Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava

Nepříznivá imisní situace v Moravskoslezském a Olomouckém kraji v lednu 2010

foto: B. Krejčí

Zpracovali:
Mgr. Libor Černikovský, RNDr. Roman Volný, Mgr. Tomáš Ostrožník

2. února 2010

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava
K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava - Poruba, telefon: 596 900 111
e-mail: ostrava@chmi.cz, internet: http://www.chmi.cz/os

Obsah

Úvod **3**
1. Meteorologická situace **3**
2. Imisní situace **4**
a) Koncentrace suspendovaných částic PM_{10} 4
b) Koncentrace oxidu siřičitého (SO_2), dusičitého (NO_2) a uhelnatého (CO) 10
c) Porovnání naměřených koncentrací se zvláštními imisními limity 10
d) Porovnání s obdobně nepříznivými situacemi v II/2005 a I/2006 12
Závěr **15**
Odkazy na informace o znečištění ovzduší **15**
Literatura **16**

Úvod

V poslední dekádě ledna 2010 byly v Moravskoslezském a Olomouckém kraji nepříznivé rozptylové podmínky, související s rozsáhlou oblastí vysokého tlaku a nízkými teplotami vzduchu. V důsledku toho 24hodinové průměrné koncentrace suspendovaných částic PM_{10} souvisle po několik dnů vícenásobně překračovaly hodnotu denního imisního limitu.

Tato zpráva hodnotí závislost znečištění ovzduší na meteorologických podmínkách rozptylu a porovnává s platnými imisními limity koncentrace naměřené v Moravskoslezském a Olomouckém kraji během období od 21. do 28. ledna 2010. Ke zvýšení koncentrací suspendovaných částic PM_{10} během tohoto období došlo i v jiných oblastech České republiky.

Hodnocení situace je založeno převážně na údajích, naměřených na automatizovaných monitorovacích stanicích znečištění ovzduší (AMS) Státní imisní sítě (SIS) v Moravskoslezském a Olomouckém kraji. SIS provozuje ČHMÚ na základě pověření Ministerstva životního prostředí. Pro porovnání byla rovněž použita data, která zveřejňuje na internetových stránkách Zdravotního ústav v Ostravě.

Všechny dále uvedené výsledky měření jsou předběžné ke dni 1. 2. 2010, nebyly úplně verifikovány a mohou být neúplné.

1. Meteorologická situace

Do střední Evropy zasahovala počátkem druhé lednové dekády od severovýchodu mohutná tlaková výše se středem nad severním Ruskem. Po jejím jihozápadním okraji k nám proudil, zejména v nižších hladinách, studený kontinentální vzduch. V celé střední Evropě se vyskytovala souvislá sněhová pokrývka a postupně docházelo i k rozpouštění nízké oblačnosti a slábnutí větru. Za těchto podmínek docházelo, zejména v nižších polohách, k dalšímu prochlazování vzduchové hmoty, důsledkem čehož bylo postupné zesilování teplotní inverze; 23. ledna 2010 se pohybovala minimální teplota v nižších polohách a horských údolích na většině území severní Moravy a Slezska nejčastěji mezi -13 až -20 °C, zatímco na horách se teploty pohybovaly převážně kolem -10 °C. Rovněž během dne se teplota vzduchu pohybovala výrazně pod bodem mrazu, v Moravskoslezském kraji nejčastěji v maximálních hodnotách kolem -9 °C.

V dalších dnech tlaková výše nad severovýchodní Evropou mírně slábla, přičemž se její střed zvolna přesouval k jihozápadu nad Pobaltí. Díky bezoblačnému charakteru počasí pouze se slabým přízemním prouděním byla teplota vzduchu v nižších polohách Moravskoslezského kraje den ode dne nižší. Ve dnech 24. a 25. ledna se převážně pohybovala mezi -17 až -23 °C, bez výraznější změny na horách s nejčastějšími hodnotami kolem -10 °C. Během 25. ledna se maximální denní teplota pohybovala většinou pod -10 °C, např. v Mošnově kolem -15 °C.

Během noci z 25. na 26. ledna postupovala ze západní do střední Evropy vyplňující se brázda nižšího tlaku vzduchu. Přechodně byla zaznamenána zvětšená oblačnost, mírné zesílení větru z východních směrů, přičemž se minimální teploty během této noci pohybovaly „pouze" mezi -10 až -16 °C a ve vyšších hladinách k nám přechodně pronikl studený vzduch od severovýchodu. K významnějšímu narušení výrazné přízemní teplotní inverze uplynulých dní však nedošlo.

Během noci z 26. na 27. ledna se střed tlakové výše přesouval z Pobaltí nad střední Evropu. Poměrně rychle ubývalo oblačnosti a sláblo přízemní proudění. Během ranních hodin 27. ledna byly zaznamenány vůbec nejnižší hodnoty teploty na severní Moravě a ve Slezsku v rámci tohoto období, v nižších polohách se teploty pohybovaly převážně mezi -18 až -24 °C, např. v Opavě-Oticích až kolem -25 °C. S mírným oteplením ve vyšších hladinách atmosféry docházelo k přechodnému zvýraznění teplotní inverze, s čímž souviselo další zhoršení meteorologických podmínek rozptylu znečišťujících látek v ovzduší na téměř celém území Moravy a Slezska, zčásti také severní poloviny území Čech.

Teprve během 27. ledna 2010 se střed tlakové výše rychle přesouval ze střední Evropy nad Britské ostrovy, později až nad východní části Atlantského oceánu. Od severozápadu postupovala do střední Evropy výrazná brázda nízkého tlaku spojená s frontálním systémem, s jehož přechodem došlo k výrazným změnám v meteorologických podmínkách pro rozptyl znečišťujících látek v ovzduší, především zesílení přízemního proudění v atmosféře a došlo k výměně vzduchových hmot. Pronikl k nám teplejší a z pohledu obsahu znečišťujících příměsí čistší oceánský vzduch ze severovýchodních částí Atlantského oceánu.

2. Imisní situace

Všechny dále uvedené výsledky měření jsou předběžné ke dni 1. 2. 2010, nebyly úplně verifikovány a mohou být neúplné.

Naměřené koncentrace jsou porovnávány s imisními limity dle Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. a Vyhlášky č. 373/2009 Sb., viz literatura [2, 3].

a) Koncentrace suspendovaných částic PM_{10}

Úroveň znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM_{10}[1] nebyla v Moravskoslezském kraji v lednu 2010 příznivá, po většinu dnů byla na většině stanic překročena hodnota denního imisního limitu 50 $\mu g.m^{-3}$. Koncentrace měřené v Olomouckém kraji byly nižší a počet dnů s nadlimitními koncentracemi menší (tabulka 1).

V prvních dnech poslední dekády ledna byly průměrné denní koncentrace v obou krajích srovnatelné a mírně nadlimitní. Obdobně nepříznivé rozptylové podmínky v obou krajích (slabé proudění vzduchu a výrazná teplotní inverze) vedly k násobnému překročení hodnoty imisního limitu ve dnech od 23. do 27. ledna, kdy maximální denní koncentrace překročily na většině stanic v Moravskoslezském kraji 400 $\mu g.m^{-3}$ a v Olomouckém kraji 200 $\mu g.m^{-3}$. Oblast s vysokými koncentracemi PM_{10} se postupně rozšiřovala a kromě Moravskoslezského zasáhla i další kraje (mapy 1a–f). Nepříznivou situaci ukončil frontální systém, po jehož přechodu koncentrace PM_{10} poklesly na velmi nízké hodnoty.

[1] Suspendované částice jsou částice, které v důsledku zanedbatelné pádové rychlosti přetrvávají dlouhou dobu v atmosféře (dříve se používalo označení poletavý prach nebo prašný aerosol). Suspendované částice frakce PM_{10} jsou částice, které projdou velikostně-selektivním vstupním filtrem vykazujícím pro aerodynamický průměr 10 µm odlučovací účinnost 50 %.

Dominantní vliv meteorologických podmínek rozptylu na aktuální úroveň znečištění ovzduší je dokumentován na obrázcích 1a–b, ve kterých jsou znázorněny

- 1hodinové koncentrace PM_{10}, 95. percentil těchto koncentrací, resp. 1hodinové koncentrace na vybraných stanicích,
- rychlosti větru (RV) na meteorologických stanicích Mošnov (251 m n. m.), Červená (750 m n. m.), Lysá hora (1322 m n. m.), Přerov (203 m n. m.) a Luká (510 m n. m.),
- vertikální gradient teploty vzduchu (Grad TV)[2] mezi meteorologickými stanicemi Mošnov a Lysá hora, resp. Přerov a Červená.

S poklesem rychlosti větru a zesilující se inverzí (na obrázcích charakterizované gradientem teploty vzduchu) se koncentrace PM_{10} zvyšovaly a jejich výrazný pokles nastal až po současném zesílení proudění a rozrušení teplotní inverze.

Koncentrace PM_{10} měřené v Olomouckém kraji během epizody byly ca 1,5–2 x nižší než v kraji Moravskoslezském. Vzhledem k odlišnému geografickému umístění lokality se liší průběh koncentrací na stanici v Jeseníku (tabulka 1, obrázky 2a–b).

[2] Vertikální teplotní gradient teploty vzduchu udává velikost změny teploty při změně výšky nad zemí. Vyjadřuje se ve °C na 100 m výšky a je záporný při růstu teploty s výškou (teplotní inverzi).

Tabulka 1 Průměrné denní koncentrace PM_{10} v lednu 2010 v $\mu g.m^{-3}$

Stanice / Den	Os.-Bartovice	Os.-Fifejdy	Os.-M. Hory	Os.-Přívoz	Os.-Zábřeh	Bohumín	Věřňovice	Karviná	Orlová	Havířov	Český Těšín	Třinec-Kos.	Opava	Fr.-Místek	Studénka	Prostějov	Přerov	Jeseník
1.1.													48			32	37	25
2.1.	46	28		33	33	42	45	41	37	39	37	38	23	31	26	15	16	17
3.1.			42													25	32	10
4.1.			47				156					44	49			34	29	20
5.1.																49		27
6.1.	178	158		165	182	214	221	173	175	188	180	205		173	161	49		
7.1.						195	233									70	65	31
8.1.					162	200										72	73	
9.1.							41	33	35	47	49		26		39	24	22	29
10.1.		37	26	40	42								31	43	33	22	23	22
11.1.							152	153										
12.1.						157	167	164		156	150					59	60	55
13.1.		72										168				99	88	60
14.1.											164	205		180				31
15.1.		92														99	80	55
16.1.					169					185	183					96	94	28
17.1.		62		72	41		261					21	17	27	29	29	24	16
18.1.		45			42							42	40		45	66	50	18
19.1.						166	176	167	157	165	176	169				120		21
20.1.		61		72												68	57	72
21.1.	79	78														71	69	60
22.1.																81	64	63
23.1.	289	235		244	243	338	360	229	243	268	271	324	207	292	226	170	153	68
24.1.	325	312	213	321	353	389	307	243	225	353	374	430	292	417	347	254	249	74
25.1.	431	456	339	461	553	405	407	365	366	507	533	379	466	400	504	282	272	21
26.1.	358	360	256	362	426	456	568	417	405	534	449	462	353	509	407	231	268	158
27.1.	151			183	163	219	292	167	186	192	164				177			22
28.1.		29	28	35	28	37	29	24	37	28	45	36	23	23	29	36	27	12
29.1.	35	18	19	24	16	24	20	14	17	16	16	14	20	13	21	25	27	15
30.1.		36	25	38	36			39	44	44	41		33	38		28	40	12
31.1.			47				223									45	56	22

Poznámky:

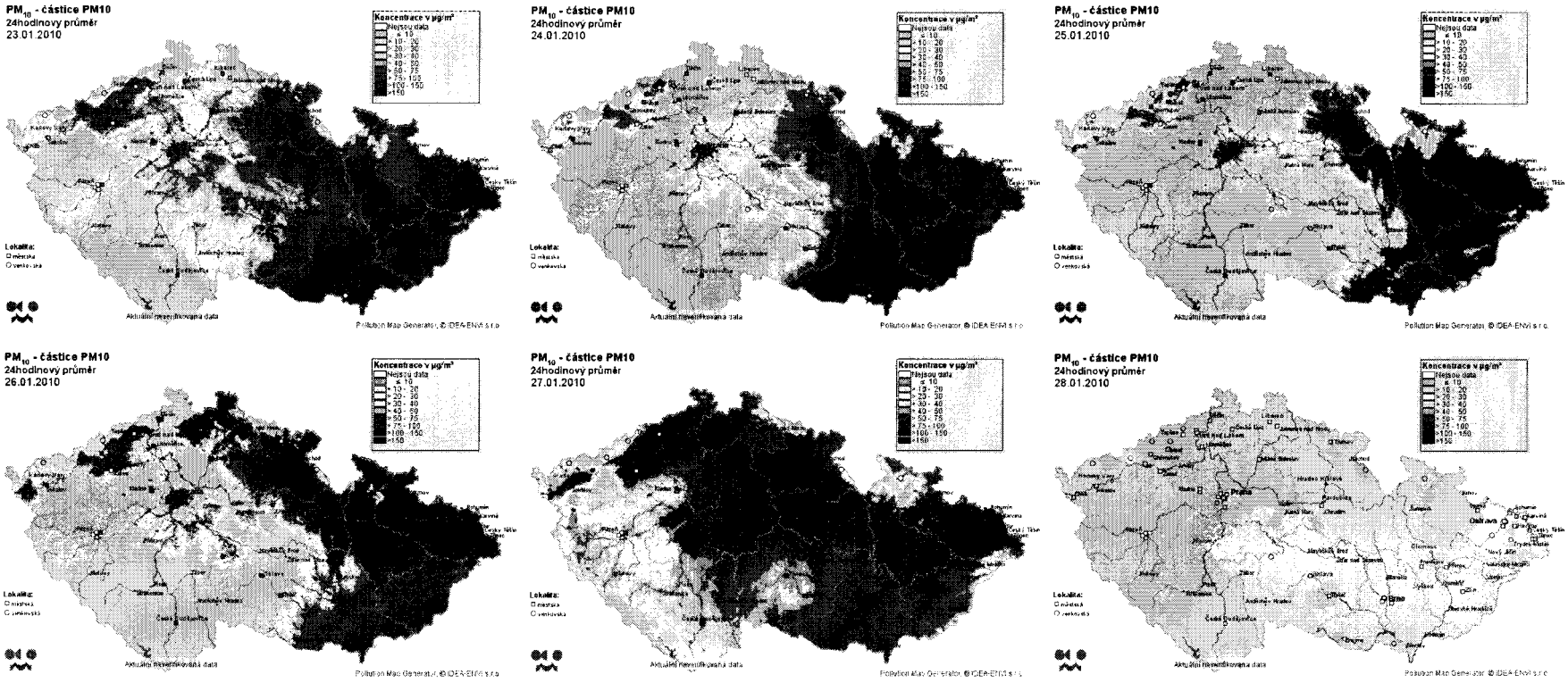
- *barevně jsou zvýrazněny hodnoty vyšší než 50, 100 a 150 $\mu g.m^{-3}$;*
- *stanice Ostrava-Bartovice a Ostrava-Mariánské Hory provozuje Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě; hodnoty zde uvedené byly vypočteny z údajů, předaných ČHMÚ pro aktuální informování o stavu znečištění ovzduší, úplné údaje jsou zveřejněny na http://www.zuova.cz/informace/imise.php*
- *stanice ČHMÚ v Olomouci je mimo provoz*

Mapa 1a-f Pole průměrných denních koncentrací PM_{10} ve dnech 23.–28. ledna 2010

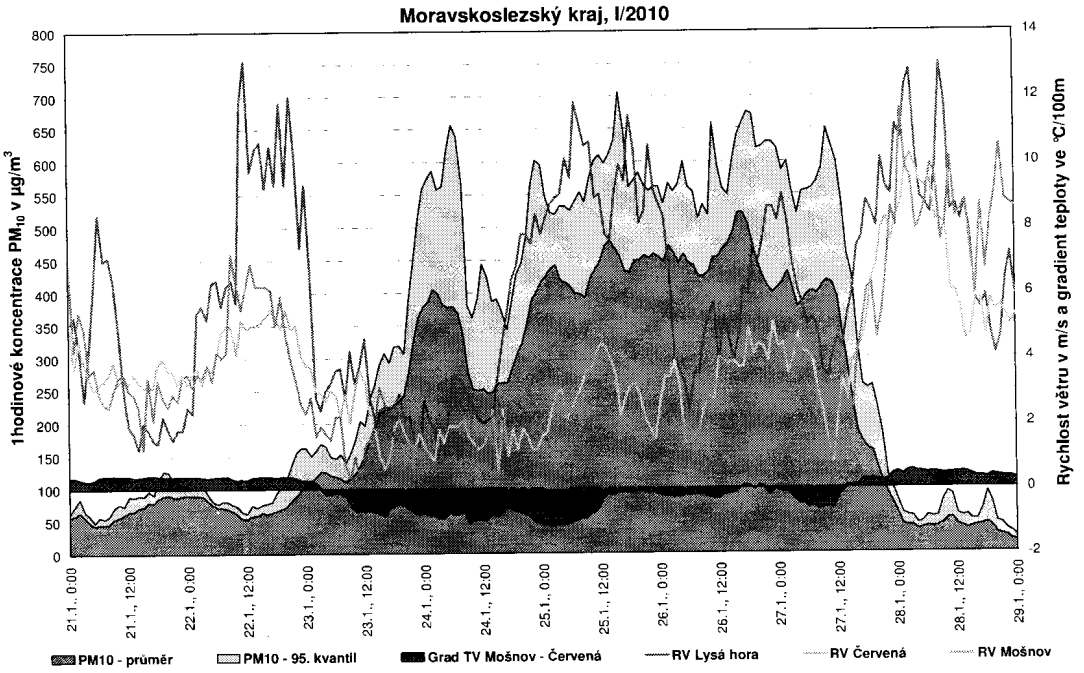
(zdroj: http://pr-asv.chmi.cz/IskoPollutionMapView;

červeně jsou znázorněny oblasti s hodnotami vyššími než denní imisní limit, fialově hodnoty vyšší než 150 $\mu g.m^{-3}$;

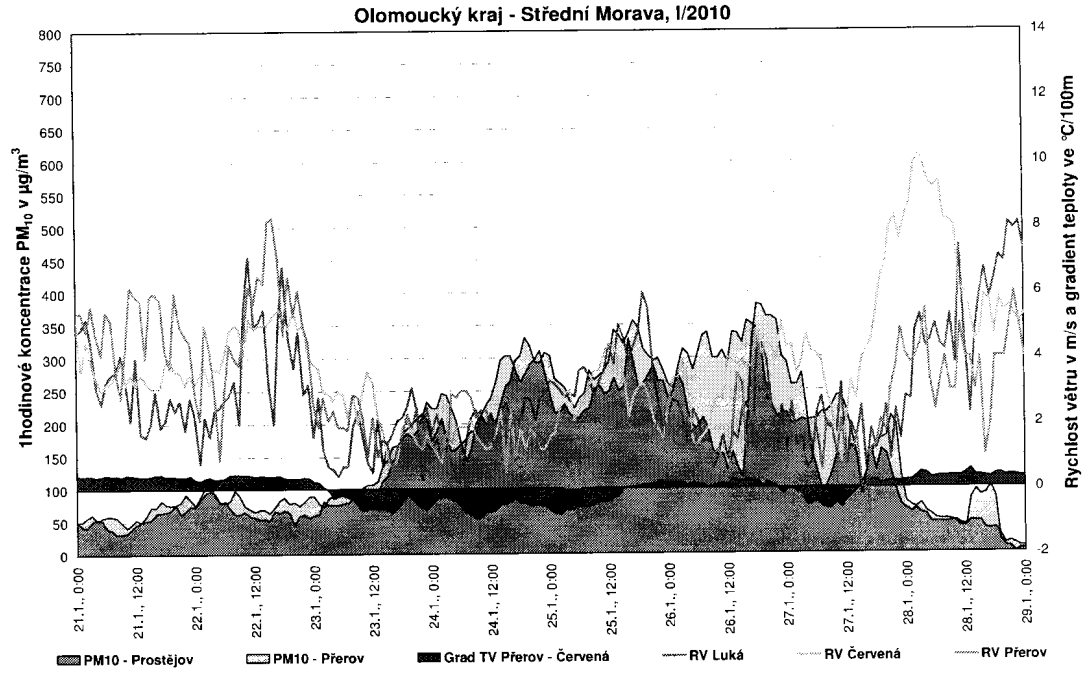
mapy jsou pouze informativní a orientační, jsou vytvářeny na základě modelování s použitím naměřených a neverifikovaných dat automatizovaných monitorovacích stanic, mohou obsahovat chybné údaje a mohou být neúplné)



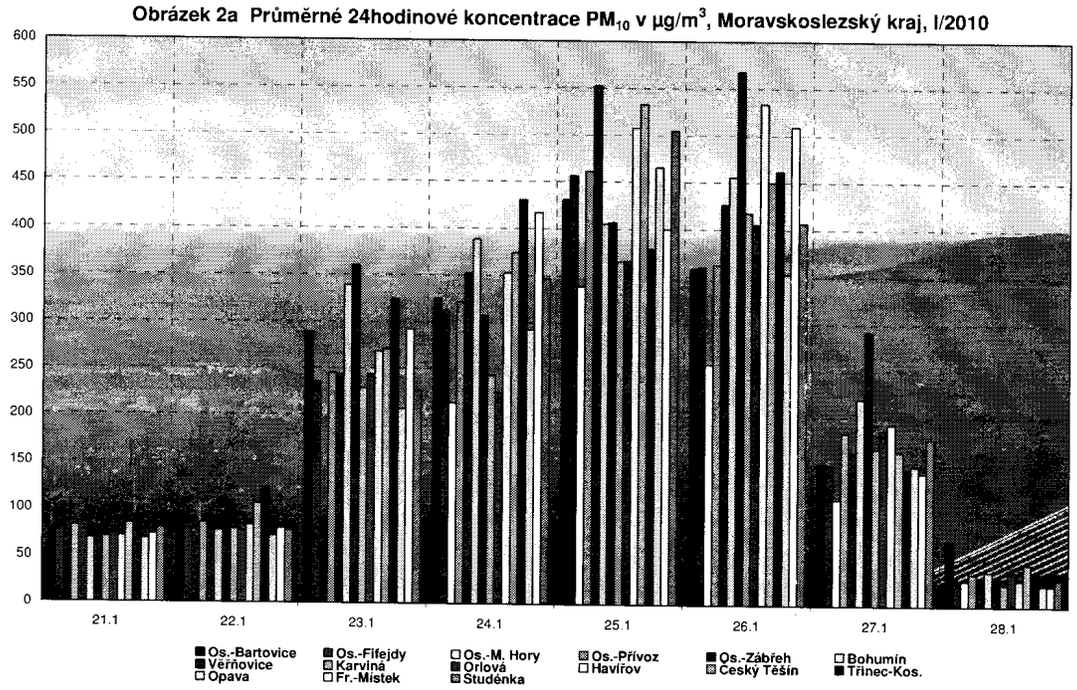
Obrázek 1a Závislost znečištění ovzduší PM_{10} a meteorologických podmínek rozptylu
Moravskoslezský kraj, I/2010



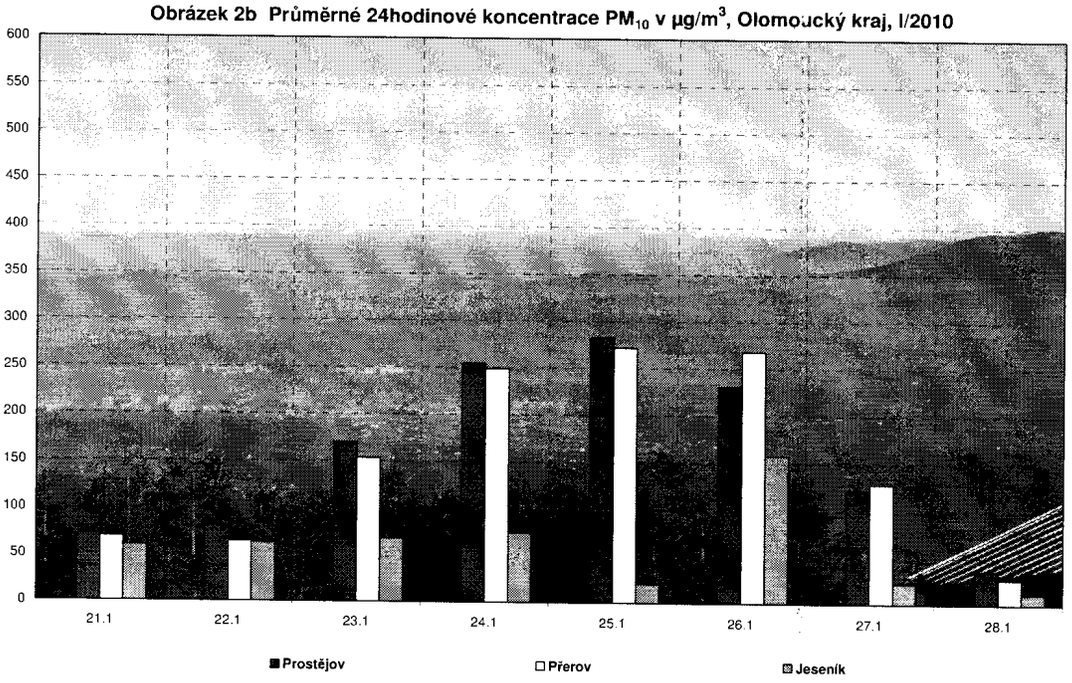
Obrázek 1b Závislost znečištění ovzduší PM_{10} a meteorologických podmínek rozptylu
Olomoucký kraj - Střední Morava, I/2010



Obrázek 2a Průměrné 24hodinové koncentrace PM_{10} v µg/m^3, Moravskoslezský kraj, I/2010



Obrázek 2b Průměrné 24hodinové koncentrace PM_{10} v µg/m^3, Olomoucký kraj, I/2010



b) Koncentrace oxidu siřičitého (SO_2), dusičitého (NO_2) a uhelnatého (CO)

Během období s vysokými koncentracemi PM_{10} byly samozřejmě zhoršené podmínky rozptylu pro všechny látky, které se nacházejí v ovzduší. Přestože koncentrace PM_{10} během nepříznivé situace násobně překračovaly hodnotu 24hodinového imisního limitu, ostatní škodliviny překročily hodnotu imisních limitů (IL) pouze mírně, pouze na jedné stanici, nebo vůbec (obrázky 3a–b):

- hodnota 1hodinového IL 350 $\mu g/m^3$ pro SO_2 nebyla překročena na žádné stanici, maximální naměřená hodnota v Moravskoslezském kraji byla 187 $\mu g/m^3$ a v Olomouckém kraji 140 $\mu g.m^{-3}$;
- hodnota 24hodinového IL 125 $\mu g/m^3$ pro SO_2 byla překročena pouze 25. 1. na stanici Karviná s hodnotou 134 $\mu g/m^3$;
- hodnota 1hodinového IL 200 $\mu g/m^3$ pro NO_2 nebyla překročena na žádné stanici, maximální naměřená hodnota v Moravskoslezském kraji byla 193 $\mu g/m^3$ a v Olomouckém kraji 172 $\mu g.m^{-3}$;
- hodnota 8hodinového IL 10 000 $\mu g/m^3$ pro CO nebyla překročena na žádné stanici a to ani na dopravní stanici Ostrava-Českobratrská, na které jsou obvykle měřeny nejvyšší hodnoty; nejvyšší naměřená 1hodinová hodnota dosáhla 5 837 $\mu g/m^3$ na stanici Ostrava-Českobratrská, v Olomouckém kraji 2 730 $\mu g/m^3$ na stanici Přerov.

c) Porovnání naměřených koncentrací se zvláštními imisními limity

Smogovou situaci definuje ustanovení § 8 odst. 1 zákona [1] jako „stav mimořádného znečištění ovzduší, kdy úroveň znečištění ovzduší znečišťující látkou překročí zvláštní imisní limit stanovený prováděcím právním předpisem“ s tím, že „zvláštním imisním limitem podle odstavce 1 se rozumí taková úroveň znečištění ovzduší, při jejímž překročení hrozí již při krátké expozici riziko poškození lidského zdraví nebo poškození ekosystému“ (ustanovení § 8 odst. 2 zákona). Zvláštní imisní limity (ZIL) jsou uvedeny ve [3] společně s dalšími podmínkami, které musí pro vyhlášení signálu upozornění a regulace splněny.

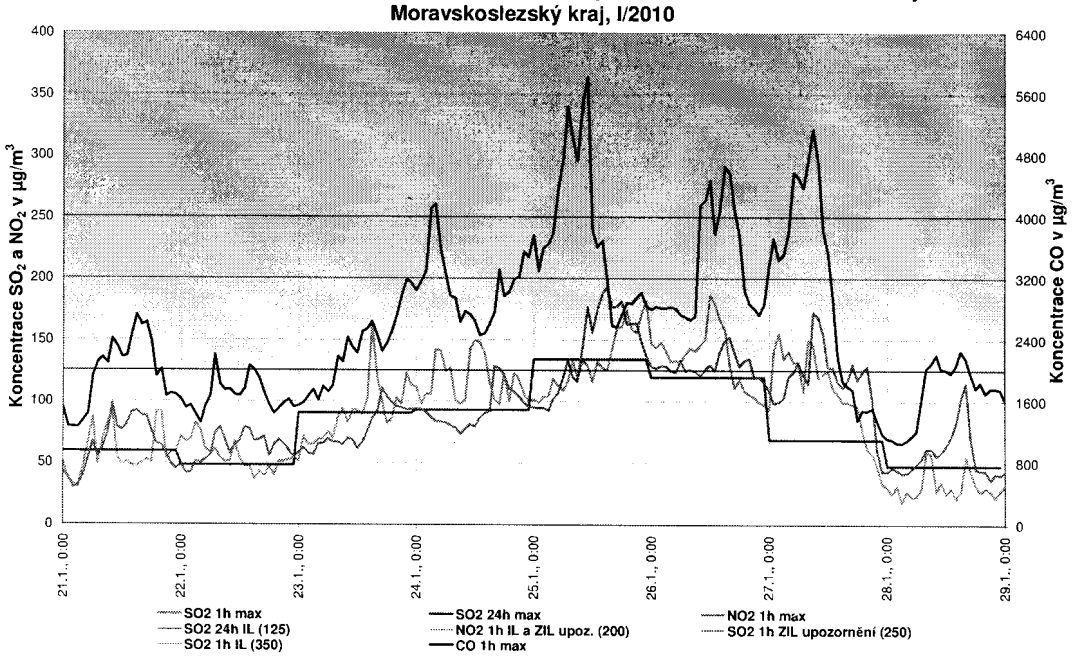
V lednu 2010:

- došlo k překročení 24hodinového ZIL PM_{10} pro vydání signálu upozornění 100 $\mu g.m^{-3}$ i pro vydání signálu regulace 150 $\mu g.m^{-3}$ v Moravskoslezském i Olomouckém kraji (tabulka 2, obrázky 2a–b);
- nedošlo ani během výjimečně nepříznivé imisní situace ve dnech 23.–27. ledna k překročení 1hodinového ZIL pro vydání signálů upozornění a regulace pro SO_2 250 a 500 $\mu g.m^{-3}$ a NO_2 200 a 400 $\mu g.m^{-3}$ (obrázky 3a–b).

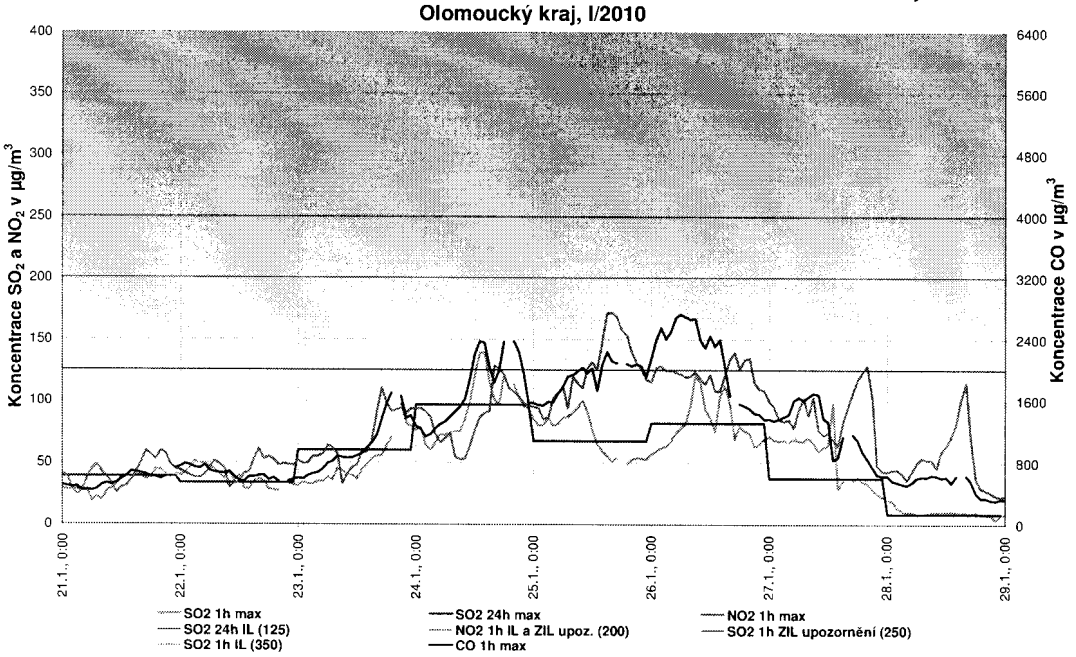
Ve smyslu platné legislativy došlo tedy během ledna 2010 ke smogové situaci, neboť byly splněny i podmínky rostoucího trendu koncentrací a předpoklad trvání nepříznivé situace.

I během této výjimečně nepříznivé imisní situace byly potvrzeny závěry studie [4], které byly pro oblast Ostravska vyvozeny na základě zhodnocení zimních období 1993/94–2003/04: „vyhlášení signálu upozornění a regulace z důvodu vysokých koncentrací SO_2 nebo NO_2 v následujících letech je velmi nepravděpodobné“.

Obrázek 3a Porovnání maximálních naměřených koncentrací s imisními limity
Moravskoslezský kraj, I/2010



Obrázek 3b Porovnání maximálních naměřených koncentrací s imisními limity
Olomoucký kraj, I/2010



d) Porovnání s obdobně nepříznivými situacemi v II/2005 a I/2006

Poslední obdobně nepříznivá situace s vysokými koncentracemi PM_{10} nastala v lednu 2006, kdy byly naměřeny vyšší hodnoty koncentrací než během obdobné situace v únoru 2005. Během těchto epizod nebyly splněny podmínky pro vydání signálu upozornění ani regulace ve smyslu tehdy platné Vyhlášky 553/2002 Sb., tj. podle 1hodinových koncentrací SO_2 a NO_2. Podle současné legislativy [3] by však byly splněny podmínky pro vydání signálu upozornění i regulace podle 24hodinových koncentrací PM_{10} v obou případech v Moravskoslezském kraji a v lednu 2006 i v kraji Olomouckém. Obě epizody jsou podrobně popsány v kapitole „Moravskoslezský kraj"v [5, 6][3].

V Moravskoslezském kraji byla celková úroveň koncentrací PM_{10} vyšší během epizody v lednu 2010, i když maximální 24hodinové koncentrace naměřené v lednu 2006 překročily 600 $\mu g.m^{-3}$ a byly tedy vyšší než v lednu 2010 (obrázek 4a, c).

V Přerově byla celková úroveň koncentrací PM_{10} vyšší během epizody v únoru 2006 a v Prostějově byla obdobná jako v lednu 2010.

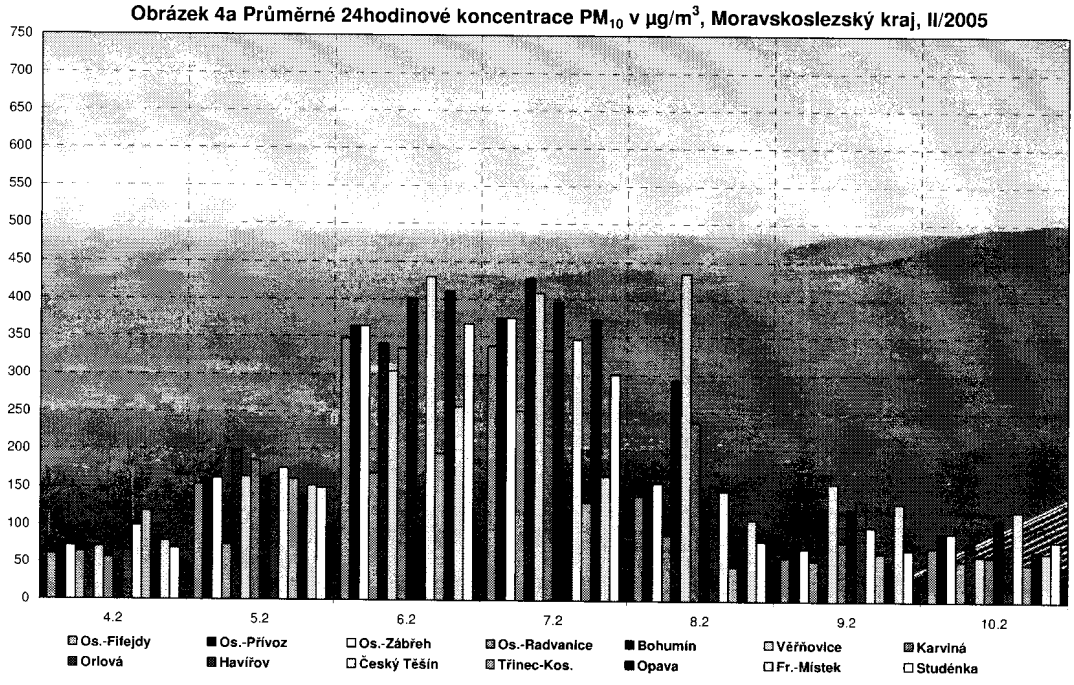
V Jeseníku byly naměřeny vyšší koncentrace PM_{10} v lednu 2010 oproti lednu 2006, kdy ani nedošlo k překročení hodnoty denního imisního limitu. Naopak v lednu 2010 došlo k 11 překročením, což je více, než za celý rok v letech 2004–2009 a navíc hodnota 158 $\mu g.m^{-3}$ ze dne 26. 1. 2010 je nejvyšší naměřená průměrná denní koncentrace PM_{10} od začátku měření v říjnu 1995 (tabulka 1, obrázek 4b, d).

Vyhodnocení znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM_{10} v závislosti na meteorologických podmínkách rozptylu na území města Ostravy v zimním období a souhrnné vyhodnocení epizod s vysokým znečištěním ovzduší PM_{10} v oblasti Ostravsko-Karvinska za deset chladných období roků 1999/2000 až 2008/2009 jsou uvedeny v kapitole „Moravskoslezský kraj" v [7, 8][4].

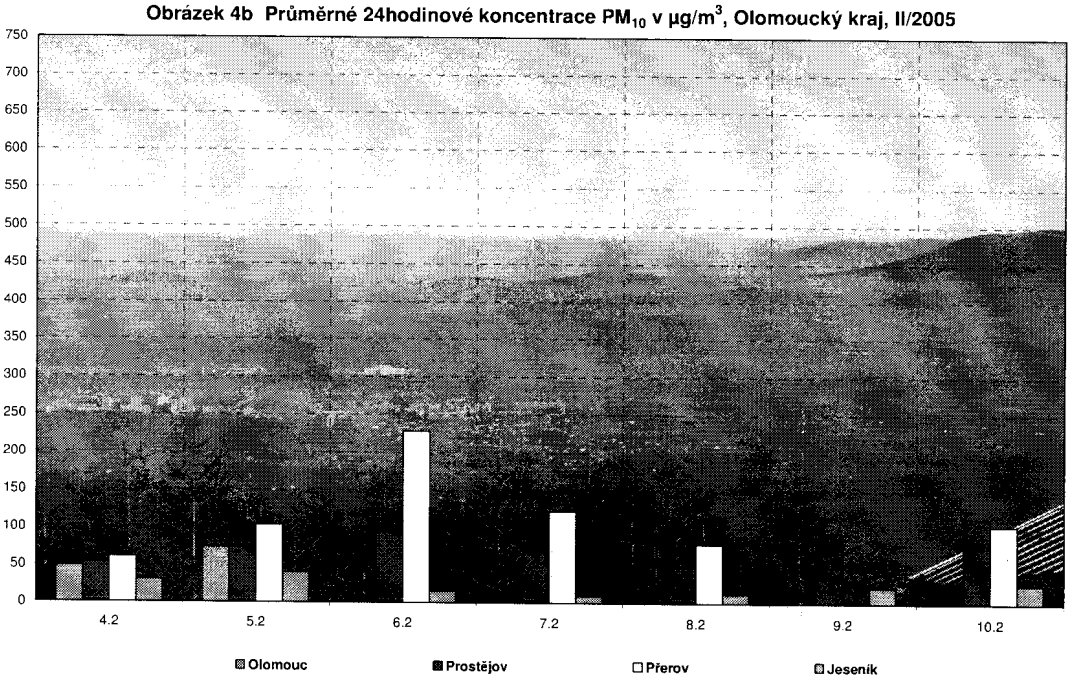
[3] Informace jsou rovněž dostupné na internetových stránkách ČHMÚ:
http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr05cz/kap241.html
http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr06cz/kap241.html

[4] http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr07cz/kap241.html
http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/kap241.html

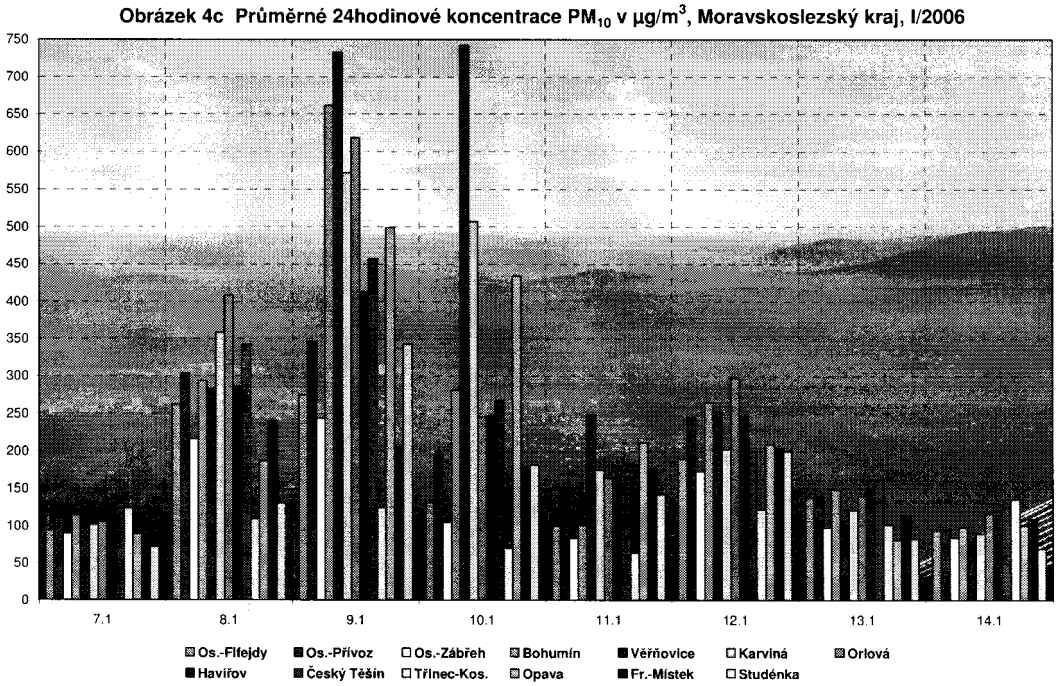
Obrázek 4a Průměrné 24hodinové koncentrace PM_{10} v µg/m^3, Moravskoslezský kraj, II/2005



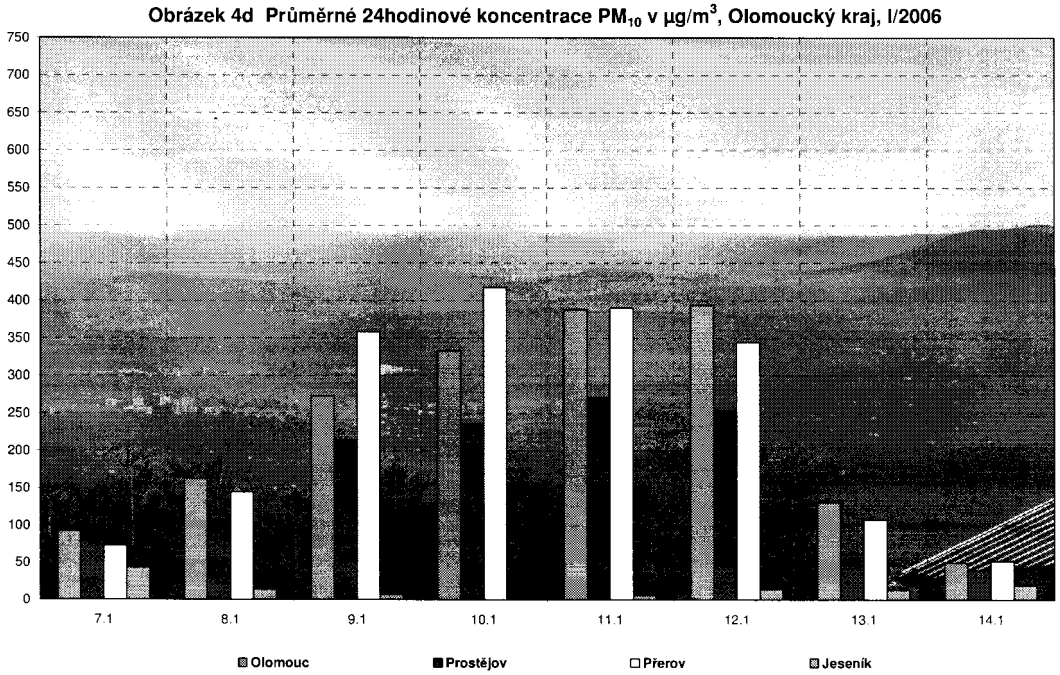
Obrázek 4b Průměrné 24hodinové koncentrace PM_{10} v µg/m^3, Olomoucký kraj, II/2005



Obrázek 4c Průměrné 24hodinové koncentrace PM_{10} v $\mu g/m^3$, Moravskoslezský kraj, I/2006



Obrázek 4d Průměrné 24hodinové koncentrace PM_{10} v $\mu g/m^3$, Olomoucký kraj, I/2006



Závěr

Imisní situace v lednu 2010 znovu ukázala, že déletrvající nepříznivé podmínky pro rozptyl znečišťujících látek v ovzduší způsobí zvýšení koncentrací suspendovaných částic PM_{10} až na násobky imisního limitu, a to nejen v oblasti průmyslového ostravsko-karvinska, ale i na střední Moravě. Je zřejmé, že k situacím s koncentracemi PM_{10} překračujícími násobně imisní limit bude docházet i nadále.

Během epizody v poslední dekádě ledna 2010 nebyly překročeny hodnoty 1hodinového imisního limitu pro SO_2 a NO_2, ani hodnota 8hodinového imisního limitu pro CO. Hodnota 24hodinového imisního limitu pro SO_2 byla překročena pouze jeden den na jedné stanici.

Úroveň znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM_{10} byla v lednu 2010 vyšší než během obdobných situací v únoru 2005 a v lednu 2006.

V lednu 2010 došlo k překročení 24hodinového zvláštního imisního limitu PM_{10} pro vydání signálu upozornění i signálu regulace v Moravskoslezském i Olomouckém kraji, byly splněny i podmínky rostoucího trendu koncentrací a předpoklad trvání nepříznivé situace a ve smyslu platné legislativy tedy došlo ke smogové situaci.

Odkazy na informace o znečištění ovzduší

- Souhrnná aktuální informace o kvalitě ovzduší v Olomouckém a Moravskoslezském kraji (text bez výčtu naměřených hodnot je rovněž dostupný na telefonní lince 596 900 265)

  http://www.chmi.cz/poboc/os, odkaz v nabídce Aktuální informace - Znečištění ovzduší-imisní situace nebo přímo

  http://www.chmi.cz/OS/info.php?page=salamoun/imise.html
- Aktuální znečištění ovzduší v MS a OL krajích

  http://www.chmi.cz/os a výběr mapového zobrazení nebo přímo

  http://www.chmi.cz/os/info.php?page=uvod.php?typ=ocoPM10

  http://www.chmi.cz/os/info.php?page=uvod.php?typ=oco
- Výsledky aktuálních měření na jednotlivých automatizovaných stanicích v ČR

  http://portal.chmi.cz, záložka „Ovzduší"

  Aktuálně naměřené hodnoty: odkaz „Informace o kvalitě ovzduší v ČR"

  Grafy naměřených hodnot: odkaz „Data AIM v grafech"

  Mapy z naměřených hodnot: odkaz „Mapy znečištění"
- Měsíční, čtvrtletní a roční tabelární přehledy dat z AMS v ČR

  http://www.chmi.cz/uoco/oco_main.html, odkaz "Tabelární přehledy" v části „Aktuální informace" nebo přímo

  http://www.chmi.cz/uoco/isko/isko2/tab_reports/index.html

- Předběžný přehled překročení imisních limitů a cílových imisních limitů znečišťujících látek v aktuálním a předchozím roce

  http://www.chmi.cz/uoco/oco_main.html, odkaz „Data o znečištění ovzduší" v části „Aktuální informace" nebo přímo

  http://www.chmi.cz/uoco/isko/isko2/exceed/summary/index_CZ.html

- Roční vyhodnocení úrovně znečištění ovzduší v ČR naleznete v ročenkách tabelárních a grafických:

  http://www.chmi.cz/uoco/oco_main.html, odkazy „Znečištění v datech (roč.)" a „Mapy znečištění (ročenky)"nebo přímo

  http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/groc.html

  http://www.chmi.cz/uoco/isko/tab_roc/tab_roc.html

- Seznam lokalit s měřením znečištění ovzduší (aktivní i již zrušené stanice)

  http://www.chmi.cz/uoco/oco_main.html, odkaz „Karty lokalit" v části „Kde a co měříme" nebo přímo

  http://www.chmi.cz/uoco/isko/isko2/locality/pollution_locality/index_CZ.html

- Imisní limity

  http://www.chmi.cz/uoco/limit/imlim.html

- Úsek ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ

  http://www.chmi.cz/uoco

- Pobočka ČHMÚ v Ostravě s působností pro Moravskoslezský a Olomoucký kraj

  http://www.chmi.cz/poboc/os

- Hlavní stránka ČHMÚ

  http://www.chmi.cz

Literatura

[1] Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), v platném znění

[2] Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší

[3] Vyhláška č. 373/2009 Sb., kterou se mění vyhláška 553/2002 Sb., kterou se stanoví hodnoty zvláštních imisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásady pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejnosti, ve znění vyhlášky č. 42/2005 Sb.

[4] Krajský regulační řád pro podmínky Moravskoslezského kraje, Hodnocení imisní situace během zimních období 1993/94 - 2003/04 a právní rozbor, ČHMÚ Ostrava, 2004

[5] Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2005. 216 s. 600 výt. ISBN 80-86690-37-7.

[6] Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2006. 236 s. 600 výt. ISBN 978-80-86690-42-1.

[7] Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2007. 242 s. + CD. 200 výt. ISBN 978-80-86690-50-6.

[8] Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008. 248 s. + CD. 200 výt. ISBN 978-80-86690-71-1.