

# METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

## METEOROLOGICAL BULLETIN

ROČNÍK 56 – 2002

VOLUME 56 – 2002

Číslo 2

Number 2

PŘEHLED OBSAHU

CONTENTS IN BRIEF

### HLAVNÍ ČLÁNKY – MAIN PAPERS

Kateřina Potužníková - Pavel Sedlák (Ústav fyziky atmosféry AV ČR)

#### NUMERICKÁ STUDIE RADIAČNÍ MLHY. ČÁST I. POPIS CHARAKTERISTICKÝCH VÝVOJOVÝCH STÁDIÍ RADIAČNÍ MLHY

**Abstrakt:**

V příspěvku jsme představili jednodimenzionální model mezní vrstvy atmosféry navržený pro studium vzniku a vývoje radiační mlhy a nízké stratové oblačnosti. Model zahrnuje parametrizaci kondenzačních procesů v diskretních modelových hladinách, vlastní úpravu výpočtu gravitačního usazování kapek, interakci kapalné vody se solární a termální radiací, stejně jako turbulentní transport. Součástí modelu je také popis interakce půda-vegetace-atmosféra. Na příkladu simulace radiační mlhy v městském prostředí jsme prokázali schopnost modelu predikovat hlavní rysy denního cyklu vývoje mlhy. Přehledné grafické zpracování časového průběhu vertikálních profilů teploty, kapalného vodního obsahu, koeficientu turbulence a rychlosti radiačního ochlazování potvrzuje, že mlha během svého vývoje prochází čtyřmi odlišnými stádii: V inicializační fázi se objevuje v mlze slabá pulzní turbulence. V rozvinutém stádiu mlhy se ve shodě s jinými autory objevují kvaziperiodické oscilace v hodnotách kapalného vodního obsahu. Turbulentní fáze homogenně promíchané mlhy trvá v simulacích našeho modelu kratší dobu, než by patrně odpovídalo skutečnosti. Příčinou je zjednodušená závislost propustnosti mlhy přímo na kapalném vodním obsahu, s níž počítáme při parametrizaci radiace. V disipační fázi se mlha definitivně odpoutává od zemského povrchu a postupně dochází k jejímu rozpuštění. Domníváme se, že náš model je schopen dobře postihnout základní rysy vývoje radiační mlhy, jako jsou její tloušťka, doba trvání a maximální kapalný vodní obsah. Detailnější rozbor testů citlivosti podáme v části II.

**Abstract:**

Numerical study of radiation fog. Part I: Description of characteristic development stages of radiation fog. The model for a radiation fog and low-level stratiform clouds is presented. The model has been developed on the basis of the 1-D version of the numerical model [20] by including the parameterisations of the radiative transfer and of the condensation processes. In addition a soil and a vegetation modules have been linked to the code so that the fog evolution as influenced by different types of vegetation and soil can also be accounted for. In this study special attention is given to the parameterisation of the radiative cooling and gravitational settling velocity of water droplets. These are the key processes during the fog formation by condensation, fog growing and final dispersion, and they are strongly influenced by physico-chemical properties of atmospheric aerosols. With respect to this effect, we have developed two different sets of parameters for the urban and rural environment, respectively. The model is used to describe the main features of the life cycle of a fog. Analysis of the simulated

time evolution of the potential temperature, liquid water content, turbulent mixing coefficient and radiative cooling/heating rate for the case of an urban fog supports the hypothesis that distinct stages of fog development exist: the initiation stage with appearance of weak turbulence, the mature stage characterised by time fluctuations of LWC, the turbulent stage with nearly vertically homogeneous LWC and finally the dissipation stage of the fog separated from the surface. The model sensitivity to the parameters of radiative cooling and gravitational settling, to local factors such as vegetation coverage of the soil, soil moisture, wind velocity, occurrence of mid-level clouds, together with a comparison of model simulations with results of the microphysical radiation fog model [1], are the subject of Part II of this paper.

Miroslav Kocifaj (Astronomický ústav SAV, Bratislava)

## VYUŽITIE A OBLASŤ PLATNOSTI R-G APROXIMÁCIE PRI URČENÍ ROZMEROV ČIASTOČIEK V NOČNÝCH SVIETIACICH OBLAKOCH

## UTILIZATION AND VALIDITY RANGE OF R-G APPROXIMATION IN RETRIEVAL OF DUST SIZE IN NOCTILUCENT CLOUDS

### **Abstrakt:**

Súčasný výskum nočných svietiacich mrakov (NSM) je sústredený na procesy ich formovania a na určenie vlastností aerosólových častíc (optické parametre, rozmerová distribúcia). Merania intenzity spätného rozptylu získané pomocou multispektrálnych lidarov v posledných rokoch naznačujú, že rozmery čiaštočiek v NSM budú veľmi malé (menšie než 100 nm). Určenie rozmerovej distribúcie častíc vychádza zo spracovania spektrálneho profilu intenzity rozptýleného žiarenia (pri fixovanom uhle rozptylu) alebo zo spracovania monochromatických meraní uhlovej závislosti fázovej funkcie rozptylu. Napriek efektívnosti oboch metód a napriek tomu, že komplikovaný tvar reálnej distribúcie býva zvyčajne aproximovaný jednoduchou modelovou funkciou, je výpočet stále časovo náročný. Dôvodom je Mieho teória. Predložená práca ponúka dostatočne rýchlu metódu riešenia inverzného problému pre rozmerovú distribúciu častíc v NSM. Intenzita rozptýleného žiarenia je vyjadrená v analytickom tvare, čo zásadne urýchľuje a sprehľadňuje riešenie problému. Oblasť platnosti použitej aproximácie je ohraničená na distribúcie s modálnym polomerom  $r_{mod} \leq \lambda/10$ , kde  $\lambda$  je vlnová dĺžka interagujúceho žiarenia. Získané analytické výrazy pre celkovú intenzitu rozptýleného žiarenia predstavujú silný nástroj pre analýzu charakteristického chovania a zmien rozmerovej distribúcie častíc v nočných svietiacich mrakoch.

### **Abstract:**

The actual scientific research of noctilucent clouds (NLC) focuses on the formation processes and the determination of NLC aerosol particle properties (size, optical parameters, number density). Spectral lidar measurements performed in past years indicate that icy particles in NLC are very small (modal radius is less than 100 nm with high probability). Retrieval of size distribution is based either on processing of spectral measurements of scattered radiation (at fixed scattering angle) or on processing of angular measurements of scattering phase function (at fixed wavelength  $\lambda$ ). However, both the methods are based on standard Mie calculations although simple model functions are usually assumed to fit the real particle size distributions. Such calculations are then still time-consuming. The fast enough solution is presented in this paper. An intensity of scattered radiation is obtained in analytical form, which enables significantly accelerate the inversion procedure. Validity range of used approximation is limited to distributions with modal radius  $r_{mod} \leq \lambda/10$ . The derived analytical expressions for total intensity of the scattered radiation are quite powerful when analysing the behaviour and changes of the size distribution function of dust population in NLC.

Grażyna Bil-Knozová  
(Katedra klimatologie Slezské univerzity, Sosnowiec - ČHMÚ)

**ZMĚNY METEOROLOGICKÝCH PODMÍNEK  
KONCENTRACE NEBO ROZPTYLU ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ  
NA STANICÍCH KATOVICE, KRAKOV A BIELSKO-BIALA**

**CHANGES IN METEOROLOGICAL CONDITIONS  
OF AIR POLLUTION CONCENTRATION AND DIFFUSION  
AT THE STATIONS KATOVICE, KRAKOV AND BIELSKO-BIALA.**

**Abstrakt:**

Tato práce analyzuje četnost dvou skupin meteorologických podmínek. První skupina zahrnuje podmínky, které způsobují koncentraci znečištění ovzduší: typy cirkulace:  $C_a$  (centrum tlakové výše) a  $K_a$  (výběžek vysokého tlaku vzduchu), směry proudění vzduchových hmot: SW, W, NW, N, NE, E, SE, počet zimních dnů (denní teplota vzduchu  $< 0\text{ }^\circ\text{C}$ ), bezvětří a slabý vítr ( $V < 2\text{ m/s}$ ), podmínky způsobující teplotní inverze. Druhá skupina zahrnuje meteorologické podmínky, které způsobují disperzi znečištění vzduchu: směr advekce: N, silný vítr ( $V > 7\text{ m/s}$ ), srážky. Ukázalo se, že nepříznivé podmínky se vyskytují v celé zkoumané oblasti. V Katovicích a Krakově, v období let 1966 – 2000, se zvýšila četnost podmínek způsobujících koncentraci znečištění o 2 % za 10 let. Souběžně se zmenšuje četnost podmínek disperze v Katovicích o 0,7 % za 10 let a v Krakově o 0,5 % za 10 let. Dlouhodobý trend rozdílu četností obou skupin extrémních meteorologických podmínek ukazuje systematické zhoršení klimatických podmínek vzhledem k možnosti rozptylu znečištění. V Bielsku-Biale, která se nachází v oblasti, kde vliv lidských zásahů není patrný, nastupuje pokles četnosti podmínek způsobujících jak koncentraci znečištění (1 % za 10 let) tak disperze znečištění (0,6 % za 10 let).

**Abstract:**

In this work, the frequency of two groups of meteorological conditions was analysed. The first group includes conditions, which favour concentration of air pollution: types of circulation:  $C_a$  (anticyclone centre),  $K_a$  (anticyclone wedge), directions of advection: SW, W, NW, N, NE, E, SE, number of winter days (daily temperature  $\leq 0\text{ }^\circ\text{C}$ ), calms and light winds ( $V \leq 2\text{ m/s}$ ), conditions showing large probability of temperature inversion development. The second group includes meteorological conditions, which favour pollution dispersion: direction of advection: N, strong winds ( $V > 7\text{ m/s}$ ), precipitation. It was revealed that unfavourable conditions occur in the whole studied area. In Katowice and Cracow, in the period 1966-2000, the frequency of conditions favouring pollution concentration increased by 2% every 10 years. Simultaneously, the frequency of conditions favouring pollution dispersion decreased by 0.7% per 10 years in Katowice and 0.5% in Cracow. The long-term trend of changes in frequency of both groups of extreme meteorological conditions suggests the deterioration of climate in terms of possibilities of pollution dispersion in both agglomerations. In Bielsko-Biala, which is located in the area of weak human impact, there is a decrease in frequency of conditions favouring both pollution concentration (1% per 10 years) and pollution dispersion (0.6% per 10 years). In result, the changes occurring there are not unfavourable.

Miroslav Konrád (Vysoké učení technické v Brně)

**VLIV NÍZKÉ OBLAČNOSTI NA PROVOZ  
LETIŠTĚ BRNO-TUŘANY A OSTRAVA-MOŠNOV**

**INFLUENCE OF LOW-LEVEL CLOUDS ON THE OPERATION  
OF THE AIRPORTS BRNO-TUŘANY AND OSTRAVA-MOŠNOV**

**Abstrakt:**

Nízká oblačnost jako významný meteorologický faktor z hlediska letecké dopravy byl z obou letišť zkoumán na základě hodinových zpráv SYNOP z období 1986–2000. Ke studiu však byly z datových souborů použity jen údaje z měsíců leden až březen a září až prosinec, protože v uvedených sedmi měsících se vyskytlo rozhodující množství případů nízké oblačnosti z celého roku: na letišti Brno-Tuřany (LKTb) 96 % a na letišti Ostrava-Mošnov (LKMT) 82 % všech případů. Standardním statistickým zpracováním bylo zjištěno, že výskyt

nízké oblačnosti omezující provoz ( $h < 60\text{m}$ ) na letišti Brno – Tuřany je téměř 2x větší, než na letišti Ostrava – Mošnov. Dále bylo statisticky prokázáno, že vzájemné zastoupení obou letišť při výskytu nízké oblačnosti omezující provoz na jednom z nich je možné téměř v 90 % případů. Nízká oblačnost významná z hlediska letectví ( $h < 300\text{ m}$ ) se na obou letištích vyskytla téměř shodně ve 14 % případů.

**Abstract:**

Low-level clouds as a significant meteorological factor from the standpoint of air traffic was investigated at both the airports on the basis of one-hour SYNOP reports from the period 1986-2000. For the study only data from the months January- March and September- December were used, because prevailing number of the low-level clouds occurrence was during the above-mentioned months : at the airport Brno-Tuřany 96 per cent and at the Ostrava-Mošnov one 82 per cent of all cases. Standard statistic processing found out that the occurrence of low-level clouds limiting the operation ( $h < 60\text{ m}$ ) at the airport Brno-Tuřany is almost twice larger than at the airport Ostrava-Mošnov. Furthermore, it was statistically demonstrated that mutual substitution of the airports due to low-level clouds is possible almost in 90 per cent of cases. Low-level clouds significant from the viewpoint of aviation ( $h < 300\text{ m}$ ) occurred almost identically in 14 per cent of cases at both the airports.

Karel Krška (ČHMÚ)

**MILNÍKY ČESKOSLOVENSKÉ A ČESKÉ  
LETECKÉ METEOROLOGIE**

**MILSTONES OF CZECHOSLOVAK AND CZECH  
AERONAUTICAL METEOROLOGY**

**Abstrakt:**

Letectví mělo v bývalém Československu už mezi oběma světovými válkami dobré podmínky rozvoje, protože bylo podporováno státem, armádou i průmyslníky. K jeho rozmachu přispívalo heslo „Vzduch je naše moře“, kterým republika chtěla odstranit handicap vyplývající z její vnitrozemské polohy a heslo „1000 pilotů republiky“, kterým se měla zvýšit obranyschopnost země v době hrozícího nacistického nebezpečí. K zabezpečení letectví napomáhala dobře organizovaná letecká povětrnostní služba Státního ústavu meteorologického v Praze pod vedením PhDr. Gustava Swobody, pozdějšího prvního generálního sekretáře Světové meteorologické organizace. Současné automatizované meteorologické měřicí a informační systémy na mezinárodních civilních letištích v České republice jsou na úrovni, která splňuje požadavky na meteorologické zabezpečení letového provozu až do III.B kategorie ICAO. Článek obsahuje přehled milníků československé a české letecké meteorologie od jejich počátků do dneška a připomíná význam tří celostátních letecko-meteorologických konferencí ze 70. a 80. let minulého století.

**Abstract:**

In the former Czechoslovakia aviation had good conditions for its development already between both world wars, because it was supported by the state, army and industrialists. The motto „Air is our sea“, which should remove handicap arising from the land-locked position of the republic, together with the slogan „1.000 pilots to the republic“ which should increase defensibility of the country in the period of imminent danger of Nazism, contributed to its rapid development. Well-organized aeronautical meteorological service of the State Meteorological Institute in Prague under the leadership of PhDr. Gustav Swoboda, later the first Secretary-General of the World Meteorological Organization, promoted the development of aviation in our republic. The present automatized meteorological measuring and information systems at international civil airports in the Czech Republic are up to the standard and fulfil the requirements for meteorological support of flight operations up to the category III. B of ICAO. The paper presents a survey of milestones of Czechoslovak and Czech aeronautical meteorology since its beginnings up to these days and mentions the significance of three national aviation-meteorological conferences from the 70<sup>th</sup> and 80<sup>th</sup> of the last century.

**INFORMACE – INFORMATION**

*Munzar, J.:* Nový německý srážkový rekord z 12. srpna 2002

*Obrusník, I.:* 16. zasedání Rady projektu LACE v Praze

## **OSOBNÍ ZPRÁVY – PERSONAL COLUMN**

Techlovský, B.: Rozloučení s leteckým meteorologem

## **RECENZE – REVIEW**

Horký, Z.: Průvodce světem počasí