

Česká meteorologická společnost
Český hydrometeorologický ústav
Univerzita Karlova v Praze
Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.
Amatérská meteorologická společnost

Silná konvekce a předpověď extrémních jevů

Sborník abstraktů z výročního semináře
České meteorologické společnosti

Praha 2014

Fotografie na obálce: VD Lipno, autor Ivo Rolčík

© ČMeS, ČHMÚ
ISBN 978-80-87577-39-4

OBSAH

Úvod	5
Pozorování a analýzy:	
FRANCOVÁ, M., DRAHOKOUPIL, J. Spolupráce ČHMÚ a AMS	7
MÜLLER, M., KAŠPAR, M. Porovnání světového a českého extrémního hodinového úhrnu srážek	8
KNOZOVÁ, G. Výskyt přívalových dešťů a krupobití na jižní Moravě (2003–2013)	9
STAROSTOVÁ, M., KALNÁ, E. Krupobití v jižních Čechách	10
PÚČIK, T. Výzkumné aktivity ESSL (European Severe Storms Laboratory)	11
TOMŠŮ, R. Evropská databáze nebezpečných meteorologických jevů – ESWD	12
ŠINGER, M. Supercely na Slovensku	13
DOLEŽELOVÁ, M. Analýza bouřkového režimu v urbánní oblasti na příkladu města Brna	15
VOLNÝ, R., LIPINA, P. Tornádo F2 v Krnově 18. 6. 2013	16
POP, L. Nový algoritmus rozlišení konvekčních a nekonvekčních událostí s extrémní rychlostí větru, index lokálnosti	17
SETVÁK, M., BEDNÁŘ, J. Airglow a konvekční bouře	18
JŮZA, P. Vliv bouřek a extrémních jevů na železniční dopravu	19
LIPINA, P., CHALUPA, J., ONDRUCH, V. 60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora	20
SULAN, J. Využití leteckých měření AMDAR v provozu předpovědní služby ČHMÚ	21
Možnosti velmi krátkodobé předpovědi:	
ŠTÁSTKA, J., RADOVÁ, M. Nowcastingový SAF – produkty využívané pro předpověď iniciace konvekce	23
RADOVÁ, M., ŠTÁSTKA, J. Předpověď iniciace konvekce na základě družicových dat	24
SETVÁK, M. 2,5minutový rapid scan s družicemi MSG	25
VALACHOVÁ, M. Blesková aktivita konvekčních bouří	26

ŠAUR, D.
Měření a předpověď srážek prostřednictvím mobilního meteorologického radiolokátoru MMR5027

Modelování a předpověď:

ŘEZÁČOVÁ, D., ZACHAROV, P., BROŽKOVÁ, R.
Verifikace předpovědi konvekčních srážek modelu ALADIN29

BLIŽŇÁK, V., ZACHAROV, P., PEŠICE, P., SOKOL, Z.
Verifikace polí konvekční oblačnosti simulovaných NWP modelem COSMO s naměřenými
daty z meteorologické družice MSG30

ZACHAROV, P., ŘEZÁČOVÁ, D.
COSMO-CZ-EPS31

KAŠPAR, M.
Meteorologické podmínky a zpětná předpověď silné konvekce 12. 7. 1984 (tzv. mnichovské
krupobití)32

HOSTÝNEK, J., SKLENÁŘ, K.
Srovnání modelových polí proudění se zaměřením na konvekci při významných srážkových situacích
v oblasti Šumavy33

HALENKA, T., BELDA, M., KARLICKÝ, J.
Umějí regionální klimatické modely postihnout extrémní srážky a konvekci?34

ŠOPKO, F.
Předpovědi silné konvekce a vydávání výstrah v ČHMÚ35

PROGRAM SEMINÁŘE36

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

dostáváte do rukou sborník abstraktů výročního semináře České meteorologické společnosti, na kterém vás srdečně vítám. Letošní téma bylo stanoveno na návrh dr. Setvákova, jehož podnět směřoval k možnosti uspořádat seminář otevřený účasti členů z Amatérské meteorologické společnosti (AMS), o které možná řada z vás ví či něco tuší, někteří se dokonce již v minulosti v rámci některých projektů a posléze i spolupráce AMS a ČHMÚ se zástupci jednotlivých složek setkávali v rámci tzv. bouřkových seminářů. I na půdě výboru ČMeS jsme o možnosti nějakého přiblížení „amatérských meteorologů“ k naší dle Stanov velmi profesně orientované Společnosti již dříve diskutovali, proto byl tento záměr velmi souhlasně akceptován jako vykročení žádoucím směrem.

Zvolené odborné téma výrazně konvenuje zájmům AMS, a i když se nakonec neobjevily žádné odborně zaměřené příspěvky od jejích členů, díky přihláškám členů AMS k účasti na semináři dostal se celkový počet jeho účastníků nad sto. I tak se sešel velký počet přihlášených referátů od naší odborné veřejnosti (27), který bez problémů naplnil program semináře. V době večerní jsou ale dále plánovány neformální tematické prezentace amatérských videí či projekce zajímavých obrázků, kde se jistě amatérští meteorologové autorsky uplatní a kde, jak jsem přesvědčen, se i odborná veřejnost bude mít na co dívat.

Odborná náplň semináře se přibližně vyprofilovala do tří skupin. V části Pozorování a analýzy se uplatňují referáty analyzující různá pozorování a identifikace konvekčních jevů i některá obecnější témata s konvekcí spojená. V části Možnosti velmi krátkodobé předpovědi jsou zařazeny příspěvky, které se zabývají využitím metod dálkového průzkumu pro analýzu konvekčních jevů a jejich vývoje. Poslední část, Modelování a předpověď, zahrnuje možnosti postižení konvekce, jejího studia, včetně jejích důsledků, numerickými modely atmosféry. Zároveň se tak věnuje i krátkodobé předpovědi na základě výstupů z těchto modelů a její verifikaci.

Již tradicí je konání Valného shromáždění České meteorologické společnosti v průběhu našeho výročního semináře. V letošním roce končí volební období Výboru Společnosti i jejích poboček, o volbách byli členové Společnosti informováni v prvním čísle letošního Věstníku. Jedním z úkolů tohoto Valného shromáždění bude zhodnotit uplynulé období a udělit absolutorium odstupujícímu výboru i vzít na vědomí složení nového. Jisté úkoly vyplývají i z nutnosti modifikace Stanov ČMeS v důsledku nového Občanského zákoníku, je otázkou, zda se nad jejich zněním při této příležitosti nezamyslet hlouběji. Navíc si dovoluji připomenout, že již za tři týdny, 6.–10. října 2014, budeme v Praze hostit výroční setkání Evropské meteorologické společnosti s konferencí o aplikacích v klimatologii.

Ještě jednou tedy přijměte mé pozvání k nabídce letošního výročního semináře, těším se na vaši aktivní účast na jeho programu i na přátelská setkání kolem. Doufám, že vedle nových poznatků či postřehů si budete odvážet i příjemné vzpomínky na pobyt u Lipna.

Tomáš Halenka

Pozorování a analýzy

SPOLUPRÁCE ČHMÚ A AMS

Martina Francová¹, Jan Drahekoupil²

První kontakty se zástupci dnešní AMS o. s., i když ta oficiálně vznikla až v květnu roku 2012, se datují do roku 2000. Tehdy se začal řešit grant Silné konvekční jevy v oblasti České republiky (GA ČR 205/00/1451), kdy se dala dohromady databáze všech nadšenců ochotných pozorovat bouře a prozkoumávat jejich následky. Odtud její neoficiální název „Průzkum“. V této databázi se sešli profesionální i amatérští meteorologové. Zpočátku byly jejich kontakty pouze emailové, nejvýše po telefonu. Hned v prvním roce grantu však bylo zorganizováno první velké pracovní setkání „průzkumníků“ v Radostovicích, tehdy ještě převažovali profesionálové, amatérských pozorovatelů zde bylo jen minimum. V dalších letech se setkání omezila už pouze na řešitele grantu, a to i návazného grantu Identifikace a predikce systémů organizované a supercelární konvekce v podmínkách ČR v letech 2000 až 2006. V průběhu druhého grantu se ovšem značně rozšířily kontakty zejména mezi dr. Setvákem a dr. Sulanem na jedné straně a řadou amatérů ze středních Čech a Plzeňska na straně druhé. Tito se už začínali dávat dohromady na stránkách www.bourky.com.

V roce 2006 se všichni, kteří byli sdružení pod hlavičkou www.bourky.com, sešli v Praze. Kolegové M. Setvák a J. Sulan přijali rovněž pozvání na toto setkání, a tehdy vznikla myšlenka na podobné setkání všech, tedy amatérů i profesionálních meteorologů, v co největší šíři. V té době už začalo být jasné, že rozdělení profesionál a amatér v této souvislosti nedělí znalosti, pouze zdroj obživy. Spousta „amatérů“ totiž měla znalosti o dynamice bouří větší než řada profesionálů. Od roku 2007 jsme se tedy každoročně scházeli v Radostovicích.

Od prvních kontaktů bylo jasné, čím mohou tito nadšenci přispět. Jsou tam, kde není profesionální pozorovatel, doplňují radarová, blesková a další data pozorováním na místě, fotkami a také následným průzkumem toho, co se vlastně v bouři odehrálo. Když už bylo zřejmé, že jejich hlášení jsou plnohodnotná, spolupráce se rozšiřovala, příkladem byly jejich příspěvky na webové stránky o tornádech, tehdy ještě spravované ČHMÚ, zároveň profesionálové přispívali na stránky www.bourky.com. Bylo načase spolupráci podchytit i smluvně. A tak se dali tito nadšenci z řad profesionálů a amatérů dohromady i s dalšími podobně zaměřenými projekty, např. s www.skywarn.cz a www.amaterskameteorologie.cz. Lidé z těchto třech projektů byli provázáni mezi sebou už dlouho před tím, ale teprve v roce 2012 vznikla oficiálně Amatérská meteorologická společnost, o. s. Dnes je spolupráce rozjetá plně. Po přechodu stránek ČHMÚ na portal.chmi.cz přešly do správy AMS stránky o tornádech (www.tornado-cz.cz), na oplátku mají profesionálové přístup k základním datům nutným pro sledování bouří. Úzká spolupráce z obou stran je znát i na stránce <http://radar.bourky.cz/>.

Velká setkání, která bývají ve velmi pracovním duchu, jsou plánována i v dalších letech, letos pod hlavičkou Výročního semináře ČMeS, které tímto děkujeme za pozvání.

Klíčová slova: pozorování bouří, tornáda, průzkum škod, amatérská meteorologie

¹ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: martina.francova@chmi.cz

² Amatérská meteorologická společnost, o. s., e-mail: drahekoupil.j@bourky.com

POROVNÁNÍ SVĚTOVÉHO A ČESKÉHO EXTRÉMNÍHO HODINOVÉHO ÚHRNU SRÁŽEK

Miloslav Müller¹, Marek Kašpar¹

Platný světový extrém hodinového úhrnu srážek byl naměřen 22. 6. 1947 na stanici Holt v americkém státě Missouri (WMO 2014). Jeho hodnota je 304,8 mm (12 palců), dosažených za 42 minut. Na webu se můžeme setkat i s vyššími hodnotami, které jsou však diskutabilní.

Pro území ČR je určení příslušného extrému složitější. Dne 3. 9. 1956 byl ombrografem zaznamenán úhrn 116,6 mm na stanici Hamry poblíž Chrudimi (Kakos 2001). Podstatně vyšší hodinová intenzita srážek byla dosažena před vznikem husté sítě srážkoměrných stanic, a to 25. 5. 1872; jakkoliv hodnota byla zpětně stanovena pouze na základě vody zachycené v otevřených nádobách (Müller, Kakos 2004). V obci Mladotice na Plzeňsku mělo během cca jedné hodiny spadnout 237 mm srážek, přičemž pokud bychom považovali za směrodatný údaj o době trvání deště ze sousední vesnice Žebnice, doba akumulace srážky by byla spíše 90 minut (14:30 až 16:00). Maximální hodinová intenzita srážek na území ČR tak zjevně přesáhla minimálně 50 % pozdějšího světového extrému, což zdaleka neplatí pro delší doby akumulace.

Oba extrémy byly v minulosti opakovaně analyzovány i z hlediska meteorologických příčin, což do jisté míry umožňuje jejich porovnání. Při obou událostech byl srážkový extrém způsoben silnou a plošně rozsáhlou konvekční bouří pohybující se ve výškovém, přibližně jihozápadním proudění. Konvekční bouře vznikaly v blízkosti výrazného atmosférického rozhraní, které se projevovalo v poli tlaku vzduchu, teploty vzduchu a především vlhkosti vzduchu, s teplým a vlhkým vzduchem na přední (východní) straně. V případě z roku 1947 leželo zmíněné rozhraní v brázdě nízkého tlaku vzduchu, v případě z roku 1872 se na něm vytvořila samostatná cyklona subsynoptického měřítka. Lott (1954) detekoval mělkou níž ve spodní troposféře i u světového extrému, přičemž zdůraznil vliv advekce teplého a vlhkého vzduchu ve spodních hladinách od východu do prostoru nejsilnějších srážek. Takové proudění je doloženo i v případě českého extrému.

Klíčová slova: extrém srážek, intenzita srážek, konvekční bouře,

Literatura

- KAKOS, V., 2001. Maximální srážky na území ČR z pohledu synoptické meteorologie. In: *Vývoj metod pro odhad extrémních povodní. Sborník přednášek ze semináře k výsledkům grantového projektu VaV/510/97*, Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, s. 46–60. ISBN 80-02-01440-5.
- LOTT, G. A., 1954. The world-record 42-minute Holt, Missouri rainstorm. *Monthly Weather Review*, roč. **82**, č. 2, s. 50–59. ISSN 0027-0644.
- MÜLLER, M., KAKOS, V., 2004. Extrémní konvekční bouře v Čechách 25.–26. května 1872. *Meteorologické zprávy*, roč. **57**, č. 3, s. 69–77. ISSN 0026-1173.
- WMO, 2014. World Weather / Climate Extremes Archive [online]. [cit. 10. 7. 2014]. Dostupné z WWW: <http://wmo.asu.edu>.

¹ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: muller@ufa.cas.cz

VÝSKYT PŘÍVALOVÝCH DEŠŤŮ A KRUPOBITÍ NA JIŽNÍ MORAVĚ (2003–2013)

Grażyna Knozová¹

Príspevek je zaměřen na charakteristiku četnosti výskytu přívalových dešťů, stanovených metodou Wussowa (1922), respektive na charakteristiku krupobití v dlouhodobém, ročním a denním chodu, na 15 klimatologických stanicích ČHMÚ na střední a jižní Moravě. Ke zpracování byly využity různé zdroje dat: naměřené minutové úhrny srážek, záznamy pozorovatelů na klimatologických stanicích a také snímky radarové odrazivosti.

Velká pozornost byla věnována hodnocení intenzity srážek během epizod, ve kterých se vyskytly kroupy, a analýze výskytu krup. Na základě analýzy krupobití pozorovaných na klimatologických stanicích byla zjištěna závislost četnosti výskytu sledovaného jevu na nadmořské výšce, což potvrzuje výsledky dosažené např. v práci Chromé et al (2005). Na stanicích položených v nižších polohách, do 400 m n. m., se krupobití vyskytuje s četností od jednoho do 17 případů za 11 let, zatímco v polohách nad 400 m n. m. od 12 do 27 případů za 11 let. Maximální počet krupobití v jedné sezoně dosáhl 7 případů na stanici Nedvězí, položené v největší nadmořské výšce 722 m n. m. V jednotlivých letech se krupobití vyskytovalo s největší četností v roce 2004, kdy bylo zaznamenáno 18 % všech případů. V ročním běhu se krupobití vyskytuje nejčastěji v květnu, kdy bylo zaznamenáno 29 % všech případů. Výskyt krupobití má výrazný denní cyklus, s odpoledním maximem mezi 16:00 a 17:00 SELČ, kdy bylo zaznamenáno 19 % všech případů. Doba trvání krupobití je nejčastěji krátká a v 68 % případů ne přesahuje 5 minut.

Extrémní srážkové jevy, jako jsou přívalové deště a krupobití, se vyskytují v lokálním měřítku. Jsou svým výskytem ostře lokálně omezeny a ovlivněny morfologií konkrétní lokality. Jejich příčinou jsou však zpravidla meteorologické podmínky v mezoklimatickém měřítku, podmíněné cirkulací vzduchových hmot.

Klíčová slova: krupobití, přívalové deště, intenzita srážek, extrémní jevy

Literatura

- WUSSOW, G., 1922. Untere Grenze dichter Regenfälle. *Meteorologische Zeitschrift*, 39, s. 173–178.
- CHROMÁ, K., BRÁZDIL, R., TOLASZ, R., 2005, Spatio-Temporal Variability of Hailstorms for Moravia and Silesia in the Summer Half-Year of the Period 1961–2000. *Meteorological Journal*, 8(2), s. 65–74.

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, e-mail: grazyna.knozova@chmi.cz

KRUPOBITÍ V JIŽNÍCH ČECHÁCH

Miloslava Starostová¹, Eva Kalná²

Kroupy, krupobití jsou nebezpečným jevem, který je obvykle spojen s výskytem cumulonimbu a bouřky. Tento jev se v ročním chodu nejčastěji vyskytuje v letním období. V chladném zimním období se kroupy objevují zřídka, bývají pozorovateli zaměňovány za námrazové krupky nebo sněhová zrna. Je příznačné, že výskyt krup zaznamená každý pozorovatel, bez ohledu na typ stanice a pečlivost pozorovatele. Z vyhodnocení četnosti výskytu krup na území jižních Čech je zřetelný vliv jednotlivých časových období (tj. systém pořízení a archivace jevů v databázi CLIDATA) a dále také vliv hustoty stanic, které meteorologické jevy zaznamenávají. V databázi CLIDATA byly informace o meteorologických jevech uloženy v různých časových obdobích nejednotně. Jednotné uložení jevů v současnosti probíhá u profesionálních a několika vybraných stanic. Pro statistické zpracování výskytu krup jsou vhodné jen stanice průběžně obsazené, s kvalitním pozorovatelem či pozorovateli a s jednotně uloženými záznamy o jevech v databázi. Plošné vyhodnocení dat by jinak mohlo vést k nesprávným závěrům.

V posledních letech, od 1993, je v ČHMÚ k dispozici databáze radarových dat, kterou využíváme nejen v prognóze, ale také v posudkové činnosti. Identifikace krupobití bývá obvykle spojena s výskytem bílých míst v červené oblasti radarových ech. Bílé oblasti mohou mít různou velikost, od malých teček až po větší bílé plochy, ale ne vždy je při vyhodnocení radarových odrazů zřetelně patrná přítomnost krupobití. Např. na radarových odrazech nalezneme pouze tmavě rudá místa, ale pozorovatel kroupy zaznamená. Odhadovat velikost a intenzitu krup dle radarových ech je ještě složitější. Extrémnost jevu pozorovatel na stanici označuje pomocí stupnice hodnocení (00 – velmi slabé až 3 – velmi silné). Jedná se o subjektivní zhodnocení, ve výsledku mohou kroupy pozorovatelem označené jako slabé napáchat větší škody než kroupy označené například jako mírné. V databázi je zaznamenán číselný údaj intenzity jevu, ve výkaze pečlivý pozorovatel v poznámce popíše rozsah škod v okolí. Velkou roli při zaznamenání výskytu a určení intenzity krup hraje umístění stanic, hustota staniční sítě a rozloha území, kde kroupy spadnou. V současné době lze rozsah poškození kroupami určit také pomocí fotodokumentace a videozáznamů, které do ČHMÚ zasílají pozorovatelé a které jsou také ve velké míře distribuovány na internetu laickou veřejností a médií.

Klíčová slova: kroupy, krupobití, meteorologické stanice, pozorovatel, radarové odrazy

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka České Budějovice, e-mail: starostova@chmi.cz

² Český hydrometeorologický ústav, pobočka České Budějovice, e-mail: eva.kalna@chmi.cz

VÝSKUMNÉ AKTIVITY ESSL (EUROPEAN SEVERE STORMS LABORATORY)

Tomáš Púčik^{1,2}

Organizácia European Severe Storms Laboratory (ESSL) vznikla v roku 2002 ako neformálne združenie zameriavajúce sa na výskum tornád, pod vedením Dr. Nikolaiia Dotzeka. V roku 2006 nadobudla štatút neziskovej organizácie sídliacej v Nemecku. Popri sídle v Nemecku funguje od roku 2011 aj pobočka v Rakúsku. Základné tri body, ktoré ESSL napĺňa sú:

- 1) výskum v oblasti intenzívnych konvektívnych búrok a extrémnych atmosférických javov na úrovni Európy
- 2) prevádzka European Severe Weather Database (ESWD)
- 3) organizácia a podpora European Conferences on Severe Storms (ECSS)

Prezentácia pojednáva najmä o bode 1), teda výskumných aktivitách ESSL. Detailnejšie informácie o ESWD, bod 2), možno nájsť v samostatnej prednáške Evropská databáza nebezpečných meteorologických jevů. Výskum sa koncentruje najmä na dve oblasti, a to klimatológiu intenzívnych búrkových javov v Európe, najmä tornád, a ďalej klimatológiu prostredí, v rámci ktorých sa intenzívne búrkové javy bežne vyskytujú. Štúdium prostredí búrkových javov a možných zmien ich frekvencie výskytu v budúcnosti naväzuje na niekoľko projektov, napríklad STEPCLIM (Severe Thunderstorm Evaluation and Predictability in Climate Models) a RAIN (Risk Analysis of Infrastructure Networks in response to extreme weather). V súvislosti s jednotlivými časťami výskumu uvádzame aj niektoré konkrétne zaujímavé výsledky.

Ďalšou významnou aktivitou, zameranou na podporu a zlepšenie možností predpovedí intenzívnych búrkových javov v Európe, je ESSL Testbed. Testbed zahŕňa popri výcviku prognostikov aj interakciu medzi prognostikmi a vývojármi a testovanie jednotlivých produktov využívaných na prognózu. Detailnejšie spomíname niekoľko produktov, ktoré podľa autorových znalostí zatiaľ nie sú využívané v prognózne praxi ČHMÚ alebo SHMÚ.

Kľúčová slova: ESSL, Testbed, intenzívny búrkový jav, klimatológia

¹ European Severe Storms Laboratory, e-mail: tomas.pucik@essl.org

² Geografický Ústav, Masarykova Univerzita, Brno

EVROPSKÁ DATABÁZE NEBEZPEČNÝCH METEOROLOGICKÝCH JEVŮ – ESWD

Radek Tomšů¹

Tématem příspěvku je představení Evropské databáze nebezpečných meteorologických jevů (ESWD), kterou provozuje ESSL (European Severe Storms Laboratory) sídlící v Německu.

V první části je popsán důvod založení a provozu databáze, je představena aktuální verze databáze a uveden seznam státních meteorologických organizací a současně i spolků amatérských meteorologů zabývajících se především konvekčními jevy, kteé přispívají do databáze nebezpečných jevů.

Druhá část referátu je věnována rozsahu a struktuře zadávaných jednotlivých nebezpečných meteorologických jevů. Mezi pozorované nebezpečné jevy zahrnuté do databáze patří přivalové srážky, krupobití, nárazy větru, blesky, tromby, tornáda, náledí či ledovka případně i méně časté jevy, jako jsou prachové víry, gustnada, silná sněžení nebo laviny. Pro tyto jevy jsou stanovena určitá kritéria, která by měla obecně rozlišit mezi jevy nebezpečnými a běžnými. Důležitý je zároveň i dopad výskytu těchto jevů na lidskou činnost.

Další část se zabývá podrobně výčtem jednotlivých položek zadávacího formuláře, který obsahuje např. datum a čas výskytu jevu, souřadnice místa výskytu a další upřesňující informace o jednotlivých jevech, vždy vzhledem ke specifiku daného jevu.

V závěrečné části jsou pak diskutovány konkrétní zkušenosti se zadáváním jevů, zmíněn je způsob kontroly kvality jednotlivých hlášení, kterou v nejvyšším stupni stanovuje národní autorita, v ČR reprezentovaná ČHMÚ. Na úplný závěr jsou rozebírána úskalí, která vznikají při zadávání jevů do databáze.

Klíčová slova: databáze, nebezpečné jevy, ESWD, ESSL, přivalové srážky, krupobití, nárazy větru, blesk, tuba, tornádo

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem, e-mail: radek.tomsu@chmi.cz

SUPERCELY NA SLOVENSKU

Miroslav Šinger¹

Supercely na Slovensku doposiaľ komplexne analyzované neboli, možno nájsť len niekoľko prác zaoberajúcich sa konkrétnymi prípadmi, napr. Horvath a kol. (2007), Simon a kol. (2003). Na oddelení Klimatológie a Meteorológie UK v Bratislave sme preto v spolupráci s SHMÚ analyzovali supercely na Slovensku v rámci diplomovej práce.

Supercela sa vyznačuje mezocyklónou (rotujúci výstupný prúd), čo je aj hlavným kritériom definície supercely. Mezocyklónu detekujeme na poli dopplerovských rýchlostí. Niekedy však nie je možné mezocyklónu týmto spôsobom priamo detekovať (vzdialenosť od radaru, aliasing rýchlostí...), a tak sa využívajú aj rádiolokačné črty (hook echo, WER, BWER, V-notch), pričom dôležitá je ich perzistencia. Supercela má aj veľmi špecifickú dynamiku, čo nakoniec často vedie k ďalším vlastnostiam – odklon v pohybe a štiepenie, teda rozdelenie pôvodnej bunky na dve ďalšie. Všetky tieto črty sme hľadali pri analýze supercel prostredníctvom dát z radarov SHMÚ. K dispozícii sme mali dáta z radaru na Malom Javorníku od roku 2000 a na Kojšovskej holi od roku 2006. Dáta sme analyzovali do roku 2012, vždy v mesiacoch apríl až september, celkovo sme prešli cca 500 000 snímok. Za toto obdobie sme identifikovali 40 dní s bunkami vykazujúcimi črty popísané vyššie, jednotlivých buniek bolo dovedna 101. V rámci jedného dňa sa väčšinou vyskytla jedna alebo dve bunky, no v dvoch prípadoch sme identifikovali až 10 buniek vykazujúcich supercelárne črty.

Potom sme vyhodnocovali podmienky, ktoré viedli k vzniku supercel u nás. Využívali sme analýzy z modelu ALADIN SHMÚ, aerologické merania, prízemné a výškové mapy. Supercely pre vznik potrebujú značný vertikálny strih vetra vo vrstve 0–6 km. Vo väčšine prípadov sme silný strih vetra v prostredí identifikovali, s mediánom hodnôt 19 m.s^{-1} , čo je v zhode so štatistikou z USA (Rasmussen a Blanchard, 1998). Okrem strihu vetra je však v prostredí nutná aj instabilita. Kombinácia týchto podmienok sa však u nás vyskytuje málokedy, no sú určite situácie, kedy k nim dochádza. Tieto situácie sme sa snažili zoskupiť a vytvoriť niekoľko typických, ktoré do našej oblasti vhodné podmienky štandardne prinášajú. Vyhodnocovali sme teda makrosynoptické podmienky a spravili sme stručný štatistický rozbor situácií (synoptická situácia, atmosférické fronty, početnosť superciel v jednotlivých rokoch, mesiacoch, v rámci dňa, životnosť, najčastejšie oblasti výskytu, resp. vzniku u nás a v okolí atď.).

Práca znamená prvý krok vo výskume supercel na Slovensku. Cieľom je predovšetkým zvýšiť povedomie o supercelách, poukázať na vhodné podmienky pre ich vznik a tiež predstaviť možnosti detekcie hlavne prostredníctvom radarov, čím prispieť k skvalitneniu ich predpovedí a vydávaniu výstrah.

Kľúčová slova: supercela, vertikálny strih vetra, mezocyklóna, rádiolokačné črty

¹ Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, e-mail: miroslav.singer@gmail.com

Literatura

- BLUESTEIN, H. B., 1993. Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes. Vol. II: Observations and Theory of Weather Systems. Oxford University Press, 594 s.
- HORVATH, A., SIMON, A., CSAPLAR, J., 2007. Case study of the 25 June 2007 supercell thunderstorm. *Legkor*, 52, 2–5.
- KLEMP, J. B., 1987. Dynamics of tornadic thunderstorms. *Ann. Rev. Fluid Mech.*, 19, s. 369–402.
- MARKOWSKI, P. A., 2002. Hook echoes and rear-flank downdrafts: A review. *Mon. Wea. Rev.*, 130, s. 852–876.
- MOLLER, A. R., DOSWELL III, C. A., FOSTER, M. P., WOODALL, G. R., 1994. The operational recognition of supercell thunderstorm environments and storm structures. *Wea. Forecasting*, 9, s. 327–347.
- RASMUSSEN, E. N., BLANCHARD, D. O., 1998. A baseline climatology of sounding-derived supercell and tornado forecast parameters. *Wea. Forecasting*, 13, s. 1148–1164.
- RASMUSSEN, E. N., STRAKA, J. M., 1998. Variations in Supercell Morphology. Part I: Observations of the Role of Upper-Level Storm-Relative Flow. *Mon. Wea. Rev.*, 126, s. 2406–2421.
- SIMON, A., SOKOL, A., KAŇÁK, J., BENKO, M., 2007. Case study of the 9 May 2003 windstorm in southwestern Slovakia, *Atmospheric Research*, Vol. **83**, s. 162-175.

ANALÝZA BOUŘKOVÉHO REŽIMU V URBÁNNÍ OBLASTI NA PŘÍKLADU MĚSTA BRNA

Marie Doleželová¹

Příspěvek je zaměřen na analýzu bouřkového režimu na území města Brna s využitím staničních a radarových dat. Vzhledem ke specifickým geomorfologickým poměrům města Brna (kotlinová poloha, komplexní terén) je výskyt bouřek a prostorová diferenciaci jejich intenzity často diskutovaným tématem, které zatím není zcela objasněno. Z prací provedených ve velkých městských aglomeracích USA (viz např. Changnon, 1969; Rosenberger, Suckling, 1989 či Dixon, Mote, 2003) vyplývá, že městská oblast může mít vliv jak na iniciaci bouřek, tak i na změny v jejich intenzitě, ve srovnání se situací, kdy by v daném místě neexistovala městská zástavba. V případě Brna se však předpokládá také existence vlivu srážkového stínu Českomoravské vrchoviny, v jehož důsledku by při převažujícím směru postupu bouřek spojených s frontálními systémy, který je ze západu až severozápadu, mělo v oblasti Brna docházet spíše k rozpadu konvekčních systémů. Výskyt bouřek na území Brna, jejich četnost a roční chod jsou proto analyzovány v kontextu údajů z dalších meteorologických stanic, které se nacházejí v profilu směru západ (severozápad) – jihovýchod, táhnoucím se z oblasti Českomoravské vrchoviny na východní Moravu. Na případné rozdíly ve výskytu bouřek v rámci tohoto území by mělo ukázat testování statistické významnosti rozdílů jejich četnosti na jednotlivých stanicích realizované s pomocí neparametrických metod. Studovaným obdobím je období 1961–2013. Detailně je navíc analyzováno období posledních 10 let (2004–2013), pro která jsou k dispozici údaje dálkové detekce (radarová odrazivost, výskyt elektrických výbojů). S pomocí těchto dat jsou studovány trajektorie konvekčních buněk a oblasti jejich vzniku a rozpadu ve vztahu k městské aglomeraci. Pozornost je věnována případům s výskytem extrémních srážkových úhrnů, extrémně vysoké rychlosti větru (nárazů) či krupobití.

Klíčová slova: konvekce, urbánní efekt, radarová odrazivost, srážkové úhrny, Brno, Česká republika

Literatura

- ROSENBERGER, M. S., SUCKLING, P. W., 1989. Precipitation climatology in the Pittsburgh urban area during late spring and summer. *Southeastern Geographer*, **29**, s. 75–91.
- DIXON, P. G., MOTE, T. L., 2003. Patterns and causes of Atlanta's urban heat island – initiated precipitation. *Journal of Applied Meteorology*, **42**, s. 1273–1284.
- CHANGNON, S. A., Jr, 1969. Recent studies of urban effects on precipitation in the United States. *Bulletin of the American Meteorological Society*, **50**, s. 411–421.

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, e-mail: marie.dolezelova@chmi.cz

TORNÁDO F2 V KRNOVĚ 18. 6. 2013

Roman Volný¹, Pavel Lipina²

Oblast Krnova byla 18. června 2013 v pozdních odpoledních hodinách zasažena poměrně intenzivní bouřkovou činností, která byla provázena především nárazy větru, bohatou elektrickou aktivitou a dle radarových měření i možným výskytem krupobití. Bouřky postupovaly od ZSZ k JJV a dle na místě zdokumentovaných škod, svědectví a pozorování lidí se vyskytlo v okrajových částech města Krnova (Ježník a Kostelec) mezi 17:30 až 18:00 SELČ také tornádo.

Místním průzkumem byla zdokumentována a stanovena přibližná trasa tohoto tornáda, s odhadnutou celkovou délkou cca 3 km a délkou trvání kolem 10 minut. V regionálním tisku se objevily informace o cca 40 poškozených domech, lesních polomech na ploše více než 30 ha (s objemem kolem 6 000 m³), škodách na elektrickém vedení a celkem 8 lehčích zraněních. Celý případ byl poměrně detailně zdokumentován pracovníky ČHMÚ Ostrava, se sestavenou situační mapkou a bohatou fotodokumentací, včetně získaných leteckých videozáběrů z postižené oblasti. Na základě zjištěných škod, rozhovorů s potenciálními svědky události a lidmi odstraňujícími vzniklé škody a následky byla stanovena intenzita tohoto jevu na stupeň F2 způsobující „středně těžké škody“ – vycházející z tzv. EF Scale – Enhanced Fujita Scale.

Klíčová slova: tornádo, bouřky, EF Scale – Enhanced Fujita Scale

Literatura

- ŘEZÁČOVÁ, D., KAŠPAR, M., NOVÁK, P., SETVÁK, M., 2007. Fyzika oblaků a srážek. Praha: Nakladatelství Academia. ISBN 978-80-200-1505-1.
- VOLNÝ, R., 2012. Bouřka, nebo konvekční bouře? *Vesmír*, roč. **90**, č. 12, s. 694–697. ISSN 1214-4029.
- VOLNÝ, R., 2013. Tornáda... a jevy příbuzné na území České republiky. [online]. [cit. 31. 7. 2014]. Dostupné z WWW: <http://www.tornada-cz.cz/pripady/krnov-okr-bruntal:a92.htm>

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, e-mail: roman.volny@chmi.cz

² Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, e-mail: pavel.lipina@chmi.cz

NOVÝ ALGORITMUS ROZLIŠENÍ KONVEKČNÍCH A NEKONVEKČNÍCH UDÁLOSTÍ S EXTRÉMními RYCHLOSTMI VĚTRU, INDEX LOKÁLNOSTI

Lukáš Pop¹

Případy výskytu extrémní rychlosti větru se často rozdělují na konvekční a nekonvekční případy. Protože přímá pozorování bouřek nejsou v případě mnoha stanic a časových období dostupná, používá se pro toto rozdělení často index CAPE (dostupná potenciální konvekční energie), který lze extrahovat z nejbližšího gridového bodu některé z dostupných reanalýz. Mnoho článků ale ukázalo, že je velmi obtížné zvolit nějakou hraniční hodnotu indexu CAPE, a navíc se vztah mezi hodnotou indexu CAPE a frekvencí výskytu výrazně mění v závislosti na lokalitě.

V tomto příspěvku jsme zvolili odlišný přístup k odlišení konvekčních událostí. Vychází z naší navržené metody homogenizace dat rychlosti větru, která předpokládá, že vztah mezi rychlostí větru z určitého směru by se mezi reanalýzou ve vhodné hladině a homogenní pozemní stanicí neměl dlouhodobě měnit. Použili jsme rychlost větru z hladin σ_{995} , 925 hPa a 850 hPa NCEP/NCAR reanalýz, která nejlépe korelovala s přízemní rychlostí větru. Navržená metoda homogenizace spočívá v eliminaci zjištěných dlouhodobých změn v tomto vztahu.

Rozlišení konvekčních a nekonvekčních událostí s extrémní rychlostí větru spočívá naopak ve vztahu mezi rychlostí větru na pozemní stanici a ve vhodné reanalýze v případě konkrétní události s výskytem extrémní rychlosti větru. Předpokládáme, že při konvekční události by měla být hodnota maximální rychlosti větru na stanici oproti reanalýze podstatně vyšší než v případě nekonvekční události. Míru tohoto zesílení jsme nazvali index lokálnosti dané události.

Klíčová slova: extrémní rychlost větru, konvekce, reanalýza

Literatura

RACKO, S., SIMON, A., SOKOL, A., 2002. Niektoré z príčin búrok v zimnom období. *Meteorologické Zprávy*, roč. **55**, č. 3, s. 69–81. ISSN 0026-1173.

¹ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: pop@ufa.cas.cz

AIRGLOW A KONVEKČNÍ BOUŘE

Martin Setvák¹, Jan Bednár²

Svit noční oblohy (airglow) je znám již delší dobu, zejména mezi astronomy, pro které zpravidla znamená zhoršení pozorovacích podmínek. Vyskytuje se globálně, ve výškách přibližně od 85 km do 300 km. Je pozorovatelný jak ze zemského povrchu, tak z oběžné dráhy Země. Mezi nejnovější prostředky, které umožňují pozorování airglow shora, patří družice Suomi NPP, konkrétně speciální kanál Day/Night Band (DNB) jejího přístroje VIIRS (Miller a kol. 2012).

Jednou ze zvláštností pozorování airglow z oběžné dráhy jsou výrazné koncentrické vlny, šířící se stovky km od silných konvekčních bouří. Jelikož tyto vlny nelze vysvětlit přítomností oblačnosti, vyskytují se ve zcela bezoblačných oblastech, je zřejmé že se skutečně jedná o vlny v samotném airglow. Podobné vlny jsou občas pozorovány i ze zemského povrchu a již v práci Taylora a Hapgooda (1988) byla diskutována jako jejich možný zdroj aktivita silných konvekčních bouří, konkrétně gravitační vlny generované přestřelujícími vrcholy bouří. V rámci příspěvku budou prezentovány ukázky těchto vln v airglow, a to jak na nočních snímcích z družice NPP, tak při jejich pozemním pozorování.

V příspěvku budou rovněž prezentovány základní informace o hlavních typech airglow z hlediska zdrojových excitovaných molekul (volných atomů), barevného vzhledu a typických výšek výskytu. Pozornost bude zaměřena především na roli hydroxylového radikálu OH, na mechanismy jeho vzniku v hladinách nad 80 km a na interakce jím vytvářeného airglow s gravitačními vlnami pronikajícími v atmosféře zdola do zmíněných výšek. V daných souvislostech se jedná zejména o gravitační vlny generované silnými projevy konvekce, pohybem studených front, popř. slapovými mechanismy. Budou zmíněny též některé dnes uvažované vztahy k interakcím oceán – atmosféra (Xu a kol., 2010).

Klíčová slova: airglow, konvekční bouře, gravitační vlny, hydroxylový radikál, VIIRS DNB

Literatura

- TAYLOR, M. J., HAPGOOD, M. A., 1988. Identification of a thunderstorm as a source of short period gravity waves in the upper atmospheric nightglow emissions, *Planet. Space Sci.*, roč. **36**, s. 975. DOI: 10.1016/0032-0633(88)90035-9.
- MILLER, S. D., MILLS, S. P., ELVIDGE, C. D., LINDSEY, D. T., LEE, T. F., HAWKINS, J. D., 2012. Suomi satellite brings to light a unique frontier of nighttime environmental sensing capabilities. *PNAS*, roč. **109**, č. 39, s. 15706–15711. DOI: 10.1073/pnas.1207034109.
- XU, J. et al., 2010. Strong longitudinal variations in the OH nightglow. *Geophysical Research Letters*, roč. **37**, L21801, DOI: 10.1029/2010GLO43972.

¹ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: setvak@chmi.cz

² Matematicko-fyzikální fakulta UK, katedra meteorologie a ochrany prostředí, e-mail: Jan.Bednar@mff.cuni.cz

VLIV BOUŘEK A EXTRÉMNÍCH JEVŮ NA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVU

Pavel Jůza¹

Počasí, zejména extrémní, má vliv na řadu lidských činností, včetně dopravy. Dopadem počasí na letecký provoz a předpovídáním počasí pro letectví se zabývá letecká meteorologie, dopadem počasí na silniční provoz se zabývá silniční meteorologie. Specifické provozní podmínky však mají i další druhy dopravy, například železniční doprava.

Od silniční a letecké dopravy se železniční doprava liší tím, že je vázána na koleje, což je vidět na první pohled. Dalším rozdílem, který na první pohled vidět být nemusí, je to, že zatímco v silniční dopravě je řidič povinen jezdit tak, aby mohl „bezpečně zabrzdit na vzdálenost, na kterou vidí“, vlak jezdí podle zabezpečovacího zařízení (dále ZZ) a související signalizace. Od těchto skutečností se odvíjí i vliv počasí na železniční dopravu.

Brzdná dráha vlaku závisí na rychlosti vlaku, ale také na druhu vlaku a účinnosti jeho brzd, na tzv. brzdících procentech. Na jednotlivých tratích je stanovena tzv. zábrzdňá vzdálenost, na kterou musí vlaky být schopny zastavit. Tato vzdálenost činí na různých druzích tratí 1 000, 700 a 400 metrů. Vlaky, které mají nízká tzv. brzdící procenta, se pak mohou pohybovat jen nižší rychlostí, aby na uvedenou zábrzdňou vzdálenost mohly zastavit. Přičemž například těch 1 000 metrů je vzdálenost, na kterou v členitém terénu nebo za mlhy nemusí být vidět.

Zabezpečovací zařízení na části tratí je elektrické, založené na kolejových obvodech nebo počítačích náprav. Tato zařízení jsou v exteriéru, a proto mohou být poškozena vlivem blesků. Správným a předpisovým zapojením se dá nebezpečí poškození i několikanásobně snížit, zejména pokud jde o elektromagnetickou indukci, ale zcela eliminovat škody způsobené blesky nelze. Při intenzivní bouřkové aktivitě pak dochází k výpadkům zabezpečovacího zařízení, a je nutno jezdit tzv. podle rozhledu. To většinou znamená pomalejší jízdu, a tím zpoždění. Součástí ZZ jsou i železniční přejezdy; při výpadku ZZ musí vlak před každým přejezdem výrazně zpomalit a současně dávat akustické signály. To opět zvyšuje zpoždění.

Kromě blesků se v bouřkách vyskytují silné nárazy větru, provázené pádem stromů, větví a padáním listů. Na silnici auto před padlým stromem zastaví, v některých případech ho může objet. Vlak nejen že nemůže strom objet, ale při běžné jízdě může do stromu narazit, protože zabezpečovací zařízení na padlý strom neumí upozornit. V případě rizika padlých stromů lze jet podle rozhledu, aby vlak mohl včas zastavit, ale to je pomalejší, a tím narůstá zpoždění. Proto správná předpověď možnosti výskytu padlých stromů je pro železniční dopravu velmi důležitá. Dalším rizikem je napadání mokrého listí na trať. Tím se výrazně zvyšuje brzdná dráha; pokud vlak velkou rychlostí vjede do úseku s mokřým listím, může se stát, že není schopen včas zastavit před dalším vlakem nebo nádražím nebo návěstidlem zakazujícím jízdu. Dalším průvodním jevem bouřek je intenzivní dešť. Ten může způsobit sesuv svahu nebo naplavení zeminy na trať nebo podemletí trati, ale také může voda zaplavovat elektrické části zabezpečovacího zařízení, a tím ho vyřadit z provozu.

Na železniční dopravu samozřejmě mají vliv nejen bouřky, ale například prachový sníh (jako v lednu 2010) nebo sníh vůbec, který může omezovat funkčnost výhybek, extrémně vysoká nebo nízká teplota (vliv např. na lomy kolejnic), námraza a mrznoucí dešť (ledovka na trolejovém vedení), výskyt mrazu (nutnost vypouštění vody z některých vozů) apod.

Domnívám se, že význam železniční meteorologie není u nás ještě dost doceněn.

Klíčová slova: železnice, železniční doprava, vlak

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem, e-mail: juzap@chmi.cz

60 LET POZOROVÁNÍ PROFESIONÁLNÍ METEOROLOGICKÉ STANICE LYSÁ HORA

Jaroslav Chalupa¹, Vladimír Ondruch¹, Pavel Lipina²

V říjnu 2014 si připomínáme výročí 60 let od počátku provozu profesionální meteorologické stanice Lysá hora.

Jedna z nejnvýše položených meteorologických stanic Česka, 1 322 m n. m., je zdrojem řady mimořádných či přímo extrémních jevů a zaznamenaných hodnot meteorologických prvků. Mezi nejvýznamnější patří např. nejvyšší denní srážkový úhrn stanice 233,8 mm dne 6. července 1997, nejvyšší měsíční úhrn srážek 811,5 mm z července 1997, úhrn 108 cm nového sněhu ze dne 16. dubna 1916, maximální náraz větru ze dne 8. srpna 1978 (49 m.s⁻¹), nebo nejnižší průměrná měsíční teplota vzduchu, -14,9 °C, z ledna 1942. Mezi často diskutované extrémy patří zima 1910/1911 s mimořádnou sněhovou pokrývkou 491 cm.

Podrobná historie stanice byla uvedena v publikaci věnované výročí 50 let profesionálních pozorování, vydané před 10 lety. Extrémy počasí nejsou na stanici jen historií, ale tvoří i její současnost. Jako příklad můžeme uvést sněhovou epizodu z října 2009, která způsobila významné škody na lesních porostech zejména v Beskydech, sněhovou epizodu v květnu 2010, nebo mimořádně silnou ledovku v březnu 2012. Za povšimnutí také stojí zimní sezona 2013/2014 s mimořádně nízkými hodnotami nového sněhu a celkové sněhové pokrývky.

Na tomto místě také připomeneme známé, ale docela málo publikované, mimořádné ochlazení ze Silvestra 1978 na Nový rok 1979, kdy na Lysé hoře za 12 hodin (20 h SEČ 31. prosince 1978 až 8 h SEČ 1. ledna 1979) klesla teplota vzduchu o 25,5 °C a za 24 hodin (20 h 31. 12. 1978 až 20 h 1. 1. 1979) o 27,0 °C.

V roce 2007 se v Malenovicích pod Lysou horou konal výroční seminář ČMeS u příležitosti výročí 10 let od katastrofálních povodní na Moravě v roce 1997. Pamětníkům rovněž připomeneme seminář z 28. až 29. května 1997, konaný na Lysé hoře, který byl věnován uplynulým 100 letům meteorologických pozorování na této lokalitě.

Klíčová slova: Lysá hora, extrémní jevy počasí, meteorologická stanice

Literatura

Sborník referátů ze semináře 100 let meteorologických pozorování na Lysé hoře konaného na Lysé hoře 28.–29. května 1997. 1. vyd. Praha: ČHMÚ. 69 s.

LIPINA, P. a kol., 2004. 50 let pozorování na profesionální meteorologické stanici Lysá hora. 1. vyd. Praha: ČHMÚ. 70 s. ISBN 80-86690-20-2.

10 let od katastrofálních povodní na Moravě v roce 1997. Sborník abstraktů ze semináře České meteorologické společnosti. Seminář ČMeS 24.–26. září 2007, Malenovice. 1. vyd. Praha: ČHMÚ. 27 s. ISBN 978-80-86690-45-2.

¹ Český hydrometeorologický ústav, MS Lysá hora, e-mail: meteo.lhora@chmi.cz

² Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, e-mail: lipina@chmi.cz

VYUŽITÍ LETECKÝCH MĚŘENÍ AMDAR V PROVOZU PŘEDPOVĚDNÍ SLUŽBY ČHMÚ

Jan Sulan¹

Program Aircraft MEteorological DAta Relay koordinovaný WMO, v rámci Evropy také prostřednictvím EUMETNET, umožňuje národním meteorologickým službám a leteckým společnostem využít až 400 000 leteckých měření denně. Za poslední tři roky se počet měření teploty a větru, v menší míře pak také vlhkosti, námrazy a turbulence téměř zdvojnásobil. Data jsou předávána pomocí VHF radiového spojení nebo přes satelity, pro meteorologické služby jsou dostupná v telekomunikační síti GTS.

V letové hladině se měření provádí po 5–10 minutách. Při sestupu letadlo předává data každých 50 hPa, pod hladinou 700 hPa pak každých 10 hPa. Při startu je prvních deset údajů v kroku 10 hPa, do dosažení letové hladiny 50 hPa. Teplota se měří s přesností ± 1 °C, vítr 2 až 3 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ a tlak 4 hPa, při sestupu letadla je měření přesnější. Z pražského letiště byla na jaře a počátkem léta k dispozici data ze 4–6 letů za den převážně od společností Lufthansa a Finnair, z toho 2–3 lety v pozdních odpoledních nebo večerních hodinách suplující sondáž 11520 z 18:00 UTC.

Data AMDAR jsou přínosem zejména pro numerické předpovědní modely. Studie WMO z ledna 2014 (WIGOS, technical report No. 2014-01) ovšem dokumentuje značný přínos i v operativě předpovědních služeb jak leteckých, tak civilních. Sledování trendů vertikálních profilů teploty a větru je užitečné pro předpověď bouřek, v zimě při předpovídání formy padajících srážek, vzniku a vývoje inverzí, mlh a nízké oblačnosti, propagování subsidence apod. V prezentaci budou demonstrovány ukázky zajímavých situací z jarních a letních měsíců 2014.

Jistým handicapem dat AMDAR je zatím převažující absence měření vlhkosti. Klasická vlhkostní čidla podmínky letu nevydrží a testované laserové senzory se zavádí do provozu, patrně z finančních důvodů, zatím jen zvolna. Po jejich rozšíření se stanou letecká měření vážným konkurentem klasických balonových sondáží, neboť provozní náklady na pořízení vertikálního profilu se odhadují na pouhé 1% v porovnání s klasickou sondáží.

Klíčová slova: letecká měření, WMO, AMDAR

Literatura

WMO, 2014. The WMO AMDAR Observing System [online]. [cit. 1. 9. 2014]. Dostupné z WWW <http://www.wmo.int/pages/prog/www/GOS/ABO/AMDAR/>

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Plzeň, e-mail: sulan@chmi.cz

Možnosti velmi krátkodobé předpovědi

NOWCASTINGOVÝ SAF – PRODUKTY VYUŽÍVANÉ PRO PŘEDPOVĚĎ INICIACE KONVEKCE

Jindřich Štástka^{1,3}, Michaela Radová^{2,3}

Nowcastingový SAF je jedním z osmi středisek sítě SAF (Satellite Application Facilities), což jsou odborná centra zabývající se tematickým zpracováním družicových dat. Jsou mezi nimi centra zaměřená na monitorování oceánu a mořského ledu, klimatologii, numerickou předpověď, monitorování zemského povrchu, monitorování ozonu a chemizmu atmosféry, hydrologii a atmosférickou sondáž. V rámci nowcastingového SAF jsou vyvíjeny produkty využitelné pro velmi krátkodobou předpověď.

V první části příspěvku poskytneme obecné informace o nowcastingovém SAF, ve druhé se budeme věnovat především produktům souvisejícím s předpovědí nebo monitorováním konvekční oblačnosti. Zaměříme se nejen na popis produktů, ale také na jejich praktické využití.

Dva z produktů nowcastingového SAF, Cloud Type a High Resolution Winds, se využívají i pro předpověď iniciace konvekce (viz příspěvek Radová, Štástka – Předpověď iniciace konvekce na základě družicových dat).

Klíčová slova: nowcastingový SAF, iniciace konvekce

¹ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: jindrich.stastka@chmi.cz

² Český hydrometeorologický ústav, e-mail: michaela.radova@chmi.cz

³ Matematicko-fyzikální fakulta UK, katedra meteorologie a ochrany prostředí

PŘEDPOVĚĎ INICIACE KONVEKCE NA ZÁKLADĚ DRUŽICOVÝCH DAT

Michaela Radová^{1,3}, Jindřich Štástka^{2,3}

Předpověď iniciace konvekce je užitečný nástroj pro identifikaci potenciálně nebezpečné konvekční oblačnosti v raném stádiu. V tomto příspěvku se zabýváme možností identifikace potenciálně nebezpečné konvekční oblačnosti dříve, než ji zachytí radarová měření, s využitím systému SATCAST.

Systém SATCAST (Satellite Convection Analysis and Tracking) vyvinuli Mecikalski a Bedka (2006) s cílem předpovědi konvekce na základě družicových snímků z družic GOES. Iniciaci konvekce definují jako první výskyt radarové odrazivosti 35 dBZ, nebo vyšší, v nejnižších skenovaných elevacích radarového měření.

Mecikalski a kol. (2010) přizpůsobili algoritmus pro evropské družice MSG s využitím dat nad Francií a Německem. Kocsiz a kol. (2012) modifikovali algoritmus s využitím produktů nowcastingového SAF – Cloud Type a High Resolution Winds – pro oblast Maďarska. Tento příspěvek zahrnuje ukázky výstupů systému SATCAST, včetně diskuze jeho možných zlepšení na případech, pro které algoritmus selhává.

Klíčová slova: iniciace konvekce, SATCAST, radarová odrazivost, GOES, MSG

Literatura

- KOCSIZ, Z., KÖNIG, M., MECIKALSKI, J., 2012. Improvement of convective initiation product for Meteosat satellites using NWC SAF high resolution wind and cloud type retrievals. *The 2012 EUMETSAT Meteorological Satellite Conference, Sopot, Poland. EUMETSAT P.61*. ISSN 1011-3932.
- MECIKALSKI, J. R., BEDKA, K. M., 2006. Forecasting convective initiation by monitoring the evolution of moving cumulus in daytime GOES imagery. *Monthly Weather Review*, roč. **134**, č. 1, s. 49–78. ISSN 1520-0493.
- MECIKALSKI, J. R., MACKENZIE, W. M., KÖNIG, M., MULLER, S., 2010. Cloud-Top Properties of Growing Cumulus prior to Convective Initiation as Measured by Meteosat Second Generation. Part I: Infrared Fields. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, roč. **49**, č. 3, s. 521–534. ISSN 1558-8432.

¹ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: michaela.radova@chmi.cz

² Český hydrometeorologický ústav, e-mail: jindrich.stastka@chmi.cz

³ Matematicko-fyzikální fakulta, UK, katedra meteorologie a ochrany prostředí

2,5MINUTOVÝ RAPID SCAN S DRUŽICEMI MSG

Martin Setvák¹

Současná druhá generace družic Meteosat (Meteosat Second Generation, MSG) umožňuje kromě svého standardního režimu snímání celého zemského disku po 15 minutách rovněž zkrácený režim snímání, a sice omezené oblasti (cca třetiny zemského disku) po 5 minutách, označovaný jako Rapid Scan Service (RSS). Data z RSS jsou dnes již běžně používána většinou národních meteorologických služeb jako jeden ze základních zdrojů družicových informací, především během konvekční sezony. Důvodem preference RSS dat je značná časová variabilita vzhledu horních hladin konvekčních bouří.

Pro některé z procesů probíhajících v horních hladinách konvekčních bouří je však i pětiminutový interval snímání příliš dlouhým. Např. přestřelující vrcholy mají typickou dobu života mezi 5 až 20 minutami, a tak některé z nich mohou při tomto režimu snímání uniknout detekci. Právě značná časová variabilita konvekčních jevů byla jedním z impulzů pro návrh a realizaci experimentálního 2,5minutového snímání družicemi MSG, které se uskutečnilo v r. 2012 s družicí MSG-3 (Meteosat-10), a v r. 2013 se starší družicí MSG-1 (Meteosat-8).

Příspěvek se stručně zaměří na přípravy tohoto experimentu, jeho realizaci a na ukázky dat získaných v jeho průběhu. Ze získaných situací jsou nejzajímavějšími případy z 20. června a 29. července 2013, kdy se podařilo zachytit vznik a vývoj výrazných a silných konvekčních bouří nad střední Evropou. Tyto dva případy budou v příspěvku prezentovány podrobněji, s důrazem na jevy probíhající v horních hladinách zachycených bouří.

Vzhledem k tomu, že 2.5-minutový interval snímání bude jedním ze základních provozních režimů snímání Meteosatů třetí generace (Meteosat Third Generation, MTG), budou získaná data použita i v rámci příprav přechodu z MSG na MTG, ke kterému by mělo dojít mezi roky 2018 až 2020.

Klíčová slova: konvekční bouře, MSG, MTG, rapid scan

¹ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: setvak@chmi.cz

BLESKOVÁ AKTIVITA KONVEKČNÍCH BOUŘÍ

Michaela Valachová^{1,2}

Z prognostického hlediska jsou u nás data ze systému detekce a lokalizace blesků využívána pouze jako indikátor konvekční činnosti. Tato data mají ale mnohem širší uplatnění při monitorování aktivity bouře. Proces elektrifikace, dynamika a mikrofyzikální složení bouří spolu úzce souvisí. Z bleskové aktivity můžeme odvodit mikrofyzikální charakteristiky a právě probíhající dynamické procesy uvnitř oblaku a naopak. Změny v počtu nebo polaritě převládajících výbojů nás navíc upozorňují na proměny probíhající uvnitř bouře, a mohou tak poskytnout potřebný čas pro vydání včasné výstrahy.

Příspěvek je zaměřen zejména na mikrofyzikální vlastnosti a dynamiku bouří, které jsou odvozeny z družicového pozorování, a to jak ve vysokém prostorovém (družice Suomi-NPP a její přístroj VIIRS), tak i časovém rozlišení (experimentální 2,5minutové snímání družicí MSG). Na několika případech silných bouří z 20. 6. a 29. 7. 2013 jsou ukázány souvislosti těchto pozorování s bleskovými charakteristikami bouří, naměřenými středoevropskou detekční sítí CELDN, a výskytem nebezpečných doprovodných jevů, zejména krupobitím zaznamenaným v databázi ESWD (European Severe Weather Database).

Hlubší porozumění chování bleskové aktivity konvekčních bouří a souvislostem spojeným s jejich mikrofyzikou, dynamikou a výskytem nebezpečných doprovodných jevů může pomoci zlepšit nowcasting konvekčních bouří a zkvalitnit rozhodovací procesy při vydávání výstrah, což přispěje k ochraně lidských životů i majetku.

Klíčová slova: konvekční bouře, blesk, mikrofyzika oblaku, dynamika oblaku, CELDN, ESWD, nowcasting

¹ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: michaela.valachova@chmi.cz

² Matematicko-fyzikální fakulta UK, katedra meteorologie a ochrany prostředí

MĚŘENÍ A PŘEDPOVĚĎ SRÁŽEK PROSTŘEDNICTVÍM MOBILNÍHO METEOROLOGICKÉHO RADIOLOKÁTORU MMR50

David Šaur¹

Obsah článku pojednává o možnostech využití mobilního meteorologického radiolokátoru MMR50 pracujícího v pásmu X, zejména při měření a nowcastingu srážek. Meteorologický radiolokátor MMR50 bude využíván pro účely krizového řízení v projektu Informační vyznamovací a varovací systém Zlínského kraje. Cílem tohoto projektu je zkvalitnit systém varování a ochrany obyvatelstva, v němž detekce a nowcasting srážek hraje velmi důležitou roli. Dále bude popsán účel využití a implementace meteorologického radiolokátoru MMR50. V závěru bude uvedeno srovnání meteorologického radiolokátoru MMR50 s meteorologickými radiolokátory radarové sítě CZRAD z pohledu detekce a nowcastingu srážek. Také zde budou popsány výhody a omezení v měření srážek u obou měřicích a předpovědních systémů.

Klíčová slova: meteorologické radiolokátory, detekce srážek, nowcasting, krizové řízení, povodně

¹ Univerzita Tomáše Bati, Ústav bezpečnostního inženýrství, e-mail: saur@fai.utb.cz

Modelování a předpověď

VERIFIKACE PŘEDPOVĚDI KONVEKČNÍCH SRÁŽEK MODELU ALADIN

Daniela Řezáčová¹, Petr Zacharov², Radmila Brožková³

V článku (Zacharov et al., 2013) jsme se zabývali uplatněním tzv. prostorových metod verifikace kvantitativní předpovědi srážek (dále jen QPF z angl. Quantitative Precipitation Forecast) při verifikaci předpovědi přívalových konvekčních srážek produkované dvěma předpovědními modely ALADIN-CZ a COSMO a pro různá horizontální rozlišení. Byly verifikovány i předpovědi modelem ALADIN-CZ s krokem 9 km a 4,7 km. Tradiční charakteristiky stanovené z kontingenční tabulky a dvě metody prostorové verifikace SAL a FSS jsme aplikovali na soubor předpovědí tříhodinových srážkových úhrnů z období přívalových povodní v roce 2009. Výsledky mimo jiné ukázaly velmi podobnou kvalitu předpovědi srážek obou verzí modelu ALADIN-CZ. Tzn., že volba většího rozlišení nebyla zásadním přínosem pro kvalitu QPF. To platilo zejména pro předpovědi ze závěru sledovaného období, kdy zdrojem přívalových srážek byla termická konvekce bez výrazného dynamického impulsu.

V prezentaci navážeme na tuto práci a ukážeme výsledky druhé verifikace, která proběhla po úpravách modelu s vyšší rozlišovací schopností. Zlepšení kvality předpovědi je reflektováno výsledky verifikace u všech použitých verifikačních metod. Ve druhé části prezentace ukážeme výsledky verifikace QPF pro celou letní sezonu 2013 a zamyslíme se nad uživatelskou interpretací výsledků verifikace.

Klíčová slova: verifikace předpovědi srážek, kvantitativní předpověď srážek, lokální přívalové srážky, SAL, FSS

Literatura

ZACHAROV, P., ŘEZÁČOVÁ, D., BROŽKOVÁ, R., 2013. Evaluation of the QPF of convective flash flood rainfalls over the Czech territory in 2009. *Atmospheric research*, Vol. **131**, September 2013, s. 95–107.

¹Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: rez@ufa.cas.cz

²Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: petas@ufa.cas.cz

³Český hydrometeorologický ústav, e-mail: radmila.brozkova@chmi.cz

VERIFIKACE POLÍ KONVEKČNÍ OBLAČNOSTI SIMULOVANÝCH NWP MODELEM COSMO S NAMĚŘENÝMI DATY Z METEOROLOGICKÉ DRUŽICE MSG

Vojtěch Bližňák¹, Petr Zacharov², Petr Pešice³, Zbyněk Sokol⁴

Příspěvek bude zaměřen na porovnání polí oblačné a srážkové vody simulovaných numerickým předpovědním (NWP) modelem COSMO a hodnot jasové teploty horní hranice oblačnosti naměřených radiometrem SEVIRI (Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager) meteorologické geostacionární družice Meteosat Second Generation (MSG). Zvláštní pozornost bude věnována analýze významné konvekční oblačnosti, která se vyskytuje nad územím České republiky převážně během teplé poloviny roku (od května do září). Pro výpočet prognostického pole oblačné a srážkové vody bude využit NWP model COSMO s horizontálním rozlišením 2.8 km. Okrajové a počáteční podmínky budou interpolovány z reanalýz ERA40. Pro verifikační účely budou vypočtená pole transformována do MSG projekce. Porovnání prognostických polí s naměřenými hodnotami jasové teploty pomocí družice MSG poskytne důležitou informaci o schopnosti NWP modelu simulovat silné konvekční bouře. Verifikace bude provedena s využitím gridových (např. charakteristiky z kontingenční tabulky) i prostorových přístupů (Fraction Skill Score a SAL).

Klíčová slova: oblak konvekční, družice meteorologická, NWP model, verifikace

¹ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: bliznak@ufa.cas.cz

² Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: petas@ufa.cas.cz

³ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: pesice@ufa.cas.cz

⁴ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: sokol@ufa.cas.cz

COSMO-CZ-EPS

Petr Zacharov¹, Daniela Řezáčová²

Kvantitativní předpověď srážek je jednou z nejtěžších předpovědí v meteorologii a zároveň jednou z nejsledovanějších. Navíc je zatížena celou řadou nejistot. Pro výzkum odhadu nejistoty předpovědi srážek byl vytvořen ansámbl COSMO-CZ-EPS, který je složen z 16 členů s horizontálním rozlišením 2.8 km. Počáteční a okrajové podmínky jsou převzaty z ansámblu COSMO-LEPS, který je řízen ansámblem ECMWF. Ansámbl COSMO-CZ-EPS je spouštěn s vypnutou parametrizací hluboké konvekce a díky vysokému rozlišení je schopen explicitně simulovat silné konvekční srážky. Ansámbl je spouštěn pro dobu předpovědi od 0600UTC do 2400UTC.

Pro výpočty ansámblu byly použity epizody z let 2012 a 2013, kdy byly zaznamenány silné srážky. Příspěvek shrnuje verifikaci ansámblu COSMO-CZ-EPS a srovnání výsledků verifikace s verifikací řídicího modelu COSMO-LEPS.

Smyslem výpočtu ansámblu COSMO-CZ-EPS je postihnout závislost kvality předpovědi srážek na rozptylu ansámblu. Kvalita předpovědi srážek je počítána pomocí tradičních i prostorových verifikačních technik. Rozptyl ansámblu je počítán z různých meteorologických veličin (teplota, geopotenciál, relativní vlhkost, srážky) ve standardních tlakových hladinách. Příspěvek shrnuje současné výsledky výzkumu vztahu mezi kvalitou a rozptylem ansámblu.

Práce na tomto příspěvku je podpořena projektem GA ČR 209/12/P701.

Klíčová slova: kvantitativní předpověď srážek, ansámblová předpověď, verifikace

¹ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: petas@ufa.cas.cz

² Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: rez@ufa.cas.cz

METEOROLOGICKÉ PODMÍNKY A ZPĚTNÁ PŘEDPOVĚĎ SILNÉ KONVEKCE 12. 7. 1984 (TZV. MNICHOVSKÉ KRUPOBITÍ)

Marek Kašpar¹, Miloslav Müller², Vilibald Kakos

Příspěvek je věnován případové studii organizované konvekce, která se vyskytla ve střední Evropě 12. až 13. 7. 1984. Supercelární bouře, která je v Německu známá jako Mnichovské krupobití (Kurz 1986) a v České republice pod názvem Markéta (Munzar et al. 1990), se postupně vyvinula v mezoměřítkový konvekční komplex a byla doprovázená přivalovým deštěm, ničivým krupobitím a silnými nárazy větru. Bouře ovlivnila desítky kilometrů široký a stovky kilometrů dlouhý pás území zasahující od Švýcarska přes Německo a Českou republiku až do Polska. V příspěvku se zaměříme na popis meteorologických podmínek v synoptickém a subsynoptickém měřítku před a v průběhu události. Pro studium využijeme reanalyzovaná data a výstupy z nehydrostatického numerického předpovědního modelu na omezené oblasti konsorcia COSMO. Ukážeme, že zpětná předpověď události velmi dobře koresponduje s pozorováním a že jednou z příčin takto úspěšné předpovědi mohou být příznivé velkoprostorové cirkulační podmínky, které jsou charakteristické výskytem anomálií v polích určitých termodynamických veličin (Kašpar et al. 2009).

Klíčová slova: případová studie, organizovaná konvekce, reanalýza, NWP model, zpětná předpověď, verifikace, cirkulační anomálie

Literatura

- KAŠPAR, M., MÜLLER, M., KAKOS, V., ŘEZÁČOVÁ, D., SOKOL, Z., 2009. Severe storm in Bavaria, the Czech Republic and Poland on 12–13 July 1984: a statistic- and model-based analysis. *Atmospheric Research*, roč. **93**, č. 1–3, s. 99–110. ISSN 0169-8095.
- KURZ, M., 1986. Die Entwicklung der Wetterlage des Münchener Hagelunwetters vom 12. Juli 1984. Offenbach: Deutscher Wetterdienst. ISBN 3-88148-220-2.
- MUNZAR, J., PEJML, K., KRŠKA, K., 1990. Meteorologie téměř detektivní. Praha: Horizont. ISBN 80-7012-037-1.

¹ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: kaspar@ufa.cas.cz

² Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., e-mail: muller@ufa.cas.cz

SROVNÁNÍ MODELOVÝCH POLÍ PROUDĚNÍ SE ZAMĚŘENÍM NA KONVEKCI PŘI VÝZNAMNÝCH SRÁŽKOVÝCH SITUACÍCH V OBLASTI ŠUMAVY

Jiří Hostýnek¹, Karel Sklenář²

Vynucená konvekce zapříčiněná prouděním vzduchu přes orografické překážky může vést k významným srážkovým situacím s hydrologickou odezvou. Pro modelování bylo zvoleno území severozápadní Šumavy s nejvíce členitou orografií. Vybrány byly srážkové epizody 11. až 13. 8. 2002 a 1.–3. 6. 2013, které se odehrály za podobné synoptické situace, kdy proudění bylo téměř kolmé na hřebeny Šumavy. Vektorová pole rychlosti a sklonu proudění vzduchu byla modelována pomocí SW WAsP Engineering ve výšce 500 m nad terénem, kde jako vstupní parametry byly využity naměřené hodnoty rychlosti a směru větru na meteorologické stanici Grosser Arber a dále digitální model terénu s rozlišením 200 m na ploše 60 × 60 km. Pro ilustraci byly vhodně zvoleny dva vertikální řezy, kde data nabývala zajímavých hodnot. Pro srovnání byly vypočteny odpovídající hodnoty ve stejných gridech a časech dle predikce rychlosti a směru větru pro nejbližší výpočetní bod v hladině 850 hPa na základě numerického modelu ALADIN.

Klíčová slova: vynucená konvekce, modelování, vektorové pole, rychlost větru

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Plzeň, e-mail: hostynek@chmi.cz

² Český hydrometeorologický ústav, pobočka Plzeň, e-mail: sklenar@chmi.cz

UMĚJÍ REGIONÁLNÍ KLIMATICKÉ MODELY POSTIHNOUT EXTRÉMNI SRÁŽKY A KONVEKCI?

Tomáš Halenka¹, Michal Belda¹, Jan Karlický¹

Při studiu výskytu extrémní konvekce či extrémních konvekčních srážek, které mohou vést např. k náhlým povodňovým situacím, zvláště na menších tocích, je jistě v kontextu eventuálních dlouhodobých změn zajímavá otázka, zda a jak umí postihnout takové situace regionální klimatický model (RCM).

Globální klimatické (cirkulační) modely (GCM) reprodukují vcelku uspokojivě základní klimatické charakteristiky v globálním či kontinentálním měřítku, ale jejich přesnost, a tím i vypovídací schopnosti, jsou značně omezeny při přechodu k regionálnímu či lokálnímu měřítku, nezbytnému při posuzování takových lokálních jevů jako je konvekce a s ní spojené intenzivní srážky. Jak v GCM, tak i ve většině dnes běžně používaných RCM, nedostatečné rozlišení vyžaduje použití konvekčních parametrizací pro určení konvekční oblačnosti a konvekčních srážek, což vnáší do jejich simulace značnou nejistotu, která může být geograficky i v čase proměnná.

U GCM nemůžeme jednoduše porovnat konkrétní epizody, neboť i při simulacích tzv. současného klimatu konkrétní realizace řízené pouze externími faktory nemusí, či spíše ani nemůže odpovídat průběhu reálného počasí. Poněkud jiné možnosti nabízejí RCM, které používají techniku analogickou metodě běžné v dynamických předpovědních metodách, tj. vnoření modelu na omezené oblasti s vyšším rozlišením do modelu globálního, eventuálně globálních reanalyzovaných dat (ERA40, ERA-Interim) s rozlišením nižším. Použití reanalýz umožňuje systematickou validaci výsledků, při posouzení konvekčních srážek však problémem zůstává podíl konvekčních srážek na celkovém úhrnu, pro některé vybrané epizody, zvláště v létě, můžeme pouze předpokládat výrazně většinový podíl konvekce.

V příspěvku budou prezentovány vybrané simulace s modely RegCM a WRF v rozlišeních 50, 25, 10 i 6,25 km řízené reanalýzami ERA40 a ERA-Interim, které byly provedeny v rámci různých projektů či aktivit na KMOP MFF UK (CECILIA, EURO-CORDEX, GA ČR). Příslušné experimenty budou porovnány s reálnými epizodami extrémních srážek – s povodněmi r. 2002 a r. 1997. Různá rozlišení jsou samozřejmě svázána i s velikostí simulované oblasti, což rovněž významně ovlivňuje schopnost modelu reprodukovat takové extrémní situace, neboť je třeba si uvědomit, že veškeré výsledky RCM jsou produktem řídicích okrajových podmínek. Porovnány budou rovněž běhy v hydrostatické a nehydrostatické verzi s aplikací parametrizace konvekce i bez ní. Rovněž bude ukázán výsledný poměr konvekčních a stratiformních srážek pro vybrané extrémní projevy.

Klíčová slova: klimatická změna, regionální klimatické modely, konvekce, konvekční srážky, extrémní jevy, extrémní srážky, povodně

¹ Matematicko-fyzikální fakulta UK, katedra meteorologie a ochrany prostředí, e-mail: tomas.halenka@mff.cuni.cz

PŘEDPOVĚDI SILNÉ KONVEKCE A VYDÁVÁNÍ VÝSTRAH V ČHMÚ

František Šopko¹

V rámci Systému integrované výstražné služby (SIVS) ČHMÚ jsou na centrálním předpovědním pracovišti ČHMÚ v Praze-Komořanech vydávány výstrahy na jednotlivé hydrometeorologické jevy. Mezi těmito jevy jsou zahrnuty i silné, velmi silné a extrémně silné bouřky v závislosti na stupni nebezpečí, které tyto jevy představují. Výstrahy jsou po jejich vydání zobrazovány jak na stránkách ČHMÚ, tak i na stránkách Meteoalarmu, www.meteoalarm.eu společnosti EUMETNET.

Výstrahy jsou vydávány na základě konzultací mezi centrálním a regionálními předpovědními pracovišti ČHMÚ a pracovištěm Hydrometeorologického zabezpečení Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (HMZ VGHMÚř) – meteorologické služby armády ČR.

Jako podklady pro předpovědi a vydávání výstrah na silné konvekční jevy slouží mimo standardních výstupů zejména výstupy z numerických předpovědních modelů, zobrazované v prostředí pracovní stanice Visual Weather IBL soft, speciální mapové výstupy zobrazující parametry lability (bouřkové indexy včetně CIN), stříhy větru v různých vrstvách a parametry prostředí (jet stream, vlhkost vzduchu, srážková voda a další). Tyto parametry počítané z výstupů numerických předpovědních modelů včetně modelu Aladin jsou zobrazovány v mapové podobě, přičemž je možno zapínat či vypínat jednotlivé vrstvy pro lepší studium možností vzniku a dalšího rozvoje silných konvekčních jevů. Zároveň meteorolog do předpovědních map zakresluje vedle front také čáry konvergence, oblasti instability a osu jet streamu. V případě již probíhající konvekční činnosti jsou také používány výstupy z meteorologických radarů, zejména aplikace JSMeteoView (maximální radarové odrazivosti), JSPrecipView (radarové odhady srážek) a JSWarnView (sledování překročení srážkových úhrnů z adjustovaných radarových měření). Všechny tyto výstupy budou prezentovány na jedné vybrané silné konvekční epizodě z léta 2014.

Výstupy jsou dostupné jak pro meteorology na centrálním, tak i na regionálních předpovědních pracovištích a slouží pro tvorbu předpovědí konvekčních jevů, ale i jako podklady pro vzájemné konzultace, při kterých se upřesňuje návrh výstrahy SIVS před jejím vydáním.

Klíčová slova: bouřky, silná konvence, instabilita, konvergence, stříh větru, SIVS, Visual Weather

¹ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: sopko@chmi.cz

PROGRAM SEMINÁŘE

Pondělí, 15. září 2014

10.30 – 13.00 Registrace

13:00 – 14.00 Oběd

14:10 **Zahájení**

Pozorování a analýzy:

14:20 MARTINA FRANCOVÁ (ČHMÚ), JAN DRAHOKOUPIL (AMS): Spolupráce ČHMÚ a AMS

14:40 MILOSLAV MÜLLER, MAREK KAŠPAR (ÚFA AV ČR): Porovnání světového a českého extrémního hodinového úhrnu srážek

15:00 GRAŽYNA KNOZOVÁ (ČHMÚ, pobočka Brno): Výskyt přivalových dešťů a krupobití na jižní Moravě (2003–2013)

15:20 MILOSLAVA STAROSTOVÁ, EVA KALNÁ (ČHMÚ, pobočka České Budějovice): Krupobití v jižních Čechách

15:40 *Přestávka, občerstvení*

16:10 TOMÁŠ PÚČIK (SHMÚ): Výzkumné aktivity ESSL (European Severe Storms Laboratory)

16:30 RADEK TOMŠŮ (ČHMÚ, pobočka Ústí nad Labem): Evropská databáze nebezpečných meteorologických jevů – ESWD

16:50 MIROSLAV ŠINGER (SHMÚ): Supercely na Slovensku

17:10 MARIE DOLEŽELOVÁ (ČHMÚ, pobočka Brno): Analýza bouřkového režimu v urbánní oblasti na příkladu města Brna

17:30 ROMAN VOLNÝ, PAVEL LIPINA (ČHMÚ, pobočka Ostrava): Tornádo F2 v Krnově 18. 6. 2013

17:50 LUKÁŠ POP (ÚFA AV ČR): Nový algoritmus rozlišení konvekčních a nekonvekčních událostí s extrémními rychlostmi větru, index lokálnosti

18:10 *Večeře*

19:30 Amatérská videa, prezentace fotografií

Úterý, 16. září 2014

7:30 – 8:30 *Snídaně*

8:30 MARTIN SETVÁK (ČHMÚ), JAN BEDNÁŘ (KMOP MFF UK): Airglow a konvekční bouře

8:50 PAVEL JŮZA (ČHMÚ, pobočka Ústí nad Labem): Vliv bouřek a extrémních jevů na železniční dopravu

9:10 PAVEL LIPINA, JAROSLAV CHALUPA, VLADIMÍR ONDRUCH (ČHMÚ, pobočka Ostrava): 60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora

9:30 JAN SULAN (ČHMÚ, pobočka Plzeň): Využití leteckých měření AMDAR v provozu předpovědní služby ČHMÚ

Možnosti velmi krátkodobé předpovědi:

9:50 JINDŘICH ŠTÁSTKA, MICHAELA RADOVÁ (ČHMÚ): Nowcastingový SAF – produkty využívané pro předpověď iniciace konvekce

10:10 **Valné shromáždění ČMeS (zahájení)**

10:20 *Přestávka, občerstvení*

10:50 MICHAELA RADOVÁ, JINDŘICH ŠTÁSTKA (ČHMÚ): Předpověď iniciace konvekce na základě družicových dat

11:10 **Valné shromáždění ČMeS**

12:30 *Oběd*

14:00 Exkurze na Lipno / vyjížďka lodí / vycházka v korunách stromů

19:30 *Večeře – dle individuální objednávky z grilu*

Středa, 17. září 2014

7:30 – 8:30 *Snídaně*

8:30 MARTIN SETVÁK (ČHMÚ): 2,5minutový rapid scan s družicemi MSG

8:50 MICHAELA VALACHOVÁ (ČHMÚ, KMOP MFF UK): Blesková aktivita konvekčních bouří

9:10 DAVID ŠAUR (UTB, Zlín): Měření a předpověď srážek prostřednictvím mobilního meteorologického radiolokátoru MMR50

Modelování a předpověď:

9:30 DANIELA ŘEZÁČOVÁ, PETR ZACHAROV (ÚFA AV ČR), RADMILA BROŽKOVÁ (ČHMÚ): Verifikace předpovědi konvekčních srážek modelu ALADIN

9:50 VOJTĚCH BLIŽŇÁK, PETR ZACHAROV, PETR PEŠICE, ZBYNĚK SOKOL (ÚFA AV ČR): Verifikace polí konvekční oblačnosti simulovaných NWP modelem COSMO s naměřenými daty z meteorologické družice MSG

11:00 PETR ZACHAROV, DANIELA ŘEZÁČOVÁ (ÚFA AV ČR): COSMO-CZ-EPS

10:30 *Přestávka, občerstvení*

11:20 MAREK KAŠPAR (ÚFA AV ČR): Meteorologické podmínky a zpětná předpověď silné konvekce 12. 7. 1984 (tzv. mnichovské krupobití)

11:40 JIŘÍ HOSTÝNEK, KAREL SKLENÁŘ (ČHMÚ, pobočka Plzeň): Srovnání modelových polí proudění se zaměřením na konvekci při významných srážkových situacích v oblasti Šumavy

12:00 TOMÁŠ HALENKA, MICHAL BELDA, JAN KARLICKÝ (KMOP MFF UK): Umějí regionální klimatické modely postihnout extrémní srážky a konvekci?

12:20 FRANTIŠEK ŠOPKO (ČHMÚ): Předpovědi silné konvekce a vydávání výstrah v ČHMÚ

12:40 **Diskuse, závěr semináře**

13:00 *Oběd*

Silná konvekce a předpověď extrémních jevů

Sborník abstraktů z výročního semináře České meteorologické společnosti

Vydala Česká meteorologická společnost
v nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, 2014, 1. vyd.

Náklad 150 výtisků

Vytiskla tiskárna Českého hydrometeorologického ústavu, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4
ISBN 978-80-87577-39-4

Za obsah příspěvků odpovídají autoři.