Český hydrometeorologický ústav
Úsek ochrany čistoty ovzduší

Kvalita ovzduší a rozptylové podmínky na území ČR

LEDEN 2018

Obsah

I. ÚVOD 2
II. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY 3
III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM_{10} 4
III.1 Denní koncentrace PM_{10} na městských a předměstských stanicích v lednu 2018 4
III.2 Denní koncentrace PM_{10} na venkovských stanicích v lednu 2018 5
III.3 Průběh denních koncentrací PM_{10} v lednu 2018 6
III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM_{10} od počátku roku 2018 6
IV. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ PŘÍZEMNÍM OZONEM (O_3) 9
V. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ 9
VI. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM (SVRS) 9

Zpracovaly:

Mgr. Lea Baláková, Oddělení informační systém kvality ovzduší, ČHMÚ Praha-Komořany
Bc. Hana Škáchová, Oddělení modelování a expertíz, ČHMÚ Praha-Komořany
RNDr. Lenka Crhová, Oddělení všeobecné klimatologie, ČHMÚ Praha-Komořany

Kvalita ovzduší a rozptylové podmínky na území ČR v lednu 2018

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 PM_{10}, 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.

VLIV NA ZDRAVÍ

„Krátkodobé zvýšení denních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} 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 $\mu g.m^{-3}$. Při chronické expozici suspendovaným částicím frakce $PM_{2,5}$ se redukce očekávané délky života začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací 10 $\mu g.m^{-3}$."

SZÚ 2016. Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší Odborná zpráva za rok 2015. Dostupné z WWW:http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty_zdravi/rizika_CRi_2015.pdf.

Suspendované částice PM_{10}

Suspendované částice PM_{10} 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 kovy[2].

Hodnota imisního limitu **pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM_{10} je 50 $\mu g.m^{-3}$. Legislativa připouští na dané lokalitě maximálně 35 překročení hodnoty imisního limitu za rok; při vyšším počtu je *imisní limit* považován za překročený.**

[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

Leden 2018 byl na území ČR **teplotně silně nadnormální**, průměrná měsíční teplota vzduchu 1,8 °C byla o 3,8 °C vyšší než normál 1981–2010. Průměrná denní teplota vzduchu na území ČR se pohybovala výrazně nad hodnotami normálu téměř po celý měsíc. Výrazně teplé byly především první a třetí dekáda ledna, v některých dnech těchto období byla průměrná teplota na území ČR o více než 7 °C nad normálem 1981–2010. **Srážkově** byl leden **normální**, průměrný měsíční úhrn srážek 47 mm představuje 107 % normálu 1981–2010. Srážky se vyskytovaly v průběhu celého měsíce v podobě deště i sněhu. Ve srovnání s normálem byly nejvyšší úhrny srážek zaznamenány v Jihomoravském, Plzeňském a Karlovarském kraji (více jak 130 % normálu 1981–2010), naopak nejnižší v kraji Zlínském (méně než 80 % normálu 1981–2010). Průměrná délka **slunečního svitu** na území ČR byla pro tento měsíc 29 hodin, což činí pouze 53 % normálu 1981–2010.

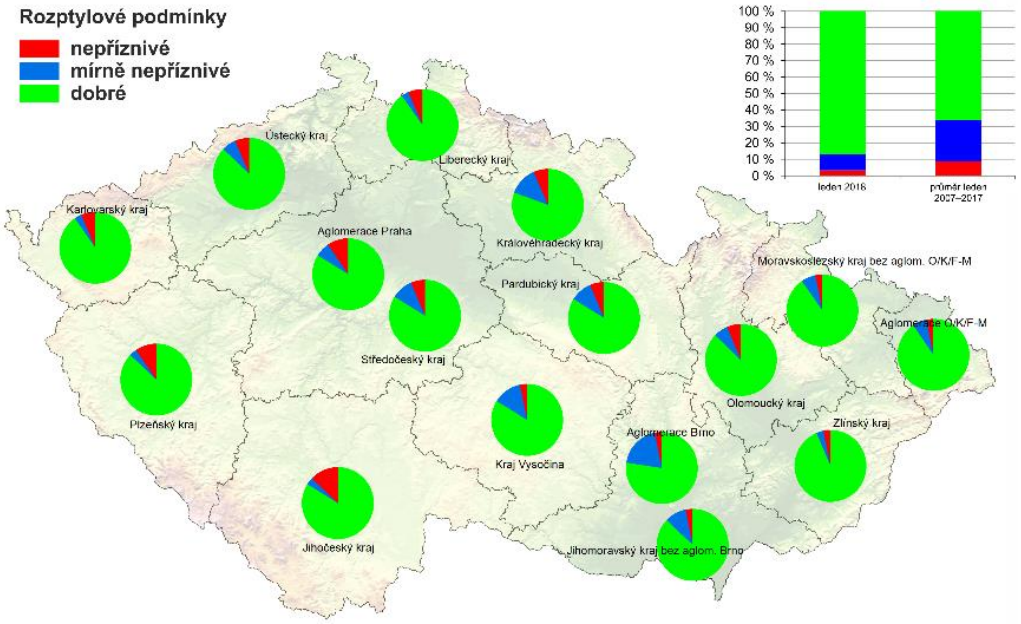
VENTILAČNÍ INDEX

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 $m^2.s^{-1}$. **Hodnoty ventilačního indexu pod 1 100 $m^2.s^{-1}$ indikují nepříznivé rozptylové podmínky, hodnoty mezi 1 100 a 3 000 $m^2.s^{-1}$ mírně nepříznivé a hodnoty nad 3 000 $m^2.s^{-1}$ 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 PM_{10} např. nízké teploty).

V lednu 2018 panovaly v porovnání s dlouhodobým průměrem 2007–2017 zlepšené **rozptylové podmínky** (obr. 1). V celorepublikovém průměru se dobré rozptylové podmínky vyskytovaly v 87 % případů, což představuje 131 % dlouhodobého průměru. Hodnoceno na základě ventilačního indexu zprůměrovaného pro jednotlivé kraje a aglomerace, se nepříznivé rozptylové podmínky v lednu vyskytovaly ve všech krajích a aglomeracích, nejvíce pak v Jihočeském kraji. Naopak nejvíce dobrých rozptylových podmínek se vyskytovalo v krajích Zlínském, Karlovarském, Libereckém a Moravskoslezském. K nejvýraznějšímu zlepšení rozptylových podmínek oproti dlouhodobému normálu došlo ve Zlínském kraji a v aglomeraci Praha.



Zdroj: ČHMÚ

Obr. 1 Skladba denních průměrů ventilačního indexu v krajích a aglomeracích České republiky, leden 2018

III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM_{10}

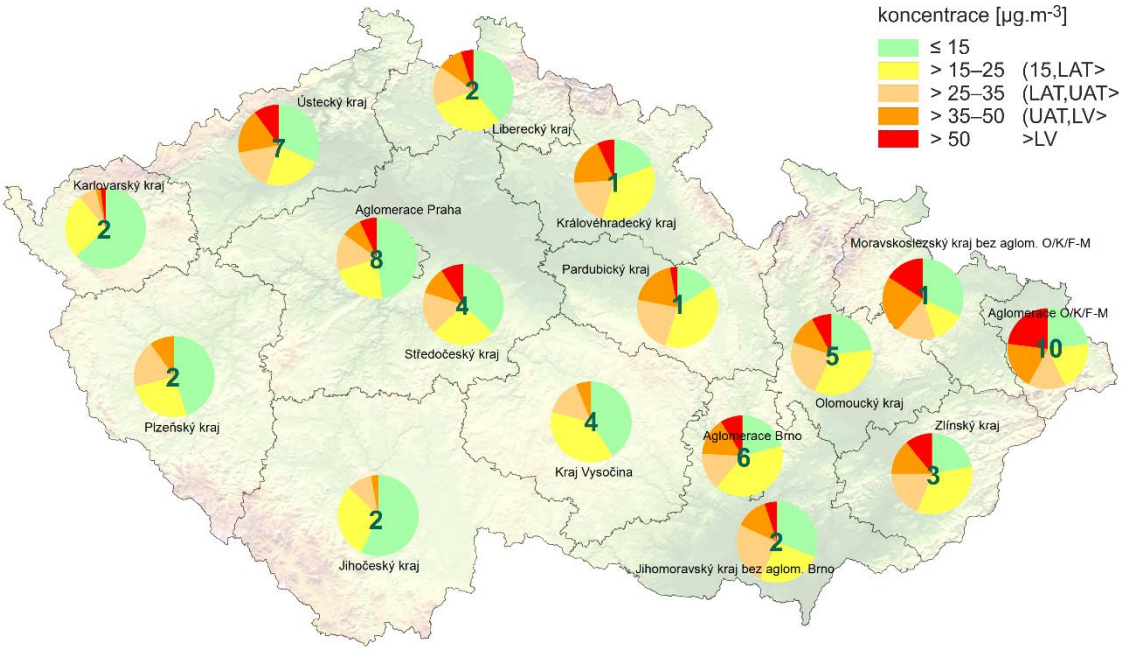
V roce 2015 došlo k zásadní inovaci Státní sítě imisního monitoringu (SSIM), největší od vybudování celorepublikového automatizovaného imisního monitoringu v první polovině 90. let minulého století. Vzhledem k zajištění kvality dat bylo nutné u nereferenčních metod provést test ekvivalence ve shodě s 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 PM_{10} u kontinuálního měření byl koeficient pro korekci dat nastaven na hodnotu 1,21. Tento koeficient platí v celé síti ČHMÚ od 1. 1. 2016.

K překračování hodnoty imisního limitu průměrné denní koncentrace PM_{10} v lednu docházelo v průběhu celého měsíce zejména na průmyslových stanicích. Rozptylové podmínky byly během měsíce převážně dobré, celorepublikový průměr ventilačního indexu klesl pod hranici 3 000 $m^2.s^{-1}$ pouze ve čtyřech dnech.

III.1 Denní koncentrace PM_{10} na městských a předměstských stanicích v lednu 2018

Průměrné denní koncentrace PM_{10} přesáhly v lednu hodnotu imisního limitu (LV) **na městských a předměstských stanicích** ve všech krajích a aglomeracích s výjimkou krajů Jihočeského, Plzeňského a kraje Vysočina (obr. 2). Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Karlovarském kraji (průměrná koncentrace 14 $\mu g.m^{-3}$, medián koncentrací 10 $\mu g.m^{-3}$), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 35 $\mu g.m^{-3}$, medián koncentrací 30 $\mu g.m^{-3}$).

Maximální denní koncentrace PM_{10} (106 $\mu g.m^{-3}$) byla naměřena dne 10. 1. na městské pozaďové stanici Rychvald v aglomeraci O/K/F-M, minimální denní koncentrace PM_{10} (2 $\mu g.m^{-3}$) byla naměřena dne 16. 1. na předměstské pozaďové stanici Cheb v Karlovarském kraji. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na městských a předměstských stanicích v lednu 2018 je 25 $\mu g.m^{-3}$; medián činí 21 $\mu g.m^{-3}$.



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

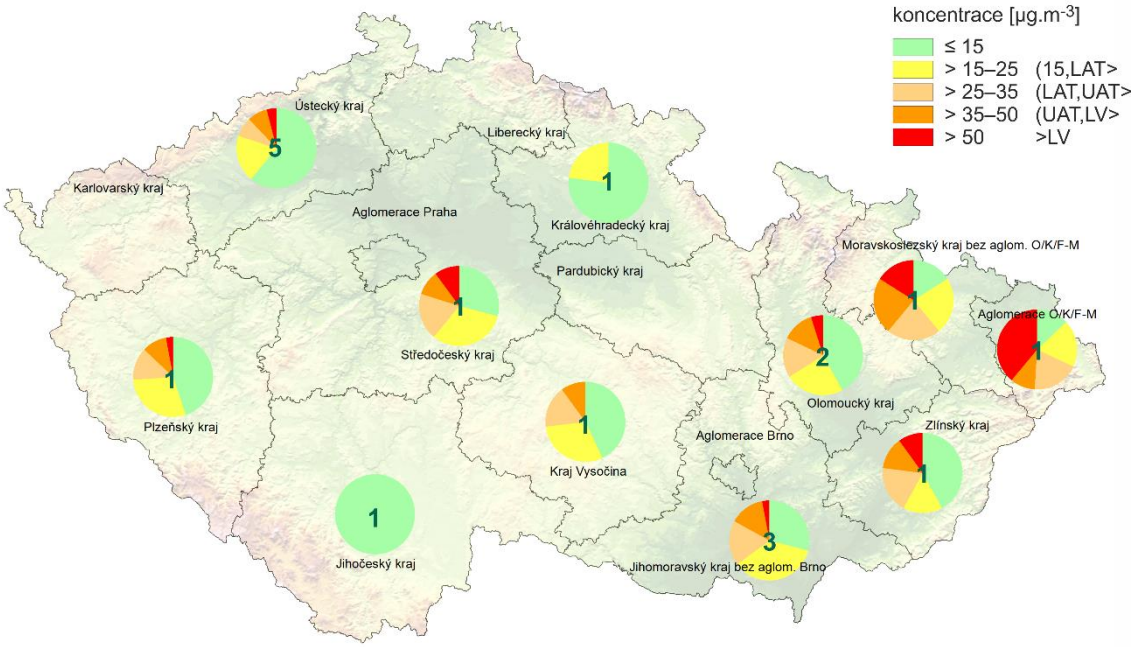
Zdroj: ČHMÚ

Obr. 2 Rozdělení průměrných denních koncentrací PM_{10} na městských a předměstských pozaďových měřicích stanicích, leden 2018

III.2 Denní koncentrace PM_{10} na venkovských stanicích v lednu 2018

Průměrné denní koncentrace PM_{10} přesáhly v lednu hodnotu imisního limitu (LV) **na venkovských[3] stanicích** ve všech krajích a aglomeracích s výjimkou krajů Královéhradeckého, Jihočeského a kraje Vysočina (obr. 3). Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Jihočeském kraji (průměrná koncentrace 8 $\mu g.m^{-3}$, medián koncentrací 7 $\mu g.m^{-3}$), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 45 $\mu g.m^{-3}$, medián koncentrací 32 $\mu g.m^{-3}$).

Maximální denní koncentrace PM_{10} (136 $\mu g.m^{-3}$) byla naměřena dne 10. 1. na stanici Věřňovice v aglomeraci O/K/F-M, minimální denní koncentrace PM_{10} (2 $\mu g.m^{-3}$) byla naměřena dne 29. 1. na stanici Tušimice v Ústeckém kraji. Průměr všech denních koncentrací PM_{10} naměřených na venkovských stanicích v lednu 2018 je 21 $\mu g.m^{-3}$; medián činí 16 $\mu g.m^{-3}$.



Poznámka k obr. 3: Počet venkovských pozaďových stanic v příslušném kraji/aglomeraci je uveden číslem v koláčovém grafu. V aglomeraci Praha a Brno stejně jako v Karlovarském, Libereckém a Pardubickém kraji venkovské stanice AIM měřící PM_{10} nejsou.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. 3 Rozdělení průměrných denních koncentrací PM_{10} na venkovských pozaďových měřicích stanicích, leden 2018

[3] Data týkající se distribuce denních koncentrací PM_{10} 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 PM_{10} v lednu 2018

V této kapitole a na Obr. 4 jsou hodnoceny denní koncentrace PM_{10} zprůměrované pro Českou republiku přes jednotlivé typy stanic. Vzhledem k malému počtu průmyslových stanic se měsíční chod koncentrací naměřených na těchto stanicích může v některých dnech výrazně lišit od koncentrací naměřených na ostatních typech stanic, protože tyto jsou v rámci ČR lépe početně zastoupeny a pokrývají rovnoměrně plochu ČR. Průmyslové stanice se vyskytují pouze na Ostravsku.

V první polovině ledna se obnovoval příliv teplého vzduchu od jihozápadu, postupně se střední Evropa dostala pod vliv tlakové výše nad východem kontinentu. Průměrné denní koncentrace PM_{10} překračovaly polovinu hodnoty imisního limitu, v případě průmyslových stanic byla hodnota imisního limitu překročena. Zlepšení přinesla až okluzní fronta, která přešla přes naše území v polovině ledna, následovaná silnějším západním prouděním. Následně poklesly průměrné koncentrace pod polovinu hodnoty imisního limitu. Na začátku třetí dekády se do střední Evropy rozšiřoval výběžek vyššího tlaku vzduchu, s tím byl spojen vzestup průměrných denních koncentrací až k hodnotě imisního limitu, v případě průmyslových stanic až nad hodnotu imisního limitu. Za teplou frontou, která dočasně zlepšila rozptylové podmínky, proudil do ČR teplý vzduch od jihozápadu po přední straně brázdy nízkého tlaku vzduchu nad západní Evropou. Hodnoty ventilačního indexu klesly až pod hranici 3 000 $m^2.s^{-1}$ a průměrné denní koncentrace na všech typech stanic (s výjimkou venkovských) vystoupaly nad hodnotu imisního limitu. Toto období bylo ukončeno na konci měsíce přechodem okluzní fronty do severozápadu, po které proudění nad střední Evropou opět zesílilo.

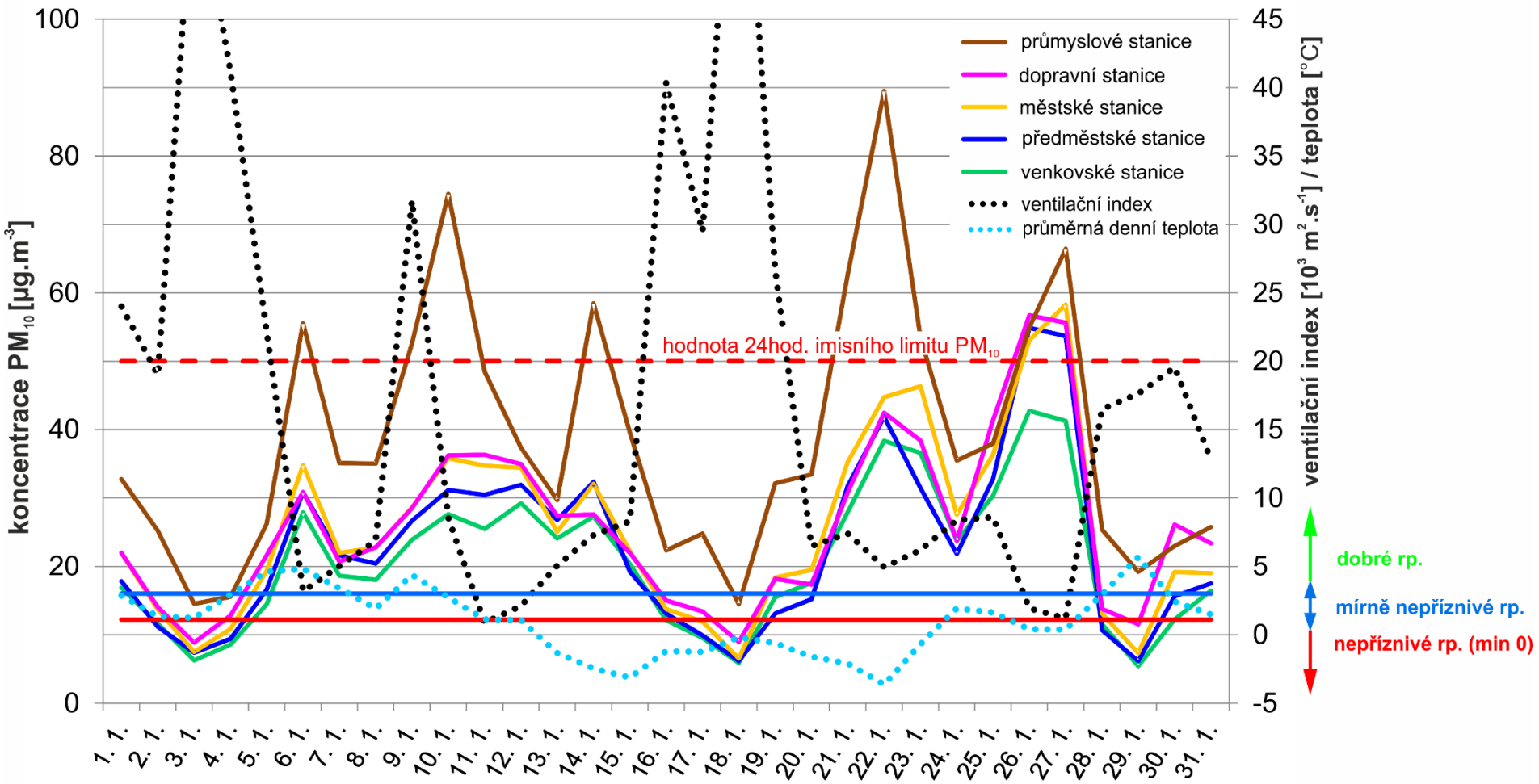
III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM_{10} od počátku roku 2018

Během ledna došlo alespoň jednou k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10} 50 $\mu g.m^{-3}$ na 93 stanicích ze 114 (hodnoceny jsou ty stanice, pro které jsou údaje za všechny měsíce od počátku roku 2018). Na obrázku č. 5 jsou uvedeny stanice, kde v roce 2018 došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu PM_{10}.

Maximální povolený počet překročení (35x za kalendářní rok) hodnoty denního imisního limitu PM_{10} (50 $\mu g.m^{-3}$) nebyl na konci ledna překročen na žádné stanici ze 114 (0 % stanic).

Nejvyšší počet překročení hodnoty imisního limitu byl v lednu zaznamenán na stanicích Ostrava-Radvanice ZÚ (I), Ostrava-Přívoz (I), Věřňovice (R), Český Těšín (UB), Havířov (UB), Karviná (UB) a Rychvald (UB)[4] (uvedeny stanice s počtem překročení vyšším nebo rovným 8).

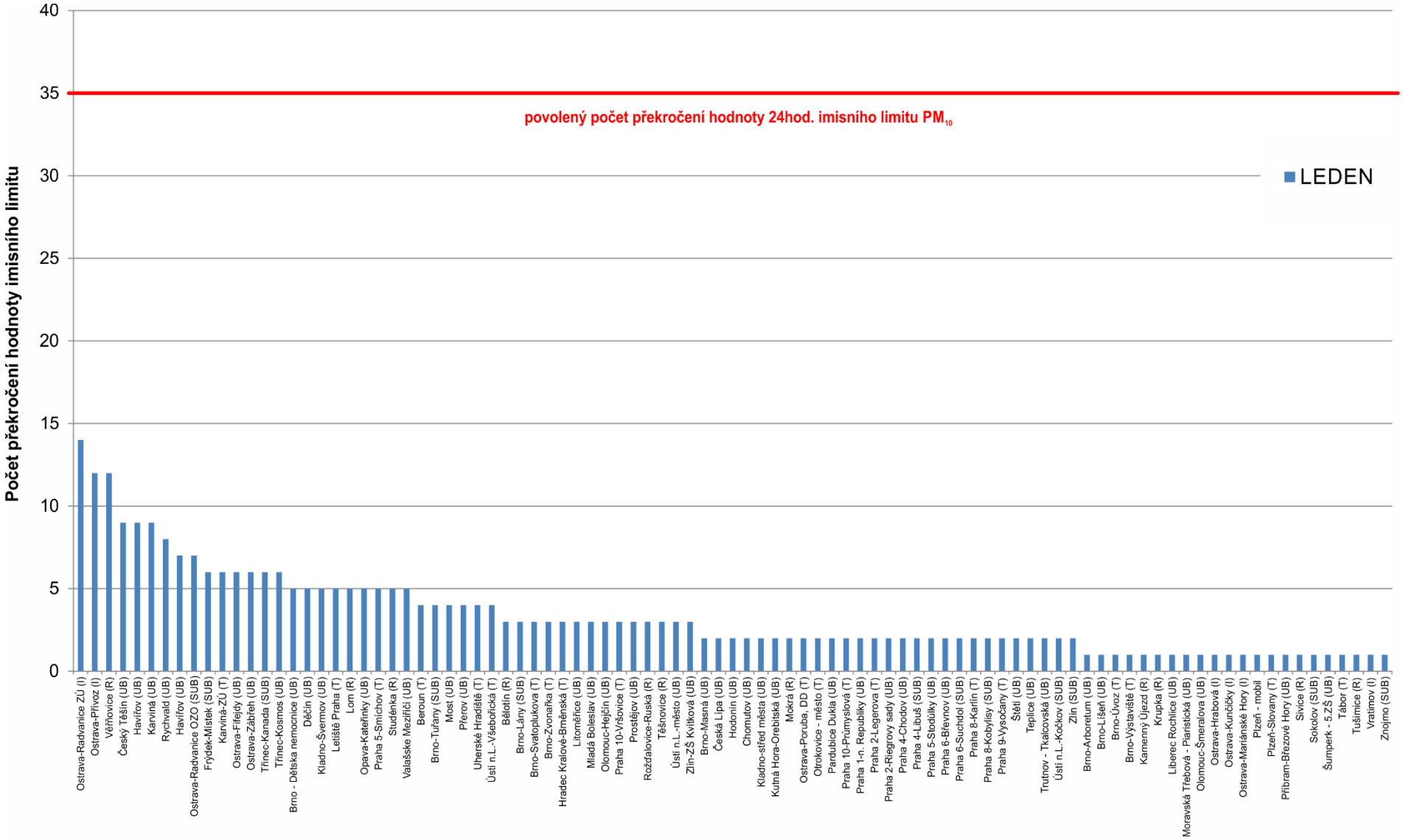
[4] I – půmyslová stanice; T – dopravní stanice; UB – městská pozaďová stanice; SUB – předměstská pozaďová stanice; R – venkovská stanice



Poznámky k obr. 4: Vzhledem k malému počtu průmyslových stanic se měsíční chod koncentrací naměřených na těchto stanicích může v některých dnech výrazně lišit od koncentrací naměřených na ostatních typech stanic, protože tyto jsou v rámci ČR lépe početně zastoupeny a pokrývají rovnoměrně plochu ČR. Průmyslové stanice se vyskytují pouze na Ostravsku.
rp. = rozptylové podmínky.

Zdroj: ČHMÚ

Obr. 4 Vývoj průměrných denních koncentrací PM_{10} a celorepublikového průměru teploty (model ALADIN) a ventilačního indexu (model ALADIN), leden 2018



Zdroj: ČHMÚ

Obr. 5 Počet dnů, kdy průměrná denní koncentrace PM_{10} překročila hodnotu svého imisního limitu (50 µg.m^{-3}) na stanicích AIM, leden 2018

IV. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ PŘÍZEMNÍM OZONEM (O_3)

Tato kapitola je součástí měsíčních zpráv pouze v měsících duben–září.

V. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ

V lednu došlo ke třinácti překročením hodnoty hodinového imisního limitu oxidu siřičitého SO_2 (350 $\mu g.m^{-3}$). Osmkrát se tak stalo na městské pozaďové stanici Ostrava-Fifejdy, čtyřikrát na průmyslové stanici Ostrava-Přívoz a jednou na průmyslové stanici Ostrava-Mariánské Hory. Tato překročení souvisí se sanačními pracemi na lagunách Ostramo. Povolený počet překročení hodnoty hodinového imisního limitu SO_2 je 24x za kalendářní rok, limit nebyl ani na jedné z výše zmíněných lokalit překročen.

Denní imisní limit oxidu siřičitého SO_2 (125 $\mu g.m^{-3}$) byl v lednu překročen na městské pozaďové stanici Ostrava-Fifejdy. Povolený počet překročení hodnoty denního imisního limitu SO_2 je 3x za kalendářní rok, imisní limit nebyl na uvedené lokalitě překročen.

Koncentrace ostatních látek znečišťující ovzduší, které lze vzhledem k současné dostupnosti dat hodnotit (tj. hodinová koncentrace oxidu dusičitého, denní maximum 8hodinových koncentrací přízemního ozonu a denní maximum 8hodinových koncentrací oxidu uhelnatého), nepřekročily v lednu 2018 hodnotu svého imisního limitu.

VI. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM (SVRS)

V lednu 2018 nebyly vyhlášeny **žádné smogové situace ani regulace**.

Prahové hodnoty NO_2 a troposférického ozonu O_3 pro vyhlášení smogové situace či regulace (varování) **nebyly** překročeny na žádné lokalitě SVRS.

Prahové hodnoty SO_2 pro vyhlášení smogové situace a regulace (varování) **byla** překročena na lokalitě Ostrava-Fifejdy z důvodů sanačních prací na lagunách Ostramo.

Prahová hodnota PM_{10} pro vyhlášení smogové situace či regulace **byly** překročeny na několika stanicích, nicméně nebyly splněny další zákonné podmínky pro vyhlášení smogové situace.

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): Mgr. Štěpán Rychlík, e–mail: rychliks@chmi.cz, tel.: 606 477 218
ČHMÚ Ostrava: Mgr. Blanka Krejčí, e–mail: krejci@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.: 604 221 362
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. Leu Balákovou, e–mail: lea.balakova@chmi.cz, tel.: 244 032 418.