

METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

Meteorological Bulletin

ROČNÍK 63 (2010)

V PRAZE DNE 30. DUBNA 2010

ČÍSLO 2

SMOGOVÁ SITUACE V OBLASTI OSTRAVSKO-KARVINSKA VE DNECH 23. – 27. LEDNA 2010

Zdeněk Blažek – Libor Černíkovský – Tomáš Ostrožlík – Roman Volný, Český hydrometeorologický ústav – pobočka Ostrava, K Myslivně 3/2183, 708 00 Ostrava-Poruba, blazek@chmi.cz, cernikov@chmi.cz, ostrozlik@chmi.cz, volny@chmi.cz

Ewa Krajny – Leszek Ośródk, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Oddział w Krakowie, ul. Bratków 10, 40-045 Katowice, ewa.krajny@imgw.pl, Leszek.Osrodka@imgw.pl

Smog situation in the Ostrava-Karviná region on 23–27 January 2010. The entire north-eastern part of the Moravian-Silesian region (the Ostrava-Karviná region) is the area with the highest levels of air pollution in the Czech Republic and together with the adjacent areas of the Silesian voivodeship in Poland also in Europe. Particularly, the threshold values of suspended particulate matter PM_{10} are significantly exceeded. The unfavourable dispersion conditions associated with an extensive area of high pressure centered over northern Russia and low air temperatures prevailed throughout the last decade of January 2010. Consequently, the 24-hour average PM_{10} concentrations multiplicatively exceeded, continuously for several days, not only the daily threshold of $50 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$, but also the values of the specific thresholds of 100 and $150 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ for issuing the warning and regulation signals, and according to the legislation the smog situation occurred on 23–27 January 2010. The average percentage fraction of suspended particles $PM_{2.5}$ in PM_{10} was 94 % in the days before and after the smog situation and it fell to 76 % during the smog situation. In the days of smog episode there was only one exceedance of the daily limit of SO_2 , 1-hour SO_2 concentrations remained well below the short-term and specific thresholds, the measured 1-hour maximum NO_2 concentration reached 97 % of the specific threshold for the warning, the 8-hour CO threshold was not exceeded at any station. Synoptic situation was similar as in the unfavourable air pollution situation at the beginning of February 2005 and the first half of January 2006. The information presented in the article clearly confirm the decisive influence of meteorological conditions on the origin, course and termination of the described smog situation. With the decline in wind speed and air temperature gradient, the air pollution level in the area increased and, on the contrary, the concentrations decreased significantly only after the simultaneous increase of circulation and temperature inversion disintegration. It is also clear that the situations with the high PM_{10} concentrations multiplicatively exceeding the thresholds will occur in the future. The higher PM_{10} concentrations occurred also in other areas of the Czech Republic during the described period.

KLÍČOVÁ SLOVA: znečištění ovzduší – imise – smog – Moravskoslezský kraj – Ostravsko-Karvinsko – Slezské vojvodství – částice suspendované – podmínky rozptylové – situace synoptické

KEY WORDS: ambient air pollution – smog – Moravian-Silesian Region – Ostrava-Karviná region – Silesian voivodeship – suspended particles – dispersion conditions – synoptic situations

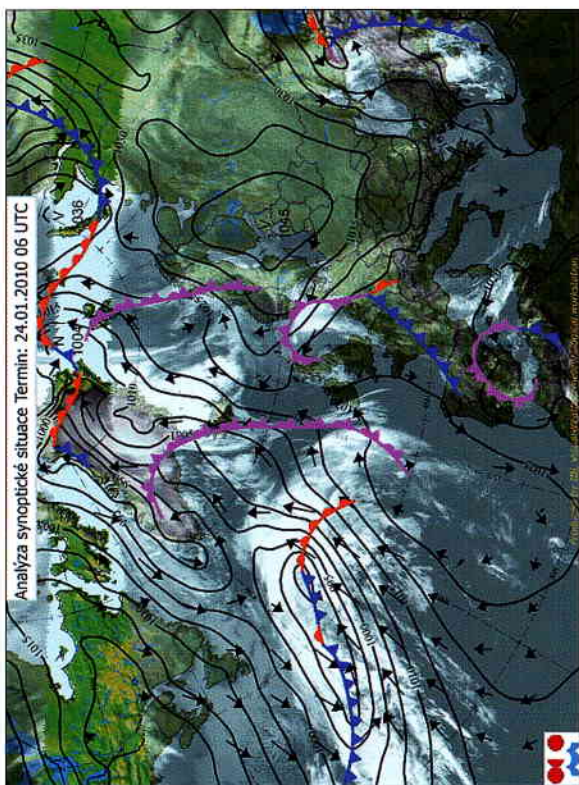
1. ÚVOD

Celá severovýchodní část Moravskoslezského kraje (dále oblast Ostravsko-Karvinska) je oblastí s nejvyšší úrovní znečištění ovzduší v celé České republice a spolu s přiléhajícími oblastmi Slezského vojvodství v Polské republice i v rámci Evropy. V celé oblasti jsou výrazně překračovány zejména platné imisní limity pro suspendované částice PM_{10} .

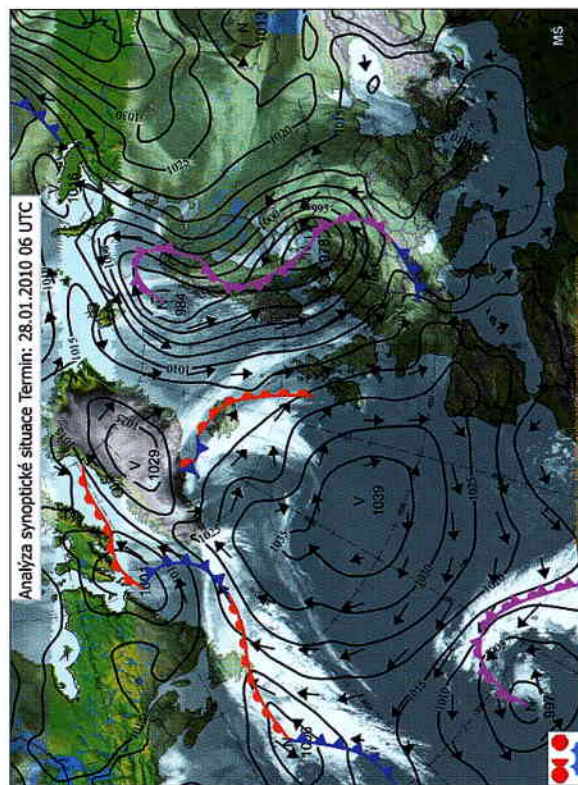
V poslední dekádě ledna 2010 byly v celé oblasti Moravskoslezského a Olomouckého kraje a Slezského vojvodství nepříznivé rozptylové podmínky, související s rozsáhlou oblastí vysokého tlaku se středem nad severním Ruskem a nízkými teplotami vzduchu. V důsledku toho se v oblas-

ti Ostravsko-Karvinska a v přiléhající části Polska vytvořila výrazně nepříznivá imisní situace, během které 24hodinové průměrné koncentrace suspendovaných částic PM_{10} souvisle po několik dnů vícenásobně překračovaly nejen hodnotu denního imisního limitu dle [2], ale i hodnotu zvláštního imisního limitu (ZIL) dle [3]. Dle platné legislativy [1] tak v oblasti došlo ve dnech 23.–27. ledna 2010 ke vzniku smogové situace. Ke zvýšení koncentrací suspendovaných částic PM_{10} během tohoto období došlo i v jiných oblastech České republiky.

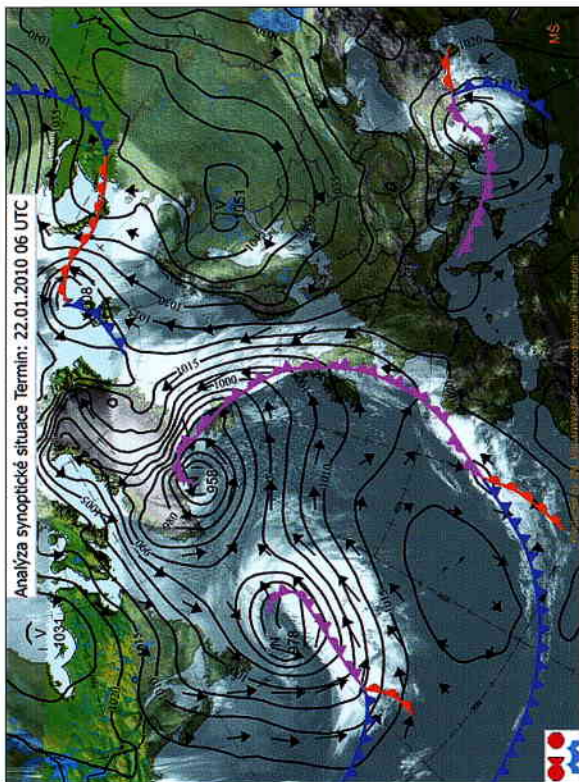
Tento informativní článek popisuje synoptickou, meteorologickou a imisní situaci ve dnech od 22. do 28. ledna



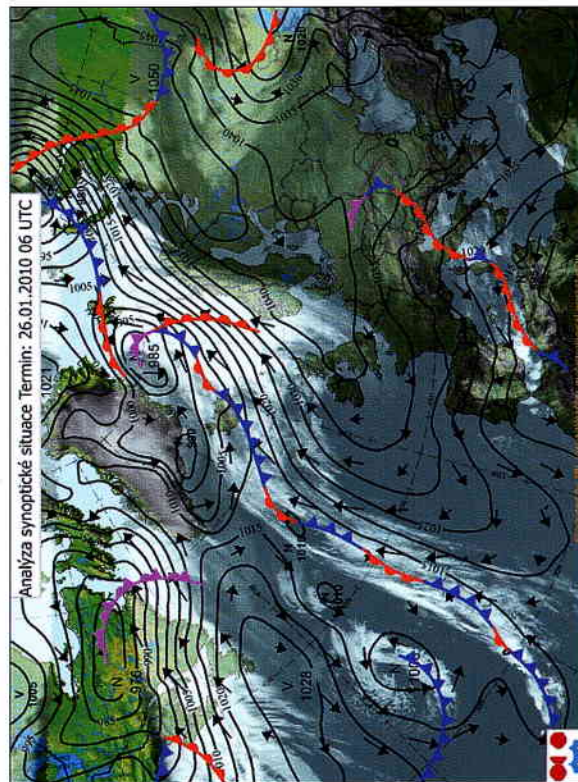
b) 24. 1. 2010, 06 UTC



d) 28. 1. 2010, 06 UTC



a) 22. 1. 2010, 06 UTC



c) 26. 1. 2010, 06 UTC

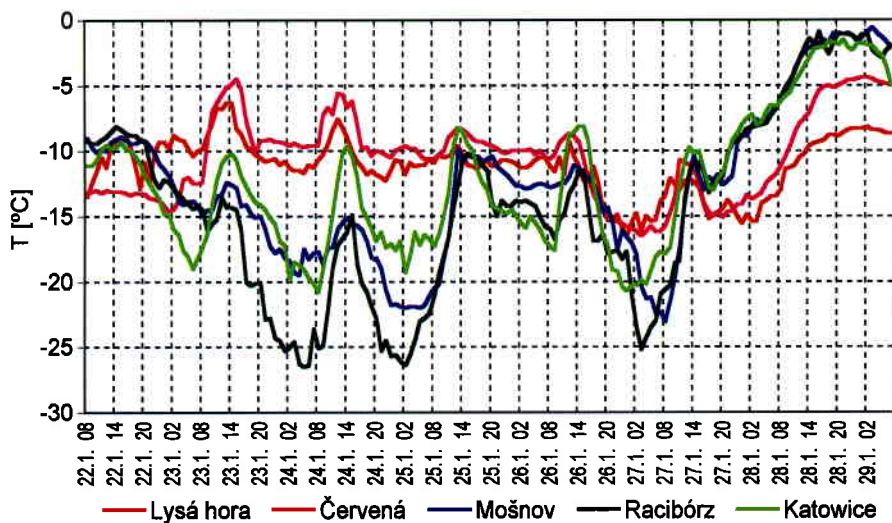
Obr. 1 Synoptická situace.

Fig. 1. Synoptic situation.

na horách s nejčastějšími hodnotami kolem $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Během 25. ledna se maximální denní teplota pohybovala většinou pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, např. v Mošnově kolem $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

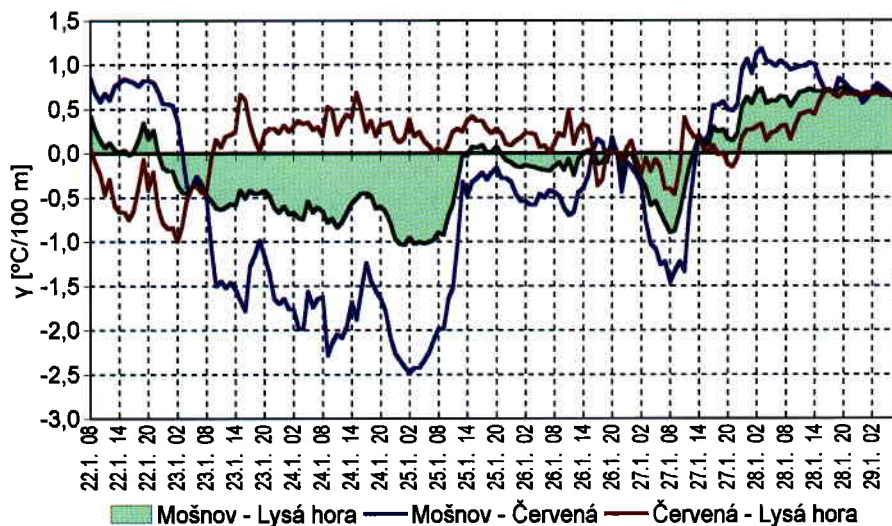
Během noci z 25. na 26. ledna postupovala ze západní do střední Evropy vyplňující se brázda nižšího tlaku vzduchu

(obr. 1c). Přechnodně byla zaznamenána zvětšená oblačnost, mírné zesílení větru z východních směrů, přičemž se minimální teploty během této noci pohybovaly „pouze“ mezi -10 až $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ a ve vyšších hladinách k nám přechnodně pronikl studený vzduch od severovýchodu. K významnějšímu naruše-



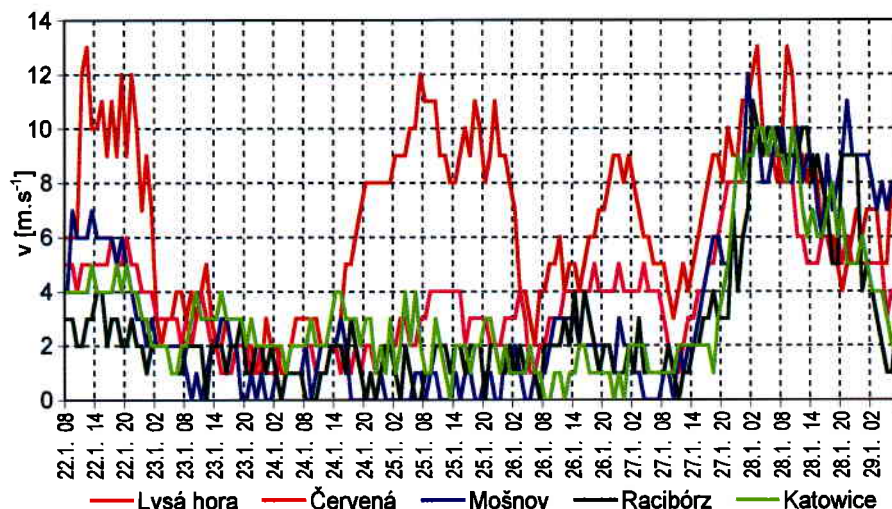
Obr. 2 Teplota vzduchu.

Fig. 2. Air temperature.



Obr. 3 Vertikální teplotní pseudogradient.

Fig. 3. Vertical temperature pseudogradient.



Obr. 4 Rychlost větru.

Fig. 4. Wind speed.

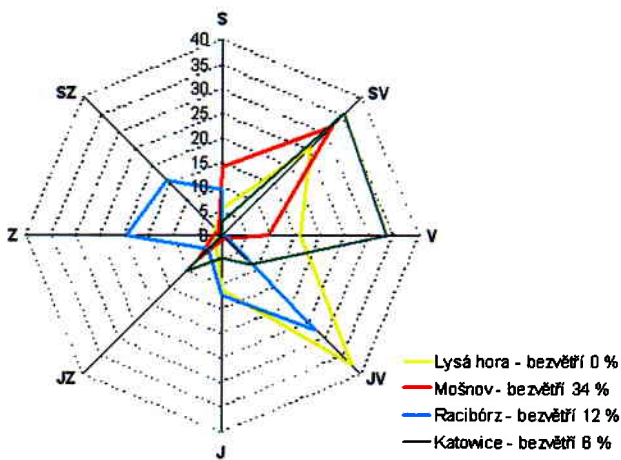
ní výrazné přízemní teplotní inverze uplynulých dní však nedošlo.

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 (obr. 1d). Rychle k nám pronikl teplejší a z pohledu obsahu znečišťujících příměsí čistší oceánský vzduch ze severovýchodních částí Atlantského oceánu.

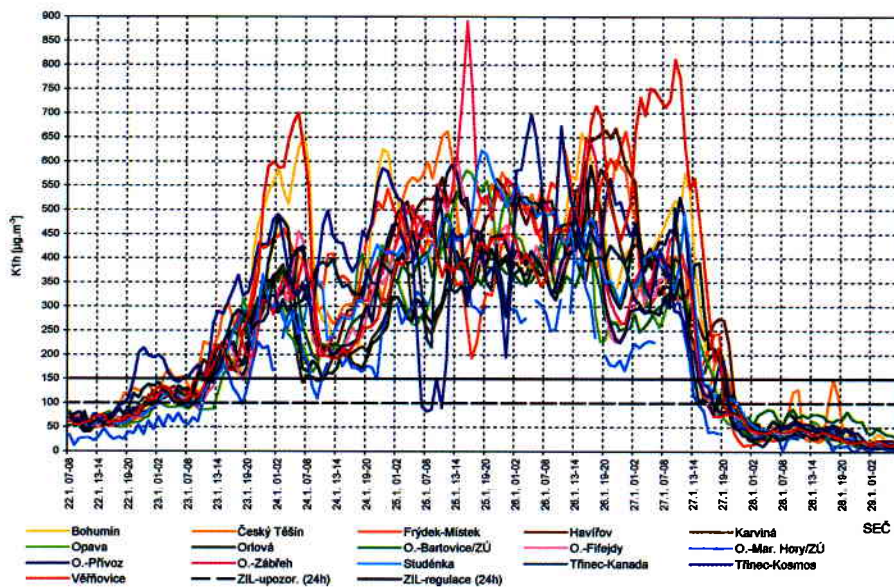
Z pohledu dlouholetých zkušeností vybízí tato synoptická situace ke srovnání se situacemi obdobnými, v nichž lze bezesporu spatřovat jeden ze základních podmiňujících faktorů, jejichž důsledkem jsou nepříznivé meteorologické podmínky rozptylu znečišťujících látek v ovzduší, zejména v průmyslové aglomeraci širšího okolí Ostravsko-Karvinska a sousedící průmyslové aglomerace polského Slezského vojvodství. V živé paměti jistě přetrvávají nepříznivé imisní situace z počátku měsíce února 2005 a první poloviny měsíce ledna 2006.

Synopticky se téměř vždy jednalo o situace velmi podobného charakteru. Nad povrchem se souvislou a poměrně bohatou sněhovou



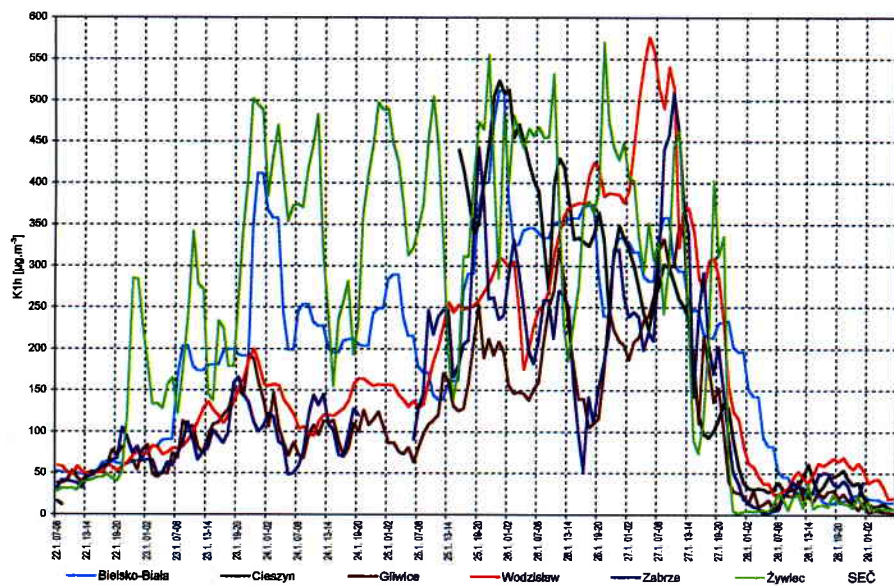
Obr. 5 Větrné růžice.

Fig. 5. Wind rose.



Obr. 6 Krátkodobé koncentrace PM_{10} na Ostravsko-Karvinsku.

Fig. 6. Short-term concentrations of PM_{10} in the Ostrava-Karviná.



Obr. 7 Krátkodobé koncentrace PM_{10} ve Slezském vojvodství.

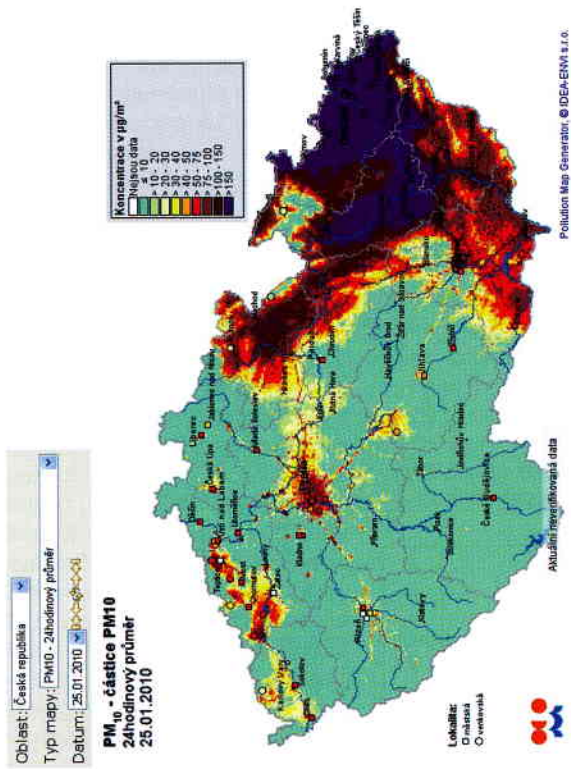
Fig. 7. Short-term concentrations of PM_{10} in the Silesian voivodeship.

pokryvkou docházelo zpočátku těchto situací k pronikání studeného a poměrně suchého kontinentálního vzduchu většinou kolem mohutnější a velmi rozsáhlé tlakové výše nad severovýchodní Evropou s jen velmi slabým přízemním prouděním vzduchu (severovýchodní a východní anticyklonální situace NE_a a E_a). Tyto situace bývají v některých letech příčinou blokování výraznějšího pronikání frontálních systémů z relativně teplejších východních oblastí Atlantského oceánu. Jen velmi pozvolnou modifikací těchto situací s advekcí teplejších vzduchových mas do střední Evropy od jihovýchodu (situace SE_a , A), ovšem převážně ve vyšších vrstvách atmosféry, vznikají příhodné podmínky posilující tzv. inverzní charakter počasí s velmi slabým přízemním prouděním, obráceným teplotním zvrstvením, kompaktní nízkou oblačností, absencí slunečního záření atd. [4]. Vyhodnocení [5] rovněž potvrdila, že v oblasti Ostravsko-Karvinska je nejvyšší úroveň znečištění ovzduší při anticyklonálních situacích s východní složkou, ve kterých je celý interval „normálních“ hodnot, tj. hodnot

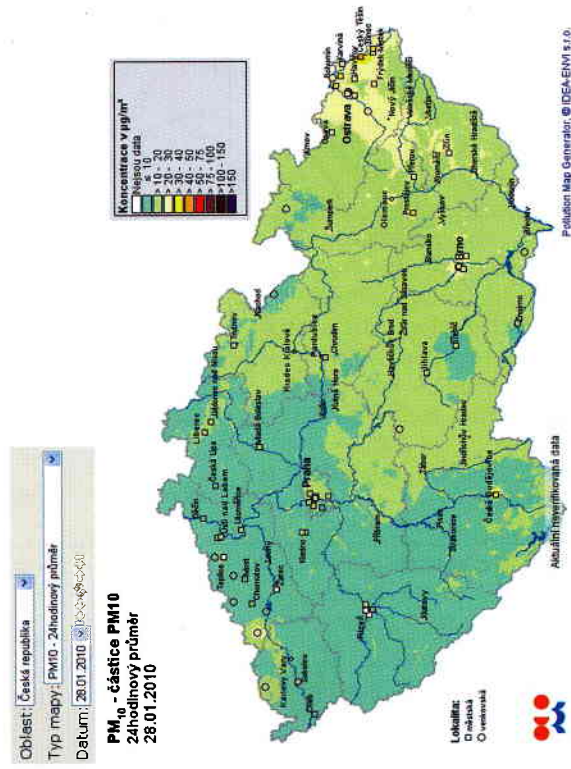
mezi 25. a 75. percentilem denních průměrných oblastních 24hodinových koncentrací PM_{10} nad hodnotou $50 \mu g \cdot m^{-3}$. Nejhorší stav je při jihovýchodní anticyklonální situaci (SE_a) a při východní anticyklonální situaci (E_a), při kterých jsou pro 95. percentil z 24hodinových koncentrací PM_{10} naměřených v oblasti v daný den „normální“ hodnoty 3–4krát větší než hodnota $50 \mu g \cdot m^{-3}$.

Konkrétní meteorologické podmínky v hodnocených dnech ledna 2010 ukazují obr. 2 až 5. Na obr. 2 jsou vykresleny teploty vzduchu a na obr. 4 rychlosti větru naměřené na profesionálních meteorologických stanicích ČHMÚ a polského Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW). Po celé období smogové situace se teploty pohybovaly mezi -5 až -20 °C, v noci z 23. na 24., z 24. na 25. a z 26. na 27. 1. klesly teploty na Ostravsko-Karvinsku a v jižní části Slezského vojvodství až k -25 °C. Průměrná rychlost větru na stanicích Mošnov a Racibórz za období od 01 SEČ 23. 1. do 12 SEČ 27. 1. byla $1 m \cdot s^{-1}$ a v jednotlivých hodinách byla větší než $2 m \cdot s^{-1}$ na Mošnově pouze v 10 hodinách a na stanici Racibórz pouze v 7 hodinách. V odpoledních a večerních hodinách 27. 1. se rychlosti větru na všech stanicích rychle zvyšovaly.

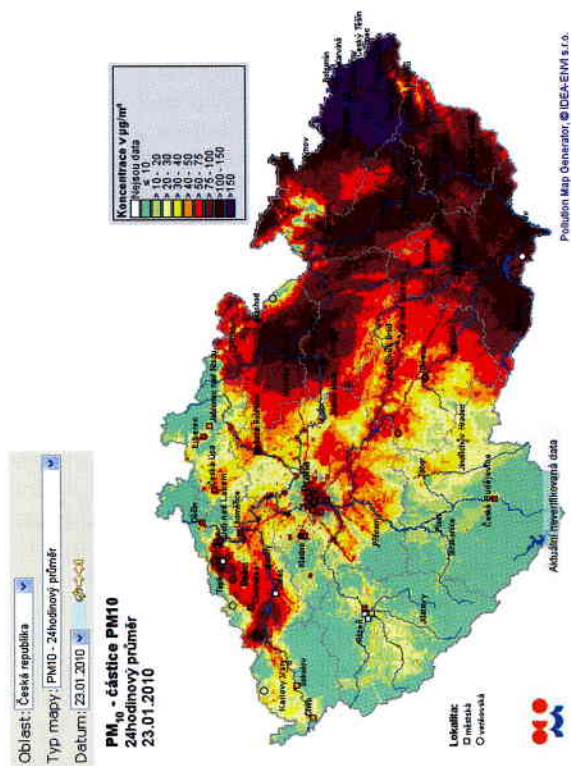
Na obr. 3 jsou vykresleny vertikální teplotní pseudogradynty vypočítané z měření teplot na stanicích Mošnov (251 m n. m.), Červená (750 m n. m.) a Lysá hora (1322 m n. m.). Pseudogradynt Mošnov – Červená ukazuje charakter teplotního zvrstvení v regi-



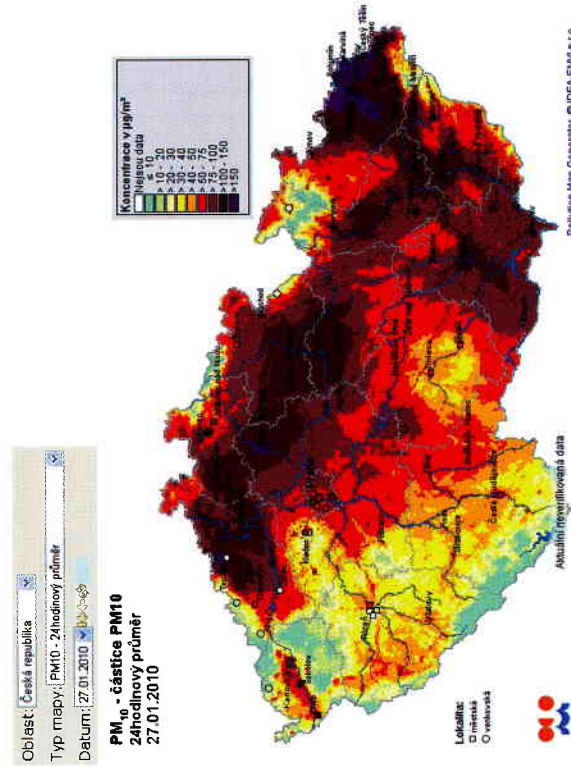
b)



d)



a)



c)

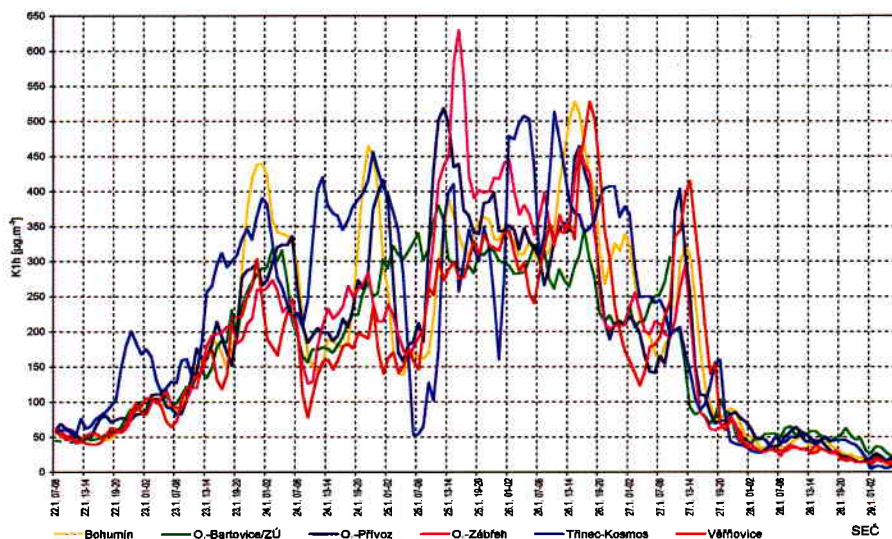
Obr. 8 Mapy znečištění ovzduší (zdroj: <http://portal.chmi.cz>).

Fig. 8. Air pollution charts (source: <http://portal.chmi.cz>).

onu Ostravsko-Karvinska v přízemní ca 500m vrstvě, pseudo-gradient Červená – Lysá hora ve vrstvě od ca 500 do 1 100m nad povrchem. V přízemní vrstvě ca 500m bylo v oblasti Ostravsko-Karvinska velmi stabilní, inverzní teplotní zvrstvení od časných ranních hodin 23. 1. prakticky až do poled-

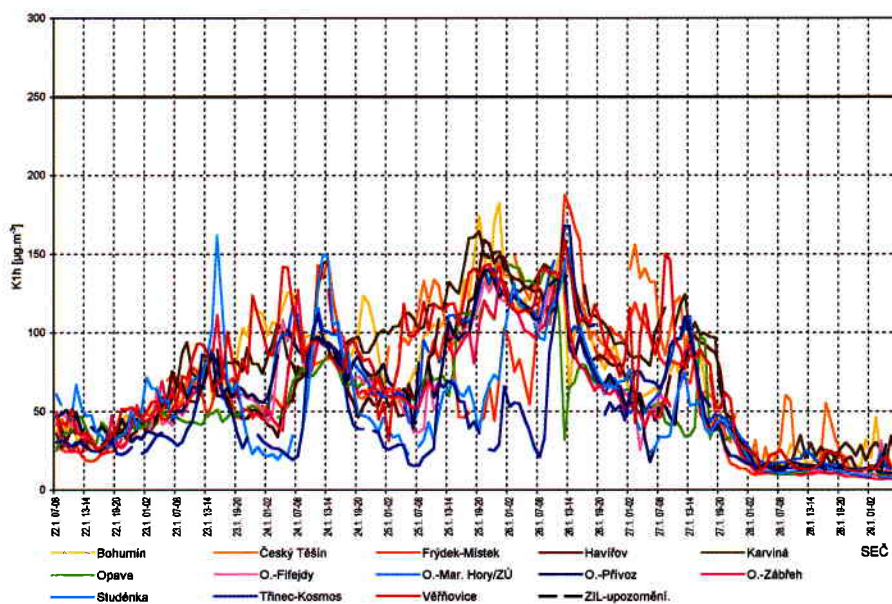
ních hodin 27. 1. s krátkým přerušením v odpoledních hodinách 26. 1.

Obrázek 5 ukazuje větrné růžice vypočítané z hodinových měření směru větru na stanicích Lysá hora, Mošnov, Raciborz a Katowice od 01 SEČ 23. 1. do 12 SEČ 27. 1. s malými rych-



Obr. 9 Krátkodobé koncentrace $PM_{2,5}$ na Ostravsko-Karvinsku.

Fig. 9. Short-term concentrations of $PM_{2,5}$ in the Ostrava-Karviná region.



Obr. 10 Krátkodobé koncentrace SO_2 na Ostravsko-Karvinsku.

Fig. 10. Short-term concentrations of SO_2 in the Ostrava-Karviná region.

lostmi větru na nížinných stanicích. Zatímco v tomto období byl na Lysé hoře úhrn četností směrů větru SV+V+JV 78 %, v Katovicích měly největší četnost směry SV+V (68 %), v Mošnově směry S+SV (45 %) a bezvětří 34 % a na stanici Raciborz byly nejčtenější směry JV+J (39 %), ale i směry Z+SZ (35 %). Zdá se, že stanice Raciborz již není, na rozdíl od Mošnova, ovlivňována návětrným či závětrným efektem Moravské brány.

V oblasti Ostravsko-Karvinska a jeho širším okolí bohužel nejsou k dispozici žádná přímá meteorologická měření ve vyšších hladinách atmosféry a vertikální zvrstvení je možno vyšetřovat pouze pomocí výše uvedených teplotních pseudogradientů. Pro podrobnější popis vertikálních profilů teploty vzduchu a rychlosti větru v zájmové oblasti proto byly použity údaje o teplotě a rychlosti proudění odvozené z počáteční produkční analýzy modelu ALADIN pro termíny 00 a 12 UTC, tj. počáteční stavy meteorologických veličin, ze kterých startuje model, pro uzlový bod modelu nejbliž-

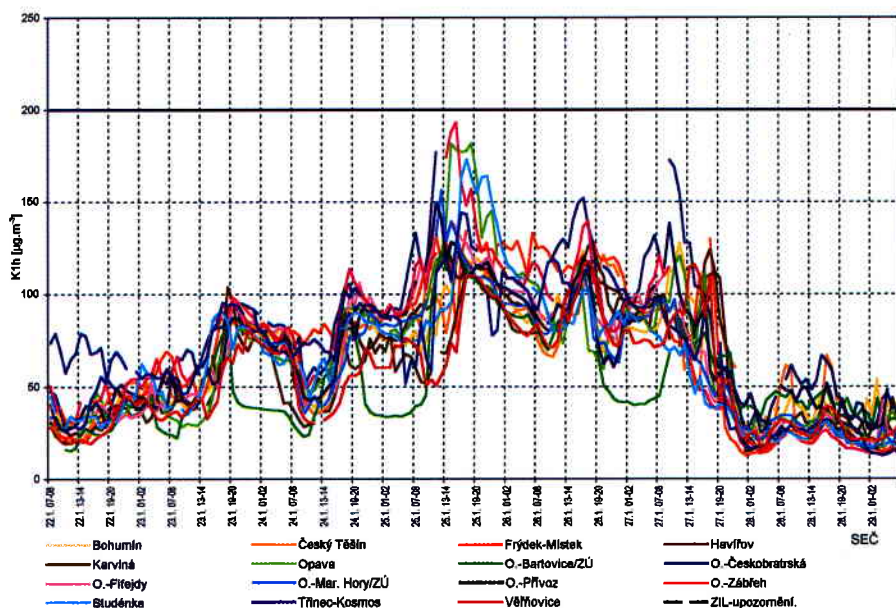
ší poloze stanice Mošnov (ca 2 km severně od stanice). V tabulce 1 jsou uvedeny počáteční rychlosti větru v jednotlivých hladinách modelu (hladiny jsou pro názornost označeny průměrnou výškou těchto hladin nad modelovou hladinou zem zaokrouhlenou na stovky metrů). Je možno konstatovat, že uvedené výsledky dobře korespondují s údaji o rychlosti větru z obrázku 4. V tab. 2 jsou uvedeny průměrné teplotní gradienty vypočítané z počátečních teplot vzduchu v jednotlivých hladinách modelu (vrstvy, pro které byly gradienty vypočítány, jsou označeny obdobně jako u předešlé tabulky). Takto zpracované výsledky opět dobře korespondují s hodnotami pseudogradientů, uvedenými na obr. 3. Je např. dobře vidět, že původní vyvýšená inverze ze dne 22. 1. (Červená – Lysá hora) se postupně snižovala až do vrstvy ca 100–500 m dne 25. 1. (Mošnov – Červená).

2. IMISNÍ SITUACE

2.1 Koncentrace suspendovaných částic PM_{10}

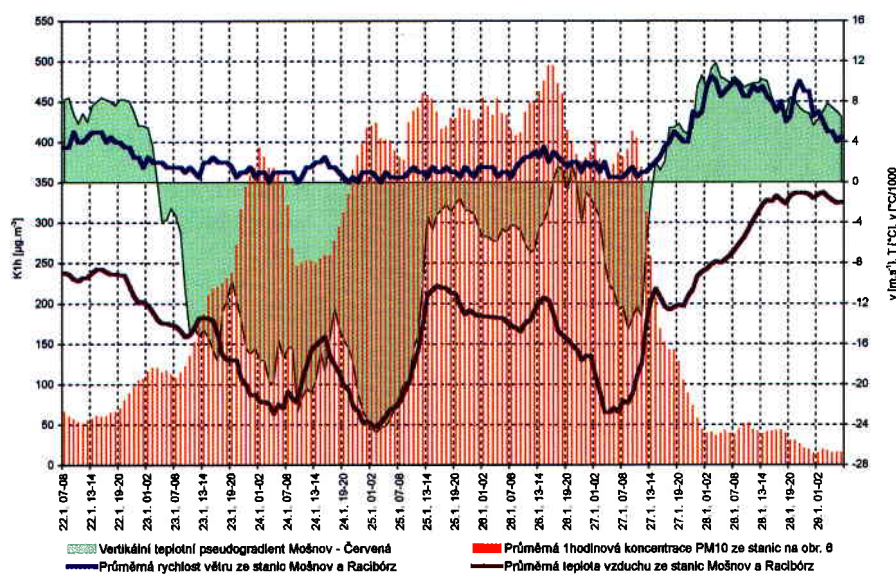
Základní představu o úrovni znečištění ovzduší PM_{10} ve dnech se smogovou situací na Ostravsko-Karvinsku ukazují dostupné průměrné 24hodinové koncentrace naměřené na hodnocených stanicích (tab. 3). Pro ilustraci jsou v tabulce uvedeny i koncentrace z 22. 1. a 28. 1., tj. ze dnů před a po smogové situaci, a jsou zde uvedeny i dosud vyhodnocené výsledky měření z manuálních stanic provozovaných ČHMÚ v zájmové oblas-

ti. Průměrná hodnota všech v tabulce uvedených koncentrací pro období od 23. do 27. 1. je více než 5krát větší než obdobná hodnota pro 22. a 28. 1. Minimální koncentrace naměřené ve dnech od 23. do 27. 1. na jednotlivých stanicích byly 1,6 až 5,8krát vyšší než hodnota denního imisního limitu $50 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ a maximální naměřené koncentrace překračovaly tuto hodnotu 3,9 až 11,4krát. V tabulce jsou pro ilustraci tučným písmem zvýrazněné koncentrace převyšující hodnotu denního imisního limitu více než 8krát. Minimální 24hodinové koncentrace připadají na všech stanicích na Ostravsko-Karvinsku na poslední den smogové situace, tj. na 27. 1., kdy v odpoledních hodinách začaly krátkodobé (1hodinové) koncentrace výrazně klesat (obr. 6). Krátkodobé koncentrace PM_{10} začaly rychle narůstat v odpoledních a večerních hodinách dne 23. 1., ve dnech 24. až 26. 1. více či méně kolísaly na úrovni ca 250 až $550 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ a 27. 1. došlo k již komentovanému poklesu krátkodobých koncentrací a kolem půlnoci na 28. 1. klesly krátkodobé koncentrace prakticky na všech stanicích pod hodnotu denního imisní-



Obr. 11 Krátkodobé koncentrace NO₂ na Ostravsko-Karvinsku.

Fig. 11. Short-term concentrations of NO₂ in the Ostrava-Karviná region.



Obr. 12 Meteorologické podmínky rozptylu.

Fig. 12. Meteorological dispersion conditions.

ho limitu. Průměr ze všech krátkodobých koncentrací ve dnech 23. až 27. 1. je 5,6krát větší než průměr za dny 22. a 28. 1. Maximální koncentrace 890 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ byla naměřena na AMS Ostrava-Zábřeh 25. 1. v hodině 15–16 SEČ a druhá nejvyšší koncentrace 811 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ byla naměřena na AMS Věrnovice 27. 1. v hodině 9–10 SEČ. Na polských stanicích nebyl nástup smogové situace tak rychlý (obr. 7) a na stanicích Wodzisław, Gliwice a Zabrze připadají maximální denní koncentrace až na poslední den situace, tj. na 27. 1. Na stanici Wodzisław je zajímavý víceméně systematický nárůst koncentrací od 22. 1. až do 27. 1., na stanici Żywiec je naopak zajímavé výrazné kolísání krátkodobých koncentrací ve všech dnech od 23. do 27. 1. v rozmezí od ca 150 do 500 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$. Průměr ze všech krátkodobých koncentrací ve dnech 23. až 27. 1. je na polských stanicích 5,1krát větší než průměr za dny 22. a 28. 1. Maximální koncentrace 576 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ byla naměřena na AMS Wodzisław 27. 1.

28. 1. 2010. Obdobně jako u PM₁₀, i u PM_{2,5} ve dnech 23. až 27. 1. došlo k výraznému nárůstu koncentrací trvajícím až do 27. 1., a obdobnému rychlému poklesu krátkodobých koncentrací v odpoledních a večerních hodinách tohoto dne. Průměr ze všech krátkodobých koncentrací ve dnech 23. až 27. 1. je pro PM_{2,5} 4,5krát větší než průměr za dny 22. a 28. 1. Průměrný podíl frakce suspendovaných částic PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ činí ve dnech před a po smogové situaci 94 %, ve dnech smogové situace tento průměrný podíl klesá na 76 %. Maximální krátkodobá koncentrace 629 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ byla naměřena obdobně jako u PM₁₀ na AMS Ostrava-Zábřeh 25. 1. v 15–16 SEČ. Průměrné denní (24hodinové) koncentrace se na jednotlivých hodnocených stanicích pohybovaly od 23 do 110 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ ve dnech 22. 1. a 28. 1., zatímco ve dnech 23. až 26. 1. se pohybovaly od 162 do 402 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ (AMS Zábřeh 25. 1.).

v hodině 5–6 SEČ a druhá nejvyšší koncentrace 570 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ byla naměřena na AMS Żywiec 27. 1. v hodině 20–21 SEČ.

Oblast s vysokými koncentracemi PM₁₀ se v hodnoceném období postupně rozšiřovala a kromě Moravskoslezského kraje zasáhla i další oblasti Česka. Koncentrace vyšší než hodnota zvláštního imisního limitu 150 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ byly překročeny ve dnech 24. až 26. 1. i v dalších moravských krajích a 26. 1. i v kraji Královéhradeckém, Libereckém a Ústeckém. Na obr. 8a–d jsou pro ilustraci prezentovány mapy znečištění ovzduší, zveřejněné na webovém portálu ČHMÚ (<http://portal.chmi.cz>). Tyto mapy jsou pouze informativní a orientační. Jsou vytvářeny na základě modelování s použitím naměřených a neverifikovaných dat automatizovaných monitorovacích stanic (AMS), mohou obsahovat chybné údaje a mohou být neúplné. Na posledním obrázku 8d je pro ilustraci výrazného vlivu změny meteorologických podmínek na imisní situaci zobrazena i imisní mapa z 28. 1. 2010.

2.2 Koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5}

Pro suspendované částice PM_{2,5} není stanoven zvláštní imisní limit, směrnici EP a Rady 2008/50/ES ze dne 21. 5. 2008 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu (zveřejněna v úředním věstníku EU 11. 6. 2008) je stanoven cílový roční imisní limit 25 $\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ s termínem dosažení do 1. 1. 2010. Na obr. 9 jsou vyneseny krátkodobé koncentrace PM_{2,5} na vyhodnocených stanicích opět ve dnech 22. až

2.3 Koncentrace oxidu siřičitého SO₂, oxidu dusičitého NO₂ a oxidu uhelnatého CO

Během období s vysokými koncentracemi suspendovaných částic PM₁₀ a PM_{2,5} byly samozřejmě zhoršené podmínky rozptylu pro všechny látky, které se nacházejí v ovzduší. Ve dnech smogové situace 23. až 27. 1. 2010 sice došlo ke zhoršení imisní situace i pro SO₂ a NO₂, situace však nebyla tak výrazná jako u suspendovaných částic a nedošlo prakticky k překročení platných imisních limitů (obr. 10 a 11). V jednom dnu byl pouze překročen denní imisní limit 125 μg · m⁻³ pro SO₂ (134 μg · m⁻³ na AMS Karviná dne 25. 1.). Naměřené 1hodinové koncentrace SO₂ zůstaly hluboko pod úrovní krátkodobého imisního limitu 350 μg · m⁻³ i zvláštních imisních limitů, maximální naměřená 1hodinová koncentrace NO₂ 193 μg · m⁻³ naměřená v 15–16 SEČ na AMS Ostrava-Zábřeh (tedy na stejné stanici a ve stejném termínu jako byly naměřeny maximální krátkodobé koncentrace PM₁₀ a PM_{2,5}) dosáhla 97 % hodnoty zvláštního imisního limitu pro upozornění. Průměr ze všech krátkodobých koncentrací ve dnech 23. až 27. 1. je pro SO₂ 2,9krát a pro NO₂ 2,3krát větší než průměr za dny 22. a 28. 1.

Hodnota 8hodinového imisního limitu 10 000 μg · m⁻³ pro CO nebyla překročena na žádné stanici a to ani na dopravní stanici Ostrava-Českokobratrská, na které jsou obvykle měřeny nejvyšší hodnoty; nejvyšší naměřená 1hodinová hodnota dosáhla 5 837 μg · m⁻³ na stanici Ostrava-Českokobratrská.

3. VLIV METEOROLOGICKÝCH PODMÍNEK ROZPTYLU

Veškeré dosud uvedené informace jednoznačně potvrzují rozhodující vliv meteorologických podmínek na vznik, průběh a ukončení popisované smogové situace. Dominantní vliv meteorologických podmínek rozptylu na aktuální úroveň znečištění ovzduší je dobře vidět na již komentovaných obrázcích, pro ilustraci je ještě uveden obrázek 12, ve kterém jsou pro každou hodinu hodnoceného období od 22. 1. do 28. 1. 2010 znázorněny:

- průměr z 1hodinových koncentrací PM₁₀ ze všech stanic uvedených na obr. 6;
- průměrná rychlost větru a průměrná teplota vzduchu ze stanic Mošnov a Racibórz;
- vertikální pseudogradient teploty vzduchu mezi meteorologickými stanicemi Mošnov a Červená (v jednotkách °C na 1 000 m).

Na obrázku je dobře vidět, jak se s poklesem rychlosti větru a gradientu teploty vzduchu úroveň znečištění ovzduší v oblasti zvyšovala a naopak výrazný pokles koncentrací nastal až po současném zesílení proudění a rozrušení teplotní inverze. V období s nejméně příznivými podmínkami byly rovněž i nejnižší teploty vzduchu. Tato skutečnost mohla rovněž negativně ovlivnit imisní situaci, protože s poklesem teplot se v topném období zvyšují emise z lokálních zdrojů vytápění.

4. ZÁVĚR

Imisní situace v lednu 2010 znovu ukázala, že déletrávající nepříznivé podmínky pro rozptyl znečišťujících látek v ovzduší působí zvýšení koncentrací suspendovaných částic PM₁₀ až na násobky imisních limitů, a to nejen v oblasti průmyslové-

ho Ostravsko-Karvinska a přiléhajícího Slezského vojvodství v Polské republice. Je rovněž zřejmé, že k situacím s koncentracemi PM₁₀ násobně překračujícími imisní limit bude docházet i nadále.

Poslední obdobně nepříznivé situace s vysokými koncentracemi PM₁₀ nastaly v oblasti Ostravsko-Karvinska v lednu 2006 a v únoru 2005. Během těchto epizod rovněž nebyly splněny podmínky pro vydání signálu upozornění ani regulace ve smyslu tehdy platné Vyhlášky 553/2002 Sb., tj. podle 1hodinových koncentrací SO₂ a NO₂. Podle současné legislativy [3] by však byly splněny podmínky pro vydání signálu upozornění i regulace podle 24hodinových koncentrací PM₁₀ v Moravskoslezském kraji v obou těchto případech. Obě tyto epizody jsou podrobně popsány v kapitole Moravskoslezský kraj v [6, 7].

Celková úroveň znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM₁₀ byla v lednu 2010 vyšší než během obdobných situací v únoru 2005 a v lednu 2006, i když maximální 24hodinové koncentrace naměřené v lednu 2006 překročily 600 μg · m⁻³ a byly tedy vyšší než v lednu 2010. Smogová situace z ledna 2010 rovněž měla nejdelší trvání.

Vyhodnocení znečištění ovzduší suspendovanými částicemi PM₁₀ v závislosti na meteorologických podmínkách rozptylu na území města Ostravy v zimním období a souhrnné vyhodnocení epizod s vysokým znečištěním ovzduší PM₁₀ v oblasti Ostravsko-Karvinska za deset chladných období roků 1999/2000 až 2008/2009 jsou uvedeny v kapitole „Moravskoslezský kraj“ v [8, 9].

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] VOLNÝ, R., 2007. Výskyt mimořádných projevů počasí ve vztahu ke konkrétním synoptickým situacím na Moravě a ve Slezsku v období let 1961-2005. [Rigorózní práce.] Ostrava: Katedra FGG PFF OU. 95 s.
- [5] BLAŽEK, Z. – VOLNÁ V., 2008. Závislost koncentrací PM₁₀ na meteorologických podmínkách rozptylu. In: *Sborník prací ČHMÚ*, sv. 53, s. 58–75. Praha: ČHMÚ.
- [6] Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2005. 216 s. ISBN 80-86690-37-7.
- [7] Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2006. 236 s. ISBN 978-80-86690-42-1.
- [8] Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2007. 242 s. + CD. ISBN 978-80-86690-50-6.
- [9] Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008. 248 s. + CD. ISBN 978-80-86690-71-1.

Lektor (Reviewer) RNDr. J. Keder, CSC.