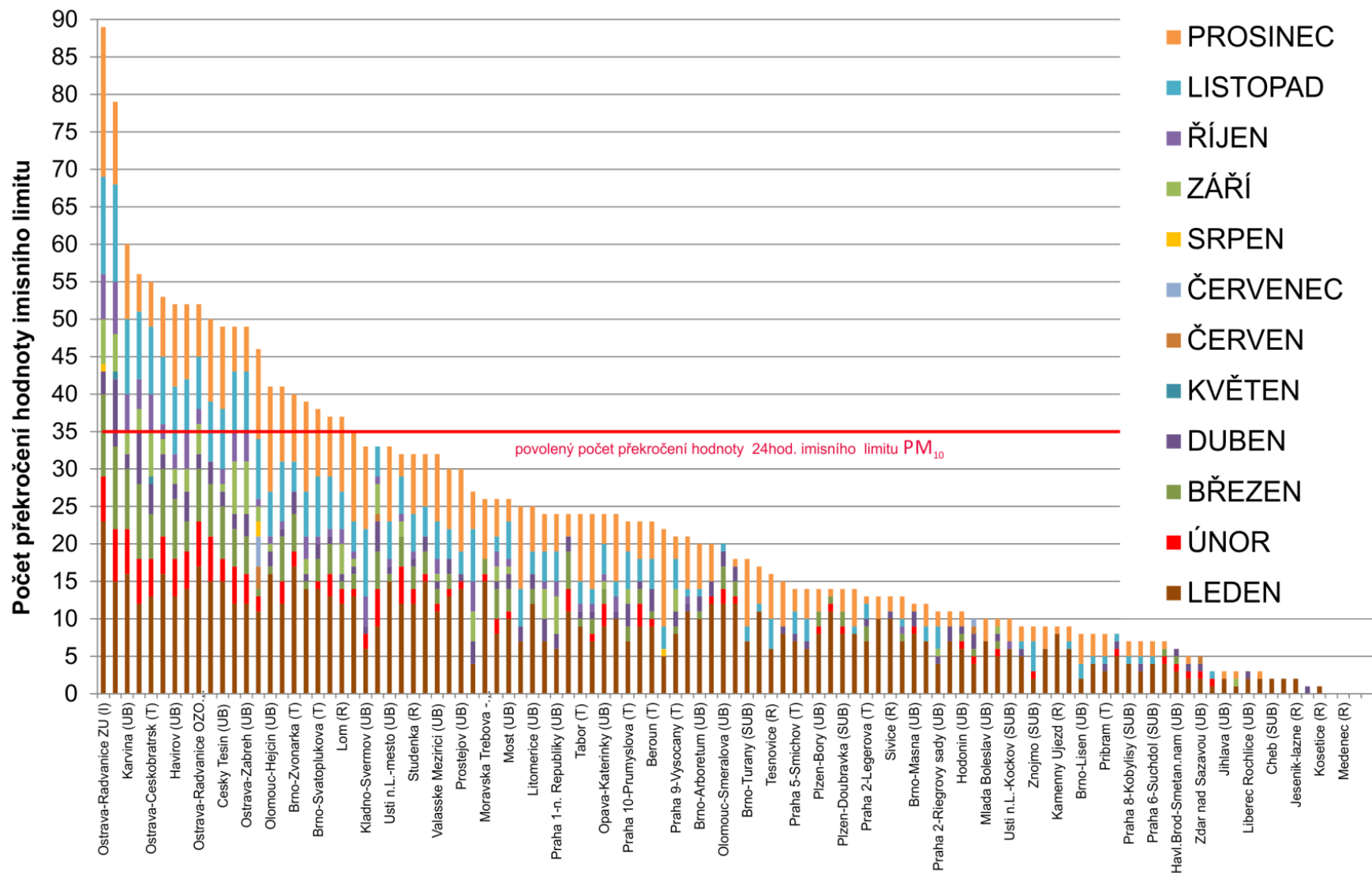
⁵ I – průmyslová stanice; T – dopravní stanice; UB – městská pozad'ová stanice; SUB – předměstská pozad'ová stanice; R – venkovská stanice



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 2016



Zdroj: ČHMÚ

Obr. 5 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM_{10} překročila hodnotu svého imisního limitu ($50 \mu g \cdot m^{-3}$) na stanicích AIM, leden – prosinec 2016

V. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ

Koncentrace ostatních látek znečišťujících ovzduší, které lze vzhledem k současné dostupnosti dat hodnotit (tj. hodinová koncentrace oxidu dusičitého, hodinová a denní koncentrace oxidu siřičitého, maximální denní 8hodinová koncentrace oxidu uhelnatého a maximální denní 8hodinová koncentrace přízemního ozonu) nepřekročily v prosinci 2016 hodnotu svého imisního limitu.

VI. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM

V prosinci 2016 nebyly vyhlášeny **žádné smogové situace**.

Prahové hodnoty SO₂ a ozonu pro vyhlášení smogové situace či regulace (resp. varování) **nebyly** překročeny na žádné lokalitě SVRS.

Prahové hodnoty NO₂ a PM₁₀ pro vyhlášení smogové situace **byly** překročeny na několika lokalitách SVRS, nicméně nebyly splněny všechny zákonné podmínky pro její vyhlášení.

Prahové hodnoty NO₂ a PM₁₀ pro vyhlášení regulace **nebyly** překročeny na žádné lokalitě SVRS.

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. Blanka Krejčí, e-mail: krejci@chmi.cz, tel.: 596 900 239

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 jakýchkoliv dotazů či připomínek k měsíční zprávě kontaktujte Mgr. Josefa Valentu, e-mail: josef.valenta@chmi.cz, tel.: 244 032 406.