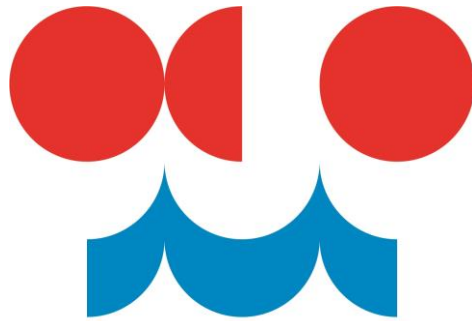


Český hydrometeorologický ústav  
Úsek ochrany čistoty ovzduší



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

**ÚNOR 2015**

## Obsah

I. ÚVOD.....	2
II. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY.....	3
III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM <sub>10</sub> .....	4
IV. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ.....	9
V. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM.....	9

### Zpracovali:

RNDr. Leona Vlasáková, Ph.D., 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 únoru 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 PM<sub>10</sub>, 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 i koncentrace těchto látek ve zprávě vyhodnoceny. Vyhodnocení znečištění ovzduší přízemním ozonem, tedy tzv. „letní“ znečišťující látky, bude 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 zahrnuty pouze neverifikovaná data ze stanic automatizovaného imisního monitoringu (AIM)<sup>1</sup> 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 průměry teploty a ventilačního indexu uvedené v obr. 4 jsou také výstupem modelu ALADIN.

### Suspendované částice PM<sub>10</sub>

Suspendované částice PM<sub>10</sub> 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<sup>2</sup>.

**Hodnota imisního limitu pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM<sub>10</sub> je 50 μg.m<sup>-3</sup>. Legislativa připouští na daném místě (měřicí stanici) maximálně 35 překročení 24h koncentrace (denního průměru) za rok.**

### VLIV NA ZDRAVÍ

„**Krátkodobé zvýšení denních koncentrací** suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub> 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<sup>-3</sup>. Při chronické expozici suspendovaným částicím frakce PM<sub>2,5</sub> se redukce očekávané délky života začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací 10 μg.m<sup>-3</sup>.“

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

*[http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty\\_zdravi/rizika\\_CR\\_2013.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty_zdravi/rizika_CR_2013.pdf).*

<sup>1</sup> neverifikovaná data z automatizovaných monitorovacích stanic mohou obsahovat chybné údaje a mohou být neúplné.

<sup>2</sup> 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

Únor 2015 byl na území ČR **teplotně normální**, průměrná měsíční teplota  $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  je o  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  vyšší než dlouhodobý průměr 1961–1990. Nejchladnější byla první dekáda měsíce, kdy se průměrná denní teplota vzduchu pohybovala pod normálem, po zbytek měsíce již průměrná teplota zůstávala nad hodnotami normálu. **Srážkově** byl měsíc **podnormální**, průměrný srážkový úhrn 12 mm představuje pouhých 30 % dlouhodobého průměru 1961–1990. Průměrná délka **slunečního svitu** na území ČR byla pro tento měsíc 82 hodin, což činí **120 % dlouhodobého průměru** 1961–1990.

V únoru 2015 panovaly v porovnání s dlouhodobým průměrem 2007–2014 **mírně zlepšené rozptylové podmínky** (obr. 1). Dobré rozptylové podmínky se vyskytovaly v 75 % případů, což je o 8 % více, než je dlouhodobý průměr. Nejvíce nepříznivých podmínek (22 %) se vyskytlo v Plzeňském a Karlovarském kraji, naopak nejvíce příznivých podmínek (75 %) v kraji Pardubickém a Vysočina. K nejvýraznějšímu zlepšení rozptylových podmínek došlo, vzhledem k dlouhodobému průměru, v Libereckém a Středočeském kraji a aglomeraci Praha, k nejvýraznějšímu zhoršení v kraji Karlovarském.

### VENTILAČNÍ INDEX

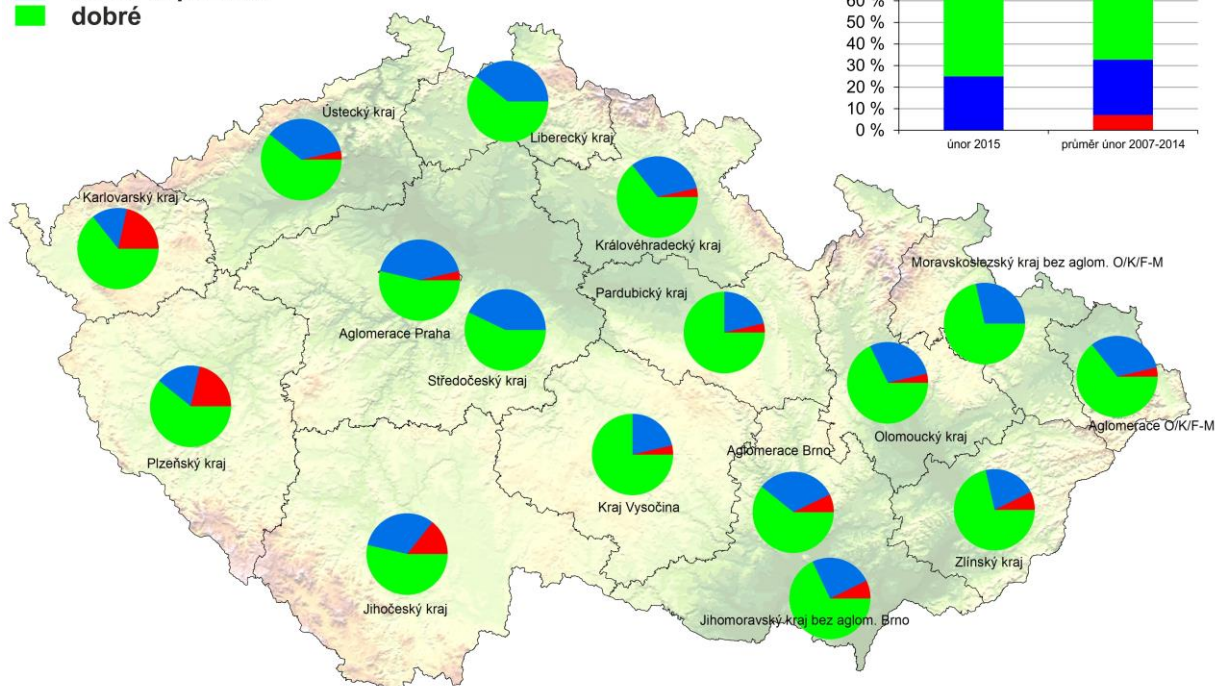
Kvalitu ovzduší určují kromě vlastních zdrojů znečišťování také rozptylové podmínky, které jsou určeny především rychlostí proudění a stabilitou atmosféry, úzce související s teplotním zvrstvením vzduchu. Při nejstabilnějších situacích teplota vzduchu s výškou roste (inverzní zvrstvení), naopak při nestabilním 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  $\text{PM}_{10}$  např. nízké teploty).

### Rozptylové podmínky

- nepříznivé
- mírně nepříznivé
- dobré



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

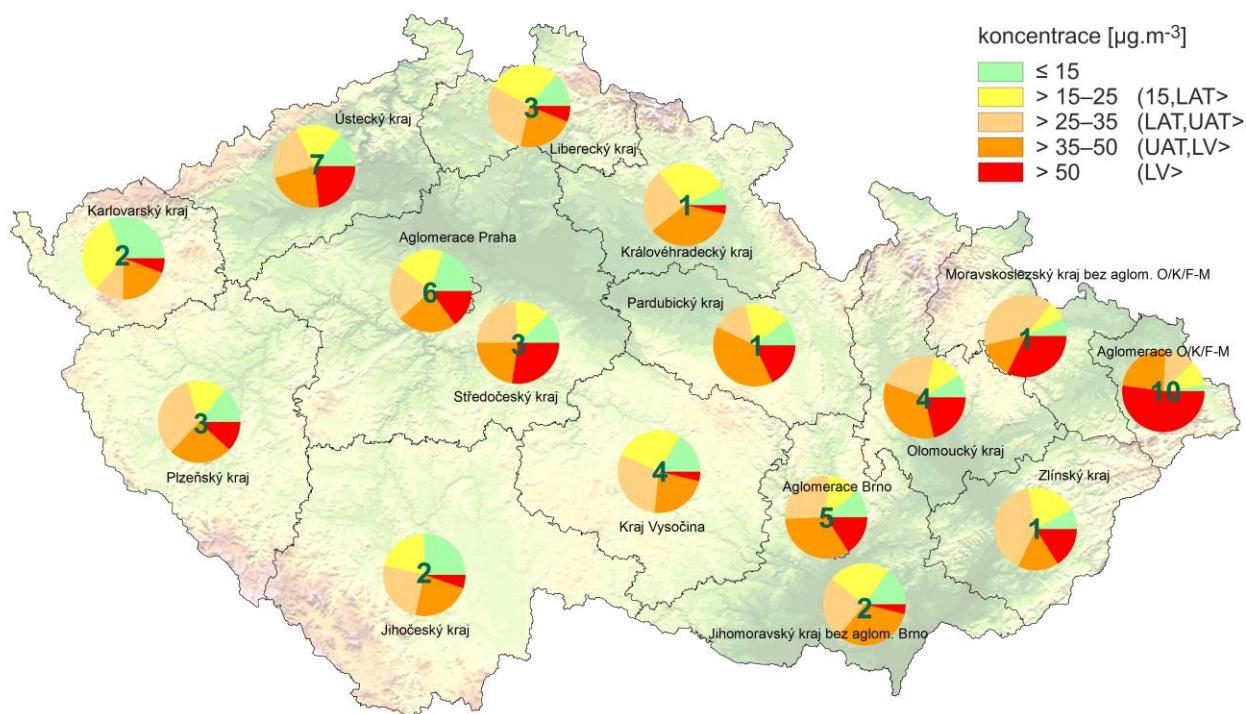
Zdroj: ČHMÚ

### III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM<sub>10</sub>

#### III.1 Denní koncentrace PM<sub>10</sub> na městských a předměstských stanicích v únoru 2015

Průměrné denní koncentrace PM<sub>10</sub> přesáhly v únoru hodnotu imisního limitu (LV<sup>3</sup>) **na městských a předměstských stanicích** ve všech krajích a aglomeracích České republiky (obr. 2). Nejnížší koncentrace byly naměřeny v Karlovarském kraji (průměrná koncentrace 24  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , medián koncentrací 21  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 53  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , medián koncentrací 52  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Nejčastěji došlo k výskytu nadlimitních denních koncentrací PM<sub>10</sub> v aglomeraci O/K/F-M<sup>3</sup> (52 % případů). Dále byl vyšší podíl nadlimitních koncentrací zaznamenán v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M (32 % případů), v Středočeském (27 % případů). Naopak nejméně často (4 % případů) se nadlimitní koncentrace vyskytovaly v krajích Královéhradeckém, Jihomoravském (bez aglomerace Brno) a Vysočina.

Maximální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (117  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla naměřena dne 21. 2. na městské pozad'ové stanici Kladno-Švermov ve Středočeském kraji; minimální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (2  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla naměřena dne 9. 2. na předměstské pozad'ové stanici Ústí nad Labem-Kočkov. Průměr všech denních koncentrací PM<sub>10</sub> naměřených na městských a předměstských stanicích v únoru 2015 je 37  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ; medián činí 34  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .



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

Zdroj: ČHMÚ

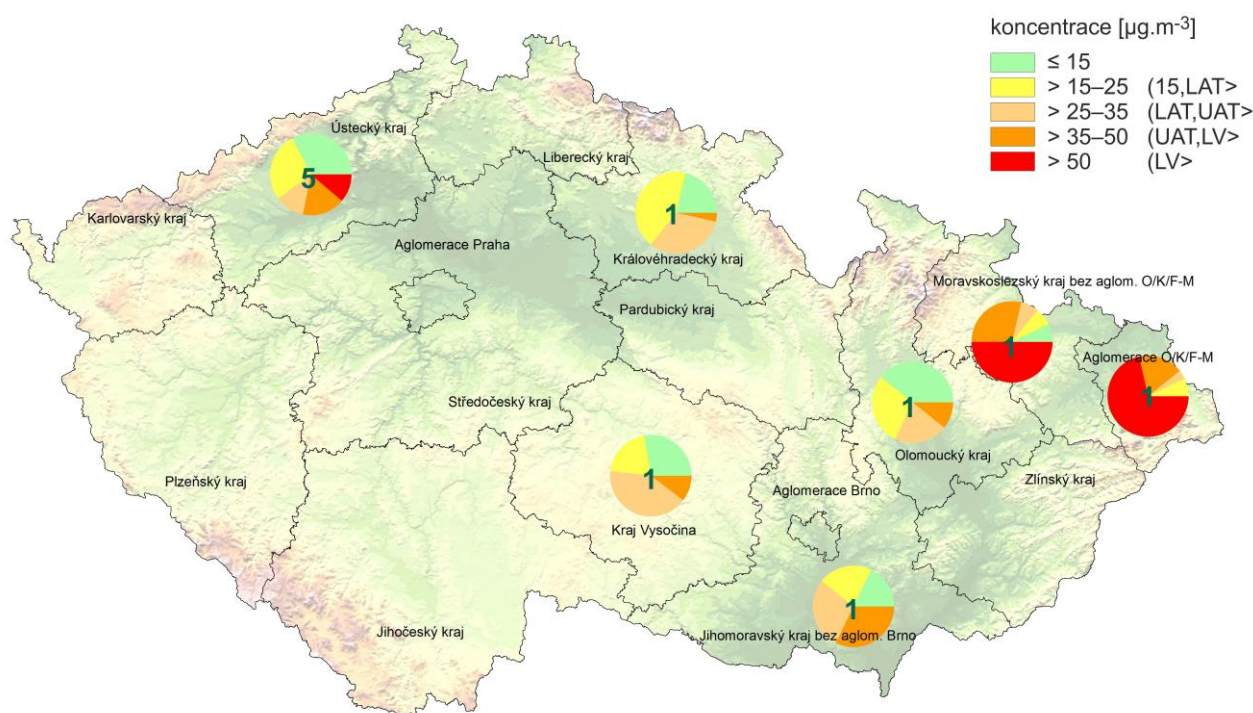
**Obr. 2 Rozdělení průměrných 24hod. koncentrace PM<sub>10</sub> na městských a předměstských pozad'ových měřicích stanicích, únor 2015**

<sup>3</sup> Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

### III.2 Denní koncentrace PM<sub>10</sub> na venkovských stanicích v únoru 2015

Průměrné denní koncentrace PM<sub>10</sub> nepřesáhly hodnotu imisního limitu (LV>) **na venkovských<sup>4</sup> stanicích** v Královéhradeckém, Olomouckém a Jihomoravském (bez aglom. Brno) kraji a v Kraji Vysočina. Ve zbývajících oblastech, pro které jsou k dispozici data, bylo během prosince na venkovských stanicích zaznamenáno překročení hodnoty imisního limitu PM<sub>10</sub> (obr. 3). Nejčastěji došlo k výskytu nadlimitních denních koncentrací PM<sub>10</sub> opět v aglomeraci O/K/F-M. Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Olomouckém kraji (průměrná koncentrace 20 µg.m<sup>-3</sup>, medián koncentrací 18 µg.m<sup>-3</sup>), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 79 µg.m<sup>-3</sup>, medián koncentrací 73 µg.m<sup>-3</sup>).

Maximální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (242 µg.m<sup>-3</sup>) byla naměřena dne 14. 2. na stanici Věřňovice v aglomeraci O/K/F-M; minimální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (2 µg.m<sup>-3</sup>) byla naměřena dne 9. 2. na stanici Rudolice v Horách v Ústeckém kraji. Průměr všech denních koncentrací PM<sub>10</sub> naměřených na venkovských stanicích v únoru 2015 je 32 µg.m<sup>-3</sup>; medián činí 26 µg.m<sup>-3</sup>.



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

Zdroj: ČHMÚ

**Obr. 3 Rozdělení průměrných 24hod. koncentrace PM<sub>10</sub> na venkovských pozad'ových měřicích stanicích, únor 2015**

<sup>4</sup> Data týkající se distribuce denních koncentrací PM<sub>10</sub> 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<sub>10</sub> v únoru 2015

**K překročení hodnoty imisního limitu průměrné 24hodinové koncentrace PM<sub>10</sub> docházelo v únoru zejména během druhé poloviny měsíce. Rozptylové podmínky byly během měsíce převážně dobré, ventilační index klesl pod hranici 3 000 m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup> pouze v sedmi dnech.**

Rozptylové podmínky, charakterizované ventilačním indexem, byly velmi příznivé na konci první dekády, kdy nad Českou republikou zesilovalo severozápadní proudění mezi tlakovou výší nad Britskými ostrovy a tlakovou níží nad severovýchodní Evropu a současně se oteplovalo. To způsobilo výrazné zlepšení rozptylových podmínek a s tím i související výrazný pokles průměrných 24hodinových koncentrací.

Ve druhé únorové dekádě dominovala počasí ve střední Evropě tlaková výše, se kterou byl spojen inverzní charakter počasí a minimum srážek. Průměrné denní koncentrace PM<sub>10</sub> stoupaly a průměr 24hodinových koncentrací PM<sub>10</sub> počítaný pro jednotlivé typy stanic následně dosahoval, až přesahoval hodnotu denního imisního limitu, a to na všech typech stanic (obr. 4).

Období zvýšených koncentrací PM<sub>10</sub>, které pokračovalo i ve třetí dekádě, bylo dočasně přerušeno přechodem okluzní fronty 23. února. Závěr února lze tedy charakterizovat vzrůstem denních koncentrací částic PM<sub>10</sub>.

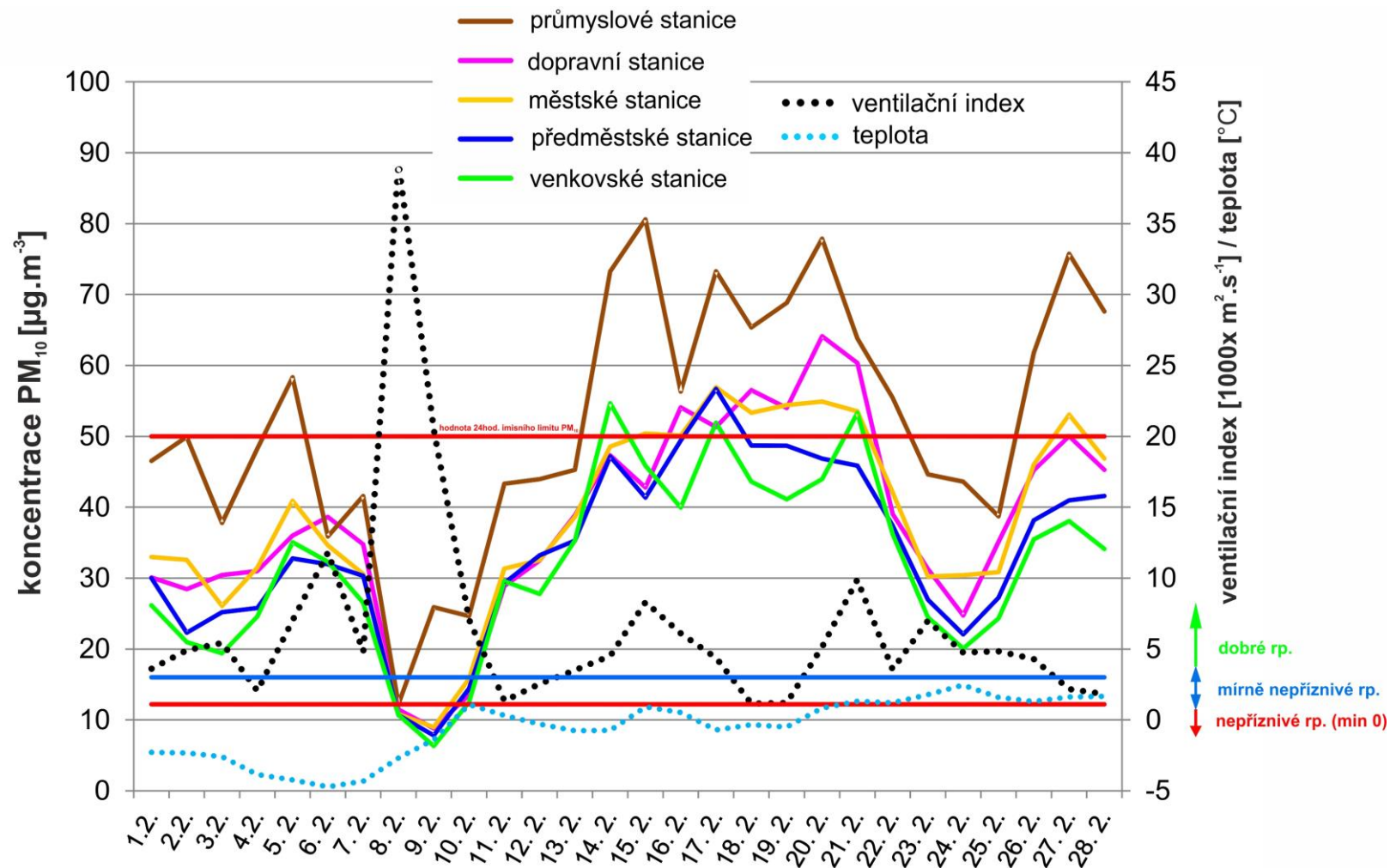
### III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM<sub>10</sub> od počátku roku 2015

Během února došlo alespoň jednou k překročení hodnoty denního imisního limitu PM<sub>10</sub> 50 µg.m<sup>-3</sup> na 78 stanicích z 95 (obr. 5).

Maximální povolený počet překročení denního imisního limitu PM<sub>10</sub> (35x v kalendářním roce) byl již překročen na průmyslové stanici Ostrava-Radvanice ZÚ (37 překročení hodnoty imisního limitu během ledna a února).

Nejvyšší počet překročení (uvádíme stanice s počtem překročení vyšším nebo rovným 10) hodnoty imisního limitu v únoru byl naměřen na již zmíněné stanici Ostrava-Radvanice ZÚ (I), dále na stanicích Věřňovice (R), Havířov (UB), Orlová (UB), Český Těšín (UB), Karviná (UB), Ostrava-Radvanice OZO (SUB), Ostrava-Přívoz (I), Frýdek-Místek (SUB), Studénka (R), Ostrava-Mariánské Hory (I), Ostrava-Zábřeh (UB), Kladno-Švermov (UB), Ostrava-Fifejdy (UB), Třinec-Kosmos (UB), Otrokovice-město (T) a Brno-Zvonařka (T)<sup>5</sup>.

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

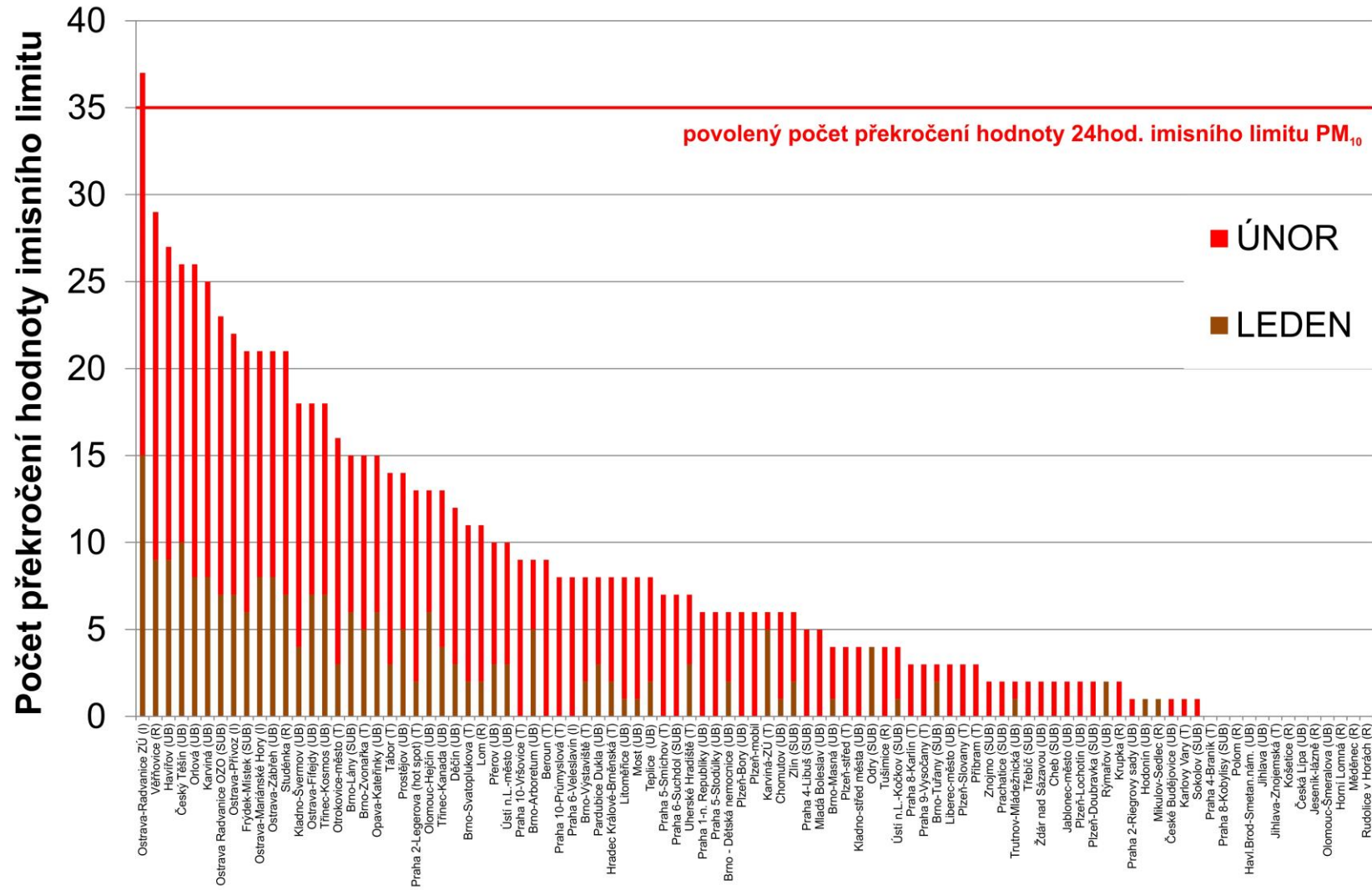


Poznámka k obr. 4: rp. = rozptylové podmínky

Zdroj: ČHMÚ

Obr. 4 Vývoj průměrných denních koncentrací PM<sub>10</sub> a celorepublikového průměru teploty (klimatické stanice) a ventilačního indexu (model ALADIN), únor 2015





Zdroj: ČHMÚ

Obr. 5 Počet dní, kdy průměrná denní koncentrace PM<sub>10</sub> překročila hodnotu svého imisního limitu (50 µg.m<sup>-3</sup>) na stanicích AIM, únor 2015

#### **IV. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ**

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

#### **V. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM**

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

Prahové hodnoty  $PM_{10}$  byly v průběhu února překročeny na několika stanicích, zejména v aglomeraci O/K/F-M, nicméně nebyly splněny další podmínky pro vyhlášení smogové situace. Prahové hodnoty  $PM_{10}$  pro vyhlášení regulace nebyly překročeny na žádné lokalitě SVRS.

Prahové hodnoty  $SO_2$ ,  $NO_2$  a ozonu pro vyhlášení smogové situace či regulace (varování) nebyly překročeny na žádné lokalitě SVRS.