

# METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

METEOROLOGICAL BULLETIN

<i>Jan Sulan: Sněhové bouře 22. února a tornáda 31. května roku 2001 z pohledu koncepčních modelů</i> .....	65
<i>Stanislav Racko – André Simon – Alois Sokol: Niektoré z príčin búrok v zimnom období</i> .....	69
<i>Jan Munzar: Vichřice ve střední Evropě 29./30. ledna 1801, její škody a ohlasy</i> .....	82
Informace – Recenze .....	87
Typy povětrnostních situací na území České republiky v roce 2001 .....	96
Typy poveternostných situácií na území Slovenskej republiky v roce 2001 .....	96

ROČNÍK 55 – 2002 – ČÍSLO 3

<i>Jan Sulan</i> : Snow storms on February 22 and tornadoes on May 31 2001 from the viewpoint of conceptual models .....	65
<i>Stanislav Racko – André Simon – Alois Sokol</i> : Some on the causes of thunderstorms occurrence during winter season .....	69
<i>Jan Munzar</i> : The gale of 29/30 January 1801 in central Europe, damage and response .....	82
Informatin – Reviews .....	87
Weather situations on the territory of the Czech Republic in 2001 .....	96
Weather situations on the territory of the Slovak Republic in 2001 .....	96

Meteorologické zprávy, časopis pro odbornou veřejnost ● Vydává Český hydrometeorologický ústav ● Redakce: Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 – Komořany, telefon 4403 2722, 4403 2725, fax 4403 2721, e-mail: horky@chmi.cz ● Řídí vedoucí redaktor RNDr. Luboš Němec, redaktor prom. knih. Zdeněk Horký ● Redakční rada: Prof. RNDr. Jan Bednář, CSc., Ing. František Hudec, CSc., RNDr. Karel Krška, CSc., Mgr. Stanislav Racko, RNDr. Daniela Řezáčová, CSc., RNDr. Jan Strachota, RNDr. Karel Vaníček, CSc., RNDr. Helena Vondráčková, CSc. ● Za odborný obsah podepsaných článků odpovídají autoři. Proti dalšímu otiskování, uvede-li se původ a autor, není námitek ● Sazba a tisk: 3P s.r.o. ● Rozšiřuje a informace o předplatném podává a objednávky přijímá Český hydrometeorologický ústav, SIS, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 – Komořany; Offers for Meteorological Bulletin arranges ČHMÚ, SIS, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 – Komořany ● Ročně vychází 6 čísel, cena jednotlivého čísla 20,- Kč, roční předplatné 180,- Kč včetně poštovného, do zahraničí 42,- USD. Reg. číslo MK: 5107. ISSN 0026 – 1173

# METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

## Meteorological Bulletin

ROČNÍK 55 (2002)

V PRAZE DNE 28. ČERVNA 2002

ČÍSLO 3

Jan Sulan (ČHMÚ)

## SNĚHOVÉ BOUŘE 22.ÚNORA A TORNÁDA 31. KVĚTNA ROKU 2001 Z POHLEDU KONCEPČNÍCH MODELŮ

**Snow storms on February 22 and tornadoes on May 31, 2001 from the viewpoint of conceptual models.** Application of conceptual models to two cases of severe convection in the cold air mass from the year 2001. A conceptual model of enhanced cumuli was used in case of 22 February when due to snow storms Prague-Brno highway had to be closed. A conceptual model of comma was demonstrated on the case of 31 May when tornadoes were observed on the territory of the Czech Republic. Dynamic factors (discontinuities in the tropopause, positive vorticity advection) contributed to the development of severe convection which is documented by fields of isentropic potential vorticity and relative vorticity in outputs of SATREP project. Materials were granted by the Austrian Central Institute for Meteorology and Geodynamics ZAMG.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** model koncepční – konvekce – bouře sněhová – jevy nebezpečné – škody způsobené počasím

### ÚVOD

V roce 2001 se vyskytla řada meteorologických jevů vzbuzujících pozornost široké veřejnosti i odborníků. Mezi nejzajímavější rozhodně patří sněhové bouře z 22. 2., které poprvé v historii způsobily kromě kalamity v přilehlých okresech uzavření dálnice D1 a „uvěznění“ přibližně 10 tisíc lidí v automobilech až do rána příštího dne. Dle očitých svědků například na 15. kilometru dálnice napadlo kolem 16. hodiny asi 35 cm sněhu, který se snášel v chuchvalcích „velkých jako pěst“, a vše bylo provázeno blesky a silným větrem.

Do jisté míry obdobná synoptická situace vyvolala intenzivní konvekci v odpoledních hodinách 31. 5. Přinejmenším dvě bouře byly provázeny tornády, což bylo zdokumentováno speciálním týmem v rámci výzkumného úkolu GAČR 205/00/1451 zaměřeného na studium nebezpečných konvekčních jevů na území České republiky. Kromě tornádických bouří popsanych blíže v [5] se vyskytly i další provázené krupobitím a silným větrem.

V obou případech šlo o konvekci v chladnější vzduchové hmotě za studenou frontou při nepříliš nápadné labilitě atmosféry, ovšem za přítomnosti výrazného vertikálního střihu větru a tryskového proudění ve vyšších hladinách atmosféry. Tato analogie vzbudila zájem a snahu o vysvětlení podpořené navíc dojmy z kurzu o aplikacích družicové meteorologie pořádaného EUMETSATem v Bratislavě v březnu téhož roku. Přístup k manuálu s koncepčními modely a vstřícnost paní Dr. Zwatz-Meise z rakouské meteorologické služby ZAMG, která jen na základě komunikace přes e-mail zpracovala zpětně obě situace v programovém vybavení SATREP a poskytla

cenné materiály, mě zavázaly ke studiu obou situací a zveřejnění získaných poznatků.

### 1. PROJEKT SATREP

Koncepční modely se jako mocný diagnostický nástroj v oblasti nowcastingu a krátkodobé předpovědi rozšířily na počátku devadesátých let a v současné době je jejich prostřednictvím vysvětlováno a popisováno kolem 80 meteorologických jevů. Jejich pravděpodobně nejrozsáhlejším přehledem je výstup mezinárodního výzkumného úkolu „Meteorologie – Nowcasting – Přehled současných znalostí, technik a praktik“ evropského programu COST 78 z roku 1996. Ve stejné době začaly práce na manuálu „Synoptická družicová meteorologie – koncepční modely“ v rámci projektu SATREP (Satellite Report) sponzorovaného organizací EUMETSAT. Manuál byl vydán v elektronické podobě na CD ROM [1] jako pomůcka pro výukové kurzy organizované EUMETSATem (každoročně např. v německém Langenu) a je také dostupný na internetu [5].

Hlavním řešitelem projektu SATREP je rakouská meteorologická služba ZAMG s pracovním týmem vedeným Veronikou Zwatz-Meise. Postupně se přidalo Holandsko a Finsko. V rámci projektu byl vyvinut software pro překryvání družicových snímků s výstupy numerických modelů ECMWF a HIRLAM, s daty z radarů a pozemních pozorování. Cílem je získání trojrozměrného popisu vybraných meteorologických objektů včetně vertikálních řezů. Podklady jsou pak vystaveny pro zainteresované meteorologické služby vybavené zobrazovacím softwarem na holandském serveru

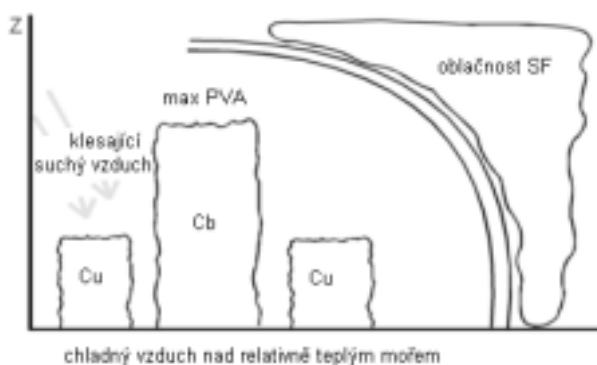
[4]. Ranní termín 06 h UTC je zpracován do 8 hodin místního času v Rakousku, polední 12 UTC do 16 hodin v Holandsku a snímek z 18 UTC během večera ve Finsku. Pro služby, které nemají plnohodnotný přístup, je k dispozici snímek se zkratkami použitých koncepčních modelů a stručnou legendou včetně rozsáhlého archivu. Kromě jiného program SATREP pomáhá meteorologům ve službě orientovat se v množství rutinně zpracovávaných podkladů a zaměřit pozornost na podstatné diagnostické a prognostické veličiny, které jsou při dané situaci aktuální. Další zjednodušení práce je v tom, že se nezobrazují kompletní pole veličin z numerických modelů, ale podle potřeby jen izoliny překračující zadané limity. Možné je i zobrazení center klíčových parametrů pro další předpovědní termíny, a tedy naznačení propagace nebezpečných jevů (obr. 1, 2, barevná příloha).

## 2. KONCEPČNÍ MODELY KONVEKCE V CHLADNĚJŠÍ VZDUCHOVÉ HMOTĚ

Jak dále uvedené analýzy přízemních map DWD, tak produkty SATREP dokládají, že obě situace byly spojeny s vývojem konvekce za studenou frontou. Labilita chladnější vzduchové hmoty za polární frontou je potlačena vlivem sestupujícího suchého vzduchu z vyšších hladin v týlu cyklony. K tomu, aby se na pozadí plošné konvekce buněčného charakteru vyvinuly oblasti se shluky vertikálně mohutnějších kumulonimbů, je třeba podpořit výstupné pohyby působením dynamických vlivů. Poněkud zjednodušený, ale z praktického hlediska odůvodněný způsob řešení rovnice pro výpočet vertikálních rychlostí v [1] vede k vyseparování dvou hlavních faktorů podporujících vzestupné pohyby:

1. teplé advekce uplatňující se především na teplé frontě, při vývoji frontální vlny nebo rychlé cyklogenezi;
2. pozitivní advekce vorticity podporující kromě cyklogeneze a frontálních vln také vývoj oblačnosti v chladné vzduchové hmotě.

Pod pojmem pozitivní advekce vorticity PVA se v celém textu rozumí advekce cyklonální relativní vorticity (v souřadnicovém systému spojeném se Zemí) a znamená buď propagaci již existujících center cyklonální vorticity, nebo zeslabování anticyklonální, případně zesilování cyklonální vorticity. Pro výstupné pohyby je přitom důležité, aby v atmosféře



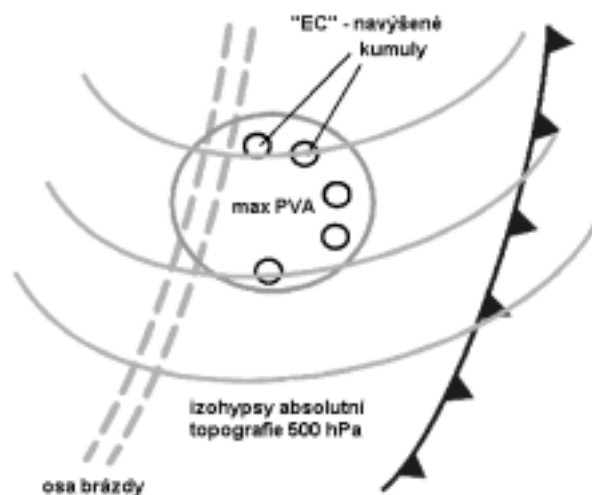
Obr. 3 Navýšené kumuly v chladné vzduchové hmotě. Vlivem sestupujícího suššího vzduchu v týlu cyklony je konvekce za studenou frontou pouze nízká. Vyšší labilita a dynamické působení shora však může v omezené oblasti vyvolat vývoj vertikálně mohutnější oblačnosti.

Fig. 3. Enhanced cumuli in a cold air mass. By the influence of sinking dry air in back of low the convection behind the cold front is only shallow. But higher instability and dynamical forcing from the upper troposphere can cause development of a vertically vigorous cloudiness.

s rostoucí rychlostí větru s výškou narůstala i velikost PVA. V praxi se sledují centra PVA v hladinách 500 a 300 hPa. Vorticitu coby vlastnost pole proudění má dvě složky: rotační působící neomezeně otáčení a střihovou popisující tendenci k omezenému natočení v proudě vzduchu s výrazným horizontálním střihem rychlosti větru, např. na cyklonální straně tryskového proudění. Rotační složka se uplatňuje v centru tlakové níže a má za následek spirálovitý tvar oblačného pásu, střihová pak např. na přední straně brázd působící intenzivnější vývoj konvekce nebo frontální oblačnosti. Hluběji v brázdě nízkého tlaku se kombinuje vliv střihové i rotační složky – viz např. oblačnost „comma“ bezprostředně před osou brázd.

Kromě izobarické vorticity v hladinách 500 a 300 hPa se v koncepčních modelech pracuje také s izentropickou potenciální vorticitou IPV, která představuje úhlový moment mezi dvěma izentropickými povrchy (v nenasyčeném vzduchu plochy s konstantní potenciální teplotou) a používá se pro svou konzervativnost, tj. při změně tloušťky vrstvy mezi dvěma izentropickými povrchy se přesně definovaným způsobem mění potenciální vorticity. Při proudění do oblasti nahuštěných izentrop roste anticyklonální vorticity, a naopak (za předpokladu rostoucí rychlosti větru s výškou, což je v praxi převažující případ). Změna tloušťky izentropické vrstvy přitom souvisí se stratifikací atmosféry: v labilní vrstvě jsou izentropy vzdálené, ve stabilní nahuštěné. Projevuje se to zejména na rozhraní troposféry a stratosféry, kde se IPV mění skokem. Zavádí se pojem dynamické tropopauzy – povrchu s hodnotou  $IPV = 2$  (v troposféře jsou hodnoty IPV kolem jedné jednotky, ve stratosféře v naší zeměpisné šířce zpravidla větší než dvě jednotky, mohou dosáhnout 4–6 jednotek) a sledují se anomálie IPV znamenající snížení dynamické tropopauzy do hladin 300–400 hPa, výjimečně do 500 hPa mající za následek např. rychlou cyklogenezi. Obecně platí, že výrazný gradient výšky plochy  $IPV = 2$  znamená silný dynamický vývoj v atmosféře.

Po stručném uvedení některých parametrů, které se v koncepčních modelech používají, můžeme přistoupit k popisu dvou modelů konvekce v chladné vzduchové hmotě. Před tím ale uvedme pokus o definici: obecně koncepční model popisuje podstatné rysy meteorologického jevu a označuje základ-



Obr. 4 K intenzivnější konvekci dochází před osou výškové brázd pod lokálním maximem advekce kladné vorticity.

Fig. 4. It comes to the more intensive convection before the axis of an upper trough under the local maximum of the positive vorticity advection.

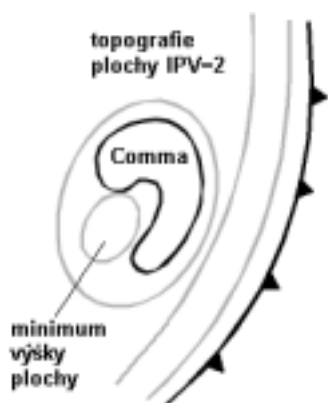
ní procesy, které při něm probíhají. Poskytuje popis fází vývoje, rozsah a intenzitu jevu, projevy v počasí. Specifikuje klíčová meteorologická pole demonstrující hlavní procesy a sloužící pro rozhodování o dalším vývoji, postupu a projevech systému.

## 2.1 Navýšené kumuly (EC – ENHANCED CUMULUS) a shluky kumulonimbů (Cb CLUSTERS)

Tvoří se v chladném vzduchu za studenou frontou na přední straně výškové brázdy, kde bývá advekce rotační složky cyklonální vorticity podporující vzestupné pohyby. Shluky navýšených kumulů vystupují z plochy s nižší kupovitou oblačností buněčného charakteru nebo se tvoří samostatné pole kumulonimbů bez oblačnosti menšího vertikálního rozsahu (obr. 3). Jedná se o plošný rozsah měřítka řádově 100–200 km v oblastech, kde je zanedbatelná nebo vůbec žádná teplotní advekce. Pro vývoj této oblačnosti jsou nezbytné dvě podmínky: zvýšená labilita atmosféry (labilní zvrstvení alespoň do 500 hPa) a lokální maximum PVA (obr. 4). Pokud je ve vyšších hladinách tryskové proudění, vyskytuje se maximum PVA v levé polovině jeho exitu a uplatňuje se i stříhová složka vorticity. Oblačnost typu EC může být předstupněm organizovanější formy popisované v následujícím odstavci.

## 2.2 Oblačnost typu COMMA

Comma je poměrně frekventovaný oblačný útvar spirálovitého tvaru s částmi označovanými jako meteorologicky aktivnější „hlava“ s přeháňkami a bouřkami a „ocas“ s relativně slabší intenzitou jevů. Vyskytuje se častěji v zimě a nad oceánem nebo západní Evropou v měřítku 200–1000 km. Při pronikání dál nad kontinent slábne a rozpadá se. Může se jednat o organizovaný vývoj navýšených kumulů, vznik podružné níže nebo pozůstatek okluzní spirály. Podobně jako EC vzniká před osou výškové brázdy a většinou je brázda nebo mělká tlaková níže i u povrchu. Nezbytnou podmínkou je zvýšená labilita atmosféry. Při advekci cyklonální vorticity je dominující rotační složka s lokálním maximem PVA v 500 hPa přímo nad commou, může být i stříhová složka – zejména v hladině 300 hPa (cyklonální strana tryskového proudění nebo levý exit). V týlu spirály bývá lokální maximum IPV = 2, neboli snížení dynamické tropopauzy (obr. 5). Zde také proniká chladnější a sušší vzduch (v angl. „dry intrusion“). Z pohledu teorie přenosových pásů a relativních proudů se



Obr. 5 Oblačnost typu comma se často vyvíjí pod anomálií pole izentropické potenciální vorticity.

Fig. 5. Comma cloudiness often develops under the anomaly of the isentropic potential vorticity field.

předpokládá v týlu commy sestup suššího vzduchu a vzestupná složka v přední části spirály, kde čelo tohoto proudu přispívá k tvorbě oblačnosti.

## 3. PŘÍPADOVÉ STUDIE

Jak již bylo uvedeno, poskytla rakouská meteorologická služba ZAMG výpočty klíčových meteorologických polí přeložené přes družicové snímky Meteosat v hlavních synoptických termínech tak, jak jsou používány v programu SAT-REP. Z důvodu tisku byly originální snímky s barevnými izolinemi přetransformovány na černobílé, a tím došlo ke zhoršení kvality. Vzhledem k tomu, že na některých obrázcích byla přeložena i dvě pole diagnostických nebo prognostických veličin, byl výběr snímků z důvodů grafiky limitován. Dalším omezením je prostor v rámci časopisu. Zaměřil jsem se proto na zcela nejatraktivnější kombinace. Obrázky jsou publikovány se svolením ZAMG.

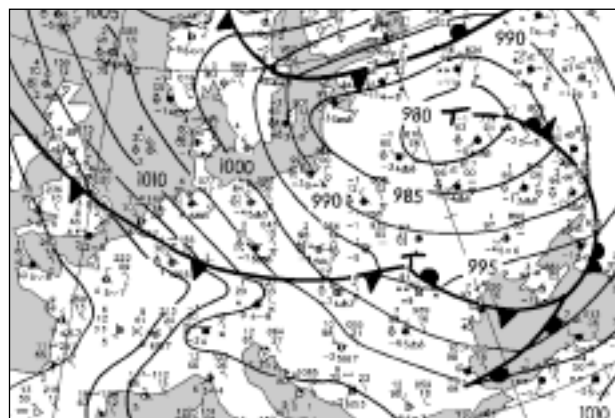
### 3.1. Sněhové bouře 22. 2. 2001

Analýza přízemní mapy DWD z 12 UTC (obr. 6) potvrzuje, že naše území bylo odpoledne 22. 2. za studenou frontou v chladném a vlhkém vzduchu proudícím od Severního moře. Hodnoty indexů lability a CAPE používaných v provozu ČHMÚ (blíže o CAPE a jejích dosažených hodnotách v roce 2001 v [6]) byly na našem a německém území v porovnání s předfrontálními značně nízké:

12 UTC	Faustův index	KO index	CAPE [J/kg]
Před frontou	0 až +5	0 až +3	100 až 400
za frontou	-5 až -15	+3 až +11	50 až 150

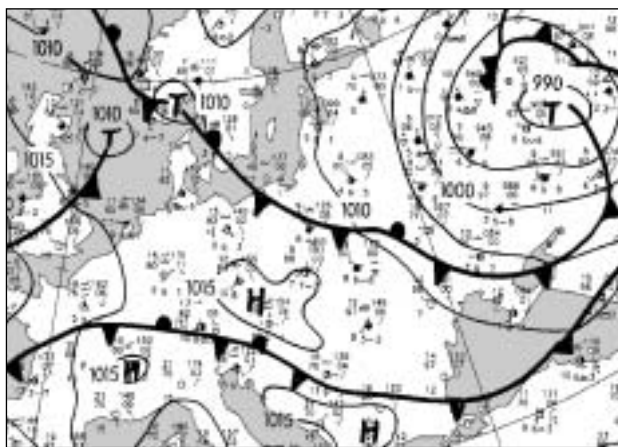
Nad 3 km bylo nad naším územím tryskové proudění (rychlost větru nad 30 m/s), kterým byla kupovitá oblačnost strhávána ve směru SZ-JV a srážkové pásmo tvořilo souvislý pruh zpočátku nad severními horami, odkud se dopoledne přesouval k jihozápadu a odpoledne a večer stagnoval s osou zhruba nad dálnicí D1. Radarové odrazy dosahovaly výšek ca 5–6 km a nejintenzivnější byly pozdě odpoledne a ve večerních hodinách. Na zasaženém území bylo naměřeno 15–35 cm nového sněhu (ovšem při silném větru – ve skutečnosti mohly být srážky větší).

Osa tryskového proudění (jet streamu) procházela ráno přes naše území, dopoledne se přesunula nad Bavorsko, kde zůstala po zbytek dne. Pole stříhové složky vorticity v 300 hPa



Obr. 6 Analýza přízemní synoptické mapy z termínu 12 UTC dne 22. 2. 2001 německé meteorologické služby DWD.

Fig. 6. An analysis of the surface synoptic chart from 12 UTC of 22 February 2001 of the DWD.



Obr. 9 Analýza přízemní synoptické mapy z termínu 00 UTC dne 22. 2. 2001 německé meteorologické služby.

Fig. 9 An analysis of the surface synoptic chart from 00 UTC of 22 February 2001 of the DWD.

gradu je od osy jet streamu až po nejvyšší hodnoty nad Polskem, Dánskem a Severním mořem. V tomto pásmu je také silný gradient výšky dynamické tropopauzy  $IPV = 2$  (obr. 7, barevná příloha). Stejně zajímavé je rozložení lokálních maxim PVA v hladině 500 hPa pohybujících se v oblasti výrazného gradientu topografie  $IPV = 2$  a dosahujících nejvyšších hodnot nad naším územím ve večerních hodinách (obr. 8, barevná příloha).

I přes relativně nízkou labilitu chladnějšího vzduchu došlo působením dynamických vlivů k silné konvekci, která se mimo jiné i v důsledku stagnace osy jet streamu projevila v relativně úzkém pruhu našeho území. Pole vysokých gradientů  $IPV = 2$  a PVA se dobře kryjí s „řekou“ výrazné kupovité oblačnosti pramenící nad Severním mořem.

### 3.2 Tornádické bouře 31. 5.

Podobně jako v předchozím případě ležela studená fronta jižně od našeho území (mapa DWD z 00 UTC (obr. 9)). Na rozdíl od 22. 2. však bylo v přízemním poli nad střední Evropou jen nevýrazné pole vyššího tlaku, ve vysokých hladinách naopak tryskové proudění s osou v poledním termínu nad Francií, Bavorskem, Čechami a jižním Polskem. V hladině 500 hPa byla ve 12 UTC brázda s osou nad průlivem La Manche, při zemi mělká níže nad Čechami. Labilita ani v tomto případě nebyla nijak význačná:

12 UTC	Faustův index	KO index	CAPE [J/kg]
Střední Evropa	-4 až +2	-1 až 0	do 300

V textové zprávě k rannímu snímku SATREP (obr. 2) bylo upozorněno na shluk kumulonimbů nad Německem a oblačnost comma nad Severním mořem, Beneluxem a Dánskem s propagací k východu. Bylo zdůrazněno zintenzivňování PVA v hladině 500 hPa do 12 UTC. Podíváme-li se na topografii  $IPV = 2$  na snímku 06 UTC (obr. 10, barevná příloha), zjistíme gradient odpovídající ose tryskového proudění a kromě toho lokální snížení dynamické tropopauzy nad Severním mořem do 400 až 450 hPa. To je v souladu s koncepčním modelem pro commu. Snad nejatraktivnější ze všech získaných snímků jsou hodnoty PVA v hladině 500 (obr. 11, barevná příloha) a 300 hPa (obr. 12, barevná příloha). Vynikající

shoda předpověděných center se skutečnou oblačností a rostoucí hodnoty PVA s výškou jsou učebnicovou ukázkou koncepčního modelu na reálných datech. Zhruba v době pořízení snímku se vyskytlo tornádo v Sasku poblíž hranice s Českou republikou. Další parametry podporující hypotézu, že šlo o dobře vyjádřenou oblačnost typu comma jsou poloha brázdy v 500 hPa a centrum mělké níže v 1 000 hPa (obr. 13, barevná příloha), dále pak samotný tvar oblačného útvaru s patrným pronikáním suššího a chladnějšího vzduchu v tylové části (zde by byl namísto družicový snímek vodních par, z důvodu už tak rozsáhlého souboru obrázků nebyl zařazen).

### ZÁVĚR

Smyslem příspěvku bylo přiblížit čtenářům koncepční modely, které jsou soustředěny na internetové adrese [5] jako jeden z výstupů mezinárodního výzkumného úkolu COST 78. Evropské meteorologické služby je využívají pro diagnostiku jevů i jako nástroj nowcastingu. Další aplikací velmi přehledného a v kombinaci s družicovými snímky atraktivního manuálu je vzdělávání meteorologů. Překládání snímku s poli diagnostických a prognostických veličin numerických modelů umožňuje pochopit nejen princip jednotlivých meteorologických dějů, ale i význam takových veličin dynamické meteorologie, jako je např. izentropická potenciální vorticity nebo dynamická tropopauza.

Pro ilustraci koncepčních modelů byly vybrány dva případy silné konvekce v chladné vzduchové hmotě v odlišných ročních obdobích. Obě situace způsobily značné škody a vzbudily pozornost médií i odborné veřejnosti. V prvním přiblížení přitom nebylo úplně zřejmé, co se stalo příčinou takových projevů. Ukázalo se, že i přes nepříliš výraznou labilitu atmosféry došlo působením dynamických vlivů k vývoji silné konvekce provázené v jednom případě sněhových bouřemi, ve druhém tornády nebo downbursty s krupobitím. Prostřednictvím produktů projektu SATREP [5] byla demonstrována aplikace polí veličin, které jsou už dnes prognózní službě ČHMÚ dostupné v modelech ALADIN i ECMWF. Jsou pro mnohé meteorology novinkou a učíme se s nimi zacházet. Studium koncepčních modelů při tom může být velmi užitečné.

*Děkuji Veronice Zwatz-Meise za vstřícnou a laskavou spolupráci a poskytnuté materiály.*

### Literatura

- [1] Manual of Synoptic Satellite Meteorology, Conceptual Models. CD ROM.
- [2] Pechala, F. – Bednář, J.: Příručka dynamické meteorologie. 1. vyd. Praha, Academia 1991. 372 s.
- [3] Škoda, M. – Zikmunda, O.: Objektivní metody předpovědi v synoptické meteorologii. Praha 1966. 204 s.
- [4] Bluestein, H. B.: Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes. Vol. I. New York, Oxford University Press 1992. 431 s.

### Internet

- [5] Domácí web-stránka SATREP, <http://www.knmi.nl/satrep/>
- [6] Tornáda na území České republiky a Slovenska. Internetové stránky ČHMÚ, <http://www.chmi.cz/torn/>
- [7] Stránka ČHMÚ o dostupné potenciální energii CAPE, <http://www.chmi.cz/PL/rpp/cape/>

Lektor RNDr. A. Simon, rukopis odevzdán v únoru 2002.

## NIEKTORÉ Z PRÍČIN BÚROK V ZIMNOM OBDOBÍ

**Some of the causes of thunderstorm occurrence during winter season.** Thunderstorms in winter period are considered to be relatively exceptional, but quite dangerous phenomena in this season. In recent years the thunderstorms occurred more often, which was the crucial cause to write this article. The article is devoted to winter thunderstorms in Czech republic and Slovak republic in the season 1999/2000 and various methods of assessment are used. At the beginning of the article we evaluate above-mentioned winter season concerning macro-synoptic circulation in Euro-Atlantic zone – this season was mainly zonal. Furthermore we concentrate on climatologic characteristics in winter months and on number of thunderstorms in the territories of both republics, much more higher than usually. The second complete part of the article is the study of synoptic conditions of two chosen situations when thunderstorms were observed in the territory of Slovak republic and Czech republic. We use also macro- and meso-synoptic analyses of selected thermobaric fields and the output of distant observations methods in order to analyse as much as possible the factors causing origin of storms. In situations of 28<sup>th</sup> December 1999, which is not typical for thunderstorms in winter, the thunderstorms occurred at the north edge of low pressure, far from its center, while on 18<sup>th</sup> January 2000 a number of thunderstorms were observed on cold front, which was oriented along strong flow in high level of atmosphere. Another complete part of the work is the analysis of above-mentioned situations concerning to dynamic meteorology. Main tools for the dynamic analysis of the 18<sup>th</sup> January 2000 and 28<sup>th</sup> December 1999 cases were the numerical forecasts of ARPEGE model and various sensitivity tests on some parts of physical parametrisation. In the case of 18<sup>th</sup> January 2000 we consider existence of baroclinic instability supported by diabatic processes (e.g. heating or cooling due to condensation and precipitation). In the case of 28<sup>th</sup> December 1999 an intensive warm advection in the middle and upper troposphere was the source of strong upward movements. We can find surface potential vorticity anomaly in the region, where thunderstorms occurred. This was related to high atmospheric stability in the planetary boundary layer and to significant vertical and horizontal shear both in the wind direction and wind speed. We suppose that the thunderstorms developed in both cases without existence of vertical parcel instability. In conclusion we mention a brief evaluation of knowledge as well as a reference to web page with materials, which are not mentioned in the article due to lack of space.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** bouřky – zima – jevy nebezpečné – cirkulace makrosynoptická – charakteristiky klimatické – analýza – vyhodnocení

### 1. ÚVOD

Bouřky v chladnom polroku v strednej Európe sa všeobecne považujú za jav zriedkavý, niekedy až výnimočný. Najmä v masmédiách sa takéto hodnotenie pri každom výskyte zimnej búrky úspešne prezentuje, pričom sa ochotne poukazuje (hoci neodôvodnene) na mimoriadnosť toho, čo práve prežívame.

V posledných rokoch môžeme pozorovať v našej geografickej oblasti nárast počtu dní s búrkou v zimných mesiacoch (december až február). Nezvyčajne veľký počet búrok počas zimy 1999/2000 dal podnet k predkladanému spracovaniu tohto atmosférického javu pre územie Českej republiky a Slovenskej republiky.

V našom článku sme uprednostnili pojem „búrka v zimnom období“ pred pojmom „zimná búrka“ z dôvodu, že z hľadiska definície búrky nie je významový rozdiel medzi búrkami v zimnom období a v ostatnej časti roka, veď ani výrazy „jarná búrka“ alebo „jesenná búrka“ sa nepoužívajú. Z hľadiska klasifikácie búrok ide väčšinou o búrky frontálne a len zriedka o búrky vo vnútri vzduchovej hmoty.

Podľa meteorologického slovníka [10] je „bouřka zimní – u nás řídce se vyskytující jev v zimním období, spojený nejčastěji s přechodem rychle postupující výrazné studené nebo podružně studené fronty a vyznačující se náhlým zesílením větru a silným sněžením. Horní hranice Cb bývá ve výšce 4 až 5 km. Při přechodu bouřky zimní zaznamenáváme obvykle jen jeden až dva velmi silné výboje blesků. Nad oceány jsou bouřky zimní častým jevem.“ Tejtó definície sa držal aj J. Munzar [16] na str. 44: „Při zimních bouřkách dochází jen k jednomu nebo dvěma silným výbojům, provázeným převážně náhlým zesílením větru a hustším sněžením.“

Výnimočnosť výskytu búrok v zimnom období potvrdzovali aj ďalší autori ako v odbornej tak aj v populárnej literatúre. Napr. P. Forgáč uvádza v [5] na str. 28: „Najmenej búrok pripadá u všetkých staníc na zimné mesiace. Zhodou okolností sa v päťročí 1946–1950 nevyskytla v januári, novembri a decembri na Slovensku ani jedna búrka. Vo februári zaznamenali len vo Švedlári r. 1946 jednu búrku. Z uvedeného vyplýva, že u nás sú búrky v zime a na konci jesene len veľmi zriedkavé a keď sa aj vyskytnú, býva to iba za dlhší rad rokov.“

Podobný odkaz na zriedkavosť tohto javu nájdeme aj v [11], kde sa na str. 249 píše: „... z celkového počtu dní s búrkou, z počtu búrok a počtu hodín s búrkou pripadá približne 80 až 90 % na obdobie od mája po august. Z ostatných mesiacov má apríl v priemere viac búrok ako september; kým október viac ako marec. V období od novembra po február je búrka jav veľmi zriedkavý, no jej výskyt je možný aj v zime, a to i v najvyšších polohách ...“

V populárno-náučnej literatúre sa môžeme stretnúť aj s problematickými hodnoteniami. Napr. A. Hlaváč v [8] na str. 22 k otázke „Vyskytujú sa búrky u nás aj v zimných mesiacoch?“ píše: „Na území Československa bolo počas pozorovaných 30 rokov (1910–1939) zistených 11 zimných búrok.“ Z tohto hodnotenia nie je zrejmé, ako sa chápe výskyt búrky. Ak je totiž nejaká búrka zaznamenaná na troch meteorologických staniách, mohlo by to znamenať aj to, že sa vyskytli 3 búrky...

Na nutnosť zaoberať sa zvlášť búrkami v zimnom období poukazovala aj E. Gálová v diplomovej práci [7], kde uvádza: „...len asi v 2 % sa búrky vyskytujú aj počas zimných mesiacov. Tento štatistický údaj trochu oslepoval niektorých meteo-

rológov, a tak podceňovali význam zimných búrok. Veľmi dlho bola pre svoju zriedkavosť považovaná za 'takmer' výnimočný jav, ktorý nemá vôbec žiaden praktický význam. Avšak výnimočnosť tohto druhu zimných búrok nekončí pri nízkom percente ich výskytu.“

Problematika zaznamenávania a štatistického spracovania búrok sa spomína v literatúre na viacerých miestach, napr. v [11] na str. 249: „Trebá poznamenať, že záznam o výskyte búrok značne závisí na svedomitosti pozorovateľov, preto sú údaje o výskyte búrok zaťažené pozorovateľskou chybou.“ Tohto problémového bodu pri spracovávaní búrok sa dotkla v [7] aj E. Gálová, kde okrem iného uvádza: „...zimné búrky majú tú zvláštnosť, že niekedy trvajú menej ako štvrt hodinu. Uvedené skutočnosti majú veľký vplyv na zaznamenanie, resp. nezaznamenanie búrky.“ Preto sa môže stať, že zaznamenanie búrky s jedným elektrickým výbojom je niekedy otázkou náhody, ako sa to stalo napríklad aj 21. 2. 1992 v Bratislave [17].

Družicové, rádiolokačné a najmä v poslednej dobe sa rozširujúce systémy na detekciu bleskov postupne zlepšujú monitorovanie búrok, a tým sa údaje stávajú menej závislé na subjektívnom pozorovaní z meteorologickej stanice.

Cieľom nášho článku bolo štatisticky zhodnotiť výskyt búrok v zime 1999/2000 na území ČR a SR, porovnať početnosť výskytu s dlhodobými priemerami, stručne zhodnotiť cirkulačný priebeh a mesačné teplotné a zrážkové charakteristiky od decembra 1999 do februára 2000 na území Českej republiky a Slovenskej republiky a pre vybrané prípady s rozsiahlejším výskytom zimných búrok popísať synoptickú situáciu a urobiť termodynamickú analýzu s použitím diagnostických parametrov modelov ARPEGE/ALADIN.

Z dôvodu problematickej dostupnosti a neúplnosti klimatologickej databázy ČHMÚ sme zatiaľ nemohli spracovať dlhodobé charakteristiky geografického rozloženia počtu dní s búrkou v zimných mesiacoch. Preto sme podrobnejšie spracovanie predbežne vynechali a odvolávame sa (v časti 2.3 Výskyt búrok na území ČR a SR) zatiaľ na neúplnú štatistiku P. Matejoviča a J. Šedivku [14] a staršie klimatologické spracovania [12]. Aj termodynamický rozbor bol zjednodušený kvôli rozsahu článku.

## 2. NIEKTORÉ CHARAKTERISTIKY ZIMNÉHO OBDOBIA 1999/2000

### 2.1 Cirkulačné pomery v atlanticko-európskej zóne v zime 1999/2000

#### 2.1.1 Priebeh makrosynoptickej situácie

Výrazne vyvinutá frontálna zóna, ktorá sa sformovala nad severnou časťou Atlantiku koncom novembra, sa v atlanticko-európskej zóne nachádzala začiatkom decembra v priestore medzi 50. a 60. rovnobežkou. V priebehu prvej decembrovej dekády frontálna zóna klesala postupne na juh, takže frontálne vlny vytvárajúce sa na polárnom fronte postupovali približne pozdĺž 50. rovnobežky. Oblasť nízkeho tlaku vzduchu, ktorá sa začiatkom mesiaca rozprestierala v priestore Nórskeho mora a severnej Európy, sa v druhej dekáde presunula viac k juhu, takže frontálne systémy zasahovali postupne aj alpskú a stredomorskú oblasť. V dôsledku toho sa stredná Európa častejšie dostávala do studeného vzduchu. S vpádmi studeného vzduchu súviseli brázdy nízkeho tlaku vzduchu, ktoré sa presúvali na východ pomerne rýchlo a v našich zemepisných šírkach sa obnovoval zonálny typ cirkulácie. Preniknutím arktického vzduchu nad západné Stredomorie koncom druhej decembrovej dekády sa v našej oblasti na niekoľko dní preru-

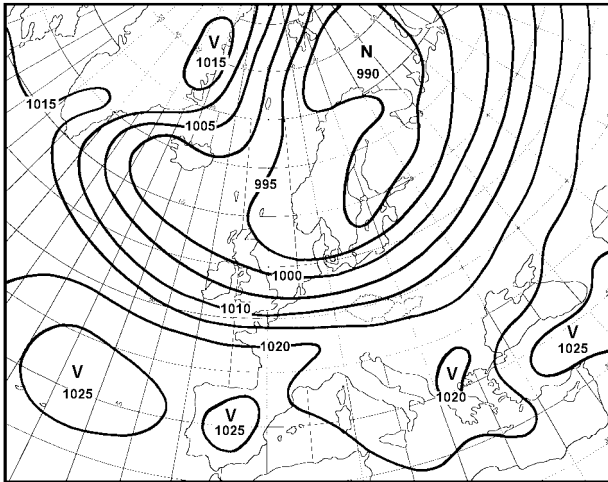
šilo zonálne prúdenie a v prízemnej vrstve atmosféry sa presúvala tlaková výš cez Britské ostrovy, západnú a strednú Európu na východ. Obnovenie zonálnej cirkulácie a jej postupné zvýraznenie nastalo po 22. 12. s tým rozdielom, že frontálna zóna bola oproti predchádzajúcim dekádam položená južnejšie, a to medzi 40. a 50. rovnobežkou. Os dýzového prúdenia smerovala z Atlantiku nad južné Francúzsko a Alpy a tlakové níže, ktoré sa na vrcholoch frontálnych vln vytvorili, spôsobili najmä vo Francúzsku katastrofálne škody. Stredná Európa sa už od 25. 12. dostala na severnú (studenú) časť frontálnej zóny. Po presunutí sa strednú tlakovú nížu cez Alpy a južnú časť strednej Európy nad východnú Európu sa ku koncu decembra rozšíril v prízemnej vrstve atmosféry od západu nad našu oblasť výbežok tlakovej výše a cirkulácia nad strednou Európou zoslabla.

V prvej januárovej dekáde sa v atlanticko-európskej zóne obnovila frontálna zóna, ale prebiehala podstatne severnejšie a bola o niečo menej výrazná ako v decembri. Stredná Európa sa nachádzala prevažne na jej južnej (teplej) časti a studené fronty zasahovali územie ČR a SR väčšinou len svojimi južnými okrajmi. Na konci prvej dekády januára sa frontálna zóna presunula ešte viac na sever a stredná Európa sa dostala do prízemného pásu vysokého tlaku vzduchu, len čiastočne prerušeného postupujúcou a vyplňajúcou sa brázdou nad západnou Európou. Nový cirkulačný typ nastal v strede mesiaca potom, čo sa azorská tlaková výš presunula nad Britské ostrovy a priláhlú časť Atlantického oceánu, kde zmohutnela. Následkom toho frontálne systémy postupovali nad strednú Európu od severozápadu až severu, v závislosti na konfigurácii výškového barického poľa. Výrazne cyklonálna cirkulácia súvisiaca s rozsiahlou výškovou brázdou, ktorá zasahovala počas tohto obdobia zo severovýchodnej nad juhovýchodnú časť kontinentu, sa skončila v našej oblasti okolo 25. 1. Tlaková výš ustupovala na juh a meridionálne prúdenie sa postupne menilo na zonálne, pričom frontálna zóna postupne klesala na juh. Frontálne systémy, postupujúce od západu z Atlantiku nad európsky kontinent nás začali ovplyvňovať 29. 1. Frontálna zóna bola výrazná a oblasť strednej Európy sa dostávala striedavo do studeného a teplého vzduchu, čo sa prejavovalo vo voľnej atmosfére striedaním sa od západu putujúcich výškových barických brázd a barických hrebeňov. Tento typ cirkulácie zotrval až do polovice februára, kedy sa frontálna zóna presunula viac na juh a brázda, ktorá sa v nej vytvorila a postupne prehlbovala, prechádzala cez strednú a južnú Európu na východ a celá naša oblasť sa dostala do studeného severozápadného až severného prúdenia. Začiatkom tretej februárovej dekády zasahoval od juhozápadu až západu nad strednú Európu v prízemnej vrstve atmosféry výbežok vysokého tlaku vzduchu. Po jeho zoslabnutí sa opäť presadil zonálny typ cirkulácie, pričom oblasť strednej Európy zotrvala väčšinou v teplom vzduchu.

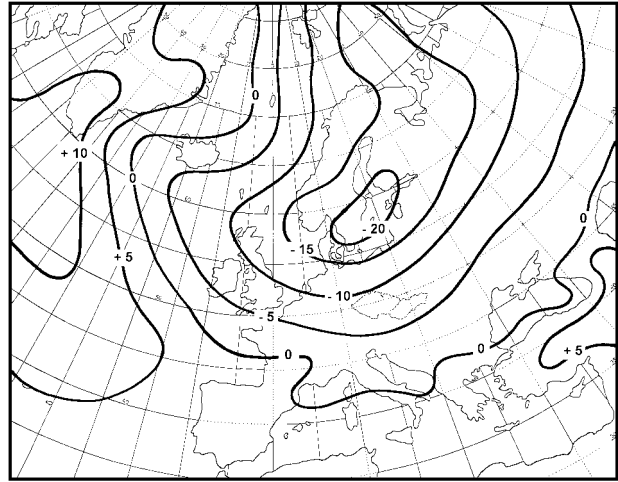
#### 2.1.2 Zhrnutie

V zime 1999/2000 sa v atlanticko-európskej oblasti obnovoval zonálny typ cirkulácie. Planetárna výšková frontálna zóna bola v tejto geografickej časti poglobule výrazná. Meridionalizácia cirkulácie, ktorá sa prejavuje vo voľnej atmosfére prehlbovaním výškových barických brázd a zosilňovaním výškových barických hrebeňov putujúcich od západu na východ, mala len prechodný ráz. Vo výškových barických brázdach (ktoré sa obvykle rýchlo vyplnili) sa zriedkavo vytvárali oddelené tlakové níže, preto prestavba cirkulácie mala väčšinou len krátkodobý charakter.

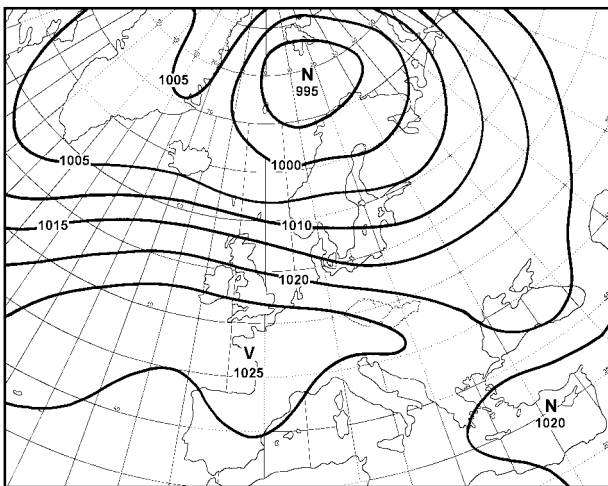




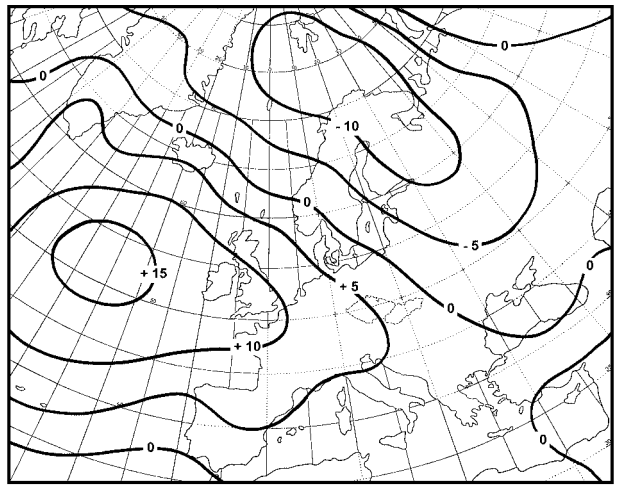
1a, december



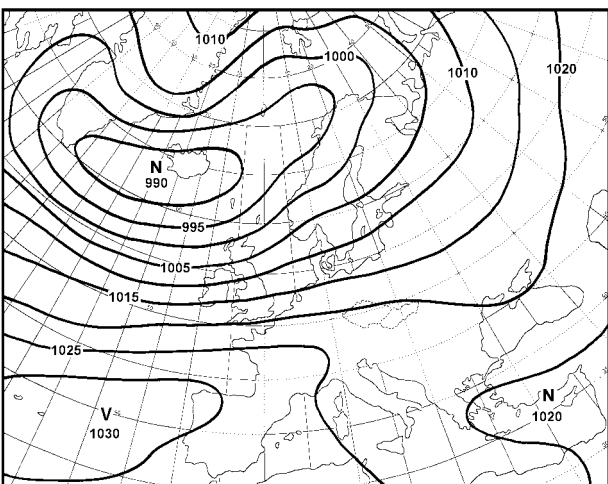
1b, december



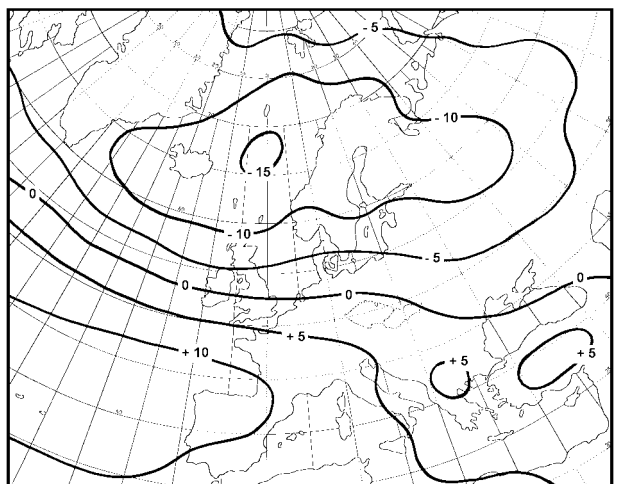
1c, január



1d, január



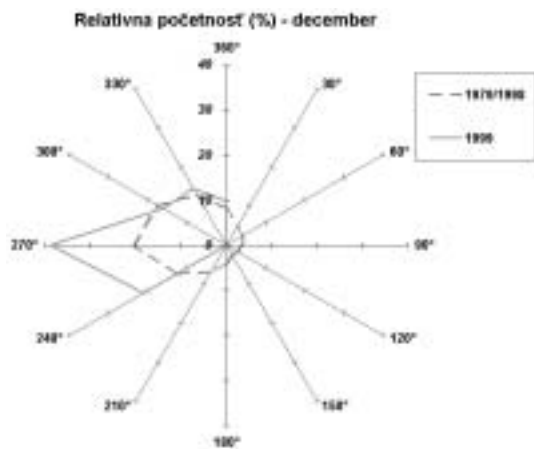
1e, február



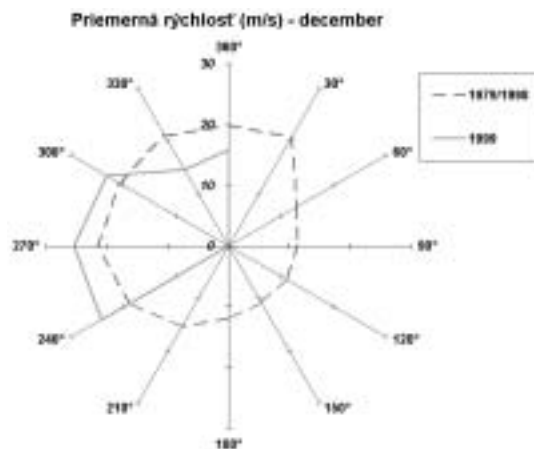
1f, február

Obr. 1 Priemerné rozloženie tlaku vzduchu na hladine mora a jeho odchýlka od dlhodobého priemeru 1967–1991 v jednotlivých mesiacoch zimy 1999/2000.

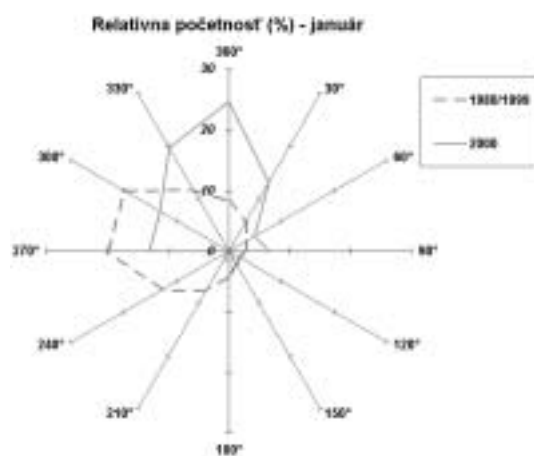
Fig. 1. Average distribution of the atmospheric pressure reduced the sea level and its deviation from the long-range average 1967–1991 in individual months of the 1999/2000 winter.



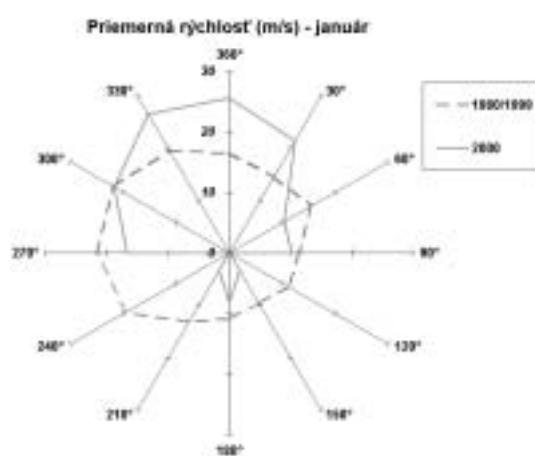
2a



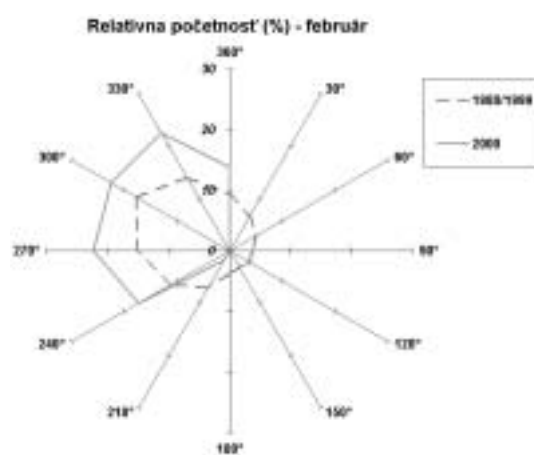
2b



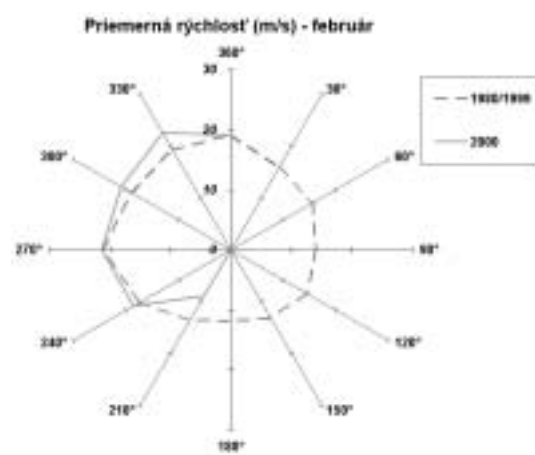
2c



2d



2e



2f

Obr. 2 Porovnanie relatívnej početnosti a priemernej rýchlosti výškového vetra nad Prahou v hladine AT 500 hPa v jednotlivých mesiacoch zimy 1999/2000 s dlhodobým priemerom.

Fig. 2. Comparison of relative frequency and average speed of the upper wind over Prague in the 500 hPa level in individual months of the 1999/2000 winter with long-range average.

Cirkulačné pomery zimy 1999/2000 názorne dokresľuje aj obr. 1, ktorý bol spracovaný podľa [4]. Na mapkách priemerného tlakového poľa nad Európou a priľahlou časťou Atlantického oceánu vidieť výrazné prevládanie západných cirkulačných typov. Na mapkách odchýlok tlaku od dlhodobého priemeru je zreteľná aj príčina, a tou boli výraznejšie vyvinuté riadiace tlakové útvary v oblasti severného Atlantiku (islandská tlaková níz a azorská tlaková výš).

Situáciu v našom regióne dokumentuje aj porovnanie veterných ružíc výškového vetra v hladine AT 500 hPa nad Prahou pre jednotlivé mesiace zimy 1999/2000 s dlhodobým priemerom. Na obr. 2 vidíme výrazne prevládajúcu početnosť smerov zo severozápadného kvadrantu v porovnaní s priemerom a takmer úplnú absenciu východnej a prevažne aj južnej zložky výškového prúdenia. Aj priemerná rýchlosť výškového vetra mala nadpriemerné hodnoty, a to najmä v januári.

## 2.2 Stručné klimatologické zhodnotenie zimy 1999/2000 pre územie Českej republiky a Slovenskej republiky

### 2.2.1 December 1999

Na celom území bol december teplotne normálny s kladnou alebo zápornou odchýlkou priemernej mesačnej teploty väčšinou len niekoľko desiatín °C. V Čechách boli odchýlky miestami väčšie ako 1 °C, avšak len na severozápade presiahli hodnotu 1,5 °C, čo je hranicou pre teplotne normálny december. Aj v ostatnej časti Európy prevažovali kladné odchýlky teploty vzduchu, najviac vo východnej Európe.

Zrážkovo prevažoval december ako normálny mesiac, pričom najmenej zrážok voči normálu malo Sliezsko, kde bol december zrážkovo podnormálny. Najviac spadlo v juhozápadnej časti Čiech, kde bol december zrážkovo miestami silne nadnormálny.

### 2.2.2 Január 2000

Na celom území bol január teplotne v rámci normálu, v ČR prevažovali kladné odchýlky do 2 °C, v SR záporné do -1,5 °C, na horách SR do -2 °C. V Európe prevažovali kladné odchýlky, záporné odchýlky mal len juh a krajný severovýchod kontinentu.

Zrážkovo bol mesiac nadnormálny, ojedinele až silne nadnormálny, najmä na horách Slovenska. Na severozápade Čiech, v Sliezsku a na juhu Slovenska bol miestami zrážkovo podnormálny.

### 2.2.3 Február 2000

V ČR bol február teplotne silne až mimoriadne nadnormálny s odchýlkami 3 až 5 °C. Na Slovensku bol teplotne nadnormálny s odchýlkami 2 až 3 °C, v horských oblastiach a na juhovýchode normálny s kladnými odchýlkami do 2 °C. Podobne teplotne nadnormálny bol v celej Európe.

Na celom území bol posledný zimný mesiac zrážkovo zväčša normálny, na Morave, v Sliezsku a na juhu Slovenska miestami podnormálny.

## 2.3 Výskyt búrok na území Českej republiky a Slovenskej republiky

V období od 1. 12. 1999 do 29. 2. 2000 bola na území Českej republiky a Slovenskej republiky zaznamenaná aspoň jedna búrka na 53 staniách z celkového počtu 154 spracovaných meteorologických staníc. Najviac dní s búrkou pozorovali na staniách Bratislava, letisko a Banská Bystrica (5 dní), Tušimice a Liberec (4 dni). Po tri dni s búrkou mali v Javorníku na severe Moravy, v Telgárte a na bratislavských

Tab. 1. Výskyt búrky v zime 1999/2000 na území Českej republiky a Slovenskej republiky.

Table 1. The occurrence of storms in winter 1999/2000 on the territory of the Czech Republic and the Slovak Republic.

dátum	počet staníc s búrkou
2.12.1999	7
11.12.1999	1
12.12.1999	4
25.12.1999	1
26.12.1999	1
28.12.1999	3
17.1.2000	13
18.1.2000	19
21.1.2000	19
29.1.2000	3
13.2.2000	6
14.2.2000	5
16.2.2000	4

staniciach v Mlynskej doline a na Kolibe. Za deň s búrkou sme počítali nielen dni s výskytom blízkej a vzdalenej búrky, ale aj s výskytom búrky.

Zo spracovaného zimného obdobia bola z celého územia aspoň na jednej stanici pozorovaná búrka v 13 dňoch. Najrozsiahlejší výskyt búrok bol zaznamenaný medzi 17. a 21. januárom. Celkový prehľad o výskyte búrok za zimné obdobie 1999/2000 na území ČR a SR je uvedený v tab. 1.

Podľa predbežného spracovania zimných búrok za 40-ročné obdobie 1960/1961 až 1999/2000 sa na Slovensku (spracovaných 14 staníc) vyskytla búrka v prvom desaťročí (v šesťdesiatych rokoch) v 15 dňoch, v druhom desaťročí v 16 dňoch, v treťom desaťročí v 16 dňoch a v deväťdesiatych rokoch až v 23 dňoch, z toho v poslednej zime 1999/2000 v 9 dňoch, čo v žiadnej predchádzajúcej zime predtým pozorované nebolo.

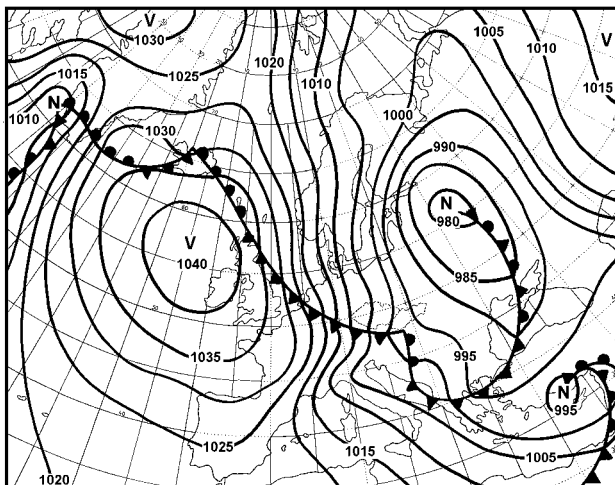
## 3. SITUÁCIA 18. 1. 2000

### 3.1 Makrosynoptický popis

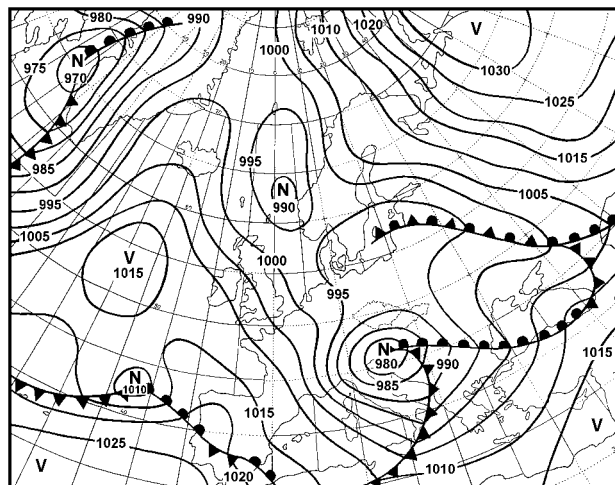
Na začiatku druhej polovice januára 2000 sa medzi mohutnou anticyklónou so stredom západne od Britských ostrovov a hlbokou tlakovou nížou, ktorej stred sa presúval zo severnej Škandinávie nad moskovskú oblasť, začalo vytvárať silné výškové severozápadné prúdenie, ktorého rýchlosť ďalej narastala až na mimoriadne hodnoty.

Na prízemných mapách z daného obdobia možno sledovať ustupovanie výbežku tlakovej výše z vnútrozemia kontinentu a zároveň rozširovanie sa až nad Island a Grónsko. Tým sa orientácia prúdenia menila zo západného až severozápadného na severozápadné až severné. V priebehu 15. 1. došlo v priestore medzi Grónskom a Škandináviou k vzniku frontálnej vlny a vytvoreniu tlakovej níše na nej. Celý tento systém smeroval v silnejšom severozápadnom prúdení rýchle nad kontinent, pričom v priebehu 16. 1. prešiel cez celú Škandináviu a v priebehu 17. 1. postúpil až do strednej Európy. Za jeho studeným frontom, ktorý v noci na 18. 1. prešiel cez strednú Európu a do 19. 1. o 00 UTC postúpil až nad Turecko a južný Jadran, prúdil z vysokých zemepisných šírok nad väčšinu Európy od severozápadu až severu morský arktický vzduch (obr. 3a,b).

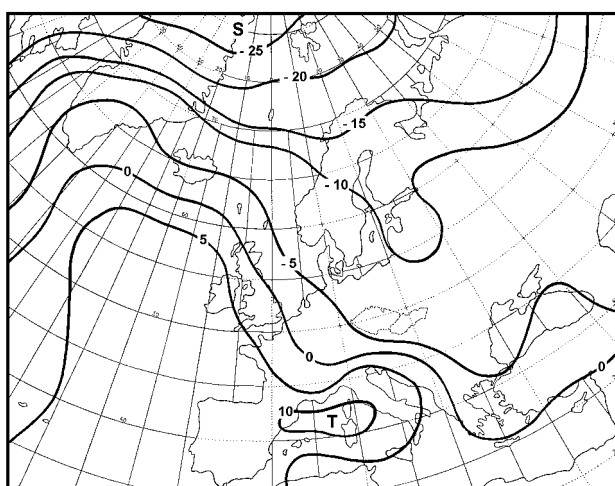
Aj vo vyšších vrstvách troposféry boli oba riadiace útvary dobre vyjadrené. S tým súvisel veľký gradient meteorolo-



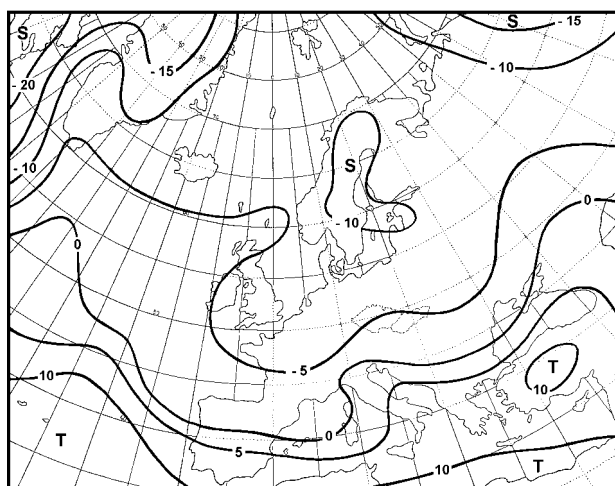
a)



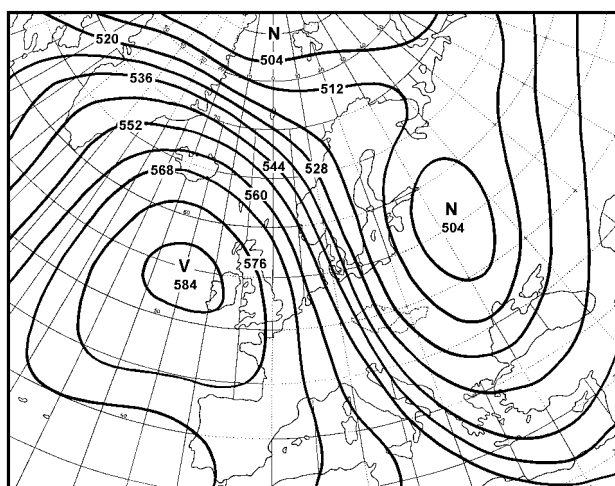
d)



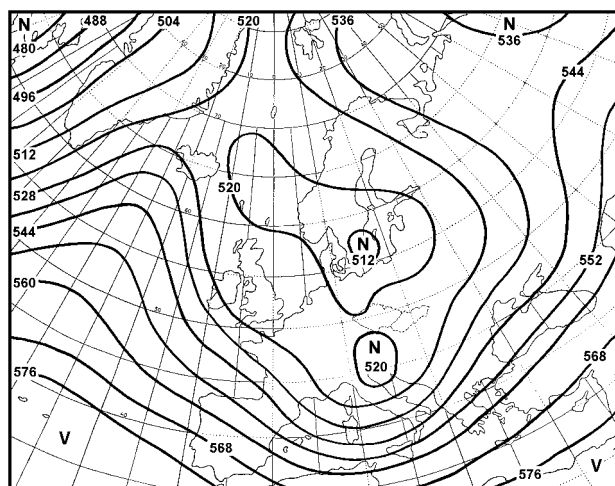
b)



e)



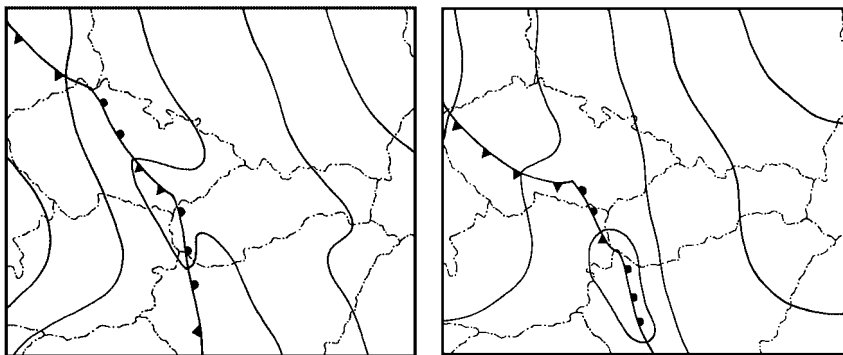
c)



f)

Obr. 3 Prízemná analýza (a), rozloženie teploty v hladine AT 850 hPa (b) a výšky hladiny AT 500 hPa (c) v termíne 18. 1. 2000 o 12 UTC a prízemná analýza (d), rozloženie teploty v hladine AT 850 hPa (e) a výšky hladiny AT 500 hPa (f) v termíne 28. 12. 1999 o 12 UTC.

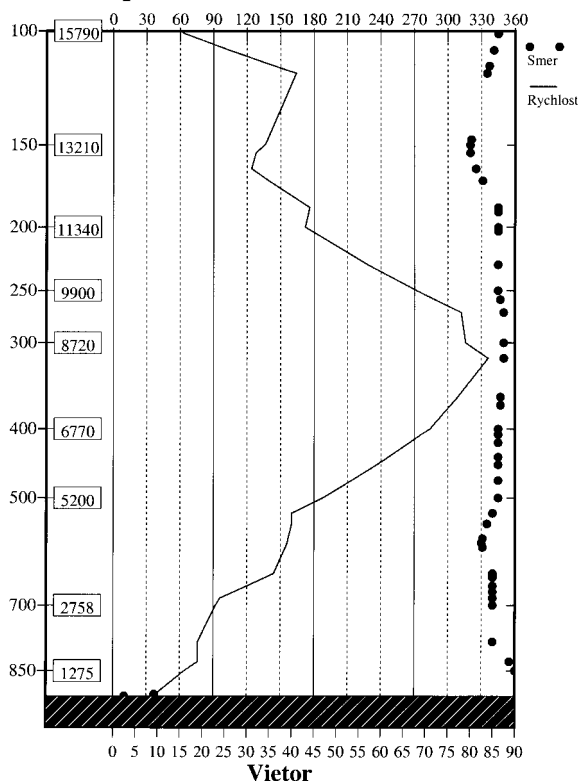
Fig. 3. Surface analysis (a), air temperature distribution in the 850 hPa level (b) and height of the 500 hPa level (c) on 18 January 2000 at 12 UTC and surface analysis (d), air temperature distribution in the 850 hPa level (e) and height of the 500 hPa level (f) on 28 December 1999 at 12 UTC.



Obr. 4 Prízemná analýza strednej Európy z 18. 1. 2000 o 09 UTC (a) a 11 UTC (b).

Fig. 4. Surface analysis of central Europe from 18 January 2000 at 09 UTC (a) and 11 UTC (b).

### 11952 Poprad Ganovce 18/01/00 00 UTC



Obr. 5 Vertikálny profil smeru a rýchlosti vetra nad Popradom 18. 1. 2000 o 00 UTC.

Fig. 5. Vertical profile of wind direction and speed over Poprad on 18 January 2000 at 00 UTC.

gických prvkov v oblasti výškovej frontálnej zóny (ďalej VFZ) a veľmi vysoké rýchlosti výškového prúdenia. Os VFZ prebiehala spočiatku z južného Grónska cez Island nad Škandináviu, pričom nad vnútrozemím bola zjavná difluencia prúdenia. V priebehu 17. 1. v súvislosti so zmenou prúdenia nad vnútrozemím Európy prebiehala VFZ z Grónska cez Nórske more a južnú Škandináviu nad strednú Európu a Balkán, pričom podobnú polohu mala aj v ďalších dvoch dňoch (obr. 3c).

S dobre vyjadrenou VFZ súvisela aj vysoká rýchlosť výškového severozápadného prúdenia, napr. v oblasti Nórskeho mora a južnej Škandinávie dosahovala 16. 1. o 12 UTC v hladine 500 hPa 60 až 70 m/s. V hornej troposfére boli rýchlosti

ešte vyššie, v hladine 300 hPa sa počas 16. a 17. 1. pohybovala rýchlosť prúdenia v priestore medzi južným Grónskom a južnou Škandináviou od 75 do 90 m/s.

### 3.2 Mezosynoptický popis

V rámci prízemného vývoja v oblasti strednej Európy bol najzaujímavejší prechod frontálneho systému. Jeho studený front v priebehu popoludnia 17. 1. postupoval z južného Poľska a východného Nemecka ďalej na juh. Vzhľadom na jeho orientáciu voči výškovému prúdeniu postupoval v oblasti Poľska podstatne rýchlejšie, a tak medzi 19 a 20 UTC zasiahol najprv severovýchod Slovenska. V ďalších hodinách smeroval cez severné Slovensko a severnú Moravu ďalej na juh až juhozápad. Do 03 UTC postúpil uvedený front nad krajný západ Maďarska, južnú Moravu, východné Čechy a hranicu Nemecka s Poľskom. Tu sa jeho postup smerom na západ prechodne zastavil, pričom v oblasti Dánska sa na ňom začala tvoriť frontálna vlna. Táto vlna ďalej postupovala z východného Nemecka cez severné Čechy rýchle na juh a bola spojená aj s plytkou prízemnou brázdou. Jej polohu 18. 1. o 09 a o 11 UTC vidíme na obr. 4. Časť územia strednej Európy sa tak prechodne dostala opäť do teplého oceánskeho vzduchu. Studený front poslednej frontálnej vlny postupoval medzi 11 a 13 UTC cez Moravu a juhozápadné Slovensko rýchle na juh. Do 13 UTC už bolo územie ČR aj SR za týmto frontom v studenom vzduchu.

Os VFZ prebiehala v rámci strednej Európy spočiatku cez stredné Poľsko a západnú Ukrajinu. Pri pokračujúcej studenej advekcii do východnej Európy a „roztekani“ sa studeného vzduchu sa os VFZ postupne premiestňovala cez strednú Európu smerom na západ, pričom výškové prúdenie sa menilo zo severozápadného na severné.

Rýchlosť prúdenia vo výške bola aj nad strednou Európou veľmi vysoká. Maximum rýchlosti bolo nad Popradom 18. 1. o 00 UTC blízko hladiny 300 hPa – takmer 85 m/s (obr. 5). Maximum rýchlosti výškového prúdenia bolo na ostatných staniciach tiež v blízkosti hladiny 300 hPa a dosahovalo hodnoty 55 až 70 m/s.

### 3.3 Situácia z pohľadu dynamickej meteorológie

Zaužívaným názorom medzi synoptickými meteorológmi je, že v zime sa búrky vyskytujú na rýchlo postupujúcich studených frontoch orientovaných kolmo na smer prúdenia ako uvádza Förichtgott v [6] na str. 126. Vtedy sa predpokladajú rýchle výklné pohyby teplého vzduchu nad frontálnou plochou, ktorý je vytláčaný rýchle napredujúcim klinom studeného vzduchu, ako píše aj Zverev [18] na str. 248. Ako sa ukázalo v prípadoch z 18. 1. 2000 a 22.–23. 2. 2001, intenzívne zimné búrky sa môžu vyskytnúť aj pri iných situáciách, keď je

prúdenie silné, ale rýchlosť postupu frontálneho rozhrania je malá, lebo front je orientovaný v smere prúdenia. Na situácii z 18. 1. 2000 sa pokúsime ukázať pomocou niektorých metód, aké sú príčiny konvekcie v takýchto prípadoch, pričom významnou pomôckou budú pre nás analýzy a krátkodobé predpovede modelu ARPÉGE.

### 3.3.1 Potenciálna vorticitá

V ostatných rokoch sa stala veľmi populárnou metóda, ktorá používa na interpretáciu cyklogenézy a frontogenézy pole potenciálnej vorticity (v angličtine Potential Vorticity alebo Isentropic Potential Vorticity). Potenciálna vorticitá je definovaná ako súčin absolútnej geostrofickej vorticity a veľkosti statickej stability. Za predpokladu platnosti rovnice hydrostatickej rovnováhy pre potenciálnu vorticitu (PV) v izentropickej hladine platí predpis:

$$PV = -g(\zeta_{\Theta} + f) \frac{\partial \Theta}{\partial p}$$

kde „g“ je tiažové zrýchlenie,

„ $\zeta_{\Theta}$ “ relatívna vorticitá,

„f“ Coriolisov parameter,

„ $\Theta$ “ potenciálna teplota

a „p“ tlak vzduchu.

Zaužívanou jednotkou pre potenciálnu vorticitu je tzv. „Potential Vorticity Unit“ (alebo PVU), ktorej hodnota je:  $1 \text{ PVU} = 1 \cdot 10^{-6} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{K} \cdot \text{kg}^{-1}$

Využitie máp PV vychádza predovšetkým z dobrých vlastností tohto parametra. Pri lineárnych procesoch popisuje rozloženie potenciálnej vorticity jednoznačne aj pole tlaku vzduchu (geopotenciálu), vetra a výstupných pohybov (čo sa v anglickej literatúre označuje ako „invertibility principle“). Vysvetlenie a odvodenie tohto princípu je uvedené v [9] na str. 901. Ďalším dôležitým faktorom je konzervatívnosť potenciálnej vorticity pri adiabatických pohyboch v atmosfére. Z tohto dôvodu potenciálna vorticitá nemôže na izentropických plochách vzniknúť, ani zaniknúť a zmeny nastávajú prostredníctvom advekcie zo žriedla vysokých (nízkyh) hodnôt PV. Aplikácia potenciálnej vorticity v akademických prípadoch západného zonálneho prúdenia je dobre popísaná v [2] na str. 199–200.

### 3.3.2 Využitie profilov potenciálnej vorticity v situácii z 18. 1. 2000

Základné vlastnosti poľa potenciálnej vorticity potvrdzujú aj obr. 6 a obr. 7 (farebná príloha). Tieto obrázky znázorňujú vertikálny rez poľom potenciálnej vorticity v zonálnom smere (obr. 8) kombinovaný s poľom potenciálnej teploty, resp. poľom horizontálnej zložky vetra (zonálny rez sa uprednostňuje kvôli ľahšej interpretácii poľa potenciálnej vorticity). V situácii dňa 18. 1. 2000 bola dobre vyjadrená kladná anomália PV v hornej troposfére, ktorá súvisela s výraznou advekciou studeného vzduchu do východnej Európy. Naopak, v teplom (ale takisto severozápadnom) prúdení nachádzame zápornú anomáliu potenciálnej vorticity, kde výška tropopauzy presahuje 10 km. Na hranici týchto anomálií sa nachádza prudký zlom v tropopauze. Tento zlom sa nachádzal približne v osi mimoriadne silného dýzového prúdenia, a preto v oblasti medzi anomáliami je vo vyšších hladinách troposféry aj výrazný vertikálny strih v rýchlosti prúdenia. Pod ním, v ľavej (západnej) časti kladnej anomálie PV sa vytvára frontálna zóna a s ňou súvisiace vertikálne pohyby, čo charakterizuje sklon izolínií potenciálnej teploty. Anomálie v poli po-



Obr. 8 Smer vertikálneho rezu v situácii z 18. 1. 2000.

Fig. 8. Direction of vertical section in situation from 18 January 2000.

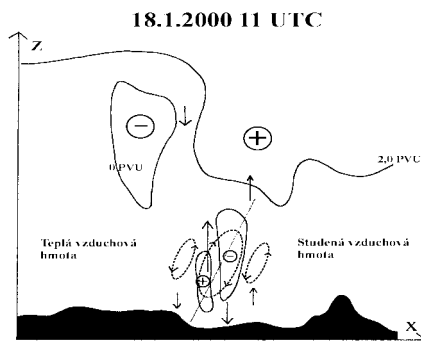
tenciálnej vorticity sa spolu s frontálnou zónou pohybovali v reze pomaly smerom doľava (na západ). Tento pohyb je v súlade s teóriou (je to dôsledok meridionálnej advekcie potenciálnej vorticity po stranách anomálie a je dobre popísaný v [2] na str. 203–204).

### 3.3.3 Problémy s uplatnením teórie v praxi. Prízemné PV anomálie

Popis poľa vertikálnych pohybov nie je v tomto prípade taký triviálny, ako sa väčšinou uvádza v akademických štúdiách. Vyplýva to z viacerých dôvodov:

1. Nakoľko frontálna zóna sa orientovala do smeru riadiaceho severozápadného prúdenia, gradienty teploty a relatívnej geostrofickej vorticity smerovali takmer kolmo na prevládajúci smer vetra. V takom prípade je ale advekcia teploty a relatívnej geostrofickej vorticity v blízkosti frontálnej zóny malá.
2. Pri odvodení výstupných pohybov sme sa pridržali kvázi-geostrofickej aproximácie, kde sme predpokladali, že odchýlky od geostrofického prúdenia nie sú veľké. To však nemusí platiť v prípade spodnej (hraničnej) vrstvy troposféry, a to najmä v blízkosti frontálnej zóny, kde môžu byť veľmi veľké ageostrofické odchýlky.
3. Pretože nemáme výlučne zonálne pohyby vzduchu, musíme zobrať do úvahy aj advekciu Coriolisovho parametra, ktorá je pri zonálnom prúdení rovná nule.
4. Teoretické odvodenia predpokladajú lineárne vzťahy medzi poľom PV a poľom vetra, resp. teploty. V konkrétnej situácii ale lineárna aproximácia nemusí vôbec postačovať.

Z toho vyplýva, že ak chceme v reálnej situácii vysvetliť vznik mimoriadne silných výstupných pohybov len na základe existencie výškových anomálií PV, môžeme sa stretnúť s problémami. V najlepšom prípade by sme vedeli teoreticky zdôvodniť existenciu slabších výstupných (zostupných) pohybov vzduchu na ľavej (pravej) strane výškovej kladnej anomálie. Ak sa pozrieme na obr. 6 alebo obr. 7 (farebná príloha), zistíme, že aj v spodných hladinách troposféry sa vyskytovali izolované oblasti vysokých, prípadne nízkych hodnôt potenciálnej vorticity. Tieto oblasti môžeme pracovne nazvať



Obr. 9 Schematické znázornenie vzniku cirkulácie v oblasti frontálneho rozhrania v čase maximálneho rozvoja. Plnou čiarou sú znázornené kontúry poľa potenciálnej vorticity v okolí anomálií. Prerušovanou čiarou je znázornená cirkulácia v okolí frontálnej zóny, ktorej os je totožná s frontálnou plochou oddelujúcou studenú a teplú vzduchovú hmotu. V jej blízkosti dochádza ku vzniku slabších, podružných cirkulácií, ktoré spôsobujú rozpad oblačnosti tesne pred a tesne za frontálnym rozhraním. Šípky označujú lokálne maximá vertikálnych pohybov vzduchu.

Fig. 9. Schematic representation of the circulation origin in the area of the atmospheric front in the period of its maximum development. Contours of the vorticity potential field in the vicinity of anomalies are represented with a full line. Circulation in the vicinity of the frontal zone whose axis is the same with the frontal layer separating cold and warm air masses. Nearby it comes to the origin of weaker, side circulations which cause decay of cloudiness close before and close after the atmospheric front. Arrows mark local maxima of vertical air movements.

„prízemnými“ anomáliami, hoci v skutočnosti ich môžeme nájsť aj vo výške 2–3 km. Kladná prízemná anomália je spojená s maximom výstupných pohybov v oblasti frontálnej zóny, zatiaľ čo v prípade susednej zápornej anomálie nájdeť slabšie zostupné pohyby vzduchu. Existenciu kladnej anomálie vysvetľuje práve veľký horizontálny strih v rýchlosti prúdenia (v dôsledku neho je tu veľká cyklonálna vorticitá) a vysoká statická stabilita, ktorá sa prejavuje priblížením izentrop v oblasti frontálnej zóny (obr. 6 a 7, farebná príloha).

Práve z vysokej statickej stability v spodných hladinách troposféry vyplýva, že je málo pravdepodobný vznik vertikálnej konvekcie, ponímaný podľa klasickej metódy častice. Ďalšou z možností je existencia potenciálnej instability alebo symetrickej instability, avšak žiaden parameter použitý pri štúdiu tejto situácie (napr. vertikálne profily ekvivalentnej potenciálnej teploty) tieto podmienky jednoznačne nepotvrdzoval. Predpokladáme, že konvekcia vznikla na naklonenej frontálnej ploche v dôsledku mimoriadne silných výklzných pohybov teplého vzduchu (čím vyššia je rýchlosť výklzných pohybov, tým je väčšia aj vertikálna zložka rýchlosti vetra).

Statická stabilita a vorticitá nie sú nezávislé veličiny, čo môžeme vysvetliť pomocou zachovávaní potenciálnej vorticity pri adiabatických procesoch. Zmeny v statickej stabilite vyvolávajú zároveň zmenu vo vorticitě, čo môžeme pozorovať aj u prízemnej anomálie.

Zaujímavosťou je, že v oblasti kladnej a z časti aj zápornej prízemnej anomálie je silný horizontálny strih rýchlosti prúdenia sprevádzaný veľmi slabým vertikálnym strihom prúdenia s výškou (obr. 7). Tento fakt tiež podporuje hypotézu o existencii výstupných pohybov na naklonenej frontálnej ploche, o čom píše Bluestein v [2] na str. 462.

Dvojica kladnej a zápornej prízemnej PV anomálie súvisí so vznikom cirkulácie v oblasti frontálnej zóny, pričom výstupné pohyby sú v oblasti teplého a vlhkého predfrontál-

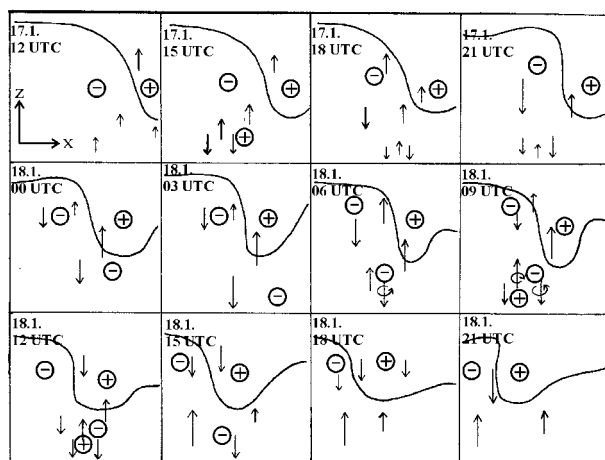
neho vzduchu, zatiaľ čo zostupné pohyby sa presadzujú v studenom vzduchu za frontom a spôsobujú jeho značné vysušenie (obr. 9). Toto prenikanie suchého vzduchu z vyšších vrstiev troposféry sa zhoduje s výrazným suchým pásom na družicových obrázkoch, snímaných vo viditeľnom spektre alebo v kanáli vodnej pary (obr. 10) a vo farebnej prílohe obr. 11.

### 3.3.4 Vývoj a interakcia PV anomálií. Baroklinná instability

V akom vzťahu sú výškové a prízemné anomálie?

Priblížením výškovej anomálie k prízemnej baroklinnej zóne môže dôjsť k vzniku alebo prehĺbeniu tlakovej níže pri zemi. Tento proces je prejavom baroklinnej instability v atmosfére a podrobný popis teórie baroklinnej instability s využitím metódy PV sa dá nájsť v [2] na str. 207–214 alebo v [9] na str. 921–930. Interakcia je však vzájomná, čiže prízemná anomália môže prispieť aj k zosilneniu alebo oslabeniu výškovej PV anomálie.

Ak prihlíadneme k časovému vývoju poľa potenciálnej vorticity (ktorý je znázornený schematicky na obr. 12), zistíme, že prízemná kladná anomália sa vyvíjala na západnej stra-



Obr. 12 Schematické znázornenie časového vývoja výškových a prízemných anomálií potenciálnej vorticity v zonálnom vertikálnom reze (ako na obr. 6). Šípkami sú znázornené lokálne maximá vertikálnych výstupných (zostupných) pohybov v okolí anomálií. Po termíne 06 UTC z 18. 1. 2000 dochádza k vývoju prízemných anomálií a k ich interakcii s polom potenciálnej vorticity vo vysokých hladinách. Pri zmene orientácie vertikálnych pohybov s výškou dochádza k natahovaniu (stlačeniu) stĺpca vzduchu, čo vedie ku generovaniu cyklonálnej vorticity (generovaniu anticyklonálnej alebo zoslabeniu cyklonálnej vorticity) v nízkych hladinách. Následkom toho vzniká sekundárna cirkulácia, ktorá sa snaží kompenzovať vplyv vorticity v oblasti prízemných anomálií. Po 12 UTC dochádza v dôsledku toho k zániku anomálií a k zoslabeniu frontogenézy (cyklogenézy) v spodných hladinách troposféry.

Fig. 12. Schematic representation of the time development of altitude and surface anomalies of potential vorticity in a zonal vertical section (see Fig. 6.). Arrows represent local maxima of vertical rising (descending) movements in the vicinity of anomalies. After the term 06 UTC of 18 January 2000 it comes to the development of surface anomalies and to their interaction with the potential vorticity field in high levels. In the course of the change of vertical movements orientation it comes to extension (pressing down) of air column what leads to generation of cyclonal vorticity (generation of anticyclonal or diminishing of cyclonal vorticity) in low levels. As a consequence of that secondary circulation occurs which tries to compensate the influence of vorticity in the regions of surface anomalies. After 12 UTC it comes to the end of anomalies and to the diminishing of frontogenesis (cyclogenesis) in the lower levels of the troposphere.

ne mohutnej kladnej výškovej PV anomálie okolo 09 UTC. V čase jej trvania boli výstupné pohyby najintenzívnejšie a prejavovali sa búrkovou činnosťou. Na začiatku bola kladná prízemná anomália posunutá viac západným smerom vzhľadom na kladnú anomáliu vo výške. V tejto konfigurácii dochádzalo vďaka vertikálnym pohybom k natahovaniu vzduchového stĺpca (stretching) a k narastaniu cyklonálnej vorticity. Odpoveďou na prehĺbenie poľa tlaku vzduchu boli ďalšie kompenzačné výstupné pohyby. Postupne sa rýchlejšie postupujúca výšková anomália potenciálnej vorticity presunula ponad dvojicu prízemných anomálií, čo sa prejavilo stlačením vzduchového stĺpca a poklesom cyklonálnej vorticity. Po 12 UTC už anomálie potenciálnej vorticity v spodných hladinách troposféry nepozorujeme. Vidíme, že dvojica prízemných anomálií má oveľa kratšiu životnosť oproti výškovým PV anomáliám. V niektorých prípadoch interakcia výškových a prízemných anomálií môže prispieť k zbrzdzeniu postupu frontálnej zóny a rýchlemu prehĺbeniu tlakových níží, čo sa môže prejavovať aj dlhodobou a intenzívnou zrážkovou činnosťou.

### 3.3.5 Vplyv neadiabatických procesov na vznik prízemných anomálií

Nasúva sa otázka, akým spôsobom mohli tieto prízemné anomálie vzniknúť. Porovnaním časového vývoja a priestorového rozloženia potenciálnej vorticity pridáme na to, že tieto izolované anomálie nemohli vzniknúť odštiepením od „materskej“ výškovej anomálie. Ak nevznikli v dôsledku advekczie, nevieme ich vznik vysvetliť adiabaticky (v dôsledku zachovávaní potenciálnej vorticity) a do úvahy prichádzajú neadiabatické procesy. Jedným z takýchto procesov je aj uvoľňovanie tepla pri tvorbe zrážok, prípadne jeho spotreba pri topení a vyparovaní. Frontogeneticky pôsobí vtedy, keď sa teplo uvoľňuje do teplej vzduchovej hmoty a k jeho spotrebe dochádza v studenej vzduchovej hmote na opačnej strane rozhrania. V takom prípade dochádza k narastaniu teplotných rozdielov vo frontálnej zóne a k zvýrazneniu frontálneho rozhrania ako píše Kurz v [13] na str. 78–79.

Akým spôsobom môžeme zistiť, či tieto procesy mali podstatný vplyv na vývoj frontálneho rozhrania v našej situácii? Opäť nám pomôže modelový výpočet integrovaný na jedenásť hodín dopredu z 18. 1. 2000 o 00 UTC. V tomto prípade vypneme v modelovom výpočte schému na výpočet zrážok a tým vylúčime aj neadiabatické ohrievanie alebo ochladzovanie v dôsledku fázových prechodov (neznamená to ale úplné vysušenie atmosféry!). Výsledok tohto pokusu potvrdzuje naše predpoklady. Z obr. 13 (farebná príloha) vidíme, že prízemné anomálie zanikli, a to v dôsledku značného poklesu stability v oblasti frontálnej zóny. Zároveň došlo aj k poklesu v horizontálnom gradiente rýchlosti vetra, čo sa prejavilo aj poklesom cyklonálnej vorticity v nižších hladinách. Následkom toho výrazne zoslabla vertikálna rýchlosť v stúpajúcom teplom vzduchu na tretinu až štvrtinu pôvodnej hodnoty! Odstránenie zrážkovej schémy však príliš neovplyvnilo predpoveď kompenzačných zostupných pohybov, resp. výstupných pohybov v studenom zafrontálnom vzduchu.

Aké sú závery z tohto experimentu? Zdá sa, že dynamicke procesy, ako advekczie studeného vzduchu reprezentovaná výškovou anomáliou potenciálnej vorticity, sa pričínili o vznik frontálnej zóny a jej pomalý presun západným smerom. So vznikom zrážok došlo v dôsledku kondenzácie, resp. koagulácie k neadiabatickému ohreву v teplej vzduchovej hmote, ktorá vystupovala po naklonenej frontálnej ploche. Zrážky

padali do studenej vzduchovej hmoty, kde zasa dochádzalo k neadiabatickému ochladzovaniu (v dôsledku topenia, resp. sublimácie zrážok), pričom svoju úlohu zohralo aj vytvorenie snehovej pokrývky a následná radiácia. Tieto neadiabatické zmeny prispeli hlavnou mierou k zosilneniu stability vo frontálnej zóne, čo malo za následok nárast cyklonálnej vorticity a horizontálneho strihu vetra. Ďalší vývoj bol ovplyvnený interakciou výškových a prízemných anomálií spôsobom, ktorý bol už popísaný vyššie.

Je nutné dodať, že takto sa môžeme pozeráť na frontogénezu (cyklogénezu) najmä z hľadiska makrosynoptickej miery. Z mezozynoptického popisu situácie z 18. 1. 2000 vyplýva, že v menších mierkach sa nemôžeme opierať výlučne o schémy popisované v tomto dynamickom rozbere. Súhra makro- a mezozynoptických faktorov mohla v konečnom dôsledku viesť k tomu, že výsledné prejavy počasia boli oveľa výraznejšie, ako by sme to očakávali len na základe veľkormerných diagnostických ukazovateľov.

## 3.4 Situácia z pohľadu dištančných metód pozorovaní

### 3.4.1 Zábery z družice METEOSAT

V infračervenej časti spektra môžeme pozorovať už v skorej ranných hodinách v oblasti Jutského polostrova a južnej Škandinávie oblačnosť tvoriacej sa frontálnej vlny. Táto oblačnosť veľmi rýchle smerovala na juhovýchod, pričom sa jej plošný rozsah zväčšoval. Z analýzy spektra radiačnej teploty vyplýva, že sa jednalo o relatívne vysokú povrchovú teplotu, ktorá zodpovedá zväčša nižšej oblačnosti. S ďalším vývojom frontálnej vlny povrchová teplota evidentne klesá, môžeme teda predpokladať, že v priebehu postupu cez strednú Európu dochádzalo na frontálnej vlně aj k vertikálnemu budovaniu oblačnosti. Po 12 UTC sa od severu začalo v tylovej časti frontálnej vlny výrazné znižovanie oblačnosti, resp. v už studenom vzduchu došlo k značnému poklesu jej vertikálnej mohutnosti.

Po porovnaní snímok zhotovených v infračervenej a viditeľnej časti spektra je zrejme, že za ustupujúcou mohutnou a kompaktnou hradbou frontálnej oblačnosti je v popoludňajších hodinách v rámci strednej Európy už len „chaoticky“ usporiadaná kopovitá oblačnosť. Ústup severného okraja oblačného celku smerom na juh sa uskutočňuje oproti prechodu studeného frontu pri zemi s oneskorením, z čoho vyplýva, že sa jednalo o anafont.

Na zábere zo 14 UTC je veľmi dobre vidieť úzky takmer bezoblačný pás orientovaný v smere severozápad – juhovýchod, ktorý prechádza cez ČR a Slovensko (obr. 10). Je to zrejme jednak dôsledok vtahovania suchého vzduchu do tyly frontálnej vlny a jednak dôsledok dobre vyvinutých usporiadaných zostupných pohybov vzduchu. Podobný pás môžeme pozorovať tesne pred studeným frontom frontálnej vlny. Dommievame sa, že príčinou vzniku týchto málooblačných pásov sú cirkulačné útvary v okolí frontálneho rozhrania (obr. 9), ktoré nie sú v takýchto prípadoch neobvyklé a môžu v aktivovaní búrkovej činnosti zohrávať rozhodujúcu úlohu.

Snímky zhotovené v spektrálnej oblasti vyžarovania viditeľnej pary ukázali, že v úvodnom štádiu vývoja frontálnej vlny nebola vodná para sústredená vo vyšších hladinách troposféry. Pri ďalšom a pomerne rýchlom postupe studeného frontu poslednej frontálnej vlny na juho-juhovýchod došlo k vtahovaniu suchého vzduchu z oblasti severného Nemecka a Dánska do jej tylovej časti, čo potvrdzuje naše už uvedené predpoklady (obr. 11, farebná príloha).



### 3.4.2 Rádiolokačné merania radarmi ČHMÚ a SHMÚ

Krátko po polnoci 18. 1. prechádzalo teplotné rozhranie cez severovýchodné Čechy, strednú Moravu a krajný juhozápad Slovenska. Bolo vyjadrené, najmä v oblasti juhozápadného Slovenska, úzkym pásom odrazivosti dosahujúcich hodnoty 30 až 40 dBZ (podľa radaru na Malom Javorníku). Ležiac v severozápadnom výškovom prúde sa len veľmi pomaly presúvalo smerom na juhozápad, pričom sa však medzi 01.30 a 05.30 UTC udržovalo takmer bez pohybu približne na línii Győr – Bratislava – Brno. Pozdĺž neho smerovali zhľuky zvýšených odrazivosti v smere silného výškoveho severozápadného prúdenia. Po 04.30 UTC začala zo severných Čiech a Moravy postupovať smerom na juhovýchod plošne rozsiahlejšia oblasť vyšších odrazivosti súvisiaca s tvoriacou sa frontálnou vlnou na hlavnom teplotnom rozhraní. Rozhranie sa začalo v súvislosti s týmto procesom deformovať a v oblasti južnej Moravy a JZ Slovenska postúpilo prechodne späť na východ. V dôsledku toho sa niektoré časti uvedených regiónov dostali späť do teplejšieho vzduchu.

V tyle frontálnej vlny začal v prízemných hladinách v priebehu predpoludnia rýchlo prenikať studený vzduch od severu až severovýchodu. Na radaroch sa dala poloha studeného frontu veľmi ľahko identifikovať ako úzky pás vysokých odrazivosti tiahnuci sa v smere výškoveho prúdenia spolu s jednotlivými jadierkami – pravdepodobnými ohniskami búrkovej a/alebo zrážkovej činnosti. Na obr. 14 (farebná príloha) si môžeme všimnúť, že predný okraj pásu odrazivosti studeného frontu nie je úplne hladký, ale podlieha jemným deformáciám. Pravdepodobným vysvetlením tohto úkazu sú trenie a orografia, v dôsledku ktorých nezateká studený vzduch všade rovnako rýchle, resp. v rovnakom množstve.

Na obr. 15 (farebná príloha) vidíme oblačnosť studeného frontu už nad južnou Moravou, východným Rakúskom a západným Maďarskom, pričom jeho predný okraj je opäť veľmi ostro ohraničený. Vysvetlenie možno nájsť najmä v existencii sekundárnych zostupných pohybov pred frontom. K výstupu vzduchu, vyvolávajúcim dokonca vznik oblakov Cb, dochádza až následne po aktivovaní cirkuláciou znázornenou na obr. 9, t.j. až takmer na čiare frontu.

V ďalších hodinách postupuje pás odrazivosti v dôsledku zmeny orientácie rozhrania vzhľadom na výškové prúdenie podstatne rýchlejšie. V popoludňajších hodinách môžeme sledovať už len menej vyvinutú kopovitú oblačnosť, ktorá sa v sprievode snehových preháňok presúvala rýchlo smerom na juh.

## 4. SITUÁCIA 28. 12. 1999

### 4.1. Makrosynoptický popis

Po južnom okraji rozsiahlej a hlbkej oblasti nízkeho tlaku vzduchu, ktorej stred sa nachádzal v priestore medzi Islandom, Škótskom a Nórskom, smerovali z oceánu do vnútrozemia rýchle za sebou frontálne vlny. Posledná z nich sa vytvorila nad miernymi šírkami Atlantiku 26.12. a postupovala pozdĺž 47. rovnobežky nad pevninu, kam postúpila už 27. 12. cez deň. Na tejto vlně sa vytvorila tlaková níz, ktorá sa výrazne prehĺbila a smerovala cez Francúzsko a Nemecko priamo nad Alpy (obr. 3d). Po segmentácii nad Alpami sa novovzniknutý stred nízke dostal nad severné Chorvátsko, potom nad východné Karpaty a 30. 12. o 00 UTC bol už nad moskovskou oblasťou. Po prednej strane tlakovej nízke prúdil nad juho-východnú Európu teplý vzduch a po presunutí sa tohto útvaru nad Ukrajinu prenikol v jeho tyle nad európske vnútrozemie chladný vzduch od severozápadu (obr. 3e). Sériu

frontálnych systémov ukončil výbežok vysokého tlaku vzduchu, ktorý sa rozšíril z Atlantiku cez Alpy ďalej nad kontinent.

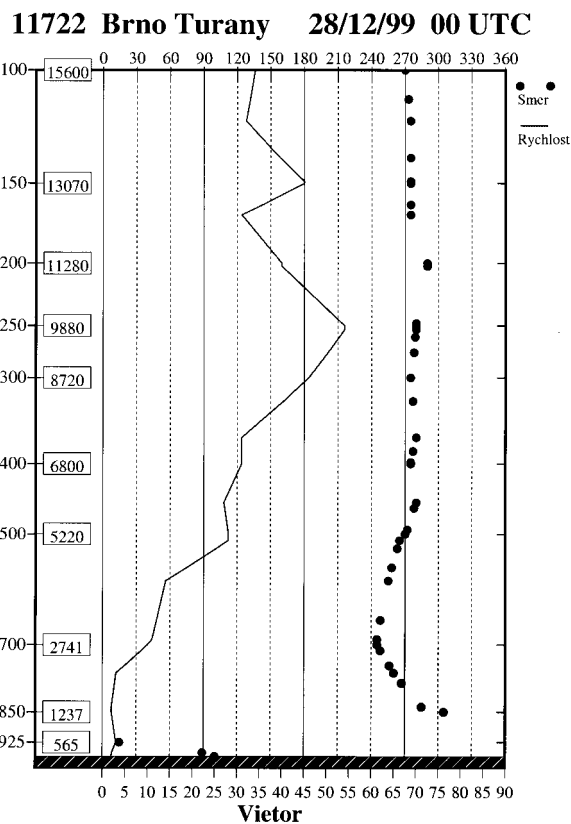
Os VFZ bola orientovaná na začiatku Vianoc z miernych širok Atlantiku cez Britské ostrovy nad Škandináviu. Po postupnom zoslabnutí výškoveho hrebeňa nad vnútrozemím prebiehala 26. 12. os VFZ z Atlantiku cez Francúzsko a Alpy nad severný Balkán, kde dochádzalo k postupnej zmene prúdenia zo západného na južné. Rýchlosť prúdenia v smere od západu-severozápadu sa v tomto čase v oblasti VFZ nad Francúzskom a Alpami pohybovala v hladine 500 hPa od 40 do 45 m/s, v hladine 300 hPa to bolo 70 až 80 m/s.

Tlaková níz, ktorá sa vytvorila na poslednej vlně, bola pomerne vysokým barickým útvarom, a tak sa v priebehu 28. 12. výškové termobarické pole nad kontinentom začalo meridionalizovať. Dôsledkom toho bola rozsiahla a hlboká brázda nízkeho tlaku vzduchu nad vnútrozemím kontinentu, ktorá bola dobre vyjadrená aj v strednej troposfére (obr. 3f). V ďalších dňoch sa uvedená brázda pomaly vyplňala a presúvala na východ, pričom výškové prúdenie podstatne zoslablo.

### 4.2 Mezsynoptický popis

Keďže frontálny systém uvedenej tlakovej nízke postupoval južne vzhľadom na strednú Európu, tak uvedenú oblasť zasiahol len oblačnosťou a zrážkami, t.j. bez frontálnej výmeny vzduchovej hmoty v prízemnej vrstve troposféry. S postupom tlakovej nízke cez Alpy na východ súviseli veľmi nízke hodnoty tlaku vzduchu, napr. v blízkosti jej stredy namerali v Slovinsku o 12 UTC len 974 hPa.

Pásno zrážok bolo pomerne rozsiahle, v priebehu noci



Obr. 16 Vertikálny profil smeru a rýchlosti vetra nad Brnom 28. 12. 1999 o 00 UTC.

Fig. 16. Vertical section of wind direction and speed over Brno on 28 December 1999 at 00 UTC.



Obr. 17 Smer vertikálneho rezu v situácii z 28. 12. 1999.

Fig. 17. Direction of vertical section in the situation of 28 December 1999.

z 27. na 28. 12. sa zrážky, väčšinou snehové, rozširovali z južného Nemecka a Rakúska na východ. Ráno 28. 12. o 06 UTC už snežilo na krajnom juhozápade Slovenska, na južnej Morave, v západnom Maďarsku a v celom Rakúsku. V popoludňajších hodinách začali zrážky od západu ustávať a o 21 UTC boli sústredené len v juhovýchodnej časti strednej Európy. Sever strednej Európy zasiahli zrážky len minimálne.

V tyle tlakovej níže sa po jej presune ďalej na východ zmenilo v prízemnej vrstve východné až juhovýchodné prúdenie na severozápadné. V dôsledku toho sa tenká vrstva studenšieho pevninského vzduchu premiešala s relatívne teplejším vzduchom prúdiacim po zadnej strane tlakovej níže. Po zoslabnutí zrážok sa tak na niektorých miestach vo večerných hodinách oteplilo až o 2 stupne a sneženie sa zmenilo na dážď.

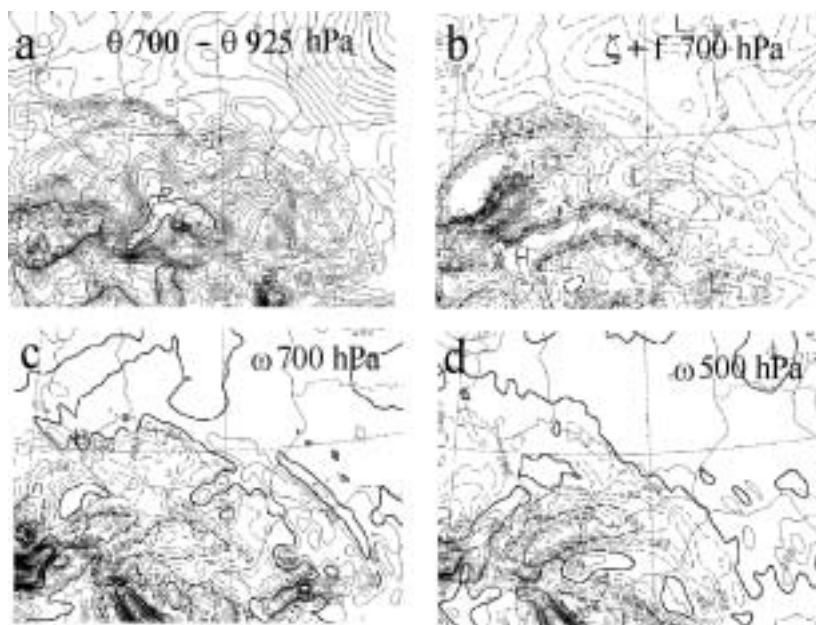
Pri analýze aerologických výstupov vynikli takmer na všetkých aerologických staniách ohľadne zvrstvenia niektorých prvkov spoločné črty. Jednou z nich bolo, že pred nástupom oblačnosti a zrážok sa pri prechodne zmenšenej oblačnosti v nočných hodinách prízemná vrstva vzduchu vychladila, čím vznikla tenká inverzia. V dôsledku toho sa stenšila vrstva vzduchu s kladnou teplotou, čo zmenšilo pravdepodobnosť padania tekutých zrážok, a preto aj v nížinách väčšinou snežilo.

Postup tlakovej níže vzhľadom na strednú Európu sa prejavil prevládáním východných zložiek prízemného prúdenia. Keďže vo vyšších vrstvách troposféry prevládalo juhozápadné prúdenie, vytvoril sa výrazný vertikálny strih vetra, ktorý bol pozorovaný na všetkých

aerologických staniách ČR, SR, Rakúska a Maďarska (obr. 16). Tento strih zohral v tvorbe oblačnosti a zrážok významnú úlohu.

#### 4.3 Situácia z pohľadu dynamickej meteorológie

V dynamickom rozbere situácie z 28. 12. 1999 sme sa zamerali predovšetkým na obdobie 00 až 12 UTC, keď zrážková činnosť na území juhozápadného Slovenska vrcholila. Vtedy bolo juhozápadné Slovensko v oblasti výraznej výškovej advekcie teplého vzduchu, ktorá bola reprezentovaná zápornou výškovou anomáliou potenciálnej vorticity. Kladná výšková anomália PV spojená so studenou advekciou sa v tom čase nachádzala nad Francúzskom, západnou časťou Álp a Talianskom. Teplá advekcia nebola všade rovnako výrazná, v dôsledku čoho sa v tropopauze vyskytli deformácie. Zmena vo výške tropopauzy reprezentovaná nárastom výšky 1.5 PVU súvisela s prvou dávkou teplého vzduchu. Jeho prílev smeroval ponad Ukrajinu, južné Poľsko a Nemecko na západ, čo viedlo k izolácii kladnej anomálie od zdroja vysokých hodnôt potenciálnej vorticity. Ďalší nárast výšky tropopauzy smeroval cez Balkán a Maďarsko nad južné Slovensko. Vývoj meteorologických parametrov sa dá sledovať prostredníctvom meridiálnych vertikálnych rezov (obr. 17). Na obr. 18 (farebná príloha) je frontálna zóna reprezentovaná zhustením izentrop, tým pádom aj zvýšením statickej stability v hraničnej vrstve. V oblasti severozápadného Maďarska možno vidieť vytvorenie kladnej prízemnej anomálie potenciálnej vorticity (s hodnotami 1 až 1,5 PVU). Táto anomália je spojená s ver-



Obr. 20 10-hodinová predpoveď z modelu ARPÉGE platná pre 28. 12. 1999 o 10 UTC. Pole: a) rozdielu potenciálnej teploty v 700 a 925 hPa hladine, b) absolútnej vorticity v hladine 700 hPa, c) vertikálnych pohybov v 700 hPa a d) vertikálnych pohybov v 500 hPa (v Pa/s) v oblasti strednej Európy. Oblasti s vysokou statickou stabilitou (plné čiary) sa kryjú s oblasťou s vysokou pozitívnou absolútnou vorticitou a výstupnými vertikálnymi pohybmi v 700 hPa hladine (prerušované čiary). Os maxima vertikálnych pohybov prechádza ponad Rakúsko a severozápadné Maďarsko. V hladine 500 hPa prechádza os maxima výstupných pohybov cez juhozápadné Slovensko.

Fig. 20. 10-hour forecast from the ARPÉGE model valid for 28 December 1999 at 10 UTC. Fields: a) of the difference of potential temperature in the 700 hPa and 925 hPa levels, b) of absolute vorticity in the 700 hPa level, c) of vertical movements in the 700 hPa and d) of vertical movements in the 500 hPa (in Pa/s) in the region of central Europe. Regions with high static stability (full lines) cover themselves with the region with high positive vorticity and ascending vertical movements in the 700 hPa level (interrupted lines). An axis of vertical movements maxima passes over Austria and north-west Hungary. In the 500 hPa level an axis of ascending movements maxima passes through south-west Slovakia.

tikálnymi výstupnými pohybmi, ktoré dosahujú maximum vo výške 3 až 4 km. V profile vetra je výrazná nielen zmena rýchlosti ale aj smeru vetra (obr. 19, farebná príloha). Čiže profil vorticity je tu tvorený nielen zmenami v rýchlosti vetra, ale aj zmenami smeru vetra. Na rozdiel od situácie z 18.1., nemáme taký výrazný vertikálny strih v rýchlosti prúdenia (hlavná os dýzového prúdenia smerovala cez južné Taliansko, Chorvátsko, Juhosláviu a Rumunsko na severovýchod). Napriek tomu je absolútna vorticitá v oblasti maxima výstupných pohybov vysoká a kryje sa s oblasťou maximálnej stability v hladinách 925 až 700 hPa (obr. 20). Maximá stability a vorticity sa s výškou posúvajú smerom na sever, nakoľko sú viazané na naklonenú frontálnu plochu. V hladine 500 hPa už prechádza maximum výstupných pohybov cez juhozápadné Slovensko. Kvôli vysokej vertikálnej stabilite v hraničnej vrstve je prakticky vylúčený vznik búrok podľa tradične chápanej metódy častice (prínajmenšom by sme ju nemohli použiť v spodných, stabilných vrstvách troposféry). Predpokladáme, že búrková činnosť vznikala na šikmej frontálnej ploche teplého frontu severne od stredu tlakovej níše, a to približne v čase, keď bol tento stred najbližšie k územia SR. Modelový experiment s vypnutím zrážkovej schémy, podobne ako v situácii z 18. 1. 2000, poukazuje na značný vplyv neadiabatického ohrievania na urýchlenie výklzných pohybov, hoci tento vplyv tu nie je až taký dominantný ako v prípade z 18. 1. Celkovo sa dá povedať, že výstupné pohyby boli spôsobené najmä advekciou cyklonálnej vorticity v strednej troposfére kombinovanou s výraznou advekciou teplého a vlhkého vzduchu ponad šikmú frontálnu plochu. Tá bola navyše podporovaná neadiabatickým uvoľňovaním tepla zo vznikajúcich zrážok. Všetky tieto príspevky vystupujú v rovnici výstupných pohybov omega, ktorej vyjadrenie možno nájsť v [1] na str. 328–329. Interpretáciu makrosynoptických podmienok vývoja zjednodušuje aj fakt, že v tomto prípade bolo frontálne rozhranie v jednotlivých hladinách orientované priečne na smer prúdenia a postupovalo rýchlo. Otáznikom zostáva, akou mierou sa podieľali na intenzite zrážkovej činnosti v okolí rozhrania iné javy, ako napr. vertikálny prenos (turbulencia) alebo orografia. Ukázalo sa, že modelovanie vertikálnych turbulentných tokov môže značne ovplyvniť veľkosť vypočítaných vertikálnych pohybov. Nárast stability hraničnej vrstvy v situácii z 28. 12. 1999 spôsobil urýchlenie výklzných (a tým aj vertikálnych) pohybov teplého vzduchu advehujúceho vo vyšších hladinách.

## 5. ZÁVER

Uvedená stručná štatistika búrok pre zimné obdobie 1999/2000 dokazuje, že tento meteorologický jav bol v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi neobvykle častý. Početnosť búrok v zimnom období úzko súvisí s dynamikou (dynamic-kým pôsobením) makropriestorovej atmosférickej cirkulácie vzhľadom na naše územie, pričom búrky sa vyskytovali aj za situácií, ktoré sa dosiaľ považujú za netypické pre vznik zimných búrok. Tento záver podporujú aj termodynamické analýzy (ako napr. polia potenciálnej vorticity), rovnako i fakt, že bežne používané metódy na detekciu lokálnej konvekcie (napr. indexy instability) boli vo vybraných prípadových štúdiách zo spracovaného zimného obdobia 1999/2000 neúspešné.

Vzhľadom na limitovaný priestor sú v tomto časopise uvedené len dva termodynamické rozboru a stručný výber

grafického materiálu. Z uvedeného dôvodu autori vytvorili rozšírenú verziu na internete, kde na adrese [http://www.shmu.sk/meteo/torns/zimne\\_burky/index.html](http://www.shmu.sk/meteo/torns/zimne_burky/index.html) bude viac ilustračného materiálu, budú uvedené aj základné pojmy z dynamickej meteorológie, súvisiace s témou práce. V tejto rozšírenej verzii je viac priestoru venovaného vplyvu orografie a turbulentných prenosov a aj problematike verifikácie a presnosti modelových výpočtov.

Táto práca vznikla za pomoci viacerých spolupracovníkov z ČHMÚ aj SHMÚ, ktorí nám pomohli najmä pri zabezpečení rozsiahleho množstva použitých údajov. Touto cestou im vyjadrujeme poďakovanie.

## Literatúra

- [1] *Bluestein, H. B.*: Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes, Vol.I: Principle of Kinematics and Dynamics. New York, Oxford University Press 1992. 431 s.
- [2] *Bluestein, H. B.*: Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes, Vol.II: Observations and Theory of Weather Systems. New York, Oxford University Press 1993. 594 s.
- [3] Denní přehled počasí. **51**, 1999, č. 335–365 a **52**, 2000, č. 1–60. Praha, ČHMÚ.
- [4] Die Grosswetterlagen Europas. **52**, 1999, Nummer 12 a **53**, 2000, Nummer 1 a 2. Deutscher Wetterdienst, Offenbach a. M.
- [5] *Forgáč, P.*: Búrky na Slovensku. Bratislava, Vydavateľstvo SAV 1953. 88 s.
- [6] *Förchtgott, J.*: Struktura bouřek a jejich předpověď. Meteorol. Zpr., **19**, 1966, č. 3–4, s.124–128.
- [7] *Gálová, E.*: Búrky na Slovensku so zreteľom na zvláštnosti podmienok ich výskytu v zimnom období. [Diplomová práca.] Bratislava 1994. – Univerzita Komenského. Fakulta MFF.
- [8] *Hlaváč, A.*: Bojíte sa blesku? Bratislava, Alfa 1986. 208 s.
- [9] *Hoskins, B. J. – McIntyre, M. E. – Robertson, A. W.*: On the use and significance of isentropic potential vorticity maps. Q. J. R. M. S., **111**, 1985, s. 877–946.
- [10] Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Praha, Academia, Ministerstvo životního prostředí ČR 1993. 594 s.
- [11] Podnebí ČSSR. Souborná studie. Praha, HMÚ 1969. 356 s.
- [12] Podnebí ČSSR. Tabulky. Praha, HMÚ 1961. 380 s.
- [13] *Kurz M.*: Synoptische Meteorologie: Leitfaden für die Ausbildung im DWD, Nr. 8. Offenbach am Main, DWD 1990. 197 s.
- [14] *Matejovič, P. – Šedivka, J.*: Výskyt búrok na území České republiky a Slovenské republiky v zime 1999/2000 v porovnaní s obdobím 1960/61 až 1999/2000. [Rukopis.]
- [15] Měsíční přehled počasí. **46**, 1999, č.12 a **47**, 2000, č. 1 a 2. Praha, ČHMÚ.
- [16] *Munzar, J. a kol.*: Malý průvodce meteorologií. Praha, Mladá fronta 1989. 248 s.
- [17] *Racko, S.*: Nečakaná búrka. Bulletin Slovenskej meteorologickej spoločnosti pri SAV, **3**, 1992, č. 2, s. 39–41.
- [18] *Zverev, A. S.*: Synoptická meteorológia. Bratislava, Alfa 1986. 712 s.

*Lektori RNDr. M. Kašpar, PhD. a RNDr. J. Pavlík, rukopis odevzdán v lednu 2002.*

# VICHŘICE VE STŘEDNÍ EVROPĚ 29./30. LEDNA 1801, JEJÍ ŠKODY A OHLASY

**The gale of 29/30 January 1801 in central Europe, damage and response.** This winter gale is documented to have occurred in the territories of the Czech Republic, Poland and Germany where great losses were recorded. It arrived to Bohemia and Moravia from the North-West or West. In Prague, it became an instigation for an “Elegy“ on the ruined church tower and a “Proposal“ for the destruction of all Prague spires to prevent disaster damage. The article is a contribution to the environmental history of central Europe.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** vichřice – století 19. – Evropa střední

## 1. ÚVOD

Vichřice a orkány se ve střední Evropě pokládají za jedny z nejzávažnějších klimatických katastrof. V současných diskusích o klimatu se proto o nich jedná jako o „žhavém tématu“. Přibývá vichřic a orkánů v důsledku antropogenních klimatických změn? Dochází k jejich zesilování? Převážná část odborníků je toho názoru, že v posledních sto letech k žádným výrazným změnám v aktivitě vichřic nedošlo [6]. Složitější je posouzení jejich výskytu v éře preinstrumentální.

R. Brázdil a P. Dobrovolný [4] publikovali studii o výskytu silných větrů v českých zemích v průběhu 16. až 19. století. Pro 19. století považují za nejvýznamnější případy z 29. května

1830, 18. prosince 1833, 7. prosince 1868 a v noci z 26./27. října 1870.

Podle názoru autora by mezi extrémní případy 19. století měla být započtena i vichřice v noci z 29./30. ledna 1801, jejíž výskyt se podařilo dokumentovat nejen na řadě lokalit v České republice, nýbrž i na území dnešního jižního Polska a východních částí Německa. Kromě kronikářských a novinových zpráv podnítila i vznik dvou neobvyklých bezprostředních ohlasů, které svérázně reagovaly na ohrožení a následné škody; současně nám přibližují jak dobové realie před 200 lety, tak i psychiku našich předků.

*Flora Observatoriij 428 mane, meridie, et 709 vesp. Tabula Ventorum 1801.*

Menses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	dies pacati	venti procellori				
Januar.	6		1	6	17	1	9	9	8	7	4		4	4		1																					
Febr.	15	1	6	7	3	3	1	6	7	1		8	5	4	3	2																					
Mart.		3	7	14	10	25	8	4	5	2	-1	1	1	3																							
April.	7	9	5	5	8	1	7	3	6	1	1	2	3	14	7	5	17																		2122 23 28 1.0 MV. 22.23 SO 28. 10.14. 22. SO 11. 16. 14. 15. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.		
Majus	2	1	2	2	4	5	3		10	19	8	3	8	2																							
Junius	3	9	13	27	15	10		4																													
Julius	2		4	20	22	8	10	5	2	1	2	1																									
August.	4	2	11	7	12	4	4			2	2		2	4	1	1	8.9																				
Septemb.		5	2	4	17		3	4	2	7	11	4	3	7	3																						
Octob.	7	2	10	5	14	5	5	3	4		4	3	3	5	1																						
Nov.			1	1	16	14	3	6	5	1			5																								
Decemb.	4	2	1	7	22	10	8	9	8	2	2		7																								
Suma:	47	34	63	105	161 procedom.	86	61	53	56	43	37	22	35	37	17	10.	7.																				

Obr. 1 Zajímavým dokladem o pozorování větru v Praze v minulosti je “Tabula ventorum 1801“ (Tabulka větrů 1801) s šestnáctidílnou větrnou růžicí. Pozorovalo se mezi 7–8 h ráno, v poledne a mezi 7–9 h večer. Vpravo jsou evidovány “venti procellori“ (bouřlivé větry), ve druhém sloupci zprava “dies pacati“ (dny s bezvětřím). V lednu 1801, stejně jako za celý rok, výrazně převládaly západní větry [18].

Fig. 1. An interesting document of wind observations in Prague in the past is the “Tabula ventorum 1801“ with a wind rose of 16 parts. The observations were made between 07.00 – 08.00 AM, at noon and between 07.00 – 09.00 PM. The last column to the right registered the “venti procellori“ (storm winds) the second column from the right side registered the “dies pacati“ (calm days). Winds markedly predominating in January 1801 and in the whole year were western winds [18].

## 2. VICHŘICE V NOCI Z 29./30. LEDNA 1801 V ČESKÝCH ZEMÍCH

### 2.1 Čechy

Výskyt této vichřice bylo možno dokumentovat pro Prahu, jakož i pro střední a severní Čechy.

Krameriovy vlastenecké noviny přinesly 7. února 1801 následující zprávu z Prahy, datovanou den předtím: „Dne 30. (minulého) měsíce v noci měli jsme tu tak prudký a bouřlivý vítr, že v mnohých staveních okna rozbil, v zahradách a zvlášť na Sviniském vrchu<sup>1)</sup> mnoho stromů polámal a mnohý i s kořeny vyvrátil; největší pak škodu učinil na Novém Městě u sv. Jindřicha, kdež na věži do polovice vršek i s krovem strhl, což s takovým násilím na chrám Páně padlo, že střecha i samo klenutí v chrámě veliké porušení vzalo. – O tom strašlivém větre také z krajů již mnohé truchlivé zprávy přicházejí; v mnohých místech s stavení střechy pobral a v lesích nenabýných škod nadělal.“ [10].

Na meteorologické stanici v pražském Klementinu popsal uvedenou vichřici (obr. 1) na okraji deníku královský astronom M. A. David latinsky takto: „Již před 7. hodinou večer (29.1.) zuřil velký západní vítr, během jehož trvání začalo v 10 hodin silně pršet, což trvalo až přes půlnoc. Když déšť přestal, byl západní vítr silný a mocný asi do 6 hodin ráno 30. ledna, takže rozezněl zvony, shodil střechu věže v kostele sv. Jindřicha i se zvony připevněnými k hodinám, v mnoha domech rozbil skleněné tabule, dokonce i okno v chráněné zdi v arcibiskupském paláci. Urvál střechy budov na výše položených místech a shodil dolů. Na venkově pohnul z místa celými domky.“ [18] Tato glosa je doplněna výňatkem ze zprávy kaplana Josefa Grafa z Vrchlaví, „kde 23. ledna spadl barometr (klesl tlak) na 25“. Krátce nato bylo mnoho sněhu a následoval orkán ze severozápadu, který byl 29. ledna tak silný, že způsobil velké škody v lesích a na střechách.“ [18].

Z Děčína pochází zpráva, že v posledních dnech ledna roku 1801 rozvalila vichřice selské stavení Josefa Richtera z Dolního Varnsdorfu [21].

Barvitý popis průběhu počasí v lednu 1801 nám zanechal ve svých pamětech soused a rychtář František J. Vavák z Milčic u Nymburka, známý z Jiráskova F. L. Věka: „Od prvního až do 17. ledna mírně mrzlo, více teplo než studeno bylo a cesty byly dobré. Dne 18. padal sníh, 20. ho docela se otepilo a 21. přšel déšť, s čímž sněhu a dobrým cestám konec. Dne 24. ledna, v sobotu sníh celý den pomalu padal na bláto a zem měkkou a zas ráno v neděli až ho již bylo na 1/4 lokte (asi 15 cm); potom od 9. hod. ráno se vyjasnilo a velmi krásné slunce bez větru svítilo a teplo bylo ...“

27. ledna velký vítr sněhem prášil a závěje vzdělal, 28. po sněhu déšť přšel a vítr nepřestal. A v noci po 29. dnu převelický a hrozný vítr strhna se každému k hrůze a strachu byl, v sídlech stavení a v lesích dříví porážel a převelických škod nadělal. Není jediná ves, aby v ní 2, 3, 4 i více stodol a jiných stavení byl nezbořil; na samém panství poděbradském 46 stodol mimo jiná stavení lehlo. V lesích také znamenité škody skrze vyvrácení dobrých stromů – místem hned hladinou všecko – učiněné jsou. Mnohá stavení rozviklána a polámana jsou, že tak ostáti nemohou, ale spravena býti musejí. Ještě dne 30. a 31. ledna vítr se neupokojil, až 1. února ...“ [23].

1) Dnes pozapomenutý název označoval nepochybně tehdy ještě nezastavěný prostor dnešních Vinohrad, tj. za hradbami, protože je spjat s názvy Svinská ulice (dnešní Ječná) a Svinská brána na jejím konci, tedy v prostoru dnešního náměstí I. P. Pavlova (za konzultaci vděčím PhDr. Zdeňku Dragounovi z Pražského ústavu památkové péče).

Konkrétní výše škod na lesích vichřicí z 29./30. ledna 1801 je známa z revíru hetlínského a radvančického na Kutnohorsku a na panství Brandýs nad Labem, kde porazila a vyvrátila 8564 kmenů. [17].

Podle provedeného šetření neexistují doklady o tom, že by byly zasaženy jižní a jihozápadní Čechy.

### 2.2 Morava

Na Moravě jsou nejpodrobnější zprávy o vichřici a jejích škodách z Brna a Prostějovska.

„Patriotisches Tageblatt“ zveřejnil s titulkem „Orkán v Čechách a na Moravě“ tuto zprávu: „Brno. V noci z 29. na 30. ledna (1801) po předcházejícím dešti, který s nastávající nocí neočekávaně spadl, strašný orkán, který mnoho škod na budovách a oknech způsobil, zuřil celou noc, na Špilberku jakož i v blízkých vsích strhl střechy, a na malé věži kostela sv. Jakuba urval věžní báň a shodil na ulici. Toto bouřlivé počasí trvalo, i když s přestávkami, ještě dva dny. Pokud je známo, běsnil tento bouřlivý vítr také v Pešti, Vídni, Lvově, ve Slezsku etc., zvláště ale v Praze“ [20].

Pamětní kniha města Kralice na Hané uvedla: „Léta Páně 1801 ze dne 29. na 30. měsíce ledna tou nocí celou tak hrozně veliký vítr jest foukal, že mnoho stavení, stodol jest pozhazoval a velikou škodu lidem učinil, na Kralici ten věžní kříž, který půl druhého centa třechy měl, ulomil a dolů shodil, podobně mnoho skřídlice s kostela a okna roztloukl. Tím podobně v Prostějově na rathouzi vrch na věži na jednu stranu naklonil a z mnohých stavení kamenný štítý pozhazoval.“ [22].

Vichřice z konce ledna 1801 byla i bezprostřední příčinou „snesení“, tj. zbourání Plumlovského hradu. Ničivě totiž zasáhla hradní budovu i sousední zámek, byla rozbita břidlicová střecha a povaleny některé sloupy fasády. Majitel panství kníže Alois z Lichtenštejna nechtěl opravovat oba objekty, uvažoval dokonce o zboření zámku. Na doporučení plumlovských úředníků však rozhodl „sneš“ jen hrad, což provedli v letech 1801–1805 s pomocí plumlovských poddaných dva podnikatelé z okolí za hodnotu získaného stavebního materiálu. Na zámecké budově se provedly nutné opravy a do nově zřízené kaple byl přenesen barokní mobiliář ze zbořené kaple hradní [25].

Státní okresní archiv v Prostějově chová dále akta, vzniklá během likvidace škod po vichřici v noci z 29./30. ledna 1801, která obsahují spisy od března do července 1801 – korespondenci s magistrátem a krajským úřadem o škodách z „bouřlivého“ větru [28].

Z Českomoravské vrchoviny pouze kronika Nového Města na Moravě stručně konstatuje, že 28. a 29. ledna 1801 byl velký vítr, pak velké sucho [26].

## 3. VICHŘICE 29./30. LEDNA 1801 NA ÚZEMÍ POLSKA A NĚMECKA

Výskyt tohoto nebezpečného meteorologického jevu lze dobře dokumentovat (s pomocí německo-polského slovníku vlastivědných názvů [3]) pro jižní a jihozápadní Polsko. Ze zprávy Slezských provinciálních listů, vydávaných v němčině, uvedme: „Vichřice, která se podle novin vyskytla v noci z 29. na 30. ledna (1801) v Německu, v Čechách atd., postihla také Slezsko. Zbořila stáje, stodoly, domy, ba i kostely a vyvrátila tisíce stromů. V okrese Prudnik v obcích Dzierżyslawice a Blažowice Dolne zahynulo ve stájích 30 kusů dobytka a 300 ovcí. V městě Glogówek byly strhány střechy i štítý. K velkému neštěstí došlo v Olawě, kde během vichřice jednu děvečku ve stáji usmrtil padající trám a druhé trosky rozmačkaly nohu a jednu ruku; bylo zabito šest kusů dobytka. Na panství

Wartenberg měla vichřice na svědomí pád 9253 silných stromů. Na panském zboží Miechów bylo následkem zhoření stáje usmrceno 8 kusů dobytka a vážně zraněno 10 krav a 7 koní.“ [16].

Také severovýchodně od Těšina ve městě Pszczyna (Pless) se podle tamních pozorování vyskytla v noci z 29. na 30. ledna 1801 a od 31. ledna do 1. února velmi silná vichřice, která trvala po mnoho hodin a svou neodolatelnou silou poškodila lesy, pobořila domy, stáje a sýpky, dokonce i stodoly sotva dva roky staré [19].

Na území Německa potvrzuje výskyt této vichřice řada kronikářských zpráv z Lužice, Saska, severovýchodního Durynska a jižního Brandeburska. Způsobila škody mj. ve městech Žitava, Drážďany a Gera. Z konkrétních škod je uvedeno stržení téměř celé střechy kostela sv. Mikuláše v Dahme, severně od Drážďan. Pokud jde o čas jejího výskytu, nejpřesněji je uveden v Grossenheimu, a to 29. ledna 1801 v 10 hodin večer. Nejzápadněji postiženou lokalitou bylo podle dostupných údajů město Bad Harzburg nedaleko od Brockenu.

Bližší údaje o vichřici ve Vídni, Budapešti a Lvově se nepodařilo získat.

#### 4. METEOROLOGICKÉ ASPEKTY

Zimní vichřice k nám přicházejí nejčastěji od západu a severozápadu se studenými frontami a zasahují celou střední Evropu. Příkladem takové vichřice je orkán ze 17. ledna 1955 o rychlosti 120–180 km/h, který měl způsobit největší škody ve 20. století [5, 7]. Také vichřice z 2.–4. ledna 1976, při níž bylo dosaženo rychlostí přes 100 km/h, způsobila škody za více než 60 milionů Kčs. V Počeradech tak velký tlak větru uvedl do pohybu 39 vagónů naložených uhlím, byla poškozena elektrická vedení apod. Kuriozitou bylo poškození věžičky pražské Lorety.

Na území Polska se silné větry v letech 1956–1965 vyskytovaly nejčastěji při severozápadním cyklonálním typu cirkulace [1].

Pro rekonstrukci synoptické situace před 200 lety jsou srovnání s dneškem jen skromné údaje. Na území ČR byla jediná kvalifikovaná stanice v Praze. Pozorování F. Knitelmeyera v Brně se nezachovala in extenso a o jeho místě a přístrojích není mnoho známo. Nicméně zaznamenal, že „v noci z 28. na 29. ledna (1801) byla mimořádná vichřice, která trvala téměř dva dny. A v noci, kdy běsnila nejprudčeji, byla „smíchána“ s rychlým táním a deštěm; přišla ze severozápadu“ [9].

Takže v Praze se vyskytovala vichřice od západu, ve Vrchlabí a v Brně od severozápadu. V rakouském Linci byl 28.–30. ledna 1801 silný západní vítr [27]. Na jihoněmecké horské stanici Hohenpeissenberg převažoval v těchto dnech rovněž silný vítr západních směrů, jen v poledne 29. 1. bylo při jihozápadním směru dosaženo síly vichřice a 30. 1. ráno vál silný vítr od severozápadu [11].

pať škodu učinil na novém městě v sv. Jindřicha, kdež na věži do polowice swrchet y s krowem strhl, což s takovým násylím na chrám Páně padlo, že střecha y samo klenutí w chrámě veliké porušenj wzalo. — O tom straslivém větre také z tragů giž mnohé truchlivé zprávy přicházejí; w mnohých místech s stavenj střechy pobral, a w lesých nezabitých škod nadebral.

#### Elegie

na věž Svato Jindřicha wětrem poraženau; od Fr. Machka, Jurgra c. k. pluku pionýrského.

Což sy wěži zawinnila  
Jindřichá, tak welfého  
že sy hněwu zakusyla  
Wichru převrtného.

Stála sy giž strze sta let  
Pyšná gak wěž Babylon,  
Nepřitel moh sy z děl střilet,  
Necanil ře, ani hrom.

A hle předece tu tak pyšsnau  
Porazyl gest bez děla,  
Bez hromu, tu wěži pewnau  
Wichr; gakát násyla!

Wšak ne předece bez chystosti;  
Tak gak každý nepřitel  
W noci, listiwé plný zlosti  
Wšij swau mocý přiletěl.

W tisíce osmístém prwnjm,  
Ledna předposlednjho  
Počal okolo dwau hodin  
Wáti z hřtánu wztelého.

Začal fíčet, hučet, bauřit  
Střz stromy a stawenj  
že on mjinj tu hrdau potřít,  
Zbudil lid k vstrassenj.

W Praze k dostánj w České Expedcích w Dominjánské ulicy w Prabu Dno. 373.

Popadna gi zrowna w prsa,  
Zatřásl nj náramně,  
Tu w nj wšacka šyla klesá  
Ludy puřag' militně.

Giž giž prařtj, kácý, pada  
Dolů s hrozným třestotem,  
Hrob budaučý slepě hledá  
S smredným tře hrápotem.

Nesřastná wšak gřauc giž sama,  
Kewinněho ranila,  
Tež, y zpurně audy lámá  
Ludy, gež prw krářnila.

Opowážitwé se děte,  
W přjbužného wnitřnosti;  
Kaniš, wšak gen g'ho twáče,  
Ne w něm skryté hodnosti.

Kam se děla wěže krása,  
Kam twá šlicnost zmizela?  
W fraginách giž řáždý hlásá,  
Gak sy se tak změnila.

Gindy stálas k podiwenj  
Partjeymu na tebe,  
Nynj dáwáš k vstrassenj  
Přjklad sama ze sebe.

Chceš nám řicy, že gak tobě  
Tak y nám se podege,  
Každý že se ocne w hrobě  
Sám, dřjw než se nadege.

\*) Kostel sw. Jindřicha.

N á w ě s t j  
od chř. král. městského hejtmanskstwj.

Dne 25 ledna b. r. w Dusynském  
sále sřatek nalezon byl. Kdož geg zra-  
řil, necht se w tohoro c. k. auřadu o-  
hlásý a swého práwa dokáže. W Pra-  
ze 29 ledna 1801.

Jan Krant. Blafer, c. k. pol. Komun.

Obr. 2 Faksimile "Elegie" F. Machka z Krameriových novin 7. února 1801 [12].

Fig. 2. Facsimile of the "Elegy" by F. Machek from the Cramerius Newspaper of 7 February 1801 [12].

Tlak vzduchu klesl v Praze od 26. do 29. 1. o 13 hPa a 30. 1. opět stoupl o téměř 15 hPa. V poledne 29. 1. vystoupila teplota vzduchu na 5,8 °C (v Linci na 4,5 °C).

V polské Pszczyně začal 26. 1. 1801 při „středním“ tlaku velký vítr, který trval s malými přestávkami celý týden a konečně se zvrhnul ve vichřici, ba dokonce orkán ... Večer 31. 1. začal tlak stoupat a to tak rychle, že následujícího rána již vystoupil o 9 „stupňů“, následkem čehož přestala vichřice a nastoupil mráz [19].

#### 5. OHLASY NA VICHŘICI V DOBOVÉM TISKU

##### 5.1 Elegie na věž sv. Jindřicha v Praze

Je s podivem, že největší škodu v Praze utrpěl právě oblíbený kostel sv. Jindřicha ve stejnojmenné ulici, respektive jeho zvonice. Věž bez střechy a díra v chrámové lodi vyvolaly u furýra c. k. pluku pionýrského (ženijního) Františka Machka hluboké hnutí mysli. Chopil se pera a jeho „Elegii na věž Svato-Jindřichskou větrem poraženou“ si mohli čtenáři Krameriových novin přečíst již 7. února 1801 (obr. 2)

Úvodem se dojatý ženista ptá: „Což si věži zavinila /

*Jindřišská, tak velikého / Že si hněvu zakusila / Vichru překrutného“.* V další sloce přirovnává sečtělý autor pražskou zvonici, dosud hrdinně vzdorující zlobě živlu a lidí, k pyšnou babylonské věži a pokračuje: „*A hle předce tu tak pyšnou / Porazil jest bez děla / Bez hromu, tu věži pevnou / Vichr; jakáž násila! / Však ne předce bez chytrosti; / Tak jak každý nepřítel / V noci, lstivě plný zlosti / Vší svou mocí přiletěl.*“

Vylíčen pak detailně průběh katastrofy, zakončil F. Machek svůj opus vskutku elegicky: „*Chceš nám říci, že jak tobě / Tak i nám se poděje, / Každý že se octne v hrobě / Sám, dřív než se naděje*“ [12].

## 5.2 Vlastenecké návrhy ohledně věží

V červnu uveřejnil „Patriotisches Tageblatt“, vycházející v Brně, anonymní příspěvek (datovaný v Praze 1. února 1801 a signovaný šifrou „M“) s obširným názvem: „Velká vichřice v Praze a při této příležitosti vlastenecké návrhy týkající se věží“, z něhož uvedeme v překladu několik úryvků:

„*V noci z 29. na 30. ledna zuřila v Praze vichřice s takovou prudkostí, jakou málokdy dosáhl vítr co lidská paměť sahá. Shodila množství tašek ze střech, srazila z budov a kostelů vázy nebo kříže na nich upevněné, a také strhla mnoho střech letohrádků a besídek v jejich sousedství. Nejvíce se ale vyřádila na věži kostela sv. Jindřicha na Novém Městě ...* (Následuje popis škod).

*Kdyby tato vichřice řádila ve dne, v době, kdy by bylo v kostele mnoho lidí, jak mnoho z nich by přišlo o život! Neměli bychom si proto dávat pozor vůči smrtelnému nebezpečí, jakému nás vystavují věže, když na nich vypukne požár nebo za prudkého větru? Je sice pravda, že v poměru k velikosti města je třeba mít z policejních důvodů postaven určitý počet věží, aby strážci mohli upozorovat vypuknutí požáru ve městě a dát rozezněním zvonů znamení, svolávající k pomoci nebo aby vyvšešením praporu z věže směrem k ohroženému místu mohli dát znamení všem, kde je třeba rychlého zásahu. K tomu cíli by však v našem hlavním městě postačily čtyři věže.*

*K čemu je to velké množství dalších věží, zvláště zrušených klášterů a zavřených kostelů, v nichž ani nevisí zvony? Neočekávám, že mi namítnete, že mnoho věží je ozdobou městu; kdo totiž spatřil Drážďany, bude přesvědčen, že město může vypadat krásně i bez množství věží; navíc na bezpečnosti záleží víc, než na kráse. Také si nemyslím, že by někdo považoval kostelní věže za potřebné, protože poskytují útulek zvonům. Ať už totiž počítáme zvony mezi potřebné vybavení nebo ne, nevyplývá z toho v žádném případě nutnost mít věže velké. Ty totiž rozhodně patří k nepřátelům našeho bezpečí a docela by si zasloužily, aby si jich začala všimnout policie...*

*Věže budov jistě již v minulosti zapříčinily mnoho nešťastných příhod; navíc opravy, které je občas na nich potřeba provést, si vyžadají část příjmů, které obce nebo kostely mají a o jejichž lepší využití by se v dnešní době, kdy víme o potřebě postavit márnice, nemusel nikdo obávat.*

*Vyslovil bych se proto ohledně věží z výše zmíněných důvodů následovně:*

1. *V každém městě nebo obci smí být jen takový, a ne větší počet věží, a to ne vyšších, než je potřeba, jaký vyžaduje nutnost mít dobrý přehled po celém městě.*
2. *Tyto věže musí být postaveny z kamene, aby byly odolné proti ohni, za použití co nejmenšího množství dřeva, a vybaveny střechou z cihelných tašek, pevnou a ne příliš vysokou.*
3. *Ostatní věže bych nechal všechny strhnout. Prodejem materiálu z nich získaného i z peněz ušetřených takto na opravách by se bohatě pokryly výdaje na demoliční práce.*

4. *Věžní hodiny, nejsou-li nadbytečné, bych umístil jednak na obecnou vyhlídkovou věž, aby tam byly užitečné při zvonění na poplach nebo na nejvyšší místo kostelů.*

5. *Zvony se ale musí spokojit s pevně zbudovanými střechami na hřbitově.*“ [8].

## 6. ZÁVĚR

Velmi nebezpečnou iluzí je názor, že dnešní společnost již dokáže přírodní katastrofy a jejich dopady ve větším měřítku potlačit nebo dokonce eliminovat. Na druhé straně je třeba si uvědomit, že i poměrně běžná událost se může katastrofou stát, jestliže zastihne společnost nepřipravenou. Příkladem může být kolaps dopravy na dálnici D 1 z Prahy do Brna z 22. na 23. února 2001, kdy poprvé v dvacetileté historii provozu došlo k jejímu úplnému zablokování na dobu dvanácti hodin; hlavní příčinou katastrofického stavu byla neukázněnost účastníků silničního provozu, mj. jízda s letními pneumatikami v zimě [15].

Vzniku vichřic nelze zabránit. Pouze včasným varováním před jejich výskytem a vhodnými opatřeními lze jejich důsledky v omezené míře snížit. Také včas avizovaná, očekávaná povodeň nemusí být katastrofou, ale jen historickou událostí.

Předložený článek, dokumentující výskyt lednové vichřice na území České republiky, Polska a Německa před dvěma sty lety, je příspěvkem k environmentální historii střední Evropy, k poznání dobových reálií, znalostí a mentality při extrémních povětrnostních podmínkách [14]. O aktuálnosti tohoto zaměření svědčí mj. i dvě nedávno vydané monografie Ch. Pfistera [23] a R. Glasera [6], opírající se o extrémní historického klimatu Švýcarska a Německa. Lze si proto přát, aby byly analogickým způsobem postupně zpracovány i další případy historických katastrof povětrnostního původu na území ČR, neboť mohou být cenným přínosem dnešku.

*Poděkování. Tento článek vznikl v souvislosti s řešením projektu K-3046108 „Vliv klimatických a antropogenních faktorů na živé a neživé prostředí“ AV ČR. Autor děkuje za cenné rady a pomoc Mgr. M. J. Battekovi, Dr. H.-P. Brogiatovi, Dr. J. Croy, Dr. M. Kokojanové, Dr. L. Machovi, Dr. J. Pařezovi a Dr. J. Peterkovi, bez jejichž spolupráce by příspěvek nevznikl.*

## Literatura:

- [1] Adamczyk, A. B.: Charakterystyka wiatrów silnych i bardzo silnych w Polsce. In: Zeszyty naukowe IGiPZ PAN, Warszawa, Nr. 37, s. 5–42, 1996
- [2] Archiv města Kroměříže, Purkrabní účty 1801. St. okr. archiv Kroměříž
- [3] Battek, M. J. – Szczepankiewicz – Battek, J.: Słownik nazewnictwa krajoznawczego polsko-niemiecki i niemiecko-polski. Wrocław, Silesia 1998. 296 s.
- [4] Brázdil, R. – Dobrovolný, P.: Chronology of strong wind events in the Czech Lands during the 16th – 19th centuries. In: Práce geografické, zeszyt 107, s.65–70. Krakow 2000.
- [5] Červený, J. a kol.: Podnebí a vodní režim ČSSR. Praha, SZN 1984, s.173–175.
- [6] Glaser, R.: Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen. Darmstadt 2001. 227 s.
- [7] Gregor, Z.: Rozbor povětrnostní situace provázené orkánem na území ČSR ze dne 17. ledna 1955. Meteorol. Zpr., 8, 1955, č. 3, s.70–82
- [8] Grosser Sturmwind in Prag und bei dieser Gelegenheit patriotische Vorschläge Thürme betreffend. Patriotisches Tageblatt, Bd. 2, No. 90, 5. Juni 1801, s. 474–5.

- [9] *Knitelmayer, F.*: Fortgesetzte meteorologische Beobachtungen in den Sechs Wintermonaten von 1800–1801 zu Brünn. Patriot. Tageblatt, Bd.2, 1801.
- [10] Krameryusowy Cýs. Král. Wlastenské Nowiny Roku 1801. Nr. 6,7. února, s.47–48.
- [11] *Lamont, J.*: Beobachtungen des Meteorologischen Observatoriums auf dem Hohenspeissenberg von 1792–1850. München 1851, s. 384.
- [12] *Machek, F.*: Elegie na věž Swato-Gindřišskou větrem poraženau. Kramer. Cýs. Král. Wlast. Nowiny, 1801, Nr. 6,7. února, s. 48.
- [13] Meteorologická pozorování v Praze-Klementinu 1775–1900, I. Praha 1976, s. 60
- [14] *Munzar, J.*: Města a nebezpečné hydrometeorologické jevy. In: Documenta pragensia, 16, 1998, s. 287–303.
- [15] *Munzar, J. – Ondráček, S.*: Paradoxies of natural disasters (with examples from the Czech Republic). Moravian Geographical Reports, 9, 2001, č. 2, s. 41–47.
- [16] Naturbegebenheit. Schles. Provinzialblätter, Bd. 33, 1801, s.173–4.
- [17] *Nožička, J.*: Přehled vývoje našich lesů. Praha 1957. 462 s.
- [18] Observationes Meteorologicae habitae ad Observatorium R. Pragense 1801. Archiv AV ČR Praha.
- [19] Oekonomische Beobachtungen zu Plessnischen vom 1. Octbr. bis letzten Septbr 1801. Schles. Provinzialblätter, Bd. 34, 1801, s. 476–478.
- [20] Orkan in Böhmen und Mähren. Patriot. Tageblatt, Bd. 2., No. 90, 5. Juni 1801, s. 480.
- [21] *Palme, A.*: Varnsdorf a jeho historické pamětihodnosti od založení až do roku 1850. Kruh přátel muzea Varnsdorf 1999, s.153.
- [22] Pamětní kniha města Kralice. St. okr. archiv Prostějov.
- [23] *Pfister, Ch.*: Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496–1995). Bern, Stuttgart, Wien 1999. 304 s.
- [24] *Skopec, J. ed.*: Paměti Františka J. Vaváka, souseda a rychtáře milčického z let 1770–1816, kniha třetí, část IV., s. 2–4. Praha 1934.
- [25] *Spurný, F. a kol.*: Hrady, zámky a tvrze v Čechách, na Moravě a ve Slezsku II: Severní Morava. Praha, Svoboda 1983, s.181–184.
- [26] *Trnka, F.*: Novoměstské kroniky. Nové Město 1912.
- [27] *Wacha, G., ed.*: Die Tagebücher Franz de Paula Haslingers 1796–1833. Teil 1: 1796–1817. Linz 1962, s. 63–64.
- [28] Wetterschäden Vergütung betreffende Akten. SOA Prostějov, fond Archiv města Prostějova.

Lektor RNDr. K. Krška, CSc., rukopis odevzdán v lednu 2002.

## NEBESKÁ STAVIDLA SE OTEVŘELA...

Autor Otomar Dvořák. Vydalo Knihkupectví U radnice v Berouně, 2002. 100 stran.

Letos v květnu uplynulo 130 let od události, kterou připomíná vydávaná kniha. Novinář O. Dvořák sestavil podle článků z dobového tisku, kronik a sbírky výpovědí očitých svědků, shrnuté dr. Františkem Skrejšovským do knihy *Zhoubná povodeň v Čechách dne 25. a 26. května roku 1872*, působivý obraz ničivé povodně na Litavce, Berounce, Vltavě a v okolních oblastech. V publikaci je převzato původní vyobrazení (celkem 66 obrázků) od malířů Františka Chalupy, Edvarda Herolda, Antonína Gareise a Ferdinanda Zelinky, kreslené roku 1872 pro ilustrovaný časopis Světozor, který vydával F. Skrejšovský. V časopisu Světozor byly také publikovány původní reportáže zpravodajů prezentované ve formě částečně beletrizovaných příběhů.

Podle L. Kašpárka [1] překročil zřejmě průtok Litavky hodnotu  $1\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , což svědčí o zcela mimořádné úrovni. Srážky započaly 25. května v časných odpoledních hodinách a trvaly většinou s různou intenzitou do 2. hodiny po půlnoci 26. května. Kulminace přívalových srážek zřejmě nastala kolem 8. hodiny večer, kdy byl průtok Litavky tak velký, že obrátil tok Berounky proti normálnímu směru proudění. Následky byly tragické – konečný úřední součet obětí dosáhl čísla 337, tj. téměř sedmkrát více než činil při katastrofální povodni v roce 1997! I když počet obětí i vysokých materiálních ztrát samozřejmě ovlivnily tehdejší infrastrukturní poměry, technická úroveň i lokalizace zástavby, počet obyvatelstva (více dětí v rodinách), abnormální výše průtoku (v [1] se uvádí, že tento průtok nebyl patrně překročen od r. 1531 až do současnosti) musela nutně způsobit těžko odvratitelnou pohromu.

O. Dvořák sestavil z dobových autentických dokumentů jakousi „koláž“ textů a obrázků, rozdělených do dvanácti kapitol. Protože názvy kapitol do značné míry ozřejmují autorské pojetí a geograficky určují rozsah povodně, uvádíme je v plném znění.

1. A jako havran rozestřel svá černá křídla (Pičín, Hluboš, Černošice, Hořovice, Všenorý).

- Nad námi řvoucí stěna vody (Zdice, Popovice, Karlova Huť).
- Z té pasti není úniku (Nový Jáchymov, Otročiněves, Nová Huť).
- Tady stávaly Hředle, pane (Hředle).
- Skály se řítí, klády útočí (Odlezké jezero, Mladotice, Plasy, Nebřežiny, Zbiroh, Rokycany, Skryjská jezírka, Broumy, Petrovice, Rakovník, Budňany pod Křivoklátem).
- Mezi vodou a ohněm (Stará Huť u Hýskova).
- Po náměstí plula rakev (Beroun).
- Údolí děsu (Srbsko, Karlštejn, Přední Třebáň, Řevnice, Zbraslav).
- Zlé probuzení (Stebno, Libořice, Měcholupy, Velká Holedeč).
- Plavci na divoké vodě (Praha, Roztoky, Kralupy, Nelahozeves, Veltrusy, Mělník).
- Den poté (Mokropsy, Dibří u Hudlic).
- Něco jako sen šíleného účetního (Beroun, Rakovník, Praha).

Autor v úvodu propojuje dopady povodně z roku 1997 s rokem 1872 a konstatuje, že mnohé změny v krajině se staly nevratnými. „*Také některé potoky změnilы tehdy svá koryta a dnes nás ani nenapadne, že tekou místy, kde kdysi stávaly domy, stodoly a chlévy, kde se rozkládaly ovocné zahrady, pole a louky.*“

Cílem autora bylo tuto událost, která se neuchovala v obecném povědomí, připomenout nikoli odborným dílem, ale beletrizovaným žánrem. Sličná grafická úprava knihy i účelný formát A4 navozují dobový kolorit, umocněný navíc reprodukcemi krásných rytin. Jemnou vadou na kráse zůstávají obrázkové dvojstránky s popiskem, který je v ohybu vazby nerozlučitelný. Jinak jistě najde publikace své čtenáře už s ohledem na přijatelnou cenu 250,- Kč.

### Literatura

- [1] *Kašpárek, L.*: O povodních z let 1872 a 1981 na Litavce a jejich významu pro odhad N-letých vod. In: Práce a studie, seš. 7. Praha, ČHMÚ 1984. 56 s.

Zdeněk Horký



### 13. ZASEDÁNÍ REGIONÁLNÍ ASOCIACE SMO (EVROPA) V ŽENEVĚ

Ve dnech 2. až 10. května letošního roku se v Ženevě konalo již 13. zasedání evropské asociace RA-VI Světové meteorologické organizace (SMO). Těto významné události, která se koná jednou za čtyři roky, se zúčastnilo celkem 129 delegátů, především oficiálních zástupců 42 států v SMO (z celkového počtu 49 zemí RA-VI), dalších odborníků z evropského regionu, 5 pozorovatelů z jiných regionů, 2 přednášejících a 8 reprezentantů spolupracujících mezinárodních organizací v čele s EUMETSATem a Evropským centrem pro střednědobou předpověď počasí v Readingu (ECMWF).

Zasedání RA-VI mělo za úkol zhodnotit výsledky uplynulého čtyřletého období a zároveň najít hlavní témata a cíle pro práci asociace v nadcházejícím čtyřletém období. Součástí byly i volby do řídicích orgánů asociace a příprava na kongres SMO v příštím roce, který bude velmi důležitý především z hlediska volby nového generálního sekretáře a prezidenta s viceprezidenty SMO.

Na zasedání RA-VI bylo v souladu s programem jednání projednáno celkem 22 dokumentů. Pouze některé dokumenty, u kterých byla větší diskuse, prošly dvojnásobným čtením (pracovní a konečná verze – tzv. pink dokument), ostatní skončily po jednom projednávání přímo v konečné verzi.

#### Odborná část zasedání RA-VI

Největší pozornost a zároveň i diskusi vyvolal již tradičně program Světová služba počasí (WWW), který tvoří páteř činnosti SMO a pochopitelně i RA-VI. Odborně je plnění tohoto programu v kompetenci pracovních skupin (WG), především skupiny pro plánování a implementaci WWW, která navrhla zasedání RA-VI nejdůležitější cíle a činnosti na další období. Patří sem především udržování a zlepšování pozorovacích sítí (základní regionální synoptická síť RBSN – nyní 726 povrchových a 143 sondážních stanic, regionální základní klimatologická síť RBCN), trvalé monitorování kvality dat z pozorovacích systémů WWW, integrace pozorovacích sítí včetně využívání satelitů pro analýzu počasí a předpovědní a výstražnou službu. Důraz bude kladen i na využívání moderních prostředků, jako automatických stanic, radarových sítí, profilerů, detekce blesků, pozorování meteorologických prvků z letících letadel, přípravě na přechod na novou meteorologickou stacionární družici EUMETSATu – MSG v příštím roce atd.

Zasedání konstatovalo velmi úspěšný přechod na novou Regionální meteorologickou datovou komunikační síť (RMDCN) především v západní a střední Evropě a zároveň nutnost postupného připojování dalších zemí především z východní a jižní části regionu. Francie a Německo informovaly účastníky o přechodu na nové satelitní systémy pro distribuci meteorologických dat a informací RETIM2000 a FAX-Europa. V oblasti numerického modelování počasí se bude třeba zaměřit na zkvalitňování vstupních dat do modelů, poskytování hraničních podmínek pro regionální modely, jako ALADIN, HIRLAM a další z center velkých národních služeb, a vůbec zlepšení koordinace a spolupráce mezi skupinami kolem jednotlivých typů modelů v oblasti RA-VI. Celkem 23 center v RA-VI provozuje regionální modely počasí s rozlišením lepším než 36 km, některá centra počítají i nehydrostatické modely s vysokým rozlišením.

Přínosem je využití pravděpodobnostních „ansámblových“ modelových předpovědí z ECMWF pro výstražnou službu, v oblasti krizových situací jsou modely transportu, disperze a depozice přednostně počítány ve specializovaných centrech (Toulouse, Bracknell) a pokračuje dále spolupráce s Mezinárodní agenturou pro atomovou energii (IAEA) pro případ jaderných nehod. Naše delegace zdůraznila v této souvislosti i nutnost většího zapojení zástupců národních meteorologických a hydrologických služeb (NMHS) při snižování následků katastrof ať již na národní (Národní výbory a kontaktní osoby), tak mezinárodní úrovni (Mezinárodní strategie snižování katastrof – ISDR). NMHS by měly úzce spolupracovat s ostatními složkami národních systémů pro řešení krizových situací. Předpokládá se i zlepšení předávání výstrah mezi sousedními zeměmi.

Další část jednání se týkala klimatu (Světový klimatický program – WCP) a jeho regionálních aspektů. Pracovní skupina pro problematiku klimatu doporučila zlepšení koordinace aktivit v jednotlivých programech a to především v oblasti pozorovacích sítí (Globální systém pozorování klimatu GCOS) a zpracování dat a jejich kontroly, homogenizace datových řad a např. i použití dálkových měřicích metod i pro klimatickou agendu. Doporučuje se zachovávat i metadata zejména u měření z automatických stanic. Pokrok byl zaznamenán i při vytváření nových databázových systémů nahrazujících CLICOM, kde byl zmíněn i příspěvek ČHMÚ v této oblasti (CLIDATA). V oblasti služeb bude nutné se orientovat na program CLIPS (Klimatické informační a předpovědní služby) a činnost regionálních klimatických center (RCC) a využití dostupných technik včetně GIS. Požadavky na sezónní předpovědi stále narůstají. Pochopitelně byly zdůrazněny i aplikace, zejména klimatická změna a její dopady na lidské zdraví a další oblasti. Klima bude důležitým tématem i na jednání Rio+10 v Johannesburgu a evropské NMHS by měly věnovat velkou pozornost všem aktivitám spojeným s Rámcovou úmlouvou o změně klimatu (FCCC).

Pro evropské služby doporučilo zasedání RA-VI posílení jejich aktivit v rámci evropského výzkumného programu FP5 a přípravy na FP6, dále programu COST a rovněž větší spolupráci s výzkumnými pracovišti a univerzitami. Důraz bude kladen i na vzdělávací kurzy a studijní pobyty věnované problematice klimatu.

Program zaměřený na výzkum atmosféry a životního prostředí se soustředil na Globální atmosférickou službu (GAW), kde hrají aktivity evropských služeb v rámci SMO dominantní roli. GAW se úspěšně propojil i s evropským programem na sledování dálkového přenosu polutantů EMEP. GAW stále zahrnuje sledování stratosférického ozonu a v souvislosti s tím kalibrace Dobsonových a Brewerových spektrofotometrů. RA-VI ocenila přínos odborníků ze Solární a ozonové observatoře ČHMÚ v Hradci Králové v této problematice i při organizaci tréninkových kurzů.

Program meteorologické služby pro veřejnost PWS se soustředil na neustálé zkvalitňování služeb pro občany ať již při každodenních rutinních předpovědích, nebo i při extrémních jevech počasí a krizových situacích. PWS je důležitá zejména pro zviditelňování NMHS a jejich činností pro občany a státní správu, což může napomoci při zlepšování financování. Je třeba zkvalitňovat jak vlastní předpovědi a výstrahy, tak i jejich prezentaci s využitím všech moderních pro-

středků včetně webových stránek. Pomůže to i při konkurenci s privátními poskytovateli meteorologických informací a služeb. Mezi úkoly v této oblasti patří budování „kapacit“ a přenášení technologií z vyspělých evropských služeb do méně rozvinutých, zvýšení výměny výstrah mezi sousedními zeměmi a konečně i větší zapojení NMHS přímo do národních systémů krizového řízení.

Z aplikací meteorologie byla pro nás nejzajímavější letecká meteorologická služba. O světový předpovědní systém pro letectvo (WAFS) se starají především dvě centra – Washington a pro evropskou oblast Londýn, což je plně podporováno mezinárodní organizací pro civilní letectví ICAO. Problematika letecké meteorologické služby bude projednána na společném jednání letecké meteorologie, které organizuje ICAO a WMO v září 2002 v Montrealu. Bylo zdůrazněno, že hlavním informačním systémem pro letectví je systém SADIS, náhradní systém RETIM, které dostatečně pokrývají uživatele. Iniciativy na poskytování služeb pro letectvo včetně meteorologického zabezpečení v evropské ekonomické oblasti by měly probíhat ve spolupráci s NMHS a SMO. SMO sleduje otázky financování služeb pro letectvo, které jsou pro většinu služeb velmi důležité a představují podstatnou část jejich příjmů z komerční činnosti. NMHS by se měly snažit získat co nejlepší pozici v této oblasti ve svých zemích, a proto neustále zkvalitňovat své produkty a služby. Z dalších aplikací byla věnována pozornost zejména agrometeorologii, která se v oblasti RA-VI úspěšně rozvíjí; v této souvislosti jsou sledovány i problémy spojené s možnou změnou klimatu a jejím dopadem na zemědělství.

V oblasti hydrologie a vodních zdrojů byly na zasedání prezentovány aktivity Pracovní skupiny Hydrologie v uplynulém období a podskupiny na Povodňové předpovědní a varovné systémy. RA-VI rozhodla o novém ustavení Pracovní skupiny hydrologie a dvou pracovních podskupin. Zároveň byla schválena odborná témata pracovní skupiny pro další období s důrazem na předpovídání povodní i sucha, zviditelnění hydrologické služby, dopad možné změny klimatu na vodní zdroje, jakosti vody a směrnice evropské unie v oblasti vody. Řada připomínek, zejména v otázkách návaznosti hydrologie na světovou službu počasí a národní systémy krizového řízení, byla vnesena českou delegací. Úspěchem je i ustanovení našeho zástupce Ing. J. Kubáta za předsedu Pracovní skupiny Hydrologie a regionálním hydrologickým poradcem prezidenta asociace RA-VI.

V další části jednání RA-VI byly projednávány otázky technické pomoci. Situace v oblasti je taková, že místo, aby se zmenšoval rozdíl mezi úrovní NMHS v západní a střední Evropě ve srovnání s východoevropskými a některými jihoevropskými službami, tak dochází naopak k jeho zvětšování. Proto se musí zlepšit pomoc vyspělých služeb z RA-VI jejich partnerským službám s nižší úrovní a to jak formou školení či poskytováním vybavení infrastruktury a to nejen s využitím kapacit a prostředků SMO, ale též z podpory přes fondy Evropské unie. Právě hledání cesty k využívání „evropských fondů“ patří k dosavadním slabším RA-VI a bylo dosud zanedbáváno službami z členských zemí EU, které mají patřičné kontakty v Bruselu. Existence „rozvojových zemí“ v evropské oblasti je v současné době největším problémem asociace. Proto bylo potvrzeno zřízení sub-regionálního úřadu (1 pracovník) přímo v Ženevě, který by měl pomoci NMHS, které se potýkají s problémy rozvoje a financování.

Během jednání RA-VI se diskuse (i v kuloárech) soustředily na problémy konkurence mezi NMHS a soukromými

službami, což bývá nebezpečné zejména u služeb s méně vyvinutou infrastrukturou a nedostatečným financováním ze strany státu. RA-VI odsouhlasila, že německá služba se stane centrem pro sběr, zpracování a předpověď biologicky škodlivého UV-B záření v celosvětovém měřítku a rovněž i některé drobné změny v kódování a přenosu informací o naměřených srážkách. Stále větší důraz se klade na věrohodnost měření, což znamená akreditaci kalibračních laboratoří a metodik měření. Poměrně rozsáhlá diskuse byla věnována získání ISO 9000 a 9001 pro jednotlivé ústavy, resp. jejich pracoviště.

### **Jednání asociace RA-VI mimo odborný program**

Součástí zasedání RA-VI byly i volby prezidenta a viceprezidenta asociace RA-VI. Prezidentem RA-VI na nejbližší čtyři roky byl zvolen F.Q. Ribeiro z Portugalska. Na funkci viceprezidenta byli dva kandidáti – J. Korkutis z Litvy a I. Obrusník z ČR. Rozdílem jednoho hlasu byl viceprezidentem zvolen P. Korkutis, což bylo patrně ovlivněno dřívější dohodou západoevropských ředitelů NMHS s východoevropskými bez konzultací ze zástupci střední Evropy. Dále bylo dojednáno, že příští jednání RA-VI se z technických důvodů uskuteční na podzim roku 2005 na dosud neurčeném místě.

Jednání RA-VI proběhla v Ženevě v novém sídle SMO, které je pro tyto účely dobře vybaveno. Určitým nedostatkem jednání 13. zasedání RA-VI byla malá konkrétnost diskusí a absence průbojných návrhů na řešení problémů asociace. Překvapilo nás i to, že během celého zasedání nebyla diskutována (ani neoficiálně) příprava RA-VI na celosvětový kongres SMO v příštím roce, kdy budou důležité volby nejen prezidenta SMO a tří viceprezidentů, ale i nového generálního sekretáře organizace. RA-VI, ke které v současné době patří 49 zemí, a která přispívá do rozpočtu SMO více než 40 % (!), by měla získat větší zastoupení a vliv v SMO, než tomu bylo doposud. Zatím má Evropa jednoho oficiálního kandidáta na generálního sekretáře (J.-P. Beysson z Francie), a měla by se snažit o jeho prosazení ve volbách. Bohužel, Asociace RA-VI je značně nejednotná, přípravou ani strategií pro volby na kongresu se vůbec nezabývala, což může vést k tomu, že její kandidáti se na kongresu dostatečně neprosadí a RA-VI nezíská v SMO takový vliv, jaký jí co do odborné kapacity a podílu na financování celé SMO náleží.

*Ivan Obrusník*

### **MOBILNÍ HYDROMETEOROLOGICKÁ STANICE OBLAK**

Mobilní prostředek hydrometeorologické služby AČR pro 21. století

Zadávání vývoje a výroby nové mobilní hydrometeorologické stanice Sekcí bojové přípravy GŠ v roce 1998 si kladlo za cíl překlenout mezeru mezi v minulosti v armádě používanou pojízdnou Leteckou povětrnostní stanicí LPS-65 a vyvinout a zavést do praxe komplexní automatizovaný samohybný prostředek hydrometeorologické služby (HMS) AČR srovnatelný se zahraničními prostředky zemí NATO. Výrobce stanice OBLAK byl v letech 1998–1999 Vojenský technický ústav pozemního vojska ve Vyškově a po podnikových a vojenských zkouškách se stalo v roce 2000 jejím uživatelem Povětrnostní ústředí AČR se sídlem v Praze-Ruzyni.

Mobilní hydrometeorologická stanice OBLAK je určena k provádění a podpoře hydrometeorologického zabezpečení druhů vojsk a služeb AČR a dále procesů řízení a velení AČR. Úkolem je provádět měření a pozorování hydrometeorologických prvků a jevů, jejich zpracování a distribuci na jednotlivé stupně velení a na centrální pracoviště HMS AČR. Stanice zároveň slouží k shromažďování nezbytných podkladových materiálů a dat pro hydrometeorologické zabezpečení daného operačního uskupení jednotek a štábů AČR, leteckých jednotek operujících z polních letišť včetně součinnosti spolupráce s armádami členských zemí NATO. Za určitých podmínek informačně zabezpečuje orgány státní správy (zřizovaná krizová centra) působící podle ustanovení Zákona o krizovém řízení při řešení následků pohrom a katastrof, popř. střediska zřizovaná pro řešení nevojenských ohrožení ČR.

Mobilní stanice je zabudována ve speciálním vojenském kontejneru ISO/DIN se sendvičovými stěnami MILKON-S ve variantě „B“ splňující zvýšené požadavky na elektro-magnetickou kompatibilitu (EMC) a plynutěnost. Kontejner má rozměry: délka: 6,058 m, šířka: 2,438 m, výška: 2,348 m. Hermetizovaná část kontejneru slouží jako pracoviště a odpočinkový prostor osádky, za přesunu jako nákladový prostor. Pracoviště je vybaveno: pracovním stolem, prosvětlovacím stolem, příslušenstvím k VSAT (ROUTER), UPS 1000 VA, 2 x PC PII/233 MMX, notebook, displeje DD 50, Wind 30 skener UMAX ASTRA 1220, tiskárna HP 1220 C, tiskárna EPSON LX 300 s převodníkem VAISALA DR 21, 2 x displeje 17" TFT, telefon/fax a telefon/link, mobilní telefon NOKIA 6210, radiostanice RF 1325 s datovým modemem. Odpočinkový prostor zahrnuje: 2 postele, chladničku RS 45-24V-L, 2 x 10 l baňky na pitnou vodu, výsuvné plastové umyvadlo, elektrický vařič, mikrovlnnou troubu, rychlovarnou konvici, úložnou skříňku apod.

#### Rozsah měření a pozorování hydrometeorologických prvků a jevů

- teplota, vlhkost a tlak vzduchu,
- směr a rychlost větru,

- charakteristiky oblačnosti,
- přízemní dohlednost,
- charakteristiky stavu počasí (detekce stavu počasí),
- množství atmosférických srážek,
- charakteristiky dna a profilů vodních toků a vodních ploch, teplota vody,
- atmosférická elektřina (detekce blesků)

Měření hydrometeorologických charakteristik v prostoru zasazení se provádí prostřednictvím automatických čidel upevněných na střeše kontejneru a také čidel umístěných na výnosných účelových pracovištích. Měření meteorologických prvků zajišťuje komplexní mobilní automatická meteorologická stanice: MAWS201M (TACMET MAWS) tvořená čidly: kombinovaný senzor větru WMS302M, čidlo teploty a relativní vlhkosti QMH101M, senzor srážek QMR101M a tlakový senzor PMT16A. Doplnky ke stanici tvoří: Cejlometr CT25KAM, detektor blesků SA20M a detektor stavu počasí PWD11A. K shromažďování naměřených a vypočtených dat všech systémů stanice slouží software MIDAS IV NT. Kromě toho automaticky sestavuje zprávy METAR a zprávy SPECI podle uživatelsky definovaných mezních hodnot. Měření profilu dna vodních toků, rychlostí proudění a teploty vody zajišťuje zařízení GLOBAL MAP 2000™ (Lowrance Electronics, INC.) spolu s PC notebook a radiostanicí RF 13 s datovým modemem.

#### Technologická výbava hydrometeorologické mobilní stanice

- elektrocentrála (EC 8 kW),
- stanový přístřešek (4,5 x 3 m),
- přenosná osvětlovací souprava,
- přenosné topení (VA-M 15),
- skládací nafukovací člun OTER-RIVER,
- laserový dálkoměr VEKTOR-IV pro zjišťování přízemní dohlednosti,
- výpočetní technika pro zpracování, zobrazení a distribuci hydrometeorologických dat a informací,
- filtrační a ventilační zařízení (FVZ typ – 98),

Tab. 1 Porovnání vybraných parametrů LPS-65 s MobHMSi OBLAK.

Typ	LPS-65	OBLAK
Podvozek	P-V3S	T 815 8x8
Natahovací zařízení	NE	CTS 20065 VP
Nástavba	Skříň SK	Kontejner MILCON-s „B“
Přívěs	ANO	NE
Obsluha	3	3
Vytápění	Pevná paliva a nafta	Naftové topení a přímotopy
Chlazení	NE	Klimatizace
Meteorologické přístroje	M 49 (SSSR)	MAWS201M –TACMET (Vaisala, Finsko)
Pracovní chyby měření		
- Teplota vzduchu	± 0.8 °C	± 0.1 °C
- Vlhkost vzduchu	± 7 %	± 1.5 %
- Směr větru	± 10 °	± 10 °
- Rychlost větru	± 0.6 m/s	± 0.4 m/s
- Atmosférický tlak	± 0.5 hPa	± 0.2 hPa
Měření množství srážek	NE	ANO
Měření výšky spodní základny oblačnosti	NE	ANO (CT 25KAM)
Měření profilu dna vodního toku	NE	ANO (GLOBAL MAP 2000™)
Spojovací prostředky	TP 25, radiodálnopis, fototelegraf, radiostanice (1. let. pásmo)	V SAT, fax, datový modem, mobilní telefon s modemem, RF 1325, RF 13
Zpracování dat	Manuální	2x PC. Notebook

- naftové topení (EBERSPACHER – typ D5L),
- klimatizační zařízení (CARRIER – typ „M-4“),
- satelitní navigační systém GPS,
- prostředky umožňující VKV spojení: malá mobilní VKV radiová stanice (RF 1325), přenosná VKV radiová stanice (RF 13),
- komunikační prostředky sítí WAN pro spojení s centrálním pracovištěm uživatele, případně s příslušným meteorologickým centrem v rámci koalice,
- komunikační prostředky umožňující linkové, satelitní, telefonní a faxové spojení,
- vezené ženíjní nářadí,
- výbava pro odpočinek a hygienu obsluhy,
- prostředky k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví,
- prostředky uživatele (doplňky)

Jako přepravní prostředky se používají prostředky určené k přepravě kontejnerů rozměru ISO – 1C. Přeprava může být provedena na kontejnerových automobilech, návěsech, přívěsech a po železnici. Používané přepravní vozidlo uživatele je terénní automobil TATRA T 815 8 x 8 s nosičem kontejnerů CTS 200065-VP.

#### Provozní podmínky mobilní stanice

- Klimatické: oblasti mírného klimatu, za teplot vzduchu  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , rychlost větru do 35 m/s, použitelnost některých zařízení je částečně omezena činností v temperovaném prostředí s kladnou teplotou.
- Manipulační a měřicí: umístění na povrchu rovného, únosného, dostatečně prostorného terénu (15 x 20 m pro rozvinutí stanového přístřešku), umístění ve vzdálenosti minimálně desetinásobku výšky nejbližší významné překážky (vzrostlý strom, budova apod.), umístění vhodné pro zajištění činnosti solárního panelu a satelitního spojení, stanici nelze provozovat na vozidle.
- Zdrojové podmínky: stacionární připojení k veřejné síti 3 x 400V / 50Hz, respektive 230V / 50 Hz, vlastní – veze-né (alternativní) 1 ks EC 8 kW.

#### Spojovací a telekomunikační prostředky

Tyto prostředky zajišťují spojení s případnými výnosnými pracovišti stanice, se stupněm velení, v jehož prospěch stanice působí, s ostatními složkami systému hydrometeorologického zabezpečení, popř. s ostatními prvky podle určení. Pro součinnostní alianční výměnu hydrometeorologických dat a informací je nezbytné stanici doplnit informačním systémem NAMIS NATO zavedeným v rámci armád členských zemí NATO.

#### Obsluha stanice

Obsluhu je tříčlenná s kvalifikací z oblasti hydrometeorologického zabezpečení a pro obsluhu elektrocentrály. Na obsluhu stanice jsou kladeny vysoké nároky v oblasti znalosti používaného HW a SW, vnitřního a vnějšího komunikačního prostředí, organizace hydrometeorologického zabezpečení ve prospěch jiného organizačního celku (včetně koaličního) a znalost štábní práce předurčeného stupně. V podmínkách uživatele stálou základní obsluhu stanice tvoří:

- Náčelník stanice ČVO 451 D
- Systémový inženýr ČVO 462 D
- Starší operátor-specialista ČVO 462 Pr/OZ



Obr 1 Celkový pohled na rozvinutou MobHMSt OBLAK.

V roce 2001 se mobilní hydrometeorologická stanice OBLAK zúčastnila mj. akcí, jako: IDET 2001 v Brně, CIAF 2001 v Hradci Králové, CIHELNA 2001 v okolí města Králíky a řady dalších prezentačních ukázek. V roce 2002 přechází stanice do plného provozního využití.

*René Tydlitát*

#### ILUSTROVANÝ ATLAS OBLAKŮ

Autor Petr Dvořák. Cheb, Nakladatelství Svět křídel 2001. 122 stran.

Na první pohled sympatická knížka většího formátu, vytištěná na velmi kvalitním křídovém papíru, kterou především barevné fotografie činí velmi atraktivní. Při podrobnějším prohlížení a především čtení textu poněkud opadnou shora zmíněné sympatie.

V předmluvě autor naznačuje účel a smysl publikace a doporučuje okruh čtenářů, kterým má být určena. Už zde si dovoluji poznámku k citaci, že „bude vítanou pomůckou meteorologům a meteorologickým pozorovatelům...“. Domnívám se, že pro profesionály v oboru meteorologie je jedině směrodatný Atlas oblaků vydaný Světovou meteorologickou organizací a určování oblaků podle jiného atlasu je nepřijatelné. Pochopitelně, že oko čtenáře – laika spočine mnohdy s potěšením na některé publikované snímky.

Knihla nemá uveden obsah s názvy kapitol. To jen konstatuji a nepokládám to za zásadní. Snad to trochu ubližuje orientaci a přehlednosti.

Knížka je uvedena Slovníkem atlasu oblaků. Tento latinsko-český slovníček neodpovídá mezinárodní nomenklatuře názvů, zdroj autor neuvádí. Jsou zde uvedeny již zastaralé názvy a nepoužívaná označení, např. fractostratus, fractionimbostratus a další, která jsem v mezinárodním Atlasu oblaků vůbec nenalezl (např. corrassus, glutinatus, tessellatus a další) a některá, která zase chybí (tuba, lacunosus). Chybné je označení „castellatus“, které má být podle WMO atlasu castellanus.

Velmi kratičký odstavec o vzniku oblaků shrnuje stručně podmínky, které jsou nutné pro kondenzaci vodní páry

v atmosféře. Nebudeme příliš náročni na užití přesné formulace a někdy neobratně vyjadřování, což občas nalezneme v celé publikaci, a některé „hříchy“ se shovívavým úsměvem autorovi odpustíme.

Následující kapitola Druhy a klasifikace oblaků, popis a vznik by měla být z formálního i odborného hlediska součástí prvního odstavce a není mi jasné, proč oba odstavce nejsou pod společným názvem. Redakční chyba?

V první části této kapitoly jsou stručně popsány možné příčiny vzniku vzestupných pohybů, které mohou vést ke vzniku různých druhů oblaků s odkazy na příští text. Dále kapitola pokračuje výčtem a popisem deseti základních druhů oblaků podle mezinárodní klasifikace. Autor na tomto místě (i v dalších kapitolách) poněkud zneužívá termínu „oblačnost“, který je určen v první řadě pro vyjádření stupně pokrytí oblohy oblaky a v druhé řadě pro souhrnné, terminologicky ne zcela přesné označení pro skupinu určitých oblaků, např. oblačnost frontální, kupovitá, apod. (viz Meteorologický slovník výkladový a terminologický). Snímky oblaků vysokého patra nejsou příliš přesvědčivé, např. Cc na str. 12 a v barevném provedení by se jistě našly zdařilejší. Za zvláštní zmínku ovšem stojí fotografie halových jevů na str. 14. Není-li to počítačová mutace a je-li to skutečně snímek autora, potom by jistě stálo za to, aby byl uveden den a termín pořízení snímku, neboť taková úplnost halových jevů při západu Slunce v pražské (alespoň se domnívám) oblasti je téměř neuvěřitelná a snímek by zasluhoval pro svou jedinečnost širokou publicitu.

Při popisu oblaku druhu Ac věnuje autor značnou část textu sportovnímu využití podmínek, za kterých Ac v horských oblastech vzniká. Autor by měl důsledně používat termín „druh“ oblaku a ne „typ“, jak je uvedeno v textu pod obr. na str. 18. Také se domnívám, že tvrzení autora, že „Ac floccus znamená příznaky instability ve střední troposféře“, by bylo lépe podle mého soudu nahradit v tomto smyslu oblakem druhu Ac castellanus. Domnívám se také, že pro vznik bouřkových oblaků uvnitř oblaku druhu Ns je instabilita získaná vyzářováním horní hranice oblaků daleko důležitější, než přechod Ns přes horskou překážku. Asi bych neměl odvahu tvrdit, že Ns může být oblakem čistě vodním (snad s výjimkou tropických oblastí). Neobvyklý je také termín na str. 24 „vodnaté složení“, který autor používá u oblaku druhu Sc. Jistě je vhodnější termín „vodní“ oblak. Není mi také jasné, proč autor nepřímo vylučuje možnou přítomnost oblaků druhu Cb u studených front 1. druhu v létě i v zimě (str. 27). Termín „vodnatost oblaků“ je nevhodný, měl by být nahrazen termínem „vodní obsah oblaku“.

V dalším odstavci popisuje autor jednotlivé tvary a odrůdy oblaků. Zde se důsledně drží popisů uvedených v Atlasu oblaků a není k tomu co dodat. Přesto, že určování tvarů a odrůd oblaků je do jisté míry subjektivní a je nutná jistá tolerance, dovolil bych si některé zde uvedené snímky hodnotit a určovat jinak, ale ctím autorovo pojetí. Nad obrázkem oblaku cirrus virga (str. 35) bych se poněkud hlouběji pozastavil a označil jej za netypický.

Slovní formulace v odstavci Co vyčteme z oblaků je na některých místech nepřesná, zavádějící a dokonce i zcela chybná (str. 41),... do Ac len na návětrné straně vstupuje a kondenzuje vodní pára, na závětrné jej zase opouští“. Na návětrné straně Ac len prostě při vzestupném pohybu dochází ke kondenzaci, na závětrné straně vlivem sestupných pohybů k adiabatickému ohřívání a rozpouštění oblaků. Cumulonimbus není v „typ“ oblaku, ale druh. Tyto připomínky by

se snad laskavému čtenáři mohly zdát nepodstatnými maličkostmi, ale já se domnívám, že v populárně-vědecké literatuře je přesnost názvosloví nezbytná.

Nedomnívám se, že autorovo tvrzení (str. 42) jednoznačné závislosti rychlosti vzestupných pohybů pod Cu je závislé na tvaru oblaku (humilis, mediocris). Jistě sám autor z vlastní zkušenosti ví, že např. v arktickém vzduchu pod velmi plochými, typickými Cu hum bývají vzestupné pohyby velmi silné a jejich rychlost je určena především teplotním zvrstvením mezní vrstvy atmosféry a vlastnostmi podkladu. Také bych oponoval konstatováním, že při nechtěném vtažení větroně do vertikálně mohutné kupovité oblačnosti stačí mít autorem popisované přístrojové vybavení. Rád poznám pilota, který by zvládl takový let v oblacích bez zatačkoměru či umělého horizontu.

Odstavec o atmosférických frontách a jejich oblačnosti je doslova nabit nepřesnostmi a polopravdami, ba i naprostými nesmysly. K jednomu takovému ukázkou: „Studená fronta 1. druhu je charakteristická výskytem v zimní sezoně a nebudeme se jí zabývat“. Celý odstavec představuje synoptické pojednání o atmosférických frontách, velmi často svérázně pojaté a je otázkou, zda-li tato část vůbec patří do knihy, jejíž zaměření by měl určovat název. Atmosférické fronty jsou oblastmi velkého komplexu dějů a jevů, jejich změn a oblačnost je výsledkem. Také snímky v této části knihy prezentované jsou málo ilustrativní a průkazné a lze je interpretovat celou řadou jiných příčin vzniku. Na druhé straně je vhodné ocenit kreslené obrázky, které při své jednoduchosti mají dobrou vysvětlující hodnotu a pomáhají k pochopení nepřiliš kvalitního textu.

Zařazením odstavce Předpovídáme počasí podle oblaků se autor pouští na velmi tenký led, což konečně sám připouští již v první větě a je s podivem, proč tedy nevolil jiný název odstavce. V podstatě je sympatické, že obsah této kapitoly se více blíží výkladu geneze jednotlivých druhů a tvarů oblaků a popisu dějů probíhajících v atmosféře např. v horských oblastech. Ovšem nazývat oblak, který vznikne zvednutím přízemní mlhy, „inverzní oblačností“ (str. 72), je zcela zavádějící. Když z jakýchkoliv důvodů se mlha zvedne, bývá takový oblak označován jako stratus. Dovedu si také představit úplně jiné a troufám si tvrdit i závažnější podmínky počasí, které vedou u zvlášť citlivých jedinců k pocitu deprese, než autor v této kapitole popisuje.

Závěr tohoto odstavce je věnován příznakům vývoje počasí v různých kategoriích, jako nestálé, zhoršující se, sychravé apod. Většina průvodních jevů popisovaných pro jednotlivé kategorie vývoje počasí může mít pochopitelně jiný význam a až na několik výjimek bych nedoporučoval se jimi řídit. V každém případě zprávy o změnách počasí v rozhlasu a televizi budou nepochybně spolehlivější.

Na závěr publikace uvádí autor obrazovou část, kterou je nutné pochválit. Barevné fotografie jsou na křídovém papíru velmi atraktivní. Pokud jde o určení druhů a tvarů lze mít v jednotlivých případech připomínky (např. Cc na str. 81) a jsou-li na jednom snímku dva druhy nebo tvary oblaků, bylo by vhodné je šipkami označit. Jak už bylo řečeno, určování druhů a tvarů oblaků je do jisté míry subjektivní a nemělo by smysl v úrovni populárně-vědecké publikace o jednotlivostech vést polemiku.

Poslední stránky knihy jsou věnovány atraktivním fotomontážím s pravděpodobným využitím počítačové techniky a patří podle mého soudu vůbec k nejlepší části publikace. Autor zde uplatnil svou silnou stránku – výbornou a srozumí-

telnou grafickou představu vybraných modelů meteorologických jevů.

Závěrem: V tiráži knížky není, jak jinak bývá zvykem, uveden recenzent rukopisu. Předpokládám tedy, že rukopis nebyl recenzován, což nesvědčí o serióznosti vydavatele. Hodnocení knížky Alenou Zárybnickou uvedené na poslední straně vazby mi připadá příliš optimistické a konkrétně nesouhlasím s tvrzením, že knížka je „výbornou příručkou pro odborníky“. Pevně věřím, že odborníci si vyberou literaturu s menším počtem chyb a nepřesností.

Je nutné vyzdvihnout estetický vzhled celé publikace a většinu technicky zdařilých snímků oblaků v obrazové příloze. V textové části publikace jsou mnohdy uváděné snímky netypické a ke škodě celkového dojmu černobílé nebo v modrém pláští. Samotná textová část s výjimkou převzatých popisů tvarů a odrůd oblaků je spíše podprůměrná s četnými nepřesnostmi i hrubými odbornými chybami. Recenzentovi poněkud vadila použitá čeština při psaní latinských názvů oblaků, především pak počešťování prostřednictvím českého skloňování latinsky psaných termínů. Text knihy pravděpodobně neprošel jazykovou korekturou. Obohacení tak potřebné meteorologické populárně-vědecké literatury se takto povedlo jen z části.

*Jaroslav Kopáček*

## **DĚJINY METEOROLOGIE V ČESKÝCH ZEMÍCH A NA SLOVENSKU**

Autoři: Karel Krška – Ferdinand Šamaj.

Vydala Univerzita Karlova – Nakladatelství Karolinum, Praha 2001 – ve spolupráci s ČHMÚ v Praze a za jeho finanční podpory. 568 s.

Autoři v předmluvě uvádějí, že předkládaná publikace poprvé uceleně a systematicky pojednává o sledování a předpovídání počasí a výzkumu podnebí na území bývalého Československa a o osobnostech a institucích, které přispěly k rozvoji meteorologické vědy a služby od nejstarší doby do současnosti. Připomínají, že vzhledem k jejich přírodovědeckému vzdělání jim mohou odborníci z řad dějepisců vytykat omezenou znalost historických postupů. Jejich blízký vztah k historii jim však umožnil, aby se ujali tak rozsáhlého úkolu na základě spíše literárních než archivních fondů. Při pročítání textu dojde čtenář s meteorologickým vzděláním brzy k názoru, že tak zdařilou publikaci by nemohl sepsat jen historik.

V úvodu se odvolávají na celou řadu odborníků, kteří se významně zasloužili o poznání historie v četných publikacích, které jsou v Dějinách meteorologie (DM) citovány. Snad by bylo vhodné alespoň stručně připomenout jejich jména: A. Gregor, B. Hruďička, M. Konček, M. Nosek, K. Pejml, O. Seydl, Š. Petrovič, Š. Valovič, E. Veselý a z poslední doby pak R. Brázdil, R. Kolomý, O. Kotyza, V. Krečmer, K. Krška, J. Munzar, M. Nedelka, M. Petráš a F. Šamaj.

Rozčlenění DM je provedeno na tři základní oddíly, z nichž každý začíná stručným přehledem nových výsledků celosvětového bádání s vazbou na pokroky dosažené na území českých zemí, resp. Slovenska. V prvním oddílu se sledují dějiny od nejstarších dob do roku 1918, v druhém mezi dvěma světovými válkami (1919–1938) a ve třetím pak období od roku 1939 do roku 1992, kdy se na jeho konci změnilo státoprávní uspořádání Československa. První oddíl se dále rozděluje na:

I. Vývoj meteorologie v českých zemích (napsal K. Krška).

II. Vývoj meteorologie na území Slovenska (napsal F. Šamaj).

Druhý oddíl pojednává o vývoji v celé Československé republice (K. Krška), což platí i pro díl III., který napsali oba autoři společně. Přitom každý z těchto tří oddílů má na svém konci připojen seznam literatury s výjimkou prvního, který má tento seznam zvlášť pro české země a Slovensko. Celkový počet citací čítá asi 1 100, jen výjimečně jsou uváděny dvakrát v různých oddílech. Také další přehledné členění zmíněných oddílů na jednotlivé kapitoly (o celkovém počtu 68) a podkapitoly umožňuje čtenáři snadnou orientaci. Po výstižném závěru končícím Ciceronovým citátem oslavujícím historii, následuje ještě dalších 100 stránek. V nich jsou obsaženy barevné přílohy (s. 465–496), seznam asi 170 zkratk a odborných výrazů (s vysvětlením v příslušném cizím jazyku, ze kterého byly vytvořeny), seznam vyobrazení, jmenný rejstřík, obsáhlé shrnutí (s. 518–554) v angličtině, obsah a stručné životopisy obou autorů s jejich fotografiemi. Přes 60 černobílých fotografií v textu a 50 barevných příloh, z nichž některé mají unikátní dokumentační hodnotu, podstatně zvýšilo edičně i graficky výbornou úroveň publikace, vytištěnou na kvalitním křídovém papíru. Jmenný seznam obsahuje přes 1 000 jmen s nejčetnějšími citacemi profesorů či docentů, vyučujících meteorologii (A. Gregor 47krát, M. Konček 38krát, následují pak S. Hanzlík, B. Hruďička a F. Augustin). Podle tučně vytištěných čísel stránek v tomto seznamu snadno zjistíme, že DM obsahují 41 stručných medailonků našich významných meteorologů či klimatologů, jejichž životní osudy značně „polidšňují“ odborný text, počínaje J. Steplingem (1716–1778) a konče V. Havlíčkem (1930–2000). (Tyto medailonky u nás zavedl jeden z recenzentů DM J. Munzar v Malém průvodci meteorologií). O autorech se na konci publikace dovídáme, že oba, dnes již v důchodovém věku, mají dlouholetou pedagogickou praxi v oboru, napsali desítky vědeckých, koncepčních i popularizačních publikací, z toho několik knižních, a působili v řídicích funkcích ČHMÚ a SHMÚ. K. Krška se též velice aktivně podílel jako vedoucí redaktor na vypracování značného počtu hesel Meteorologického slovníku výkladového a terminologického, což se nepochybně projevilo i na kvalitě a fundovanosti textu DM. Díky též i letité spolupráci obou autorů s dobrými osobními vztahy mohlo být toto stěžejní dílo tak obsáhlé koncipováno pro celé území bývalého Československa. Oba publicisté se v DM nikterak zvlášť neprosazovali, což vyplývá z celkově malého počtu jejich zde citovaných původních prací.

Není rozhodně úkolem recenze tlumočit obsah DM, což by se snad mohlo podařit (ale také nemuselo) jen na enormním počtu stran. Čtenář si učiní nejlépe hrubou představu tím, že se seznámí alespoň s názvy jednotlivých kapitol. V oddílu I. je prvních 9 kapitol věnováno českým zemím (s. 17–118):

1. Česká meteorologie ve světových historických tabulkách.
2. Od Kosmy ke Klaretovi.
3. Meteorologické představy v neklidném 15. století.
4. Počátky soustavných meteorologických pozorování a zjev Keplerův.
5. Doba barokní.
6. Meteorologie v pražském Klementinu.
7. Meteorologie v Čechách a ústřední meteorologický ústav ve Vídni.
8. Meteorologie v Čechách od poloviny 19. století do vzniku ČSR.
9. Vývoj moravské meteorologie.

Dalších 9 kapitol popisuje vývoj na území Slovenska (s. 119–190):

10. Začátky pozorování počasí.
11. Hlavní rysy vývoje meteorologie v době osvícenské a pozdější.
12. Počasí v kalendářích, přísloví a pranostiky.
13. Výuka meteorologie a učebnice.
14. Meteorologické aktivity ve Vysokých Tatrách.
15. Vznik státní meteorologické služby.
16. První profesionální meteorologická pracoviště.
17. Propagátoři meteorologických poznatků.
18. Na prahu 20. století.

II. oddíl (s. 193–275) obsahuje jen tři, avšak dosti rozsáhlé kapitoly:

19. Státní ústav meteorologický a jiné státní instituce.
20. Meteorologie na vysokých školách.
21. Vývoj meteorologického poznání.

A konečně III. oddíl (s. 277–460) má pět kapitol (s mnoha podkapitolami):

22. Od Mnichova do osvobození Československa.
23. Československá meteorologie od konce války po druhý rozpad státu.
24. Meteorologie na pracovištích různých odvětví.
25. Popularizace v meteorologii.
26. Mezinárodní spolupráce v meteorologii.

Po slohové stránce nelze v DM téměř nic kritizovat (až na zcela ojedinělé výjimky, viz 3. odst. na s. 312). Čtivý, i když místy velmi zhuštěný odborný text s důkladnou provázaností vzbudí zájem snad na každé stránce.

Korektura byla provedena velice pečlivě, neboť počet překlepů je zcela minimální, které si může nakonec opravit čtenář sám, např. „v Evopě“ (s. 461), „Großnetterlage“ (s. 381) nebo slovosled v medailonku o J. Steplingovi aj. Recenzentovi se zdá až malicherné poukazovat i na několik nepřesností při citaci literárních pramenů, např. na s. 354 má být (→21, 102). Nebo ještě skrytější chybička, kdy na s. 342 má být v citaci Nemeč, J. (slovenský meteorolog) bez háčku, a tudíž i ve jmenném rejstříku s uvedením této stránky. Kdežto Nemeč, J. (český hydrolog) má být citován jen na s. 439. Za nutnou opravu snad stojí pouze národnost R. Descartesa na s. 48 a vis maior (ne viz) na s. 250.

Z věcných připomínek jsou v rozporu tvrzení na s. 129 a 170 týkající se historických tabulek K. Schneidera-Cariuse (→113), kde má být správně (→73). Píše se zde: „Bohužel autorem ani jedné z nich (rozumí se přibližně ze 100 vědeckých prací) zveřejněných v (→73), není osobnost z území dnešního Slovenska.“ Na s. 170 se však píše, že: „M. Konkoly ... jako jeden z mála vědců z území dnešního Slovenska byl zařazen do historických tabulek (→73).“ Totéž platí i o s. 178, kde je citován P. Lenard, který „... jako druhý vědec ze slovenského území byl zahrnut do zmíněných tabulek.“

Snad by měla být přiznána větší zásluha, týkající se publikací J. Sládka (→190), který se totiž podílel rozhodující měrou na kapitole o podnebí zveřejněné v Československé vlastivědě (1968), uvedené na s. 435, kterou též sepsal a redigoval M. Konček.

Následuje ještě několik připomínek, které formuloval spolupracovník recenzenta M. Müller, týkající se vesměs historických údajů, nahuštěných právě na prvních desítkách stránek DM.

- Tromba v r. 1092 zpusťovala knížecí (ne šlechtické) sídlo na Vyšehradě (s. 24).
- Dobu Karla IV. vystřídalo období panování Václava IV. (a teprve potom období husitské), (s. 29).

- Tehdejší autority navazovaly na starověkého učence Plinia staršího (23 – 79), (s. 36).
- Úpadek v té době byl způsoben hlavně třicetiletou válkou (s. 46) – mělo být uvedeno.
- První známé učení o blescích pochází z doby před více než dvěma tisíci roky od Etrusků (s. 58).

Je velmi pravděpodobné, že mnohé pasáže DM z poslední doby, která má ještě hodně pamětníků, vyvolají kritické ohlasy. Není však v silách recenzenta, aby odhalil určité nepřesnosti, opominutí či omyly, kterých se autoři nechtěně dopustili. Na konci DM (s. 469) citují asi 30 předních odborníků z mnoha institucí, kteří jim ochotně přispěli svými informacemi a osobními vzpomínkami k co nejvěrnějšímu zachycení nepříliš vzdálené minulosti.

Tendence přeceňovat význam posledních událostí, a to nejen v meteorologii, mají snad všechny žijící generace. Ani recenzent nebyl proto v několika případech zcela spokojen s textem, což však nepovažuje za nutné vytkat autorům.

V mistrovsky napsané publikaci, která vyplnila na rozdíl od mnoha jiných vědních oborů teprve až nyní velkou mezeru v naší odborné literatuře, se podařilo výstižně a co nejstručněji shrnout význam a přínos jednotlivců a institucí. Autoři znamenitě ovládají umění vyzdvihnout podstatné problémy s nenásilným zasazením a propojením meteorologie do rámce doby. V této souvislosti nelze též neupozornit na smutná a tragická období našich dějin, projevující se emigračními vlnami či různými formami perzekuce mnoha odborníků i z řad meteorologů, kteří v totalitních režimech zůstali. Nejkrutěji dopadla nacistická zločinec na tři pedagogy brněnské Přírodovědné fakulty Masarykovy univerzity Františka Kolářka, Františka Říkovského a Bohuslava Hrudíčku, kteří byli v roce 1942 umučeni v koncentračním táboru.

Existuje tedy více důvodů, nejen odborných, aby si každý meteorolog našel čas k přečtení této monumentální knihy.

*Vilibald Kakos*

## 82. VÝROČNÍ ZASEDÁNÍ AMERICKÉ METEOROLOGICKÉ SPOLEČNOSTI

Americká meteorologická společnost (AMS) pořádá každoročně v lednu či začátkem února své výroční zasedání, spojené s několika (většinou okolo deseti) vědeckými konferencemi a sympozii a mnoha dalšími doprovodnými akcemi. Letošní, již 82. zasedání proběhlo ve dnech 13. až 17. ledna v Orlandu na Floridě, jeho hlavní náplní byly pro většinu účastníků odborné konference. AMS pořádá velké množství pravidelných řad sympozii a konferencí s periodicitou převážně jeden až tři roky a z nich vždy několik se koná v rámci výročního zasedání. Letos to byly:

- 18. mezinárodní konference o interaktivních informacích a systémech pro meteorologii, oceánografii a hydrologii,
- 16. konference o pravděpodobnosti a statistice ve vědách o atmosféře,
- 16. hydrologická konference,
- 13. sympozium o globálních změnách a proměnlivosti klimatu,
- 6. sympozium o integrovaných pozorovacích systémech,
- 4. konference o atmosférické chemii,
- 3. sympozium o environmentálních aplikacích,
- Sympozium o pozorováních, asimilaci dat a pravděpodobnostní předpovědi.

Dále byly na programu dvě příležitostné konference:

- Speciální konference o africkém klimatu a životním prostředí,
- Sympozium o moderních interaktivních systémech zpracování informací o počasí (Advanced Weather Interactive Processing System – AWIPS),

a dvě konference věnované životnímu dílu světově proslulých meteorologů:

- Pocta Davidu Atlasovi,
- Půlstoletí pokroku v meteorologii: symposium Richarda Reeda.

Program byl doplněn ještě dalšími specializovanými konferencemi, jako byly

- 5. mezinárodní konference knihovníků v atmosférických vědách,
- 11. symposium o vzdělávání,
- Seminář o komunikacích,
- První studentská konference a veletrh kariér (career fair),
- Seminář počasových průmyslníků (nepřesný překlad z „Weather Entrepreneur Workshop“).

Významnou součástí zasedání byla výstava, na níž se prezentovali výrobci zejména přístrojového vybavení pro meteorologii, výpočetní techniky a softwaru, a také vzdělavačí a vědecké instituce. Skutečně obrovské množství vystavovatelů bylo důkazem, že počasí je ve Spojených státech velký byznys: skutečnost pro Evropana, a to nejen z východu, těžko k uvěření. A také, spolu s výše uvedeným „průmyslnickým“ seminářem, připomínka skutečnosti, že symbióza vědy a průmyslu pomáhá v rozvoji oběma – věc u nás z obou stran opomíjená.

Vlastnímu zasedání předcházely tzv. krátké kurzy, věnované vybraným aktuálním problémům v meteorologii a klimatologii. Kurzy bývají jedno- až dvoudenní, konají se o víkendy a vedou je skutečně přední světové špičky v daném oboru. Letos proběhly kurzy o využití neuronových sítí, o verifikaci klimatických předpovědí (těch jsme se zúčastnili), další pak byly věnovány interakcím zemského povrchu s klimatem, Dopplerovským a polarimetrickým radarům a kvantitativní předpovědi a kvantitativnímu odhadu srážek.

AMS je na naše poměry velmi rozsáhlá organizace a srovnávat se dá spíše s celoevropskými organizacemi jako např. EGS. Účastníků výročního zasedání bylo přes tři tisíce; přesto zaplnili jen malou část (tak pětinu) gigantického kongresového centra na předměstí Orlanda. Převážná většina účastníků byla ze Spojených států, případně Kanady, ale zastoupeno bylo snad 40 zemí (přesný počet se nám nepodařilo zjistit) z Evropy, Jižní Ameriky, Asie, Austrálie i Afriky. Úroveň konferencí, aspoň těch, jichž jsme se účastnili, byla všeobecně vysoká. Českou meteorologickou obec aktivně reprezentoval první z autorů této informace ve společné sekci konferencí o globálních změnách a pravděpodobnosti a statistice, věnované statistickému downscalingu. Vedle ústních prezentací byly organizovány i sekce posterů, které zaplnily podstatnou část obrovské výstavní haly, pro níž v českém měřítku těžko najít jiné přírovnání než velký hangár nebo sportovní hala, ovšem bez tribun. Jen pro ilustraci – její kapacita byla stanovena na 6 100 lidí.

Ze společenských akcí byl asi nejvýznamnější banket, na němž nový prezident AMS (prezidenti jsou voleni na jednoletou funkční období) Richard D. Rosen předával ocenění za úspěšnou vědeckou, editorskou i provozní činnost. Spektrum udělovaných ocenění je skutečně široké, jedním z každoročně udělovaných ocenění je cena za nejlepší předpověď, neaktivnější pobočku apod., vedle toho např. každý z časopisů

vydávaných AMS uděluje cenu nejlepšímu recenzentovi. Prakticky denně se konala nějaká recepce, raut či banket, často spojené s prezentací firem či institucí spojených s počasím – jednou z nich byla např. NASA, diskutující při obědě, který sama financovala, s uživateli družicových informací o jejich potřebách. Zajímavá, nikoli pouze kulinářsky, byla např. i prezentace US Global Change Research Program, kde zvláště účastníci z postsocialistických zemí zírali na plánování vědeckého výzkumu v horizontu 5–10 let. Další zajímavostí byl i pravidelný denní „briefing“ počasí a příležitostné projekce elektronického kina Earth&Space Science.

Nejen počty účastníků či vystavovatelů svědčily o tom, jak velkou váhu vědám o atmosféře a meteorologické praxi americká společnost přikládá. Je to nesrovnatelné nejen s Českou republikou, ale (možná s výjimkou Velké Británie) i s velkými západoevropskými zeměmi. A naopak, a zřejmě právě proto – pokrok v atmosférických vědách se z velké části odehrává právě ve Spojených státech. Účast na výročním zasedání AMS tak pro nás (jako pro většinu účastníků ze zahraničí) byla bezesporu velkou zkušeností.

Sborníky příspěvků z konferencí o globálních změnách a o pravděpodobnosti a statistice jsou k dispozici u obou autorů.

*Radan Huth – Tomáš Halenka*

## CLIMATE CONFERENCE 2001

Konference s jednoduchým, ale přiléhavým a přitom dostatečně obecným názvem se konala 20. až 23. srpna 2001 v nizozemském Utrechtu. Velmi dobrý výsledný dojem spoluvytvářely příjemné prostředí historického města protkaného kanály, na Nizozemsko mimořádně teplé a slunečné počasí a vysoká úroveň konference.

Struktura programu konference byla poněkud neobvyklá, nicméně jsme se shodli, že se osvědčila. Každý den dopoledne byly tři až čtyři vyžádané přehledové přednášky na jedno téma. Odpoledne probíhalo paralelně několik workshopů s vyžádanými i běžnými příspěvky a den byl uzavřen opět jednou přehledovou přednáškou. K tématům dopoledních sekcí i k workshopům bylo prezentováno velké množství posterů.

Témata konference zdaleka nepokrývala celou klimatologii, jak by se mohlo z názvu zdát. Naopak, témata jednotlivých sekcí odpovídala hlavním směrům klimatického výzkumu, včetně oceánografie, na pořadající Utrechtské univerzitě, a potažmo v celém Nizozemsku. Čtyři okruhy přehledových přednášek zahrnovaly radiační působení na klima, proměnlivost klimatu v měřítku desetiletí a století, zahrnutí mezní vrstvy do klimatických modelů a změny hladiny moře. Večerní přednášky se týkaly např. možných změn termohalinní cirkulace a integrovaného modelování. Velká pozornost byla věnována problematice oceánické cirkulace, mimo jiné termohalinní cirkulaci v Atlantiku, nebezpečí jejího zeslabení či úplného zastavení v důsledku globální změny, a dopadů na klima Evropy. Pro Nizozemce životně důležitým problémem je zvýšení mořské hladiny, očekávané v důsledku globálního oteplení. V této souvislosti např. v přednášce H.E. de Swarta zaznělo, že zvýšení mořské hladiny o jeden metr vede k ústupu pobřežní čáry o 100 až 200 m. Nakolik je tím lidstvo ohroženo, ilustruje fakt, že celých 100 milionů lidí žije ve výšce do jednoho metru nad současnou mořskou hladinou a že 35% světové populace žije do 100 km od pobřežní čáry.

Naprostá většina zvaných přednášek měla špičkovou úro-



veň, vždyť pozvání byli skutečně přední odborníci z celého světa a domácí Holanďané za nimi rozhodně nezaostali. Mezi jmény přednášejících byli např. V. Ramanathan, G. Brasseur, T. Stocker, T. Delworth, S. Rahmstorf, D. Randall, K. Fraedrich či J. Oerlemans. Workshopy se věnovaly konkrétním, úžeji vymezeným tématům: mimo jiné proměnlivosti v jižním oceánu, interakcím mezi vegetací a atmosférou, katabatickému proudění nad ledovci, atmosférickým mezním vrstvám nad pevninou, úbytku stratosférického ozonu, pozorování složení atmosféry včetně družicových měření a turbulenci v mikro- a mezo-měřítku.

Konference se zúčastnili čtyři zástupci České republiky – J. Kalvová a T. Halenka z Katedry meteorologie a ochrany prostředí MFF UK a P. Sedlák a R. Huth z Ústavu fyziky atmosféry AV ČR. Prezentovali dohromady pět posterů v sekcích týkajících se proměnlivosti klimatu, radiačního působení na klima a mezní vrstvě atmosféry.

Myslím, že šířka nizozemského výzkumu v klimatologii, meteorologii a oceánografii, a zejména jeho špičková nejméně evropská úroveň si zaslouží náš obdiv – a mohla by nám, českým klimatologům a meteorologům, posloužit jako inspirace.

Z konference byl vydán jen sborník abstraktů.

*Radan Huth*

#### **ING. FRANTIŠEK BABÁK ŠEDESÁTNIKEM**

Ing. Babák, můj kolega a přítel, se narodil 31. 5. 1942 v Tulekách v okrese Pelhřimov. Je ženatý, otcem dvou synů a dědečkem čtyř vnoučat.

Po absolvování různých typů škol zakotvil v roce 1961 v armádě jako letecký technik. Při výkonu služby leteckého technika absolvoval Vojenskou akademii v Brně, obor meteorologie. Do meteorologické služby armády nastoupil v roce 1977 a od tohoto roku pracoval v různých funkcích až do odchodu do vojenského důchodu v roce 1997. Do důchodu odcházel z funkce náčelníka Povětrnostního ústředí armády ČR v hodnosti podplukovníka. Od roku 1998 pracuje v ČHMÚ.

Se jménem František Babák je spojeno velmi mnoho aktivit spojených s úsilím o zlepšení vojenské předpovědní služby na různých stupních. Začátkem 90. let, jako náčelník Povětrnostního ústředí armády ČR, se podílel i na rehabilitaci vojáků, kteří byli z armády z politických důvodů propuštěni po roce 1968. Mnozí z těchto pracovníků doposud pracují v ČHMÚ. Po technické a organizační stránce dobře zvládl rozdělení vojenské meteorologické služby z důvodu rozdělení bývalého Československa v obtížných podmínkách omezování provozu na vojenských letištích a postupného uzavírání mnohých vojenských pracovišť.

Povětrnostní ústředí sídlilo po dlouhá léta v Karlínkách

kasárnách. Po nařízení o přestěhování řídil František přestavbu objektu pro Povětrnostní ústředí v areálu Vojenského gymnázia v Praze-Ruzyni. Je nutné konstatovat, že přestavba objektu nebyla nejobtížnější fází. Rozhodující bylo to, aby byly zabezpečeny a uvedeny do provozu nové techniky a technologie jak pro přenos a zpracování dat, tak i pro předpovědní informační službu. Z Povětrnostního ústředí se stalo po přemístění v roce 1994 moderní meteorologické pracoviště, které nám závidí řada vojenských meteorologických služeb okolních států.

Je nutné rovněž vyzvednout jeho zásluhu při organizování začátků spolupráce s povětrnostními službami armád NATO a zapojení naší armádní povětrnostní služby do struktury NATO.

Po příchodu do ČHMÚ v roce 1998 se rychle zapracoval do organizování komerčních aktivit našeho ústavu, především v meteorologii a klimatologii. I nadále je kontaktní osobou pro spolupráci s armádou a vojenskými pracovišti, ale hlavně všemchnu svoji neutuchající energii věnuje činnosti v oblasti komerce. Aktivně se zapojuje do řešení problematiky Integrovaného záchranného systému a účasti ČHMÚ v různých havarijních komisích a cvičeních. Uvedl do pořádku smluvní vztahy s jednotlivými organizacemi, a i jeho zásluhou se zvýšily příjmy ústavu a zprůhlednily komerční aktivity.

Milý Františku, jménem svým a jménem všech pracovníků ČHMÚ Ti přeji, aby Tvůj řízný velitelský hlas se ještě dlouho ozýval po pracovištích našeho ústavu s tím, aby se Ti podařilo dobudovat komerční skupinu ČHMÚ. V osobním životě přeji pevně zdraví Tobě i blízkým. Ať Ti i nadále chutná dobré víno a ještě dlouhá léta svým zpěvem (a někdy i harmoničkou) ve společně strávených volných chvílích vylepšuješ naši „blbou“ náladu.

Živio, živio.

*Marián Wolek*

#### **ZLATÁ MEDAILE PŘÍRODOVĚDECKÉ FAKULTY UK Ing. JOSEFU HLADNĚMU, CSc.**

Za dlouholetou vynikající spolupráci v pedagogické a vědeckovýzkumné činnosti s geografickou sekcí udělila Karlova univerzita v Praze dne 23. května 2002 ing. Josefu Hladnému, CSc. z Českého hydrometeorologického ústavu zlatou medaili Přírodovědecké fakulty. V průběhu slavnostního aktu zdůraznil děkan Přírodovědecké fakulty UK osobní přínos ing. Hladného při výuce mnoha desítek vysokoškolských studentů v oborech aplikované hydrologie a vodního hospodářství. Zároveň ocenil i další kontakty, které jmenovaný v průběhu své odborné kariéry rozvíjel v pedagogické sféře s jinými školami při výchově mladé generace hydrologů.

*zh*

**TYPY POVĚTRNOSTNÍCH SITUACÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2001**

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
I	SWc <sub>1</sub>	Wcs	Wcs	Wcs	Wcs	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	Bp	Bp	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	NEa	NEa	NEa	SEa	SEa	SEa	SEa	Bp	Bp	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Wcs	Wcs	Wcs	Ec	Ec		
II	NEc	Wcs	Wcs	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Sa	Sa	Bp	Bp	Bp	SWa	SWa	Bp	A	A	A	Nc	Nc	NWc	NWc	NWc	NEc	NEc	NEc	Ap <sub>3</sub>	Bp	Bp	SWc <sub>1</sub>				
III	SWc <sub>1</sub>	Wcs	Wcs	Wcs	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	Wc	Wc	Bp	Bp	Bp	Vfz	Vfz	Vfz	Vfz	Vfz	Vfz	Vfz	Wcs	Wcs	Wcs	Wcs	Wcs	NEa	NEa	Bp	Bp		
IV	SWa	SWa	SWa	Wc	Wc	Wc	Bp	Bp	Bp	Bp	B	Nc	Nc	Nc	B	B	B	B	B	B	NEc	NEc	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	Sa	Sa			
V	Sa	Sa	B	B	B	NEc	NEc	NEa	NEa	NEa	NEa	Ap <sub>3</sub>	Ap <sub>3</sub>	Ap <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Bp	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	NEa	NEa	NEa	NEa	Wc	Wc	Wc	Vfz	Vfz		
VI	NWc	NWc	Nc	Nc	Vfz	Vfz	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Bp	Bp	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	NEc	NEc	Nc	Nc	Nc	Ap <sub>3</sub>	Ap <sub>3</sub>	Wal	Wal	Wal	Wal			
VII	Wal	Wal	Cv	Cv	SEa	SEa	Bp	Bp	Bp	Wc	Wc	Wc	Wc	Wc	B	B	B	Bp	Bp	Bp	Ap <sub>1</sub>	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	Ap <sub>3</sub>	Ap <sub>3</sub>	Ap <sub>3</sub>	Wal	Wal	
VIII	Wal	Ap <sub>2</sub>	Bp	Bp	Bp	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Sa	Sa	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	NEc	NEc	NEc	SEa	SEa	Bp	Bp	Ap <sub>3</sub>	NEa	NEa	Bp	
IX	Bp	Bp	Bp	Bp	Bp	NEc	NEc	B	B	B	B	B	Bp	Bp	Bp	Bp	C	C	C	C	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	NEc	NEc	Vfz	Vfz	Ap <sub>3</sub>	SWc <sub>2</sub>		
X	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Ap <sub>1</sub>	Ap <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	Wa	Wa	A	A	A	A	SEa	SEa	SEa	NEa	NEa	NEa	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	NEc	NEc	Bp	Bp	Cv	Wc	Wc	Ap <sub>2</sub>	Bp
XI	Bp	Ap <sub>2</sub>	Wa	Wa	NWc	NWc	Nc	Nc	Nc	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Bp	Bp	NWa	NWa	NWa	NWa	NWa	NEc	NEc	NEc	Nc	Nc	NEc	NEc	NEc	NEc	Bp	Bp	Vfz	Vfz	
XII	Ea	Ea	Ea	Ea	Vfz	Vfz	Ea	Ea	Ea	Nc	Nc	Nc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	NWc	NWc	Bp	Bp	NWc	NWc	Nc	Nc	

**TYPY POVĚTRNOSTNÍCH SITUACÍ NA ÚZEMÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY V ROKU 2001**

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
I	Ap <sub>1</sub>	Ap <sub>1</sub>	Wcs	Wcs	Wcs	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	Bp	Bp	Bp	NEa	NEa	NEa	NEa	NEa	SEa	SEa	SEa	SEa	SEa	SEa	SEa	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Wcs	Wcs	Wcs	Ec	Ec		
II	NEc	NEc	NEc	Wcs	Wcs	SWa	SWa	Sa	Sa	Bp	Bp	SWa	SWa	Bp	Bp	A	A	Nc	Nc	NWc	NWc	NWc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	SWc <sub>1</sub>				
III	SWc <sub>1</sub>	Wcs	Wcs	Wcs	Wcs	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Sa	Sa	Bp	Wc	Bp	Bp	Bp	Bp	Vfz	Vfz	Vfz	Vfz	Vfz	Vfz	Wcs	Wcs	Wcs	Wcs	Wcs	NEa	NEa	SEa	Bp		
IV	Bp	SWa	SWa	SWa	Wc	Wc	Bp	Bp	Bp	Bp	B	B	Nc	Nc	B	B	B	B	B	B	B	NEc	NEc	NEc	NEa	NEa	NEa	NEa	Sa	Sa		
V	Sa	SEa	SEa	B	B	NEc	NEc	NEc	NEa	NEa	NEa	Ap <sub>3</sub>	Ap <sub>3</sub>	Ap <sub>3</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Bp	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	NEa	NEa	NEa	NEa	NEa	Wc	Wc	Wc	Vfz	Vfz	
VI	NWc	NWc	NWc	NEc	NEc	NEc	Ap <sub>1</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	NEc	NEc	NEc	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	NEc	NEc	NEc	Nc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	Sa	Sa		
VII	Wal	Wal	Cv	Cv	SEa	SEa	Bp	Bp	Bp	Wc	Wc	Wc	Wc	Wc	Sa	B	B	B	Bp	Bp	Bp	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	Wal	Wal	
VIII	Wal	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Bp	Bp	Ap <sub>1</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Sa	Sa	Sa	Sa	SEa	SEa	SEa	SWc <sub>1</sub>	NEc	NEc	SEa	SEa	SEa	Bp	Ap <sub>3</sub>	NEa	NEa	Bp	
IX	Bp	Bp	Ap <sub>2</sub>	Bp	Bp	NEc	NEc	B	B	B	B	B	B	Bp	Bp	Bp	C	C	SEa	SEa	SEa	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	NEc	NEc	NEc	Vfz	Ap <sub>3</sub>	SWc <sub>2</sub>		
X	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	SWc <sub>2</sub>	Ap <sub>1</sub>	Ap <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	SWc <sub>1</sub>	Wa	Wa	A	A	A	SEa	SEa	SEa	NEa	NEa	NEa	SWc <sub>3</sub>	SWc <sub>3</sub>	NEc	NEc	Bp	Bp	Cv	Wc	Wc	Ap <sub>2</sub>	Bp
XI	Bp	Ap <sub>2</sub>	Wa	Wa	NWc	NWc	Nc	Nc	Nc	Ap <sub>2</sub>	Ap <sub>2</sub>	Bp	Bp	NWa	NWa	NWa	NWa	NWa	NEc	NEc	NEc	Nc	Nc	NEc	NEc	NEc	NEc	Bp	Bp	Vfz	Vfz	
XII	Ea	Ea	Ea	Ea	Vfz	Vfz	Ea	Ea	Ea	Nc	Nc	Nc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	NEc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	NWc	NWc	Bp	Bp	NWc	NWc	Nc	Nc	

**Pozn.: Celý kalendář typizací je na internetové adrese: <http://www.chmi.cz/meteo/om/mk/kalendar.html>**



## VÝBĚR Z NOVINEK ZÁKLADNÍ KNIHOVNY ČESKÉHO HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU

**Janouch, M.**

**180 dní ve službách Krále Jiřího.**

1. vyd. Hradec Králové: Prokeš and Co., 2001. 107 s.

**Seuffert, G.**

**Two Approaches to Improve the Simulation of Near Surface Processes in Numerical Weather Prediction Models.**

Bonner Meteorologische Abhandlungen. Heft 55. 1. vyd.

Bonn: Asgard Verlag, 2001. 128 s.

**Common Report on Air Quality in the Black Triangle Region 2000.**

[Společná zpráva o kvalitě ovzduší v oblasti Černého trojúhelníku v roce 2000.]

1. vyd. Praha: ČHMÚ, WIOS, LfUG, UBA 2001. 113 s.

**Štekl, J. a kol.**

**Extrémní denní srážkové úhrny na území ČR v období 1879–2000 a jejich synoptické příčiny.**

Národní klimatický program České republiky, sv. 31. 1. vyd.

Praha: ČHMÚ, 2001. 127 s.

**Once Burned, Twice Shy? Lessons Learned from the 1997-98 El Niño.**

Michael Glantz, editor. 1. vyd.

Tokyo: The United Nations University 2001. 294 s.

**Tolasz, R.**

**Chování extrémů v klimatologických časových řadách.**

Práce a studie ČHMÚ. Sešit 29. 1. vyd.

Praha: ČHMÚ, 2001. 111 s.

**Váňa, M. - Holoubek, I.**

**Quality of the Natural Environment in the Czech Republic at the Regional Level.**

**Results of the Košetice Observatory.** 1. vyd..

Praha: ČHMÚ, 2001. 189 s.

**Třetí národní sdělení České republiky k rámcové úmluvě OSN o změně klimatu.**

1. vyd.

Praha: MŽP-ČHMÚ, 2001. 122 s.

**Workshop Proceedings. 2000-2, ECMWF/Euro TRMM Workshop on Assimilation of Clouds and Precipitation.** 1. vyd.

Reading: ECMWF, 2001. 413 s.

**Dvořák, P.**

**Ilustrovaný atlas oblaků.** 1. vyd.

Cheb: Nakl. letecké lit. SVĚT KŘÍDEL, 2001. 122 s.



## **NABÍDKA PUBLIKACE**

### **POVODEŇ NA ŘECE MORAVĚ V ČERVENCI 1997**

Autoři Ivo Dostál, Tomáš Řehánek, Libuša Papšíková, 45 stran. Cena 120,- Kč

Mimořádná povodeň v roce 1997 již byla popsána a analyzována v mnoha studiích a zprávách. Přesto však dosud postrádáme podrobnou hydrologickou studii celého povodí řeky Moravy. Autoři se proto pokusili soustředit a zachovat veškeré základní údaje v jedné práci a tím doplnit uvedenou mezeru. Cílem je prezentace celkového pohledu na průběh povodně na řece Moravě, tj. od pramenné oblasti až po ústí do Dunaje. Studie vychází z naměřených a zpracovaných údajů všech vodoměrných stanic Českého hydrometeorologického ústavu a Slovenského hydrometeorologického ústavu, které se v povodí nacházejí a které byly v té době v činnosti.

K vyhodnocení povodně byly využity záznamy vodních stavů vodoměrných stanic z klasických limniografů typu Metra a záznamy z automatických přístrojů typu Noel a Mars. U společně využívaných stanic s podnikem Povodí Moravy byly k dispozici i záznamy z automatických přístrojů typu SAE, které však většinou nezachytily celý průběh povodně pro nedostatečný rozsah čidel. Mimo přímá měření průtoků byly měřeny maximální povrchové rychlosti. Dále bylo k vyhodnocení průtoků využito osobních svědectví, zaměření přímých profilů, hydrologických šetření, fotografií a videozáznamů z průběhu povodně. Ke stanovení výše kulminací, zvláště ve stanicích od soutoku Moravy s Bečvou nahoru, bylo pro obtížnost vyhodnocení využito i odborných studií specializovaných pracovišť, které pomáhaly ověřit již vyhodnocené hodnoty.

#### **Publikaci lze objednat na adrese:**

Český hydrometeorologický ústav, SIS, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4-Komořany.

Tel./fax: 02/44032721. E-mail: [jiratova@chmi.cz](mailto:jiratova@chmi.cz)

**Na objednávce uvádějte svoje IČO.**