

METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

METEOROLOGICAL BULLETIN

ROČNÍK 61 – 2008

VOLUME 61 – 2008

Číslo 6

Number 6

PŘEHLED OBSAHU

CONTENTS IN BRIEF

HLAVNÍ ČLÁNKY – MAIN PAPERS

Petr Hlavinka¹, Miroslav Trnka¹, Philipp Weihs², Josef Eitzinger², Zdeněk Žalud¹, Martin Dubrovský^{1,3}, Stana Simic²

¹Institute for Agrosystems and Bioclimatology, Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Czech Republic, e-mail: phlavinka@centrum.cz

²Institute of Meteorology of the Department of Water, Atmosphere and Environment, University of Natural Resources and Applied Life Sciences (BOKU) Vienna, Austria

³Institute of Atmospheric Physics, Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic

TESTING OF EMPIRICAL MODEL FOR UV-ERY ESTIMATING AND ITS COMPARISON WITH DWD'S METHOD AT SELECTED EUROPEAN STATIONS.

TESTOVÁNÍ EMPIRICKÉHO MODELU PRO ODHAD ERYTEMÁLNÍHO ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ A JEHO SROVNÁNÍ S METODOU NĚMECKÉ METEOROLOGICKÉ SLUŽBY NA VYBRANÝCH EVROPSKÝCH STANICÍCH

Abstrakt:

Hlavním cílem předkládané studie bylo zdokonalit a následně ověřit statistický model pro výpočet denní dávky erytemálního ultrafialového záření (UV-ERY). Jako vstupy pro jeho výpočet model využívá denní sumy globální a extraterestrické radiace, zenitový úhel slunce, množství stratosférického ozonu a zeměpisné souřadnice příslušné stanice. Ke kalibraci dané metody byla použita data z 11 stanic z různých evropských zemí (osm stanic z Rakouska, po jedné stanici z Řecka, Německa a Norska). Výstupy z již zkalibrovaného modelu byly dále testovány pomocí nezávislého (jiného oproti kalibraci) vzorku dat a to jak ze stanic v rámci střední Evropy (stanice z Rakouska, České republiky, Německa, Polska a Švýcarska), tak z oblastí mimo tento region (Řecko a Norsko). Přesnost tohoto výpočtu byla následně porovnána se sofistikovanější metodou, která je k předpovědi UV-indexu využívána Německou meteorologickou službou (Deutscher Wetterdienst DWD). V průběhu kalibrace prezentovaného postupu byl dosažen koeficient determinace (R^2) 0.98, systematická chyba hodnocená pomocí ukazatele MBE (Mean bias error) byla -0.02 % a náhodná chyba kvantifikovaná s využitím RMSE (Root mean square error) byla 13.57 %. Verifikace (s využitím nezávislého vzorku dat) prokázala na většině vybraných stanic (mimo stanici Davos) rovněž vysokou míru přesnosti prezentovaného empirického modelu když R^2 se nacházel v rozmezí od 0.97 do 0.99 a ukazatele MBE a RMSE dosahovaly hodnot (v uvedeném pořadí) -3.15 % až 7.94 % a 7.88 % až 15.06 %. Pouze na stanici Davos (Švýcarsko) empirický model výrazně podhodnocoval denní sumy UV-ERY radiace (MBE = 21.16 %), nicméně model i zde dokázal vysvětlit více než 99 % variability hodnot naměřených na této stanici. Metoda používaná DWD na stanicích

Bergen, Potsdam, Thessaloniki a Davos (výsledky pro tuto studii byly získány z databáze COST Action 726: “Long term changes and climatology of UV radiation over Europe”) ukázala srovnatelnou shodu mezi simulovanými a měřenými daty ($R^2 = 0.98$ až 0.99 ; MBE = -10.21 % až 0.21 % a RMSE = 5.3 % až 15.19 %). Tato metoda však vyžaduje kalibraci pro každou lokalitu. Z výsledků předkládané studie je zřejmé, že i přes jednodušší přístup a nižší požadavky na vstupní data může prezentovaný empirický model poskytnout data s vysokou přesností. Výhodou je také skutečnost, že navržená metoda nevyžaduje (s výjimkou stanice DAVOS) další místně specifickou kalibraci a lze ji využít ve značném rozsahu zeměpisných šířek a nadmořských výšek (např. Bergen, Thessaloniki, Sonnblick).

Abstract:

Testing of empirical model for UV-ERY estimating and its comparison with DWD's method at selected European stations. The main objective of the submitted study was the evaluation of a simple empirical model for the estimation of daily erythemal UV (UV-ERY) irradiation dose. This model requires daily global and extraterrestrial irradiation, solar zenith angle, information about total ozone and coordinates of the selected station as inputs. For the calibration of the method data from 11 stations across Europe were used. Consequently the performance of the developed technique was verified by independent data from various European stations. During the calibration, satisfactory results with a coefficient of correlation $r = 0.99$, MBE (Mean bias error) = -0.02 % and RMSE (Root mean square error) = 13.57 % were obtained. The verification (using another independent dataset) shows a reasonable accuracy of the empirical model at most of the selected stations (except Davos) with r varying between 0.98 to 0.99 , MBE between -3.15 % and 7.94 % and RMSE between 7.88 % and 15.06 %. Only at Davos station the presented model did not perform well with the measured UV-ERY irradiation being significantly underestimated (MBE = 21.16 %). However the model was still able to explain more than 99 % of the variability. In addition, the behavior and accuracy of this tool was compared with more sophisticated but also data intensive method used by the German Meteorological Service (Deutscher Wetterdienst DWD) for the UV index forecasting. DWD's method (results available from COST Action 726 web site) used for Bergen, Potsdam, Thessaloniki and Davos provides a similar fit between simulated and observed data. It can be concluded that in spite of its uncomplicated approach and low demand for input data, the presented simple empirical model might provide reasonably accurate values for specific site condition across large latitudinal and vertical gradient. Only in case of Davos sufficient accuracy could be obtained only after site specific re-calibration.

KLÍČOVÁ SLOVA: UV-ERY radiace – radiace globální – ozon stratosférický – kalibrace
KEY WORDS: UV-ERY irradiation – global irradiation – stratospheric ozone – calibration

Kateřina Potužníková, Pavel Sedlák, Petra Šauli, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.,
Boční II/1401, 141 31 Praha 4-Spořilov, e-mail: kaca@rez.cas.cz

**STUDIUM CHARAKTERU A EFEKTIVITY NÍZKOFREKVENČNÍCH OSCILACÍ
V PRÍZEMNÍ VRSTVĚ ATMOSFÉRY NAD ZALESNĚNÝM HORSKÝM
HŘEBENEM METODOU WAVELETOVÉ TRANSFORMACE**

**THE STUDY OF THE CHARACTER AND EFFICIENCY OF LOW-FREQUENCY
OSCILLATIONS IN THE SURFACE LAYER ATMOSPHERE ABOVE A
FORESTED MOUNTAIN RIDGE USING A WAVELET TRANSFORM**

Abstrakt:

Předkládaná studie se zabývá rozborem nízkofrekvenčních oscilací a turbulentních koherentních struktur (KS) v proudění nad lesním porostem ve výzkumné lokalitě Bílý Kříž v Moravskoslezských Beskydech. Směr i rychlost proudění bezprostředně nad vegetací jsou výrazně modifikovány okolím měřicího stanoviště situovaného v poměrně prudkém svahu (se sklonem 13°) v blízkosti vrcholu horského hřebene. Cílem studie je v první řadě představit metodu poloautomatického zpracování dat založenou na waveletové transformaci umožňující detekovat nízkofrekvenční oscilace a KS, stanovit velikost jejich periody, perzistenci a sní související podíl na celkovém zprůměrovaném toku tepla; za druhé posoudit možný vliv orografie a teplotní stability na turbulentní proudění. Předmětem studia jsou časové řady teploty a vertikální složky rychlosti větru

měřené 3D sonickým anemometrem v jedné hladině nad horní hranicí vegetace. V části 2 je ve stručnosti představena navržená metodika zpracování dat. Část 3 je věnována charakteristice měřicího stanoviště včetně popisu nejčastějších typů proudění, a dále popisu případů vybraných pro analýzu. V části 4 jsou prezentovány výsledky porovnání struktury turbulence pro čtyři případy lišící se teplotní stabilitou a dále směrem a rychlostí větru v blízkosti horní hranice porostu.

Abstract:

Number of recent theoretical and observational studies showed that turbulent flows at the atmosphere-forest interface are dominated by low-frequency oscillations and large-scale coherent structures, results that changed the earlier paradigm, where canopy turbulence was supposed to be a superposition of the energetic small-scale eddies produced in plant wakes onto standard surface-layer turbulence. Presence of the coherent structures in the canopy layer may be revealed by periodic ramp patterns, which are observable in turbulent time traces in the form of occasional large-amplitude excursions, or jumps, from the mean values. Turbulence measurements were collected over even-aged Norway spruce forest at the Experimental Ecological Study Site Bily Kriz (800-900 m a.s.l). Bily Kriz is located in the Moravian-Silesian Beskydy Mts., the Czech Republic. It is situated on a steep slope (inclination 13°) close to the mountain crest. The aim of the present study is to detect and describe low-frequency oscillations and coherent structures in temporal series of temperature and wind velocity components sampled above the canopy with three-dimensional sonic anemometer. An effective wavelet-based methodology for the detection of periods, their persistence and contributions to mean turbulent flux of heat was proposed and tested. The orographic forcing induced by the mountain ridge was revealed: the flow on the downwind (leeward) side of the ridge generates shorter periods of lower frequency than those in upslope flow. Also, the period contributions to mean turbulence flux of heat are smaller. The length of the periods decreases with increasing wind speed above the canopy. The linkage between the length of the periods of oscillations and temperature stability within the boundary layer was not found.

KLÍČOVÁ SLOVA: turbulence – struktury koherentní – horský terén – porost lesní – transformace waveletová

KEY WORDS: turbulence – coherent structures – mountain terrain – forest stand – wavelet transform

Vojtěch Bližňák, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i., Boční II 1401, 141 31 Praha 4-Spořilov; Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, katedra fyzické geografie a geoeekologie, Albertov 6, 128 43 Praha 2, e-mail: bliznak@ufa.cas.cz

Zbyněk Sokol, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i., Boční II 1401, 141 31 Praha 4-Spořilov, e-mail: sokol@ufa.cas.cz

PLOŠNÉ ROZLOŽENÍ KRÁTKODOBÝCH SRÁŽEK NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY S VYUŽITÍM METEOROLOGICKÝCH RADARŮ

AN AREA DISTRIBUTION OF SHORT-TERM RAINFALLS IN THE CZECH REPUBLIC USING METEOROLOGICAL RADARS

Abstrakt:

Článek je zaměřen na analýzu plošného rozložení krátkodobých srážek na území České republiky (ČR) s horizontálním rozlišením 1 km. Rozložení 1-h, 2-h, 3-h a 6-h srážkových úhrnů v teplé polovině roku (duben – září) za období 2002-2007 je studováno v závislosti na nadmořské výšce a částečně i na orografii. Data byla získána z radarové odrazivosti naměřené českou radarovou sítí (radar Skalky a Brdy) a sloučena s informací ze srážkoměrných stanic. Sumací n -hodinových adjustovaných srážek odpovídající n po sobě následujícím termínům měření byl získán první typ dat (data A). Druhý typ dat (data B) byl zaměřen na srážkové události vypočtené pro každý pixel a beroucí v úvahu začátek a konec události. Výsledky u obou typů dat ukázaly, že hodinové úhrny s vysokými intenzitami jsou v rámci ČR rozmístěny náhodně a na nadmořské výšce nezávisí. U 6hodinových úhrnů je u dat A již vliv orografie patrný, protože v datech jsou obsaženy i velkoprostorové srážkové události. V oblasti mezi jižními Čechami a Českomoravskou vrchovinou byly prokázány vyšší srážkové úhrny. V rámci typu dat B bylo v této oblasti zjištěno 26 srážkových událostí přesahujících alespoň v jednom pixelu prahovou hodnotu 40 mm, které byly následně studovány.

Abstract:

The article is focused on areal analysis of the distribution of short-term rainfalls in the Czech Republic with a horizontal resolution of 1 km. The distribution of the 1-h, 2-h, 3-h and 6-h precipitation amounts is studied in dependence on altitude and topography for the warm seasons of the years (April to September) 2002 – 2007. Rainfall data were derived from gauge records and radar reflectivity measurements of two Czech weather radars (Skalky, Brdy). Two types of rainfall data were investigated. Data A were obtained by simple summing of n -hourly precipitation corresponding to n successive hourly sums. Data B were focused on precipitation events that were determined in each cell and which took into account beginnings and ends of the events. The results show that hourly precipitation amounts with high rain rates are randomly located within the territory of the Czech Republic and do not depend on altitude. The impact of mountains is apparent for 6-h precipitation amounts in data set A because they include large scale precipitation events. Higher precipitation amounts were observed in an area ranging from the southern Bohemia to the central part of the Czech Republic.

KLÍČOVÁ SLOVA: srážky krátkodobé – radar meteorologický – adjustace – nadmořská výška – orografie – Česká republika

KEY WORDS: short-term rainfalls – meteorological radar – adjustment – altitude – topography – Czech Republic

Vilibald Kakos,

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i. , Boční II 1401/1a, 141 31 Praha 4-Spořilov

**FRANTIŠEK AUGUSTIN,
PRVNÍ PROFESOR METEOROLOGIE NA PRAŽSKÉ UNIVERZITĚ
(K 100. VÝROČÍ ÚMRTÍ)**

**FRANTIŠEK AUGUSTIN,
THE FIRST PROFESSOR OF METEOROLOGY AT THE PRAGUE UNIVERSITY
(THE 100TH ANNIVERSARY OF HIS DEATH)**

Abstract:

František Augustin (1846-1908) je považován za nejvýznamnějšího českého meteorologa a předního geografa druhé poloviny 19. století. Po univerzitních studiích ve Vídni se zabýval zejména podnebím Prahy a Čech. V roce 1883 se habilitoval pro obor meteorologie a klimatologie na české části Karlovy univerzity v Praze. Řádným profesorem se stal v roce 1904. Zřídil unikátní meteorologickou stanici na pražské petřínské rozhledně ($\varphi = 50^{\circ}5'$; $\lambda = 14^{\circ}24'$ v.d.) vybavené registračními přístroji v různých výškách a výsledky pozorování pak pravidelně publikoval. Na území Čech zorganizoval pozorování bouřek (i krupobití) asi na 600 stanicích a dále pak měření z omrografických stanic na území Prahy pro účely kanalizační. Usilovně prosazoval potřebu vybudovat moderní klimatickou síť tehdy upadajících stanic a zřízení centrálního (hydro)meteorologického ústavu. Tato jeho vědomá snaha o organizační propojení meteorologie s hydrologií souvisela s jeho významnou prací o velké zářijové povodni v roce 1890, kde tuto událost analyzoval dosud jako jediný v Čechách pomocí povětrnostních map. Lze ho proto právem považovat za prvního českého hydrometeorologa v plném slova smyslu.

Abstract:

František Augustin (1847–1908) is considered to be the most significant Czech meteorologist and a leading geographer of the second half of the 19th century. After university studies in Vienna he was mainly engaged in the climate of Prague and Bohemia. In 1883 he took a higher doctorate in the field of science of meteorology and climatology at the Czech part of Charles University in Prague. In 1904 he became a professor. He established a unique meteorological station at the Prague lookout tower on the Petřín hill ($\varphi = 50^{\circ} 5'$; $\lambda = 14^{\circ} 24'$ v.d.) equipped with recording instruments at different altitudes. Observation results were regularly published. On the territory of Bohemia he organized observations of storms (hailstorms) at about 600 stations and also measurements at rain-gauge stations in Prague for the purposes of sewerage system. He promoted the need of building a modern climatic network and establishing a central (hydro)meteorological institute. His conscious effort to interconnect organizationally meteorology and hydrology was connected with his important research work on the large September flood in 1890 where he analyzed the event by means of synoptic charts as hitherto

the only one in Bohemia. We could justly consider him to be the first Czech hydrometeorologist in the strict sense of the world.

KLÍČOVÁ SLOVA: Meteorologie – geografie – Karlova univerzita v Praze – klima Prahy a Čech – hydrometeorologie

KEY WORDS: meteorology – geography – Charles University in Prague – climate – Prague – Bohemia – hydrometeorology

INFORMACE – INFORMATION

Nekovář, J. – Hájková, L.: Čtvrté evropské symposium aerobiologie.

Rožnovský, J.: Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině.