

METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

METEOROLOGICAL BULLETIN

ROČNÍK 63 – 2010

VOLUME 63 – 2010

Číslo 2

Number 2

PŘEHLED OBSAHU

CONTENTS IN BRIEF

HLAVNÍ ČLÁNKY – MAIN PAPERS

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, Leszek.Osrodka@imgw.pl,
ewa.krajny@imgw.pl

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

SMOG SITUATION IN THE OSTRAVA-KARVINÁ REGION OF 23–27 JANUARY 2010.

Abstrakt: Celá severovýchodní část Moravskoslezského kraje (dále Ostravska-Karvinska) je oblastí s nejvyšší úrovní znečištění ovzduší v celé České republice a spolu s přiléhající oblastí Slezského vojvodství v Polské republice i v rámci Evropy. V celé oblasti jsou výrazně překračovány imisní limity pro suspendované částice PM₁₀. 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 oblasti Ostravska-Karvinska a v přiléhající části Polska vytvořila výrazně nepříznivá imisní situace, během které 24-hodinové průměrné koncentrace suspendovaných částic PM₁₀ souvisle po několik dnů vícenásobně překračovaly nejen hodnotu denního imisního limitu, ale i hodnotu zvláštního imisního limitu. Dle platné legislativy tak v oblasti došlo ve dnech 23.- 27. ledna 2010 ke vzniku smogové situace. 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 %. V jednom dnu byl pouze překročen denní imisní limit 125 µg.m⁻³ pro SO₂. Naměřené 1-hodinové koncentrace SO₂ zůstaly hluboko pod úrovní krátkodobého imisního limitu, maximální naměřená 1-hodinová koncentrace NO₂ dosáhla 97 % hodnoty zvláštního imisního limitu pro upozornění. Hodnota 8-hodinového imisního limitu pro CO nebyla překročena na žádné stanici. Poslední obdobně nepříznivé situace s vysokými koncentracemi PM₁₀ nastaly v oblasti Ostravska-Karvinska v lednu 2006 a v únoru 2005. Veškeré dosud uvedené informace jednoznačně potvrzují rozhodující vliv meteorologických podmínek na vznik, průběh a ukončení popisované smogové situace. S poklesem rychlosti větru a gradientu teploty vzduchu se úroveň

znečištění ovzduší v oblasti zvyšovala a naopak výrazný pokles koncentrací nastal až po současném zesílení proudění a rozrušení teplotní inverze. Je rovněž zřejmé, že k situacím s koncentracemi PM_{10} násobně překračujícími imisní limit bude docházet i nadále.

Abstract: 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 voivodship 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. Synoptical 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 – Silesia voivodship – suspended particles – dispersion conditions – synoptical situation

Pavel Jůza, Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem, Kočkovská2699/18, 40011 Ústí nad Labem -Kočkov, juzap@chmi.cz

POROVNÁNÍ TEPLoty VZDUCHU A VĚTRU VE VÝŠCE PODLE MĚŘENÍ SODARU A POZEMNÍCH METEOROLOGICKÝCH STANIC

COMPARISON OF AIR TEMPERATURE AND WIND AT A DIFFERENT HEIGHT ACCORDING TO THE MEASUREMENTS OF SODAR AND LAND METEOROLOGICAL STATIONS.

Abstrakt: V období od roku 1996 do roku 2004 byl v Ústí nad Labem v provozu sodar včetně radioakustického zařízení RASS. Tento sodar měřil směr a rychlost větru a teplotu v hladinách po 50 metrech až do výšky 1 000 metrů nad terénem. Sodar byl umístěn nedaleko řeky Bíliny poblíž hranice Ústí nad Labem a Trmic. Vzhledem k principu měření pomocí rozptylu akustických vln je funkce sodaru závislá na hlučnosti pozadí, a hlučnost pozadí je také jedním z technických parametrů, které sodar měří. Sodar byl umístěn v doslechu železničního nádraží Ústí nad Labem – západ, což se projevilo pětidenním výrazným snížením hlučnosti pozadí v průběhu pětidenní stávky na železnici v únoru 1997. V srpnu 2002 byl pozemek sodaru zaplaven povodní na Labi, ale samotné zařízení nebylo poškozeno. Sodar je určen především k vyhodnocování rozptylových podmínek v mezní vrstvě atmosféry. V předložené práci bylo porovnáno sodarové měření teploty vzduchu a směru a rychlosti větru s hodnotami naměřenými na pozemních meteorologických stanicích. Bylo srovnáno měření z meteorologické sondy, umístěné v areálu ústecké Spolchemie, se sodarovým měřením z nejnižší měřené hladiny 50 metrů nad sodarem, tj. 190 m n.m., dále měření z meteorologické stanice Kočkov (375 m n.m.) se sodarovým měřením z hladiny 390 m n.m., a měření ze stanice Milešovka (832 m n.m.) se sodarovým měřením z hladiny 840 m n.m. Při zpracování se ukázalo, že zejména měření směru větru sodarem vykazuje příznivé výsledky. V některých situacích se směr naměřený sodarem a pozemní stanicí v odpovídající hladině většinou neodlišuje o více než 20° , v ostatních případech je odchylka vysvětlitelná deformací proudění u zemského povrchu. Obdobně je tomu u

rychlosti větru. Získané výsledky naznačují, že proudění ve volné atmosféře lépe vystihuje sodarové měření než měření větru na pozemních meteorologických stanicích. Měření teploty pomocí systému RASS je méně přesné a méně spolehlivé a je velmi závislé na správném naprogramování a nastavení sodaru. Vlastní měření teploty je méně přesné než měření teploty klasickým teploměrem. Ale při výrazně radiačním typu počasí sodarové měření lépe vystihuje teplotu ve volné atmosféře než zemským povrchem silně ovlivněná teplota vzduchu na meteorologických stanicích. Zpracované údaje ukazují, že správně nastavený sodar může, kromě rozptylových podmínek, pomoci i při doplnění informací ve volné atmosféře ve výšce do 1 000 m i pro jiné meteorologické účely.

Abstract: In the period 1996-2004 sodar including a radioacoustic device RASS was in operation in Ústí nad Labem. The sodar measured wind speed and direction and air temperature at levels after 50 metres up to the height of 1.000 metres above the ground. The sodar was placed near the Bílina river in the neighbourhood of the towns Ústí nad Labem and Trmice. Owing to the principle of measurement by means of acoustic waves dispersion working of a sodar is dependent on the background noise level what is also one of the technical parameters for sodar measuring. The sodar was placed within earshot of the railway station Ústí nad Labem – West, what became evident during a five-day rail strike in February 1997 by a conspicuous decrease in the background noise level. In August 2002 a plot of land with the sodar was flooded during the floods on the Elbe river but the device itself was not damaged. The sodar is determined especially for assessments of dispersion conditions in the atmospheric boundary layer. In the paper submitted air temperature, wind speed and direction measured by sodar was compared with values measured at land meteorological stations. Measurements of a meteorosonde located in the premises of the Spolchemie company in Ústí nad Labem was compared with sodar measurements at the lowest measured level of 50 metres above the sodar, it means 190 m above sea level, furthermore measurements of the meteorological station Kočkov (375 m a. s. l) with sodar measurements from the level of 390 m a.s. l. and finally measurements of the station Milešovka (832 m a. s. l.) with sodar measurements from the level 840 m a.s.l. The processing of the results showed that especially measurements of wind direction by means of sodar indicate favourable results. In some cases wind direction measured by sodar and at the land meteorological stations in the corresponding level mostly does not differ more than by 20°, in other cases the difference is explainable by deformation of the flow near the earth's surface. As far as wind speed is concerned it is similarly. The results obtained indicate that the flow in the free atmosphere is better expressed by sodar measurements than by wind measurements at the land meteorological stations. Air temperature measurements by means of the RASS system is both less accurate and less reliable and highly dependent on the right programming and sodar adjustment. The air temperature measurement itself is less accurate than the measurement by means of a classic thermometer. But during the distinctly radiation weather type sodar measurements express better air temperature in the free atmosphere than air temperature highly influenced by the earth's surface at the land meteorological stations. Processed data show that a correctly adjusted sodar, in addition to dispersion conditions, can be also helpful to completing information in the free atmosphere at a height up to 1.000 metres or to other meteorological purposes.

KLÍČOVÁ SLOVA: sodar – RASS – inverze – podmínky rozptylové – měření teploty vzduchu – měření větru
KEY WORDS: sodar – RASS – inversion – dispersion conditions – air temperature measurements – wind measurements

Pavel Treml, Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, v. v. i., Podbabská 30,
160 07 Praha 6, petr@centrum.cz

VYMEZENÍ OBDOBÍ NEJVĚTŠÍHO RŮSTU A OBDOBÍ NEJVĚTŠÍHO POKLESU TEPLoty VZDUCHU A TEPLoty VODY POMOCÍ METODY SOUČTOVÝCH ŘAD

DEFINITION OF PERIODS CHARACTERIZED BY THE MOST INTENSIVE INCREASE OR DECREASE IN AIR AND WATER TEMPERATURES BASED ON SUM CONSECUTION METHOD.

Abstrakt: Období charakterizovaná největším růstem nebo největším poklesem teploty a to jak teploty vzduchu, tak i teploty vody, byla vymezena metodou součtových řad. Tato metoda byla aplikovaná na datech z meteorologické stanice Holešov a dále na datech z vybraných 5 meteorologických a 5 vodoměrných stanic a

ukázala možnost analýzy vymezeného období největšího růstu (poklesu) teploty v delším časovém období (1961-1990).

Abstract: Periods characterized by the most intensive increase or decrease in air and water temperatures were defined by a „sum consecution method“. This method is based on cumulation of differences between consecutive day temperature changes and expected mean increase (or decrease) in daily temperatures. Extreme values of constructed curve of cumulated temperature differences indicate periods of unusual temperature dynamics. Application of described method is exemplified on temperature data measured in Holešov meteorological station. Used statistical procedures were tested on a data-set from selected meteorological and hydrological stations.

KLÍČOVÁ SLOVA: metoda součtových řad – období největšího vzestupu teploty – období největšího poklesu teploty

KEY WORDS: sum consecution method – unusual temperature rise – unusual temperature decrease

Jaroslava Kalvová, Univerzita Karlova, Matematicko–fyzikální fakulta, V Holešovičkách 2,
180 00, Praha 8, jaroslava.kalvova@mff.cuni.cz

Eva Holtanová, Univerzita Karlova, Matematicko–fyzikální fakulta, V Holešovičkách 2, 180
00, Praha 8

Martin Motl, Univerzita Karlova, Matematicko–fyzikální fakulta, V Holešovičkách 2, 180 00,
Praha 8

Jiří Mikšovský, Univerzita Karlova, Matematicko–fyzikální fakulta, V Holešovičkách 2, 180
00, Praha 8

Petr Pišoft, Univerzita Karlova, Matematicko–fyzikální fakulta, V Holešovičkách 2, 180 00,
Praha 8

Aleš Raidl, Univerzita Karlova, Matematicko–fyzikální fakulta, V Holešovičkách 2, 180 00,
Praha 8

ODHADY ROZSAHU ZMĚN KLIMATU ČR PRO TŘI ČASOVÁ OBDOBÍ 21. STOLETÍ NA ZÁKLADĚ VÝSTUPŮ AR4 MODELŮ

ASSESSMENT OF THE RANGE OF FUTURE CLIMATE CHANGE IN THE CZECH REPUBLIC FOR THREE TIME PERIODS IN 21ST CENTURY BASED ON AR4 MODELS OUTPUTS.

Abstrakt: Scénáře změny klimatu, které budou vytvořeny v rámci projektu VAV SP/1A6/108/07 budou založeny na výstupech jednoho regionálního klimatického modelu (ALADIN-CLIMATE/CZ) řízeného jedním konkrétním globálním klimatickým modelem (CNRM). Aby tento scénář mohl být účinně použit pro impaktní studie, je nezbytné vyhodnotit s tím související neurčitosti. Toto lze učinit pomocí široké škály simulací globálního klimatického modelu, protože řídicí model je hlavním zdrojem neurčitostí v simulacích regionálního modelu. Pro tento účel byly použity simulace modelů AR4 na období 2010-2039, 2040-2069, 2070-2099 a 3 SRES scénáře emisí A1B, B1 a A2. Tento článek navazuje na předchozí publikaci [12], která byla zaměřena na posouzení schopnosti modelů AR4 simulovat pozorované klimatické charakteristiky v referenčním období 1961-1990. Bylo vybráno 12 vhodných globálních klimatických modelů, ale pouze 8 z nich mělo k dispozici data vhodná pro všechna tři budoucí časová období. Pro odhad změn průměrných měsíčních teplot vzduchu a atmosférických srážek byl použit jednoduchý delta přístup. Hodnoty simulovaných změn z jednotlivých modelů, ale i multimodelový medián a kvartily jsou prezentovány a názorně doloženy v počtu obrázků a tabulek. Některé globální modely předpokládají vzrůst atmosférických srážek, zatímco druhé zase jejich pokles. Toto platí pro všechna analyzovaná časová období. Proto byly modely rozděleny do dvou skupin podle směru předpokládaných změn atmosférických srážek v jednotlivých měsících a změny jak srážek tak teplot vzduchu byly vyhodnoceny

odděleně po tyto dvě skupiny. V poslední části článku jsou diskutovány možné směry dalšího výzkumu v oboru modelování klimatu.

Abstract: The climate change scenarios, that will be created in the frame of VAV SP/1A6/108/07 project, shall be based on the outputs of one regional climate model (ALADIN-CLIMATE/CZ) driven by one particular global climate model (CNRM). For effective use of such scenario for impact studies, it is necessary to provide an estimate of related uncertainty. This can be done using a wide range of GCM simulations, because the driving model is the main source of uncertainty in RCM simulations. Simulations of AR4 models for periods of 2010–2039, 2040–2069, 2070–2099 and three SRES scenarios A1B, B1 and A2 have been used for this purpose. This paper follows [11], where ability of AR4 models to simulate observed climate characteristics in the reference period of 1961–1990 was evaluated. 12 GCMs were chosen as skilful, but only 8 of them had complete data available for all three future time periods. The simple delta approach ([1],[11]) has been used to evaluate the changes in monthly mean air temperature and precipitation. Values of simulated changes from individual models as well as multi-model median and quartiles are presented and illustrated in a number of figures and tables. Some GCMs project an increase in precipitation, while others a decline. This is valid for all time periods analyzed. Therefore the models have been divided into two groups according to the direction of the projected change in precipitation for individual months, and changes in both precipitation and air temperature have been evaluated separately for these two groups. Possible directions of future research in the field of climate modelling are discussed in the last section of the paper.

KLÍČOVÁ SLOVA: scénáře změny klimatu – globální klimatický model – AR4 model – regionální klimatický model – neurčitosti výstupů klimatických modelů – neurčitosti scénářů klimatické změny.

KEY WORDS: climate change scenarios – global climate model – AR4 model – regional climate model – uncertainties in climate models outputs – uncertainties in climate change scenarios.

INFORMACE – INFORMATION

SVĚTOVÝ METEOROLOGICKÝ DEN 2010

BAREVNÉ PŘÍLOHY – COLOURED INSET

Informační panely o klimatické změně a jejím dopadu – 2. část