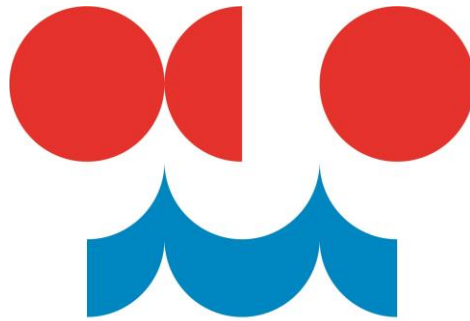


Český hydrometeorologický ústav  
Úsek ochrany čistoty ovzduší



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

**BŘEZEN 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 březnu 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 z výšení 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

Průměrná měsíční teplota na území ČR pro březen 2015 byla 4 °C, což je o 1,5 °C více než dlouhodobý průměr 1961–1990. Měsíc je tak považován za **teplotně normální**. Průměrná denní teplota vzduchu se pohybovala po většinu měsíce nad normálem, pod normál klesla pouze na několik dní ve třetí březnové dekádě. **Srážkově** byl měsíc **normální**, průměrný srážkový úhrn 48 mm představuje 119 % dlouhodobého průměru 1961–1990. Průměrná délka **slunečního svitu** na území ČR byla pro tento měsíc 142 hodin, což činí **122 % dlouhodobého průměru** 1961–1990.

V březnu 2015 panovaly v porovnání s dlouhodobým průměrem 2007–2014 **mírně zlepšené rozptylové podmínky** (obr. 1). Dobré rozptylové podmínky se vyskytovaly v 77 % případů, což je cca o 4 % více, než je dlouhodobý průměr. Nepříznivé podmínky se v březnu vyskytovaly pouze v Karlovarském, Plzeňském, Zlínském kraji a aglomeraci O/K/F-M. Nejvíce příznivých podmínek (90 %) se vyskytlo v kraji Zlínském, Moravskoslezském bez aglomerace O/K/F-M<sup>3</sup>, Jihomoravském bez aglomerace Brno a Olomouckém. K nejvýraznějšímu zlepšení rozptylových podmínek, vzhledem k dlouhodobému průměru, došlo ve Zlínském kraji a aglomeraci O/K/F-M, ke zhoršení v aglomeraci Praha.

### VENTILAČNÍ INDEX

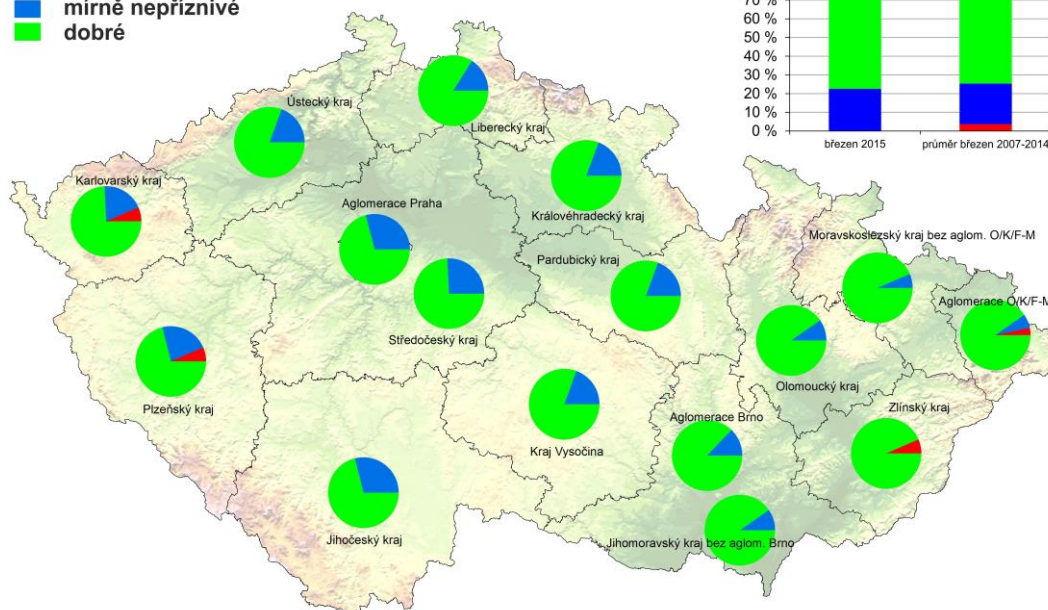
Kvalitu ovzduší určují kromě vlastních zdrojů znečišťování také rozptylové podmínky, které jsou určeny především rychlostí proudění a stabilitou atmosféry, úzce související s teplotním zvrstvením vzduchu. Při nejstabilnějších situacích teplota vzduchu s výškou roste (inverzní zvrstvení), naopak při nestabilním 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<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>. **Hodnoty ventilačního indexu pod 1 100 m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup> indikují nepříznivé rozptylové podmínky, hodnoty mezi 1 100 a 3 000 m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup> mírně nepříznivé a hodnoty nad 3 000 m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup> 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 PM<sub>10</sub> např. nízké teploty).

### Rozptylové podmínky

- nepříznivé
- mírně nepříznivé
- dobré



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

Zdroj: ČHMÚ

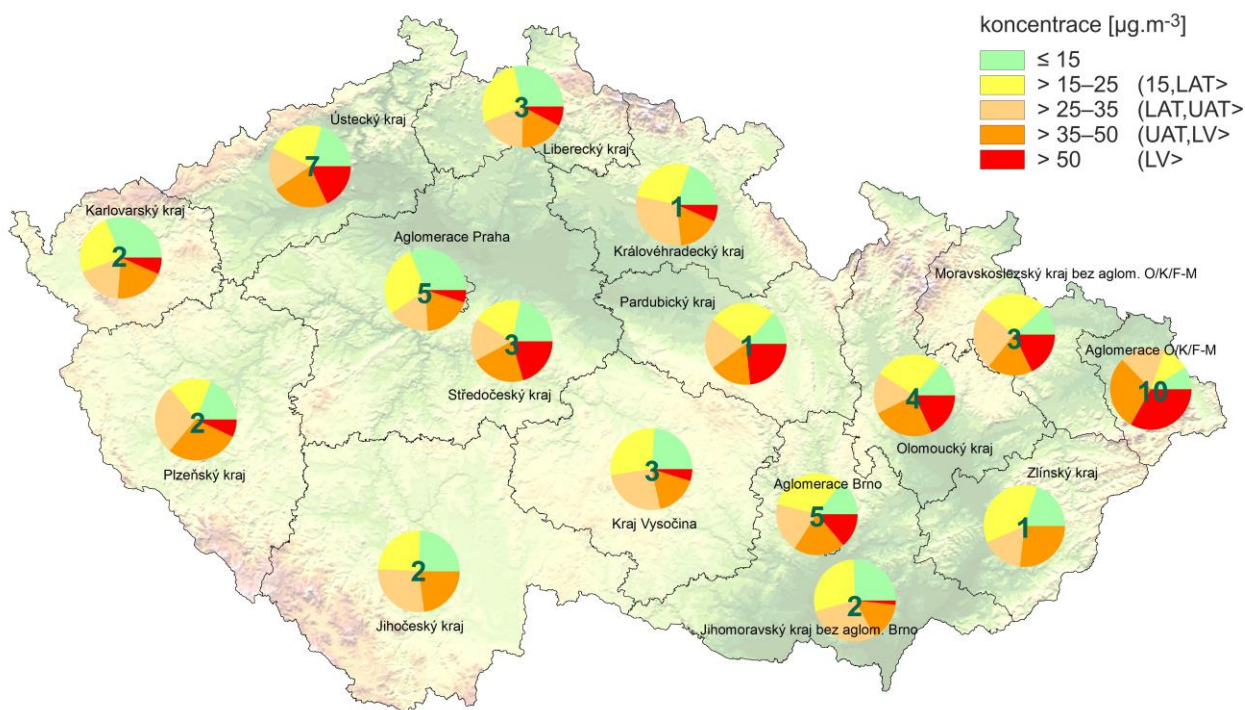
<sup>3</sup> Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

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

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

Průměrné denní koncentrace PM<sub>10</sub> přesáhly v březnu hodnotu imisního limitu (LV>) **na městských a předměstských stanicích** ve všech krajích a aglomeracích České republiky s výjimkou Jihočeského a Zlínského kraje (obr. 2). Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Jihomoravském kraji bez aglomerace Brno (průměrná koncentrace 24  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , medián koncentrací 22  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 42  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , medián koncentrací 42  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Nejčastěji došlo k výskytu nadlimitních denních koncentrací PM<sub>10</sub> v aglomeraci O/K/F-M (33 % případů). Dále byl vyšší podíl nadlimitních koncentrací zaznamenán v Pardubickém (23 % případů) a v Středočeském (20 % případů). Naopak nejméně často se nadlimitní koncentrace vyskytovaly v Jihomoravském kraji bez aglomerace Brno (2 % případů) a již ve zmíněných krajích Jihočeském a Zlínském (0 % případů).

Maximální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (105  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla naměřena dne 23. 3. na městské pozad'ové stanici Havířov v aglomeraci O/K/F-M; minimální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (3  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla naměřena dne 29. 3. na předměstské pozad'ové stanici Sokolov v Karlovarském kraji. Průměr všech denních koncentrací PM<sub>10</sub> naměřených na městských a předměstských stanicích v březnu 2015 je 31  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ; medián činí 29  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .



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

Zdroj: ČHMÚ

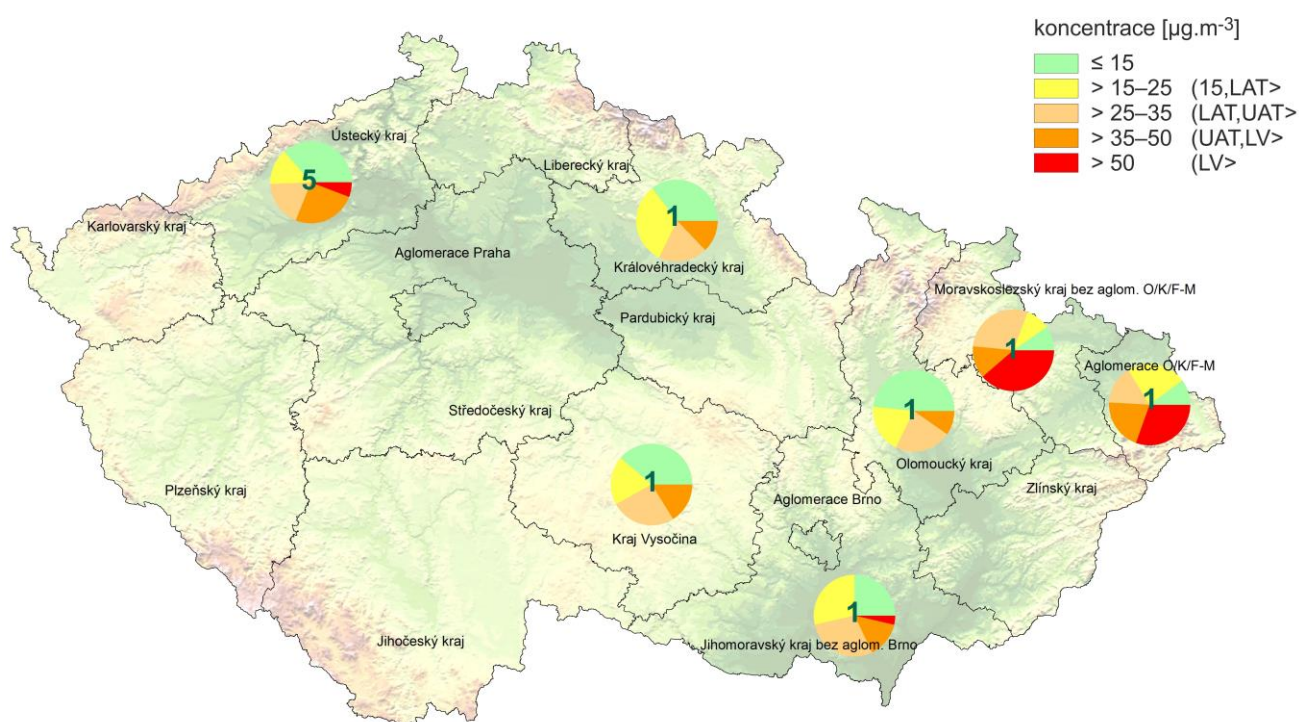
**Obr. 2** Rozdělení průměrných denních koncentrací PM<sub>10</sub> na městských a předměstských pozad'ových měřicích stanicích, březen 2015



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

Průměrné denní koncentrace PM<sub>10</sub> nepřesáhly hodnotu imisního limitu (LV<sup>4</sup>) **na venkovských stanicích** v Královéhradeckém a Olomouckém kraji a v Kraji Vysočina. Ve zbývajících oblastech, pro které jsou k dispozici data, bylo během března 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> v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M (39 % případů). Nejnižší koncentrace byly naměřeny v Olomouckém kraji (průměrná koncentrace 20 µg.m<sup>-3</sup>, medián koncentrací 15 µg.m<sup>-3</sup>), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 43 µg.m<sup>-3</sup>, medián koncentrací 35 µg.m<sup>-3</sup>).

Maximální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (153 µg.m<sup>-3</sup>) byla naměřena dne 23. 3. na stanici Věřňovice v aglomeraci O/K/F-M; minimální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (3 µg.m<sup>-3</sup>) byla naměřena dne 29. 3. na stanici Rudolice v Horách v Ústeckém kraji. Průměr všech denních koncentrací PM<sub>10</sub> naměřených na venkovských stanicích v březnu 2015 je 28 µg.m<sup>-3</sup>; medián činí 25 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 denních koncentrací PM<sub>10</sub> na venkovských pozad'ových měřicích stanicích, březen 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 březnu 2015

**K překročení hodnoty imisního limitu průměrné denní koncentrace PM<sub>10</sub> docházelo v březnu zejména na přelomu druhé a třetí dekády. Rozptylové podmínky byly během měsíce převážně dobré, celorepublikový průměr ventilačního indexu 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 počátku první dekády. 6. března se ze západní Evropy nad střední Evropu přesunula tlaková níže, která způsobila zhoršení rozptylových podmínek a s tím související vzestup průměrných denních koncentrací PM<sub>10</sub>. Toto období bylo ukončeno přechodem studené fronty, která přinesla pokles průměrných denních koncentrací PM<sub>10</sub> a zlepšení rozptylových podmínek.

V polovině druhé březnové dekády nás začala ovlivňovat mohutná tlaková výše, která způsobila zhoršení rozptylových podmínek a výrazný vzestup koncentrací PM<sub>10</sub>. Průměr denních koncentrací PM<sub>10</sub>, počítaný pro jednotlivé typy stanic, dosahoval, až přesahoval hodnotu denního imisního limitu (obr. 4).

Období zvýšených koncentrací PM<sub>10</sub> pokračovalo až do poloviny třetí březnové dekády s krátkým přerušením 22. 3., kdy po přechodu studené fronty na našem území přechodně pronikl studený vzduch.

Na konci třetí březnové dekády bylo naše území pod vlivem mírného, později až čerstvého západního proudění s častým přechodem frontálních systémů. Závěr března lze tedy charakterizovat zlepšením rozptylových podmínek a výrazným poklesem průměrných denních koncentrací částic PM<sub>10</sub>.

Hraniční hodnoty VI byly stanoveny na základě analýzy statistického rozdělení koncentrací na jednotlivých měřicích stanicích a nejsou závislé na jejich absolutní velikosti. Například jako hraniční hodnota ventilačního indexu pro definici špatných rozptylových podmínek byla zvolena hodnota VI, která se vyskytovala nejčastěji (modus) v případě, kdy koncentrace na měřicí stanici byly větší než 60 % a menší než 30 % všech hodnot na takové stanici. K překročení hodnoty denního imisního limitu může tedy docházet i při mírně nepříznivých podmínkách.

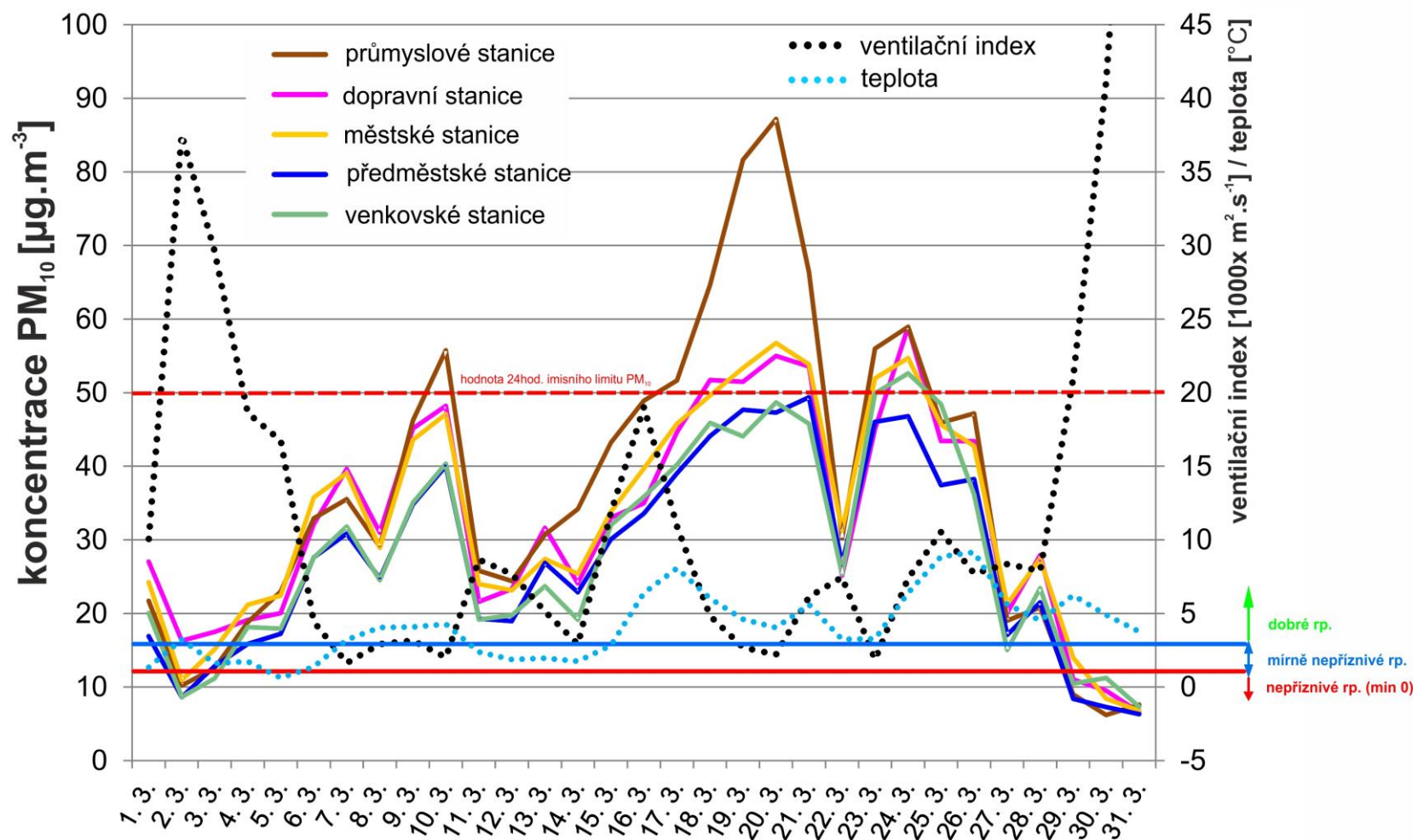
### III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM<sub>10</sub> od počátku roku 2015

Během března došlo alespoň jednou k překročení hodnoty denního imisního limitu PM<sub>10</sub> 50 μg.m<sup>-3</sup> na 8 stanicích ze 101 (obr. 5; hodnoceny stanice, pro které jsou údaje za všechny měsíce od počátku roku 2015).

**Maximální povolený počet překročení (35x za kalendářní rok) denního imisního limitu PM<sub>10</sub> (50 μg.m<sup>-3</sup>) byl na konci března 2015 již překročen na 8 stanicích ze 101 (8 % stanic AIM; obr 5). Za hodnocené období leden–březen 2015 se na počtu překročení hodnoty imisního limitu zatím nejvíce podílel měsíc únor, a to více než 50 % v průměru pro všechny stanice.**

Nejvyšší počet překročení (uvádíme stanice s počtem překročení vyšším nebo rovným 10) hodnoty imisního limitu v březnu byl naměřen na stanicích Věřňovice (R), Ostrava-Radvanice ZÚ (I), Český Těšín (UB), Karviná (UB), Ostrava-Přívoz (I), Šunychl (I), Ostrava-Zábřeh (UB), Praha 6-Veleslavín (I), Havířov (UB), Studénka (R), Orlová (UB), Ostrava Radvanice OZO (SUB), Kladno-Švermov (UB), Ostrava-Fifejdy (UB), Brno-Lány (SUB), Brno-Zvonařka (T), Opava-Kateřinky (UB) a Praha 2-Legerova (T-hot spot)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> I – pŕmyslová stanice; T – dopravní stanice; UB – městská pozad'ová stanice; SUB – p'edměstská pozad'ová stanice; R – venkovská stanice



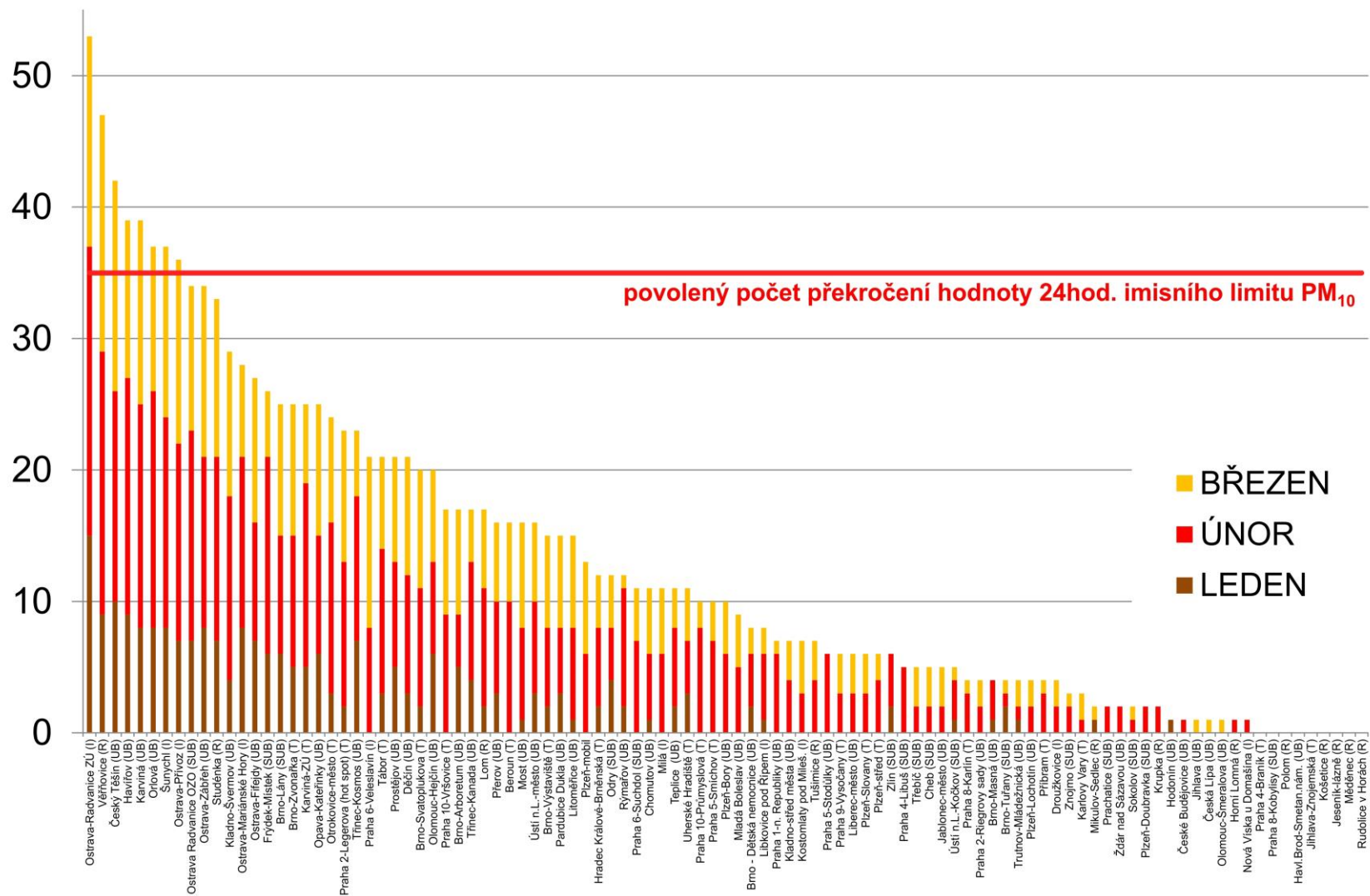
Poznámka k obr. 4: rp. = rozptylové podmínky

Zdroj: ČHMÚ

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



Počet překročení hodnoty imisního limitu



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, březen 2015

#### IV. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ

V březnu 2014 došlo jednou k **překročení hodnoty imisního limitu pro průměrnou hodinovou koncentraci SO<sub>2</sub>** na průmyslové stanici Nová Víska u Domašína a jednou na průmyslové stanici Dolní Rychnov. Povoleno počet překročení hodnoty hodinového imisního limitu pro SO<sub>2</sub> (350 µg.m<sup>-3</sup>) je 24.

V březnu 2014 došlo jednou i k **překročení maximálního denního 8hodinového klouzavého průměru pro přízemní ozon** (120 µg.m<sup>-3</sup>) na venkovské pozad'ové lokalitě Štítná nad Vláří.

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

#### V. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM

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

Prahové hodnoty PM<sub>10</sub> byly v průběhu března překročeny na několika stanicích, zejména v aglomeraci O/K/F-M, nicméně nebyly splněny další podmínky pro vyhlášení smogové situace. Prahové hodnoty PM<sub>10</sub> pro vyhlášení regulace nebyly překročeny na žádné lokalitě SVRS.

Prahové hodnoty SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a O<sub>3</sub> pro vyhlášení smogové situace či regulace nebyly překročeny na žádné lokalitě SVRS.