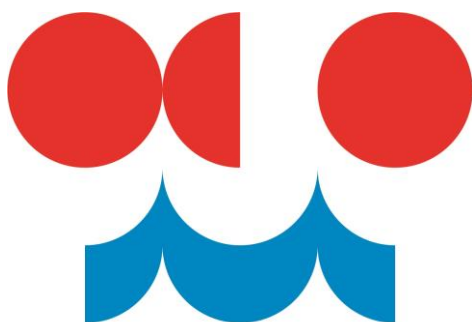


**Český hydrometeorologický ústav**  
**Úsek ochrany čistoty ovzduší**



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

**LISTOPAD 2014**

## Obsah

I. ÚVOD .....	3
II. METEOROLOGICKÉ A ROZPTYLOVÉ PODMÍNKY.....	4
III. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ SUSPENDOVANÝMI ČÁSTICEMI PM <sub>10</sub> .....	5
IV. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ.....	10
V. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM.....	10

### 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 listopadu 2014**

### **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 příspěvateľů.** 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.

### **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/ovzduisi/dokumenty\\_zdravi/rizika\\_CR\\_2013.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzduisi/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

Měsíc listopad byl na území ČR **teplotně silně nadnormální**, průměrná měsíční teplota 6 °C byla o 3,4 °C vyšší než dlouhodobý průměr 1961–1990. Denní průměrné teploty se v první polovině měsíce pohybovaly vysoce nad normálem, v druhé polovině začala průměrná denní teplota pozvolně klesat, koncem měsíce již dosáhla hodnot blízkých normálu. **Srážkově** byl měsíc **podnormální**, průměrný srážkový úhrn 23 mm představuje 47 % dlouhodobého průměru 1961–1990. Průměrná délka slunečního svitu na území ČR byla pro tento měsíc 31 hodin, což představuje 54 % dlouhodobého průměru 1961–1990.

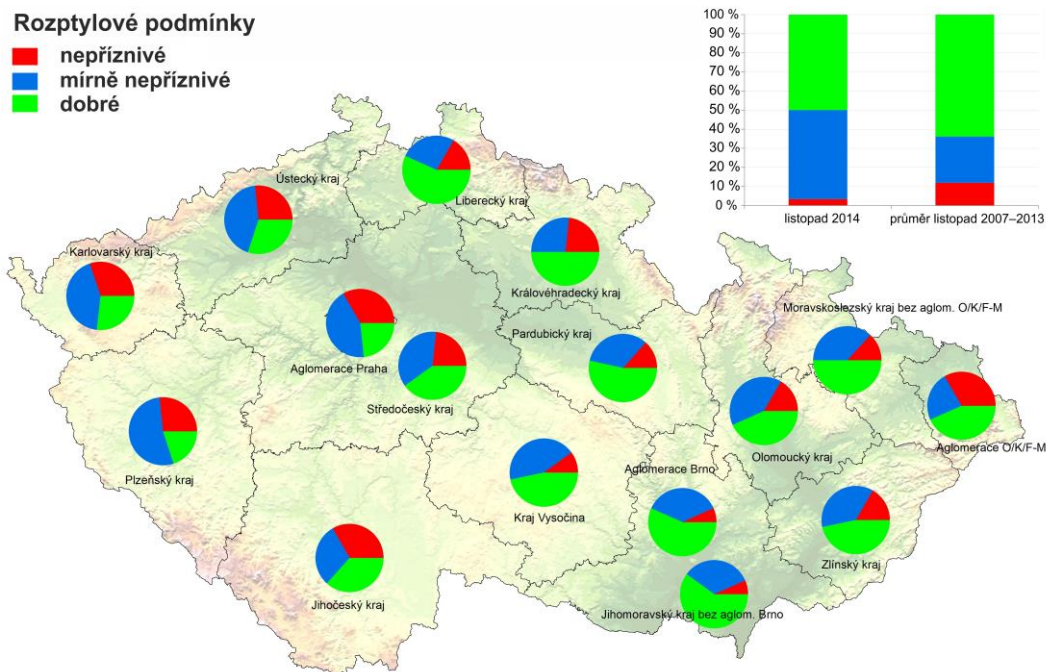
V listopadu 2014 panovaly v ČR v porovnání se sedmiletým průměrem 2007–2013 zhoršené rozptylové podmínky (obr. 1). Dobré rozptylové podmínky se v celorepublikovém průměru vyskytovaly v 50 % případů, což je o 15 % méně, než je dlouhodobý průměr. Výrazně vyšší podíl nepříznivých a mírně nepříznivých rozptylových podmínek se vyskytl v Plzeňském, Karlovarském a Ústeckém kraji a v aglomeraci Praha. Nepříznivé až mírně nepříznivé rozptylové podmínky dále převažovaly ve Středočeském, Jihočeském a Olomouckém kraji a aglomeraci O/K/F-M<sup>3</sup>. Příznivé rozptylové podmínky výrazněji převažovaly pouze v Libereckém a Jihomoravském kraji a v aglomeraci Brno.

### 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).



Obr. 1 Skladba ventilačního indexu v krajích a aglomeracích České republiky, listopad 2014

Zdroj: ČHMÚ

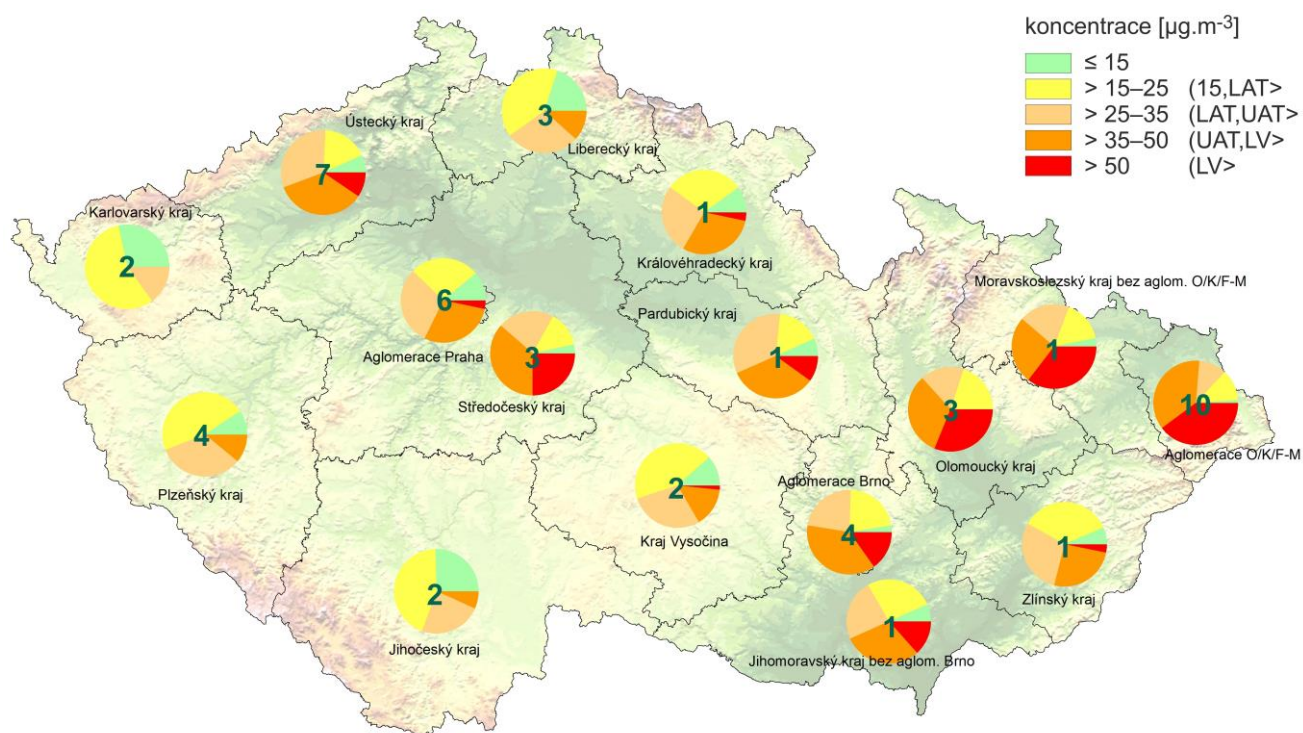
<sup>3</sup> Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek

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

#### III.1 Denní koncentrace PM<sub>10</sub> na městských a předměstských stanicích v listopadu 2014

Denní koncentrace PM<sub>10</sub> nepřesáhly hodnotu imisního limitu (LV>) na městských a předměstských stanicích v Jihočeském, Plzeňském, Karlovarském a Libereckém kraji a v kraji Vysočina. Nejnížší koncentrace byly naměřeny v Karlovarském kraji (průměrná koncentrace 19  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , medián koncentrací 19  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 50  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , medián koncentrací 45  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Ve zbývajících krajích a aglomeracích bylo během listopadu na městských a předměstských stanicích zaznamenáno překročení hodnoty imisního limitu PM<sub>10</sub> (obr. 2). Nejčastěji došlo k výskytu nadlimitních denních koncentrací PM<sub>10</sub> v aglomeraci O/K/F-M. Dále byl vyšší podíl nadlimitních koncentrací zaznamenán v Olomouckém a v Moravskoslezském kraji bez aglomerace O/K/F-M. Zároveň byl v listopadu v Moravskoslezském a Olomouckém kraji zaznamenán i vyšší podíl nepříznivých až mírně nepříznivých podmínek.

Maximální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (149  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla naměřena dne 7. 11. na městské pozadové stanici Karviná v aglomeraci O/K/F-M; minimální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla naměřena dne 18. 11. na předměstské pozadové stanici České Budějovice v Jihočeském kraji. Průměr všech denních koncentrací PM<sub>10</sub> naměřených na městských a předměstských stanicích v listopadu 2014 je 35  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ; medián činí 32  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .



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

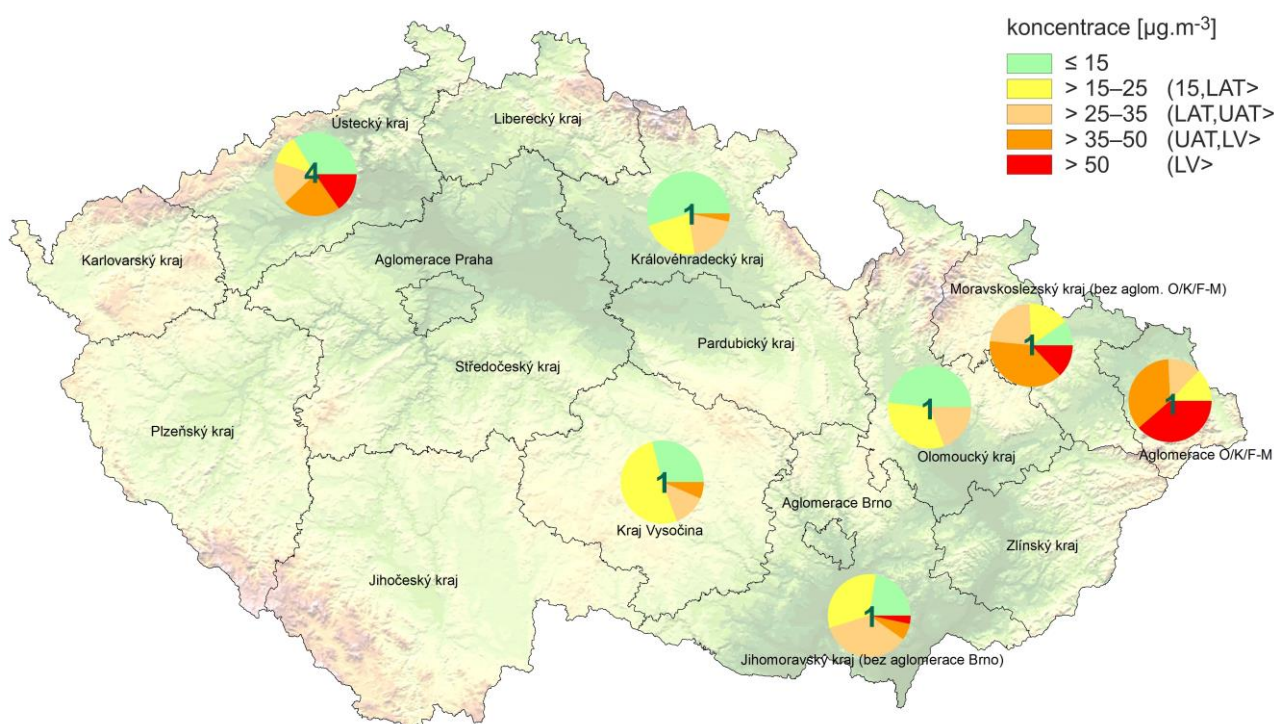
Zdroj: ČHMÚ

**Obr. 2 Rozdělení průměrných 24hod. koncentrace PM<sub>10</sub> na městských a předměstských pozadových měřicích stanicích, listopad 2014**

### III.2 Denní koncentrace PM<sub>10</sub> na venkovských stanicích v listopadu 2014

Denní koncentrace PM<sub>10</sub> nepřesáhly hodnotu imisního limitu (LV>) na venkovských<sup>4</sup> stanicích v Královéhradeckém a Olomouckém kraji a v kraji Vysočina. Nejnížší koncentrace byly naměřeny v Královéhradeckém kraji (průměrná koncentrace 19  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , medián koncentrací 19  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), nejvyšší v aglomeraci O/K/F-M (průměrná koncentrace 59  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , medián koncentrací 56  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Ve zbývajících oblastech, pro které jsou k dispozici data, bylo během listopadu 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.

Maximální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (112  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla naměřena dne 26. 11. na stanici Věřňovice v aglomeraci O/K/F-M; minimální denní koncentrace PM<sub>10</sub> (2  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byla naměřena dne 19. 11. na stanici Rudolice v Horách v Ústeckém kraji. Průměr všech denních koncentrací PM<sub>10</sub> naměřených na venkovských stanicích v listopadu 2014 je 29  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ; medián činí 25  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .



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, listopad 2014**

<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 listopadu 2014

**K překračování hodnoty imisního limitu** průměrné 24hododinové koncentrace PM<sub>10</sub> **docházelo zejména v polovině a ke konci měsíce.** Nadlimitní koncentrace byly měřeny zejména na stanicích průmyslových a městských (obr. 4).

Koncentrace PM<sub>10</sub> během první dekády vykazovaly kolísavý až sestupný trend. Tento vývoj byl dán jak výskytem převážně dobrých rozptylových podmínek, tak i průměrnou denní teplotou, která se pohybovala kolem 9 °C. Nejvyšších hodnot ventilačního indexu bylo dosaženo 5. 11. před přechodem zvlněné studené fronty, která přes naše území přecházela ve dnech 6. až 8. 11. V těchto dnech byl zároveň naměřen i pokles průměrných denních koncentrací PM<sub>10</sub> na většině typů stanic.

Na začátku druhé dekády začaly průměrné denní teploty klesat, poklesly i hodnoty ventilačního indexu kolísaly a průměrné denní koncentrace PM<sub>10</sub> dosáhly ve dnech 12. až 13. 11 svých maxim, kdy koncentrace přesáhly hodnotu imisního limitu zejména na průmyslových a městských stanicích. Během zbývající části druhé dekády pokračoval pokles průměrných denních teplot, opět ale panovaly dobré rozptylové podmínky. Koncentrace PM<sub>10</sub> tedy klesají až do cca 21. 11.

V poslední dekádě měsíce dochází ke zhoršení rozptylových podmínek a výjimkou dnů 26. až 28. 11., kdy po přechodu výrazného okludujícího frontálního systému 24. 11. došlo k jejich dočasnému zlepšení a snížení koncentrací PM<sub>10</sub>. Obecně v poslední dekádě měsíce klesá i průměrná denní teplota až pod 0°C a koncentrace PM<sub>10</sub> stoupají.

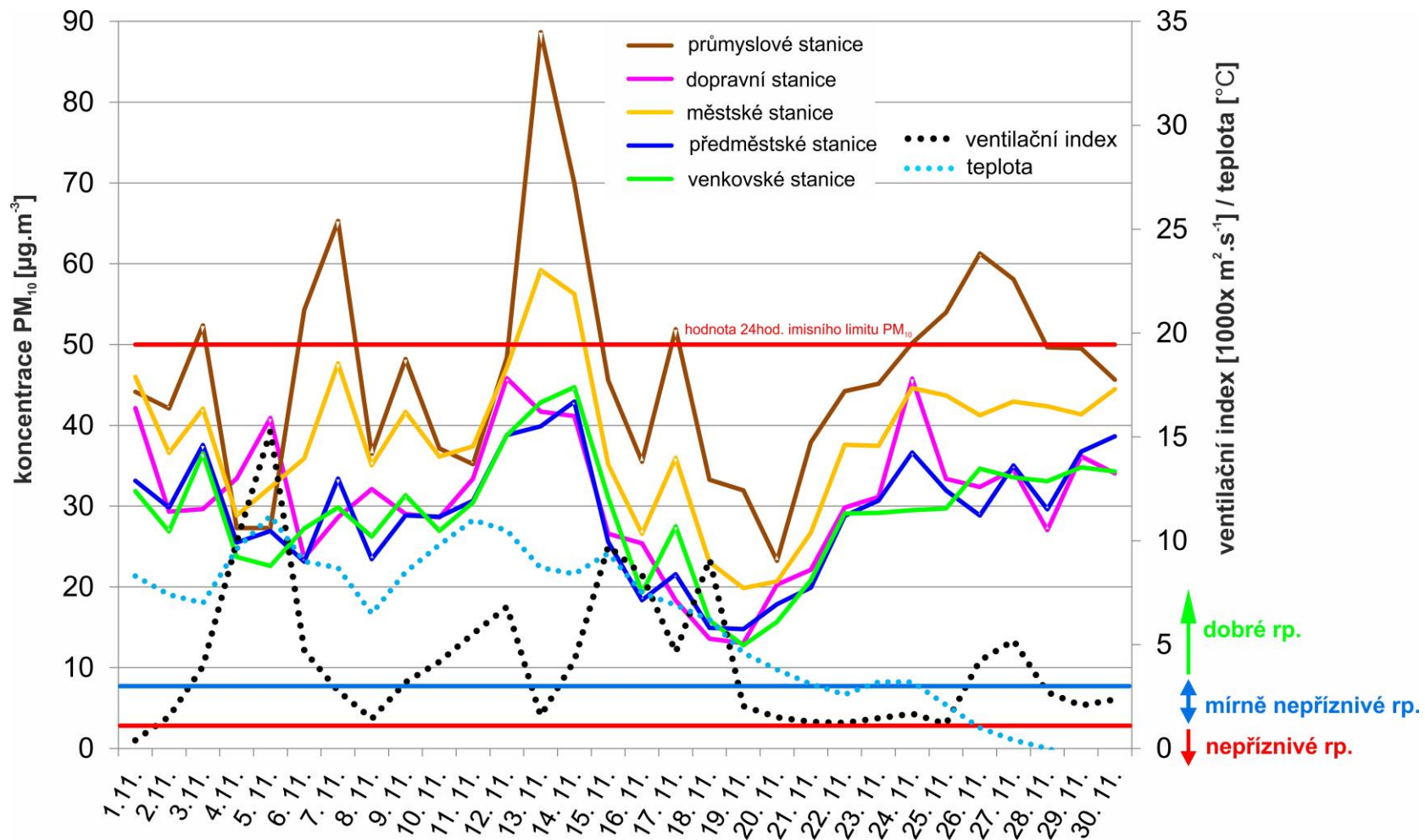
### III.4 Překročení hodnoty imisního limitu PM<sub>10</sub> od počátku roku 2014

Za období leden–listopad 2014 byl **maximální povolený počet překročení denního imisního limitu PM<sub>10</sub> 50 µg.m<sup>-3</sup> překročen na téměř 47 % stanicích AIM** (tj. 40 z 86 stanic; obr. 5). V průměru pro všechny hodnocené stanice za období leden–listopad 2014 se měsíc listopad řadí na 5. místo (po lednu, březnu, dubnu a únoru) v počtu překročení hodnoty 50 µg.m<sup>-3</sup>; na celkovém překročení pro všechny stanice za dané období se v průměru podílí cca 9,5 %.

Nejvyšší počet překročení (uvádíme stanice s počtem překročení vyšším nebo rovným 10) hodnoty imisního limitu v listopadu byl naměřen na stanicích Věřňovice (R), Kladno-Švermov (UB), Ostrava-Přívoz (I), Orlová (UB), Ostrava-Zábřeh (UB), Ostrava-Radvanice ZÚ (I), Český Těšín (UB), Karviná (UB), Havířov (UB), Ostrava-Fifejdy (UB)<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

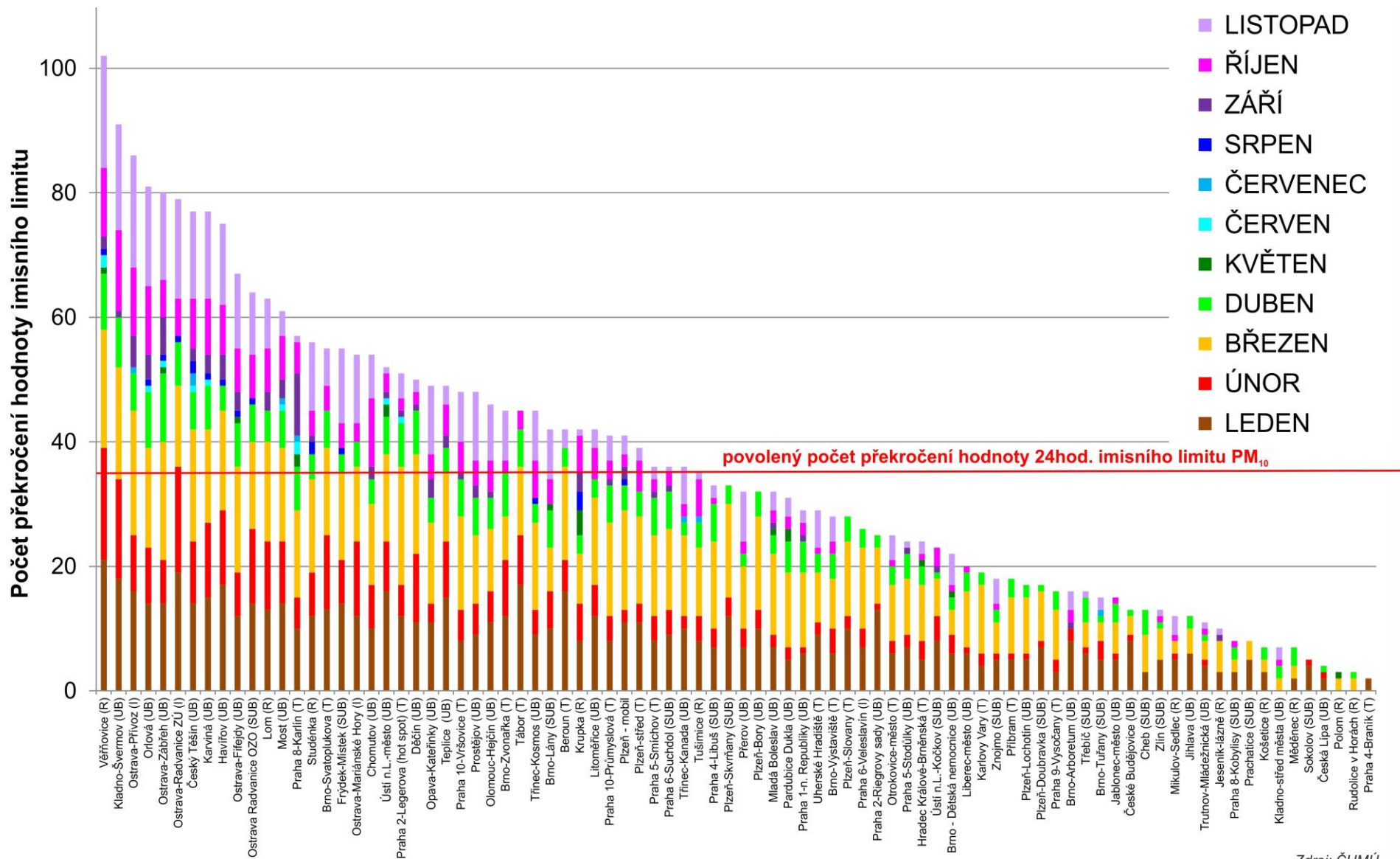


Poznámka k obr. 5: rp. = rozptylové podmínky

Zdroj: ČHMÚ

**Obr. 4** Vývoj průměrných denních koncentrací  $PM_{10}$  a celorepublikového průměru teploty (klimatické stanice) a ventilačního indexu (model ALADIN), listopad 2014





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, leden–listopad 2014

#### IV. KONCENTRACE OSTATNÍCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ

V listopadu 2014 nedošlo k překročení imisních limitů pro ostatní látky znečišťující ovzduší, které lze vzhledem k současné dostupnosti dat hodnotit (tj. oxid dusičitý, oxid siřičitý, oxid uhelnatý a přízemní ozon).

#### V. SMOGOVÝ A VAROVNÝ REGULAČNÍ SYSTÉM

V listopadu 2015 byla vyhlášena smogová situace z důvodu vysokých koncentrací  $PM_{10}$  pro aglomeraci O/K/F-M bez Třinecka. Smogová situace byla vyhlášena v pátek 14. 11. v 23:15 h a odvolána v neděli 16. 11. v 6:45 h. Pražové hodnoty pro  $PM_{10}$  byly překročeny i v jiných oblastech, avšak podmínky nebyly splněny další zákonné podmínky pro vyhlášení. Pražové hodnoty  $PM_{10}$  pro regulaci nebyly překročeny na žádné lokalitě SVRS.

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

Vyhlášené situace						Oblast
Vyhlášení		Odvolání		Trvání [hod]		
Smogová situace	Regulace	Regulace	Smogová situace	Smogová situace	Varování	
14.11.2014 23:16	x	x	16.11.2014 06:45	31.5	x	Aglomerace O/K/F-M bez Třinecka