

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

Výroční seminář ČMeS

Wellness hotel Hluboký Dvůr v Hlubočkách, Hrubá Voda, 23.–25. září 2019

Předpověď v hydrometeorologické službě

Sborník abstraktů z výročního semináře
České meteorologické společnosti

Praha 2019

Fotografie na obálce: Místo konání semináře:

Wellness hotel Hluboký Dvůr v Hlubočkách, Hrubá Voda

© ČHMÚ, ČMeS, Pavel Lipina (ed.)

ISBN 978-80-87577-92-9

OBSAH

TOMÁŠ HALENKA Úvodní slovo	5
TOMÁŠ HALENKA Od myšlenky k realizaci a současné podobě	7
RADMILA BROŽKOVÁ Nová provozní verze modelu ALADIN ve vysokém rozlišení	8
PETR ZACHAROV, MILOSLAV MÜLLER, MAREK KAŠPAR, VOJTĚCH BLIŽŇÁK Prediktabilita silných sražkových událostí	9
TOMÁŠ HALENKA, MICHAL BELDA, PETER HUSZÁR, JAN KARLICKÝ, TEREZA NOVÁKOVÁ, KRYŠTOF EBEN, JAN GELETIČ Urbanizovaná předpověď pro Prahu – projekt URBI PRAGENSI	10
LUCIE POKORNÁ Předpověď budoucího klimatu – známé a neznámé nejistoty v modelech	11
FRANTIŠEK ŠOPKO Meteorologická předpovědní služba ČHMÚ v roce 2019	12
EVA PLÁŠILOVÁ Systém integrované výstražné služby ČHMÚ	13
PAVEL LIPINA Meteorologie a klimatologie na pobočce ČHMÚ v Ostravě – historie a současnost	14
KAREL KRŠKA O počátcích antropofenologie a jiné divné příběhy	15
ONDŘEJ VLČEK, JANA ĐOUBALOVÁ, NINA BENEŠOVÁ, KATEŘINA HONZÁKOVÁ Operativní předpověď kvality ovzduší modelem CAMx na ČHMÚ	16
JOSEF KEDER K možnosti předpovědi kvality ovzduší metodami umělé inteligence	17
PAVEL JŮZA Vertikální profil mezní vrstvy – předpověď rozptylových podmínek a předpověď pro hory	18
BLANKA KREJČÍ Přehled přístupů k prezentování prognóz kvality ovzduší	19
ROMAN VOLNÝ Smogový varovný regulační systém (SVRS) v předpovědní službě ČHMÚ	20

LEONA VLASÁKOVÁ Znečištění ovzduší na území ČR v roce 2018	22
JÁCHYM BRZEZINA, ADÉLA SVEJKOVSKÁ Vývoj koncentrací přízemního ozonu na vybraných stanicích imisního monitoringu v České republice, jejich korelace s meteorologickými prvky a s tím spojená možnost odhadu denní maximální koncentrace O ₃	23
MARTIN NOVÁK Biometeorologická předpověď ČHMÚ	24
ALENA KAMÍNKOVÁ, ONDŘEJ, KOSÍK, VERONIKA ŠUSTKOVÁ Možnosti využití DBS CLIDATA pro hydroprognózu	25
MILOSLAVA STAROSTOVÁ Příklad přívalových srážek dne 6. 6. 2019 v jižních Čechách	26
KATEŘINA SKRIPNIKOVÁ, DANIELA ŘEZÁČOVÁ Radarová detekce krup – prognostické využití	27
PETR ZACHAROV, ZBYNĚK SOKOL, PAVEL SEDLÁK, VOJTĚCH BLIŽŇÁK, PETR PEŠICE, MARTIN TOMÁŠ Předpověď teploty a stavu silnic v zimním období	28
PETR ŠTĚPÁNEK, MIROSLAV TRNKA, JAN MEITNER, PETR SKALÁK, PAVEL ZAHRADNÍČEK Výhled budoucího klimatu v ČR jako podklad pro adaptační strategie	29
Program výročního semináře	30

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

Vítejte na tradičním výročním semináři České meteorologické společnosti. Dostáváte do rukou sborník abstraktů k tématu letošního semináře, kterým je Předpověď v hydrometeorologické službě. Snaha o předpověď počasí je stará zřejmě skoro jako lidstvo samo, již v některých starověkých pramenech najdeme pokusy využívající samozřejmě z dnešního pohledu relativně triviální či diskutabilní metody. Na druhou stranu ovšem pozorování, jeho hodnocení a studium zákonitostí je základem i dnešních metod, zvláště u statistických metod je to ideově vlastně i dnes velmi podobné, liší se však výrazně používané nástroje. Letošní téma je věnováno především nástroji relativně novějšímu, a to numerické předpovědi počasí, která si v letošním roce může připomenout výročí 70 let od prvního úspěšného pokusu. Dnešní podoba je samozřejmě výrazně odlišná a řada příspěvků ukazuje současné možnosti nastoupené cesty numerického modelování, a to i mimo původní základní směr předpovědi termobarického pole. Mimochodem, před 30 lety bylo publikováno použití tohoto nástroje jako regionálního klimatického modelu, které i u nás umožňují poskytovat podrobné informace o klimatické změně.

Téma vybrané pro tento rok tedy reprezentuje fakticky základní moderní cíl a úkoly kompletní palety zaměření v meteorologii, klimatologii, čistotě ovzduší i hydrologii, a je rovněž i jedním z hlavních úkolů ČHMÚ, čímž dáváme prostor k připomenutí 100. výročí založení československého Státního ústavu meteorologického v Praze. Jako jeden z primárních cílů ČHMÚ téma skutečně přitáhlo příspěvky z řady oborů a poskytuje tak průřez aktivitami jeho jednotlivých směrů, navíc ukazuje i některé související aktivity dalších institucí zabývajících se podobnou tematikou. Jistě bychom si dovedli představit i vyšší počet příspěvků a obecně větší zájem účastníků, ale nakonec se domnívám, že se program výročního semináře podařilo naplnit zajímavými příspěvky a podobně jako je již v posledních letech tradicí, lze očekávat zajímavý seminář s jasným zaměřením a konkrétním zájmem účastníků, i když jejich počet není takový, jaký bychom si přáli. To nakonec posoudíte sami, pokud čtete tyto řádky, patrně patříte mezi účastníky, jistou představu si lze udělat z programu, jehož předběžná verze již byla distribuována mezi členy ČMeS v prvním čísle Věstníku ČMeS.

Místo konání semináře zřejmě nijak s letošním tématem nesouvisí, ale budeme doufat, že předpověď, pokud příznivá, vyjde, pokud nepříznivá, asi se pro tentokrát nebudeme zlobit, když nevyjde. Budeme si samozřejmě asi všichni přát pěkné počasí, které při tradičním formátu semináře v krásném prostředí údolí říčky Bystřice nedaleko Olomouce s řadou možností volnočasových aktivit, které hotel Hrubá Voda nabízí, může podtrhnout celkový dojem a snahu organizátorů o nezapomenutelné zážitky z našeho semináře. Naše díky patří ochotě ostravské pobočky a iniciativě Pavla Lipiny, který pro nás zase objevil a zařídil jeden z krásných koutů naší krajiny, s kterým se můžeme seznámit vedle navazování nových či prohlubování dřívějších kontaktů.

Jak již bylo řečeno, předpokládali jsme především odborné příspěvky o předpovědi ve všech zmíněných oblastech, tedy předpovědi počasí, extrémních jevů, měsíční, sezónní i další dlouhodobé předpovědi, ansámblové předpovědi, „klimatické předpovědi“, resp. scénářů změny klimatu, předpovědi kvality ovzduší či hydrologické předpovědi, vedle toho i příspěvky k pravidlům a organizaci této činnosti či aplikacím předpovědi v oblasti předcházení důsledkům, zvl. extrémních jevů apod. Vítány byly i příspěvky o přípravě dat k předpovědím, validaci předpovědi a její interpretaci. Shromážděných 22 příspěvků se v souladu s navrženou strukturou tématu vyprofilovalo do čtyř skupin, kde úvodní s 5 přednáškami pokrývá numerické metody předpovědi i obecněji modelování atmosféry, druhá se ve 4 příspěvcích věnuje více méně organizaci předpovědní služby, třetí bohatě zastoupená skupina se 7 příspěvky

reprezentuje předpověď čistoty ovzduší a čtvrtá pokrývá 6 příspěvky některé speciální oblasti předpovědi či projekcí.

Již tradicí je konání Valného shromáždění České meteorologické společnosti v průběhu našeho výročního semináře, které nám dává příležitost k diskusím o některých otázkách chodu či principů naší Společnosti, eventuálně k dalším otázkám, ke kterým by se členové Společnosti chtěli vyjádřit. Jednou z takových otázek je např. stále se snižující počet členů Společnosti.

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 v Hlubočkách u Olomouce.

Tomáš Halenka

OD MYŠLENKY K REALIZACI A SOUČASNÉ PODOBĚ

Tomáš Halenka¹

Již Leonard Euler (1707–1783) formuloval pohybové rovnice pro proudění nestlačitelné tekutiny, po r. 1800 již dobře známé a rozšířené, později jako Navier-Stokesovy rovnice. Již L. Euler se myšlenkou předpověditelnosti zabývá ve smyslu, zda je to vůbec možné. Zásadním způsobem k těmto úvahám přispěl Vilhelm Bjerknes (1862–1951), který se těmto rovnicím věnuje ve vztahu k atmosféře a došel r. 1904 k závěru, že by mohly být využity pro předpověď budoucího stavu počasí za dvou podmínek, a to přesné znalosti počátečního stavu atmosféry v nějakém čase a dostatečně přesné znalosti zákonitostí změn stavu atmosféry. To jsou v zásadě dodnes platná základní východiska pro rozvoj a zpřesňování předpovědi počasí, resp. dynamických předpovědních metod. V r. 1919 V. Bjerknes píše, že “pokud počáteční podmínky ... a pokud rovnice ... s dostatečnou přesností, potom by stav atmosféry mohl být zcela určen nějakým super-matematikem v libovolném následném čase”, čímž je jeho dodnes platná vize ideově završena. Prakticky se k těmto myšlenkám postavil Lewis Fry Richardson (1881–1953), který se během první světové války pokusil realizovat takovou předpověď a její, byť velmi neúspěšné výsledky popsal v knize *Weather Prediction by Numerical Processes* (1922).

Po tomto neúspěšném, byť velmi vizionářském pokusu, jehož principy stojí u současných základů numerických předpovědních metod, trvalo dalších 30 let, než se značně (maximálně) zjednodušeným modelem slavili úspěch J. G. Charney, R. Fjørtoft a J. von Neumann, kteří r. 1949 realizovali numerickou integraci barotropní rovnice vorticity na vysloužilém válečném počítači ENIAC. I když článek popisující toto úsilí (J. G. Charney, R. Fjørtoft a J. von Neumann, *Numerical integration of the barotropic vorticity equation*. *Tellus*, 2, 237–254.) vyšel až v roce 1950, připomínáme si letos 70. výročí numerické předpovědi počasí.

Od tohoto mezníku se numerická předpověď počasí začíná prudce rozvíjet, ruku v ruce s rozvojem výpočetní techniky a později dalších technologií, především v oblasti družicových dat, které prostřednictvím asimilace do předpovědního cyklu výrazně přispěly ke zpřesnění počátečních podmínek, jak požadoval již V. Bjerknes. Po světě začala vznikat centra pro numerickou předpověď počasí, jako první docela vzápětí Joint Numerical Weather Prediction Unit, založené dne 1. července 1954. Několik největších center spolu dnes ve vzájemném srovnávání úspěšnosti předpovědi posunují hranice reálné předpověditelnosti počasí v globálním měřítku, na ně navazuje řada lokálních či regionálních služeb se zvyšováním přesnosti a podrobnosti meteorologické informace pro vybrané oblasti zájmu.

Rozvoj technik modelování pro předpověď počasí položil základ i pro modelování klimatické, které se začalo rozvíjet v 70. letech minulého století a v souladu s definicí klimatu přistupuje k výsledkům s dlouhodobým průměrováním. Tak začaly vznikat i první globální studie změny klimatu, resp. první GCM (globální cirkulační modely, globální klimatické modely). O něco později vznikla myšlenka analogická aplikaci regionální předpovědi řízené krajovými podmínkami z globálního modelu, a tak byl r. 1989 publikován první pokus s RCM (regionálním klimatickým modelem), jehož výročí si tak letos rovněž můžeme připomenout.

Klíčová slova: numerická předpověď počasí, dynamické předpovědní metody, předpověditelnost počasí, kvalita předpovědi, klimatické modely

¹ Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, katedra fyziky atmosféry, e-mail: tomas.halenka@mff.cuni.cz

NOVÁ PROVOZNÍ VERZE MODELU ALADIN VE VYSOKÉM ROZLIŠENÍ

Radmila Brožková¹

Dne 5. 3. 2019 byla v ČHMÚ uvedena do provozu nová verze předpovědního modelu ALADIN. Protože se jednalo o podstatnou změnu, je cílem našeho příspěvku stručně představit související úpravy modelu a jeho nastavení, dále hlavní kroky vedoucí k implementaci nové verze a v neposlední řadě ukázky výsledků.

Zásadní změny v modelu jsou dvě. První z nich je přechod na vyšší horizontální rozlišení ze 4,711 km na 2,325 km. S tím souvisela nutnost definice fyziografických podmínek pro novou výpočetní síť, kde jsme využili přesnější topografickou databázi GMTED2010 (Global Multi-Resolution Terrain Elevation Data, U.S. Geological Survey, <https://www.usgs.gov>). V tak vysokém rozlišení model již popisuje cirkulační útvary srovnatelných vertikálních a horizontálních měřítek. S tím souvisí nutnost druhé velké změny, kterou je opuštění hydrostatické aproximace, tedy předpokladu, že se atmosféra v modelu nachází v hydrostatické rovnováze. Model nyní integruje dvě další prognostické rovnice, které jsou součástí dynamického jádra modelu. Předpovídá se tak vertikální zrychlení a odchylka tlaku od rovnovážné hydrostatické hodnoty. Rovnice modelu připouštějí plnou stlačitelnost atmosféry.

V souvislosti s nehydrostatickou verzí a skutečností, že model popisuje další část spektra atmosférické cirkulace, bylo potřeba revidovat nastavení těch parametrizací, které souvisejí s disipačními procesy a s detailnějším popisem povrchu, zejména orografie. Sem patří v první řadě nastavení schématu horizontální difuze a parametrizace účinků stále ještě nerozlišených orografických překážek. Při této příležitosti jsme také nově formulovali určení drsnosti povrchu včetně účinku nerovností na pokrytí sněhem. Kromě toho jsme rovněž upravili parametrizaci výpočtu oblačnosti, kde bylo potřeba revidovat nastavení rozložení vlhkosti v rámci výpočetní buňky, které závisí na horizontálním rozlišení modelu.

Výsledky modelu ukazují statistická skóre, která potvrzují očekávané zlepšení ve srovnání s předchozí verzí. Podrobnější předpovědi, včetně schopnosti simulovat tzv. nehydrostatické jevy, jsou dobře patrné na mapách oblačnosti nebo srážek. Více detailů lze najít v připravovaném článku Brožková et al. (2019).

Klíčová slova: numerická předpověď počasí, nehydrostatický model, parametrizace

Literatura

BROŽKOVÁ, R., BUČÁNEK, A., MAŠEK, J., SMOLÍKOVÁ, P., TROJÁKOVÁ, A., 2019. Nová provozní konfigurace modelu ALADIN ve vysokém rozlišení. Zasláno do Meteorologických zprávy.

¹ Český hydrometeorologický ústav, oddělení numerických předpovědí počasí, e-mail: radmila.brozkova@chmi.cz

PREDIKTABILITA SILNÝCH SRAŽKOVÝCH UDÁLOSTÍ

Petr Zacharov¹, Miloslav Müller¹, Marek Kašpar¹, Vojtěch Bližňák¹

Předpověď silných srážek je stále jednou z největších výzev současné předpovědi počasí. Porovnání předpovědi extrémních srážek, která vedly k povodním, ale naráží na problém vývoje numerické předpovědi počasí (NWP). I když je v historii ČR těchto událostí celá řada, dělí jednotlivé události od sebe řada měsíců nebo dokonce i let. Mezitím dochází k vývoji modelů předpovědi počasí a k vylepšování okrajových a počátečních podmínek běhu modelu a tak nejsou předpovědi různě starých povodňových událostí srovnatelné.

V současné době existuje mnoho reanalýz počasí, které pomocí nějaké univerzální metody odhadují stav počasí pro různě dlouhé období 20.–21. století. Příkladem těchto reanalýz mohou být např. reanalýzy ECMWF, konkrétně ERA-Interim, ERA-40 a ERA-20c.

Zmíněné reanalýzy byly použity jako počáteční a okrajové podmínky pro běh NWP modelu COSMO-CZ s horizontálním rozlišením 2.8 km. Pro verifikaci slouží 24h srážkové úhrny ze srážkoměrných stanic v ČR. Pro porovnání prediktability bylo vybráno 42 situací z let 1954 až 2010, kdy se alespoň dvě ze zmíněných reanalýz překrývají.

Klíčová slova: předpověď srážek, reanalýza, numerické předpověď počasí

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

URBANIZOVANÁ PŘEDPOVĚĎ PRO PRAHU – PROJEKT URBI PRAGENSI

*Tomáš Halenka¹, Michal Belda¹, Peter Huszár¹, Jan Karlický¹, Tereza Nováková¹,
Kryštof Eben² a Jan Geletič²*

Při současném trendu atmosférického modelování, který jednoznačně směřuje ke stále vyššímu a vyššímu rozlišení, ať již se jedná o předpověď počasí nebo regionální klimatickou změnu, se modelové zahrnutí vlivu specifických městských povrchů, infrastruktur a s tím spojených procesů stává nezbytností, poněvadž v malých modelových boxech úloha městských povrchů roste. Metody parametrizací městského prostředí se mohou lišit s ohledem na použité schéma zahrnutí přízemních procesů v různých modelech, což může znamenat různé úrovně složitosti. To představuje jistou míru neurčitosti popisu městského vlivu na procesy v přízemní vrstvě atmosféry, kterou je třeba stanovit, zvláště pokud chceme využít modelových výsledků při zhodnocení efektivnosti adaptačních či mitigačních opatření, ať již v souvislosti s klimatickou změnou či zvýšenou teplotou v důsledku tepelného ostrova města, která se projevuje zvláště v situacích horkých vln, jejichž frekvence a intenzita se právě se změnou klimatu může zvyšovat. Nicméně i v operativní předpovědi může zahrnutí vlivu městského prostředí v těchto situacích významně zpřesnit výsledky a tím lépe kvantifikovat intenzitu tepelného ostrova s možností využití v lepší lokalizaci varovné služby, zvláště pokud jde o teplotu, ale v návaznosti i v předpovědi kvality ovzduší. Tyto úkoly jsou součástí projektu OP-PPR URBI PRAGENSI, který tyto otázky studuje pro hl. m. Prahu a je řešen na pracovišti KFA MFF UK ve spolupráci s ÚI AV ČR a ČHMÚ.

Pro adaptační či mitigační opatření jsou důležité možné extrémní projevy, které mohou nejvíce postihnout obyvatele měst a jejich aktivity, zdravotní stav a pohodu. V typických horkých vlnách se ukazuje v Praze vliv až kolem 5°C rozdílu v nočních hodinách. To jenom potvrzuje důležitost zahrnutí urbanizace do operativních předpovědních modelů. Z výsledků realizovaných případových studií se ukazuje, že model WRF s městskou parametrizací je schopen skutečně dobře postihnout vývoj tepelného ostrova města a že tak lze v kritických situacích předpověď skutečně významně zpřesnit.

Přidaná hodnota předpovědi ve vysokém rozlišení 1 km s urbanizací, což je jeden z hlavních cílů projektu URBI PRAGENSI, bude zejména v situacích, kdy se významně uplatňuje tepelný ostrov města, který v kombinaci s letními horkými vlnami přináší přímé zdravotní komplikace (srdeční příhody, mdloby, apod.) rizikovým skupinám obyvatel. Podrobná předpověď může umožnit lepší připravenost záchranné služby, lůžkové kapacity nemocnic nebo alespoň náležitou informovanost veřejnosti. Ve spojení s předpovědí kvality ovzduší pak bude k dispozici produkt, který dokáže předpovědět výskyt a vývoj smogových situací, v některých případech i podpořených tepelným ostrovem města. To může posloužit k přípravě regulačních opatření v dopravě a k informování veřejnosti o očekávaném stavu ovzduší v konkrétních městských lokalitách a případně k doporučení omezení venkovních aktivit ohrožených skupin obyvatel.

Klíčová slova: tepelný ostrov města, urbanizace, urbanizovaná předpověď, horké vlny, kvalita ovzduší

¹ Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, katedra fyziky atmosféry, e-mail: tomas.halenka@mff.cuni.cz

² Ústav informatiky, Akademie věd ČR, e-mail: eben@cs.cas.cz

PŘEDPOVĚĎ BUDOUCÍHO KLIMATU – ZNÁMÉ A NEZNÁMÉ NEJISTOTY V MODELECH

Lucie Pokorná^{1,2}

Pojem klimatický model již před časem přestal být používán jen v odborných kruzích. Výstupy klimatických modelů jsou stále častěji zmiňovány v tisku a používány v diskusích s ekoloickou i ekonomickou tematikou. Na základě výpočtů klimatických modelů padají v poslední době i důležitá politická rozhodnutí.

Víme ale jak klimatické modely pracují, co nám říkají jejich výstupy a jak přesné jsou jejich odhady? Je více než pravděpodobné, že ani mnozí odborníci na klima nevědí, jak výstupy modelů správně interpretovat. Vždyť komu by se chtělo v dnešní hektické době číst návody k použití a pátrat po původním účelu nástroje se kterým pracujeme. Hlavně, že funguje a poskytuje očekávanou službu.

Pojďme si tedy společně připomenout, jak jsou klimatické modely koncipovány, čím se liší od numerických modelů předpovídajících počasí, jak správně interpretovat jejich výsledky a čím jsou tyto výsledky ovlivněny. A zda budeme někdy schopni přesně předpovídat vývoj klimatu.

V závěru budou představeny scénáře vývoje extrémních událostí v Evropě odhadované z modelů CORDEX a ENSEMBLES pro vybraná období 21. století.

Klíčová slova: CORDEX, ENSEMBLES, klimatický model, scénáře klimatu, extrém

Literatura

GETTELMAN, A., ROOD, R.B., 2016. Demystifying Climate Models. Springer, 282 s.

LHOTKA, O., KYSELÝ, J., FARDA, A., 2018. Climate change scenarios of heat waves in Central Europe and their uncertainties. *Theor. Appl. Climatol.*, roč. **131**, č. 3–4, s. 1043–1054.

RULFOVÁ, Z., BERANOVÁ, R., KYSELÝ J., 2017. Climate change scenarios of convective and large-scale precipitation in the Czech Republic based on EURO-CORDEX data. *Int. J. Climatol.*, roč. **37**, s. 2451–2465.

PLAVCOVÁ, E., KYSELÝ, J., 2013. Projected evolution of circulation types and their temperatures over Central Europe in climate models. *Theor. Appl. Climatol.*, roč. **114.**, s. 625–634.

¹ Ústav fyziky atmosféry, AV ČR Praha, e-mail: pokorna@ufa.cas.cz

² Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta, UK Praha

METEOROLOGICKÁ PŘEDPOVĚDNÍ A VÝSTRAŽNÁ SLUŽBA ČHMÚ DNES

František Šopko¹

Podobně jako v jiných vědních oborech, postupoval vývoj meteorologie a předpovídání počasí v minulých desetiletích rychlým tempem. Tento vývoj šel ruku v ruce především s vývojem výpočetní techniky, nových technologií pro měření stavu atmosféry i vývojem numerických předpovědních modelů.

V příspěvku budou uvedeny nejdůležitější vstupy do procesu tvorby předpovědí počasí, kterými jsou i ansámblové a multimodelové numerické předpovědi, ale zejména výstupy, které předpovědní a výstražná služba ČHMÚ v nynější době vytváří. Nejde jen o všeobecné předpovědi počasí pro veřejnost a média, ale i o speciální předpovědi připravované na míru jednotlivým uživatelům, jako jsou ŘSD ČR, TSK Praha, odvětví energetiky, plynárenství a další. V neposlední řadě jde i o poskytování informací uživatelům prostřednictvím webových stránek i mobilních aplikací. Budou popsány trendy současné meteorologie.

Důležitou součástí předpovědní služby je zabezpečení systému integrované výstražné služby (SIVS), v rámci které jsou vydávány výstrahy na nebezpečné meteorologické a hydrologické jevy jak pro státní správu, tak pro veřejnost a média i pro komerční uživatele. Tyto výstrahy se vydávají v protokolu CAP (Common Alerting Protocol) a zobrazují se také v rámci evropského výstražného systému Meteoalarm, www.meteoalarm.eu.

Naprostá většina výstupů je vytvářena prostřednictvím SW Visual Weather f. IBL soft, který je v posledních deseti letech pracovní stanicí meteorologů na centrálním i regionálních pracovištích ČHMÚ.

Klíčová slova: předpověď meteorologická, předpověď speciální, systém integrované výstražné služby, Visual Weather, úspěšnost předpovědi

Literatura

DROBEK, P., VOLNÝ, R., ŠOPKO, F., 2013. Aplikace hodnocení úspěšnosti meteorologických předpovědí v současném provozu předpovědní služby ČHMÚ. *Meteorologické zprávy*, roč. **66**, č. 2, s. 56–60. ISSN 0026-1173.

ŠOPKO, F., 2016. Nástroje ČHMÚ pro předpovědi silné konvekce a vydávání výstrah. *Meteorologické zprávy*, roč. **69**, č. 2, s. 54–59. ISSN 0026-1173.

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

SYSTÉM INTEGROVANÉ VÝSTRAŽNÉ SLUŽBY ČESKÉHO HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU

Eva Plášilová¹

Jedno z hlavních poslání Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) je přispívat k bezpečí obyvatel a k ochraně majetku, a to prostřednictvím vydávání výstrah na nebezpečné projevy počasí. Tento úkol je naplňován prostřednictvím tzv. Systému integrované výstražné služby (SIVS), Hlásné předpovědní a povodňové služby (HPPS) a Smogového varovného a regulačního systému (SVRS).

V tomto příspěvku zmíním tragické historické události, které vedly ke vzniku některých evropských povětrnostních služeb, a nastíním vývoj československé, posléze české výstražné služby. A to až do současnosti, kdy k vydávání a distribuci výstrah používáme praktický formát CAP (Common Alerting Protocol) v programu Visual Weather, v prostředí zvaném Alert Editor.

Klíčová slova: povětrnostní služba, nebezpečný jev, výstražná služba, Common Alert Protocol

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

METEOROLOGIE A KLIMATOLOGIE NA POBOČCE ČHMÚ V OSTRAVĚ – HISTORIE A SOUČASNOST

Pavel Lipina¹

Pravděpodobně nejstarší pravidelné meteorologické informace z působnosti pobočky ČHMÚ v Ostravě jsou dostupné z let 1725–1783 z kláštera Hradisko u Olomouce. Nejstarší měření srážek na území pobočky byla prováděna v období leden 1777–leden 1778 gymnaziálním profesorem Janem Šeršníkem v Těšíně. Profesor fyziky Josef Gaar prováděl meteorologická pozorování v letech 1790–1794. Císařským dekretem z 23. července 1851 byl ve Vídni zřízen Ústřední ústav pro meteorologii a zemský magnetismus. Pod tímto ústavem byly od počátku provozovány stanice v Bohumíně, Lomnici, Olomouci a postupně přibývaly další.

Jakýmsi předchůdcem oddělení meteorologie a klimatologie ostravské pobočky ČHMÚ bylo hydrografické oddělení pro Slezsko založené roku 1895 v Opavě jako jedno z oddělení Centrální ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus rakousko-uherské monarchie.

Rakouská služba se stala základem pozdější československé meteorologické a hydrologické služby, které se ustavovaly na rozhraní let 1919 a 1920. Vznikl Československý státní ústav meteorologický, později Státní ústav meteorologický (SÚM). V roce 1929 došlo ke sloučení hydrografických oddělení v Opavě a v Brně pod jedno, brněnské oddělení (při vytvoření země Moravskoslezské).

V roce 1959 se ostravské pracoviště HMÚ stává III. oddělením brněnského odboru Hydrologie Moravy. V roce 1966 bylo v hydrometeorologickém ústavu zřízeno Hydrologické středisko Ostravě pro povodí Odry, které již nebylo podřízeno brněnskému pracovišti a bylo pověřeno i meteorologickou problematikou. V lednu 1968 Hydrologické středisko Ostrava přestěhovalo do nově postaveného objektu v Ostravě-Porubě a tím vzniklo první komplexní regionální středisko HMÚ, zabývající se všemi svými obory. Dne 1. ledna 1974 vznikla ze střediska pobočka HMÚ v Ostravě.

V roce 1993 byl do rutinního provozu zaveden databázový systém CLICOM, který umožňoval první databázové zpracování meteorologických dat, jejich pořizování a kontrolu. V listopadu 1997 byly automatizovány první dobrovolnické meteorologické stanice pobočky Ostrava, které tvořily zprávu INTERT. Na jaře roku 2000 jsme do rutinního provozu zavedli klimatologickou databázi CLIDATA.

Klíčová slova: CLICOM, CLIDATA, ČHMÚ pobočka Ostrava, klimatologie

Literatura

ŘEPKA, M., LIPINA, P., VYSOUDIL, M., 2012. Historie a současnost meteorologických pozorování v Olomouci. *Meteorologické zprávy*, roč. **65**, č. 5, s 129–138. ISSN 0026–1173

ŘEPKA, M., LIPINA, P., 2009. Historie meteorologických pozorování na severní Moravě a ve Slezsku. Část 2. *Meteorologické zprávy*, roč. **62**, č. 4, s 113–120. ISSN 0026–1173.

ŽIDEK, D., BLAŽEK, Z., HOŠEK, A., KREJČI, B., KŘÍŽ, V., LIPINA, P., SOCHOREC, R., TOLASZ, R., UNUCKA, J., VOLNÝ, R., 2018. 50 let ČHMÚ pobočky Ostrava 1968–2018. 1. vyd., Praha: ČHMÚ. 54 s. ISBN 978-80-87577-80-6.

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, e-mail: pavel.lipina@chmi.cz

O POČÁTCÍCH ANTROPOFENOLOGIE A JINÉ DIVNÉ PŘÍBĚHY (Recesivní přednáška)

Karel Krška¹

Příspěvek se nezabývá změnou klimatu, protože jeho autor, na rozdíl od všech novinářů a většiny dospělých a školáků, klimatickým změnám moc nerozumí. Z toho důvodu se ani nepokouší vypracovat předpověď podnebí na nejbližších 100 roků, stejně by si její úspěšnost vzhledem ke svému pokročilému věku nemohl ověřit. Dává raději přednost tématům z každodenní současnosti, v tomto případě vztahům počasí k lidstvu.

Přednáška pojednává o dvou bioklimatologických skutečnostech, antropofenologii, novém odvětví fenologie, které donedávna v soustavě věd citelně chybělo, a o meteorotropismu, který by naopak lidem asi příliš nechyběl. Autor referátu, který se považuje za zakladatele antropofenologie, zdůrazňuje její význam, líčí její pracovní metody a uvádí první výsledky výzkumu, založeného na pozorování nohou. Pokud jde o meteorotropismus jako schopnost ovlivňovat lidské chování a konání, ví, že nikdy není dosti důvodů být před ním na pozoru. Proto uvádí příběhy ze života, jimiž varuje před nežádoucími zásahy počasí a povětrnostních situací do osudů člověka. I účastníky semináře mohou potkat kdekoliv a kdykoliv.

Příspěvek se skládá ze čtyř částí, které se nazývají Naboso, Bezpečný až v čerstvém hrobě, Červený nehet na přední straně brázdy a Komisaři z Nitry a Košic.

Klíčová slova: fenofáze, medvěd, místenka, vánoční stromek

Literatura

Bioklimatologický slovník terminologický a explikativní, 1980. Praha: Academia, 244 s.

HAVLÍČEK, V., ŽALUD, D., KRŠKA, K., 1998. Johann Gregor Mendel und seine meteorologische Tätigkeit. *Wetter und Leben*, Jg. 50, H. 1, s. 81–88.

LHOTÁK, K., 1948. Balon, křídla, vrtule. Praha: Svoboda, 166 s.

¹ Brno, Hromádkova 27, e-mail: kkrška@seznam.cz

OPERATIVNÍ PŘEDPOVĚĎ KVALITY OVZDUŠÍ PRO ČR

Ondřej Vlček¹, Jana Ďoubalová², Nina Benešová³, Kateřina Honzáková⁴

Operativní předpověď kvality ovzduší počítaná chemickým transportním modelem CAMx napojeným na model předpovědi počasí ALADIN byla na Českém hydrometeorologickém ústavu zprovozněna v létě 2018. V březnu 2019 došlo k jejímu pozastavení z důvodu nutnosti přizpůsobit se vyššímu rozlišení modelu ALADIN. Současně byly aktualizovány antropogenní emise a doplněny biogenní emise a okrajové podmínky z globálního modelu provozovaného ECMWF. Operativní předpověď bude opětovně spuštěna v září 2019 v následující konfiguraci:

- Předpověď je počítána 1x denně z termínu 0 UTC na následujících 72 hodin
- Rozlišení: 4,6 x 4,6 km, 25 hladin do cca 9 km
- Antropogenní emise:
 - ČR: národní inventář REZZO 2017, doprava odpovídající sčítání ŘSD 2016
 - Polsko: detailní emise pro rok 2015 poskytnuté úřady GIOS (Główny Inspektorat Ochrony Środowiska) a KOBiZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami) v rámci projektu LIFE-IP MAŁOPOLSKA
 - ostatní území: CAMS European anthropogenic emissions v1.1 – Air pollutants pro rok 2015 (Granier et al. 2019)⁵
- Biogenní emise: počítané modelem MEGAN v2.1
- Okrajové podmínky: CAMS C-IFS-CB05 NRT⁶

Operativní předpověď kvality ovzduší slouží mj. jako podpůrný nástroj při vyhlásování smogových situací a regulací (PM₁₀, NO₂, SO₂) a odvolávání smogových situací a regulací (PM₁₀, NO₂, SO₂), resp. varování (O₃).

Klíčová slova: kvalita ovzduší, předpověď, CAMx

Literatura

GRANIER, C. et al., 2019. The Copernicus Atmosphere Monitoring Service global and regional emissions (April 2019 version). *Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) report*, doi:10.24380/d0bn-kx16.

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

² Český hydrometeorologický ústav, e-mail: jana.doubalova@chmi.cz

³ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: nina.benesova@chmi.cz

⁴ Český hydrometeorologický ústav, e-mail: katerina.honzakova@chmi.cz

⁵ viz též popis CAMS-REGv1.1-AP na <https://eccad3.sedoo.fr>

⁶ http://ows-server.iek.fz-juelich.de/static/index.html#CAMS_cifs_cb05_1606_lower_fc-3hourly_ModelLevel

K MOŽNOSTI PŘEDPOVĚDI KVALITY OVZDUŠÍ METODAMI UMĚLÉ INTELIGENCE

Josef Keder¹

Předpověď budoucí úrovně znečištění ovzduší s předstihem v řádu desítek hodin má klíčový význam zejména pro provoz smogového varovného regulačního systému. Hlavní směr vývoje v této oblasti představují numerické modely šíření a rozptylu znečišťujících látek ve spojení s numerickými modely předpovědi počasí. V příspěvku jsou představeny přístupy, které mohou uvedené doplnit a rozšířit – metody využívající matematickou statistiku a tzv. soft-computing.

Oba přístupy – rozptylové modelování a statistické metody – se rozvíjely v podstatě paralelně. Zdokonalení a zrychlení výpočetní techniky umožnilo prudký rozvoj v obou směrech. U statistických metod se jedná o výzkum chování časových řad koncentrací a predikci jejich vývoje. Je možné těžit z výsledků zejména ekonometrických studií (předpověď vývoje cen akcií a komodit). Objevily se metody tzv. soft-computingu a data-miningu („dolování“ informací z dat).

Jsou prezentovány v nepřeberném množství v řadě knih, článků a učebních textů včetně webu, mimo jiné např. vícerozměrná regrese, logistická regrese, ARIMA, exponenciální vyhlazování, číslicové filtry, Kalmánův filtr, klasifikační a regresní stromy, shluková analýza, umělá inteligence – umělé neuronové sítě (ANNs).

Příspěvek se soustřeďuje na neuronové sítě. Jejich výhodou je schopnost „učit se“. Sítí se předkládají vstupy a výstupy, které těmto vstupům odpovídají (z historických dat). Převod vstupů na výstupy závisí na hodnotě vnitřních parametrů sítě, která síť během učení nastavuje tak, aby se získaný výsledek co nejlépe shodoval s předloženým vzorem. Kombinace, které vedly k úspěšnému výsledku, si ANN „zapamatuje“. U vstupů pro síť neznámých se pak obrací na „svou“ paměť a na základě zkušeností odhaduje nový výsledek. Řeší i silně nelineární problémy, kde není dostatek apriorních znalostí o tom, co způsobuje konkrétní variabilitu zkoumané proměnné. Kritizovanou nevýhodou je neinterpretovatelnost některých parametrů sítě, kdy neumíme, na rozdíl od klasických modelů přesně říci, k jakým výpočtům uvnitř systému dochází a ANNs jsou tak do značné míry „černou skříňkou“.

Metoda byla testována na časových řadách koncentrací PM₁₀ ze stanic Moravskoslezského kraje za roky 2015–2019, s využitím softwarového nástroje Automatická tvorba neuronových sítí, který je součástí programu STATISTICA. Jako vstupy pro ANNs byly použity časové řady klouzavých 12hodinových průměrů. V příspěvku jsou uvedeny výsledky testů pro stanici AIM Ostrava-Fifejdy (TOFF). Ověření možností regresních ANNs pro krátkodobou předpověď klouzavých 12hodinových průměrů PM₁₀ dopadlo překvapivě nadějně, zejména v případě předpovědi na nejbližší hodiny. S prodlužujícím se horizontem předpovědi její úspěšnost podle očekávání klesá.

Klíčová slova: předpověď znečištění ovzduší, smogový regulační systém, neuronové sítě

¹ Český hydrometeorologický ústav, Observatoř Tušimice, e-mail: josef.keder@chmi.cz

VERTIKÁLNÍ PROFIL MEZNÍ VRSTVY – PŘEDPOVĚĎ ROZPTYLOVÝCH PODMÍNEK A PŘEDPOVĚĎ PRO HORY

Pavel Juza¹

Mezní vrstva atmosféry je vrstva atmosféry, v níž se bezprostředně projevuje vliv zemského povrchu na pole meteorologických prvků. V této vrstvě se projevuje například tření proudícího vzduchu o zemský povrch, denní chod teploty a vlhkosti vzduchu v mezní vrstvě je výrazně ovlivňován podkladem. Mezní vrstva atmosféry dosahuje od zemského povrchu do výše několika stovek metrů až přibližně 2 km a výška její horní hranice roste se zvětšující se drsností povrchu, s rychlostí větru a s rostoucí instabilitou teplotního zvrstvení ovzduší. Vlastnosti mezní vrstvy samozřejmě mají zásadní vliv na stav a průběh meteorologických prvků při zemi. Avšak vertikální profil mezní vrstvy má mimo jiné významný vliv na předpověď zejména dvou záležitostí, a to na předpověď rozptylových podmínek a předpověď počasí pro hory.

Rozptylové podmínky jsou podmínky pro rozptyl znečišťujících látek v ovzduší. Zhoršení rozptylových podmínek je způsobeno zejména teplotní inverzí kombinovanou se slabým větrem, příznivý vliv na rozptylové podmínky má zejména větrné počasí bez inverze. Kvantitativně lze rozptylové podmínky charakterizovat pomocí ventilačního indexu, což je součin výšky směšovací vrstvy a průměrné rychlosti větru ve směšovací vrstvě. V současné době některé předpovědní modely poskytují nejen předpovědi teploty, větru a dalších prvků, ale i přímo předpověď ventilačního indexu.

Modelový výpočet ventilačního indexu však nelze nekriticky převzít jako hotovou předpověď rozptylových podmínek. Je známo, že modelové předpovědi jednotlivých prvků mezi jednotlivými modely se liší, a při předpovědi počasí je zapotřebí posuzovat, ke kterému modelu se přiklonit, který má právě při konkrétní situaci nějaké systematické odchylky a podobně. Předpověď teploty a větru rozhodně nespočívá v prostém opsání modelových výstupů. A u ventilačního indexu, který vychází z předpovídaného profilu teploty i větru, se kombinací těchto prvků možná nepřesnost ještě zvyšuje. A to zejména v případě nízkých přízemních inverzí ovlivněných orografií, jejichž horizontální i vertikální rozměry jsou menší než rozlišovací schopnost daného modelu.

Dále je zapotřebí brát v úvahu i další faktory než jen okamžitou hodnotu ventilačního indexu. Pokud ventilační index klesne na nízku nebo i nulovou hodnotu jen na krátkou chvíli, nelze ještě mluvit o nepříznivých rozptylových podmínkách, protože krátkodobá inverze nesplňuje podmínky pro výrazné dlouhodobé hromadění škodlivin. Profil mezní vrstvy souvisí i s předpovědí pro hory. Zejména osamělé vrcholy dosahují do oblasti, kde se vlastnosti atmosféry blíží volné atmosféře, zejména menší turbulencí. Naměřená data ukazují, že směrem do hor průměrná rychlost větru stoupá výrazněji než nárazy větru, a že tedy při zdůraznění odlišného počasí na horách je důležitější se zmínit spíše o větší průměrné rychlosti větru než o větších nárazech.

Klíčová slova: rozptylové podmínky, ventilační index, vertikální profil, teplota, rychlost větru

Literatura

Česká meteorologická společnost [online]: Elektronický meteorologický slovník výkladový a terminologický (eMS) [cit 01.07.2019]. Dostupné z: <http://slovník.cmes.cz>

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

PŘEHLED PŘÍSTUPŮ K PREZENTOVÁNÍ PROGNÓZ KVALITY OVZDUŠÍ

Blanka Krejčí¹

V současnosti jsou v problematice znečištění ovzduší řešena témata zdravotních dopadů znečištěného ovzduší, emisních inventur, posuzování či hodnocení míry znečištění ovzduší a včasného varování a předpovídání kvality ovzduší. Předkládaný příspěvek poskytne přehled možných přístupů k prezentování a vizualizaci právě tohoto typu předpovědí a varování. Na příkladech zahraničních, případně českých poskytovatelů informací o předpokládaném vývoji kvality ovzduší budou představeny převládající způsoby zobrazování modelových výstupů a inspirativní příklady dobrých řešení. Součástí varovných informačních systémů by měly být rovněž dostupné informace o tom, co předpovídané hodnoty znamenají a jakým způsobem předpověď vzniká, stejně tak jako zdravotní doporučení. Ve stručnosti budou představeny nejznámější a nejrozšířenější systémy varování před očekávanými zdraví ohrožujícími smogovými epizodami a způsoby komunikování jejich výstupů. V širším pojetí lze zahrnout například i problematiku pylového zpravodajství, která ale vesměs bývá řešena samostatně.

Nejčastějšími způsoby zveřejňování imisních výhledů a modelů jsou webové portály a desktopové i mobilní aplikace, které mohou zahrnovat jak informace ze standardních monitorovacích sítí, tak i ze senzorových a kombinovaných systémů. Součástí poskytování některých výstražných služeb bývá také systém rozesílání varovných zpráv prostřednictvím SMS, sociálních sítí, RSS kanálů, mytných bran apod.

Klíčová slova: předpovídání kvality ovzduší, prezentování informací o znečištění ovzduší, varovné systémy – znečištění ovzduší, vizualizace informací o kvalitě ovzduší

¹ ČHMÚ – pobočka Ostrava, K Myslivně 3, 708 00 Ostrava-Poruba; e-mail: blanka.krejci@chmi.cz

SMOGOVÝ VAROVNÝ A REGULAČNÍ SYSTÉM (SVRS) V PŘEDPOVĚDNÍ SLUŽBĚ ČHMÚ

Roman Volný¹

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) byl svým zřizovatelem Ministerstvem životního prostředí (MŽP) pověřen monitorováním, vyhodnocováním a pravidelným informováním veřejnosti o kvalitě ovzduší na celém území České republiky. Přestože kvalita ovzduší na území České republiky v posledních cca 50 letech doznala prokazatelného zlepšení, existují stále oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší s dlouhodobým a významným překračováním legislativně stanovených imisních limitů. K řešení této problematiky lze v zásadě přistupovat dvěma způsoby: jednak z pohledu dlouhodobých opatření strategického charakteru, jež jsou definována a následně realizována v rámci programů k zlepšování kvality ovzduší v postižených regionech a jednak z pohledu aplikace krátkodobých opatření s cílem snížení a omezení emisí vybraných zdrojů, které se rozhodující měrou podílejí na znečištění ovzduší v postižené oblasti.

Právě tento druhý přístup je v České republice realizován již od počátku 70. let minulého století, spolu s rozvojem systému automatizovaného imisního monitoringu. Širší odborné i laické veřejnosti je znám pod názvem „**smogový varovný a regulační systém**“. V současnosti je provozován v průběhu času měnících se podobách předpovědní službou ČHMÚ a jeho základní rysy a pravidla nalézají legislativní oporu v zákoně č. 201/ 2012 Sb. o ochraně ovzduší, Věstníkem Ministerstva životního prostředí (ročník XXVI, září 2016, částka 7) a vyhlášky č. 330/2012 Sb. o způsobu posuzování a vyhodnocování úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích, v platném znění. Na tomto základě vyhláší ČHMÚ pro celou Českou republiku v průběhu celého roku při překročení informativních prahových hodnot vznik **smogové situace**, dále při překročení regulační prahové hodnoty pro suspendované částice PM₁₀, oxid siřičitý SO₂ a oxid dusičitý NO₂ vyhláší **regulaci** a při překročení varovné prahové hodnoty pro troposférický ozon vyhláší **varování**. Navíc je při překročení regulační prahové hodnoty pro SO₂ nebo NO₂ alespoň na jedné stanici, je vydáno **varování pro veřejnost**.

Smogový varovný a regulační systém (SVRS) se v průběhu let stal součástí výstražných systémů provozovaných ČHMÚ v rámci předpovědní služby (spolu se Systémem integrované výstražné služby – SIVS a Hlásné a předpovědní povodňové služby – HPPS), poněvadž meteorologické podmínky mají dle dlouhodobých provozních zkušeností rozhodující vliv na vznik, průběh a ukončení smogových situací (regulací).

Klíčová slova: kvalita ovzduší, smog, varování, regulace, předpovědní služba

Literatura

Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší v platném znění.

Věstník MŽP, ročník XXVI, září 2016, částka 7.

Vyhláška č. 330/2012 Sb. o způsobu posuzování a vyhodnocování úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích, v platném znění.

¹ ČHMÚ – pobočka Ostrava, K Myslivně 3, 708 00 Ostrava-Poruba; e-mail: roman.volny@chmi.cz

BLAŽEK, Z., ČERNIKOVSKÝ, L., OSTROŽLÍK, T. VOLNÝ, R., KRAJNY, E., OŠŘODKA, L., 2010. Smogová situace v oblasti Ostravsko-Karvinska ve dnech 23.–27. ledna 2010. *Meteorologické zprávy*, roč. **63**, č. 2, s. 33–41. ISSN 0026-1173.

BLAŽEK, Z., ČERNIKOVSKÝ, L., KRAJNY, E., OŠŘODKA, L., VOLNÁ, V., WOJTYLAK, M., 2013. Vliv meteorologických podmínek na kvalitu ovzduší v přeshraniční oblasti Slezska a Moravy. Praha: ČHMÚ, 179 s. ISBN 978-80-87577-15-8.

ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Leona Vlasáková¹

Ročenky „Znečištění ovzduší na území České republiky“ jsou výsledkem společné práce autorského kolektivu pracovníků Úseku kvality ovzduší ČHMÚ včetně odborníků na pobočkách ČHMÚ.

Data o kvalitě ovzduší ČHMÚ prezentovaná v této ročence byla naměřena ve Státní síti imisního monitoringu za spolupráce laboratoří ochrany ovzduší. Pořízené údaje jsou následně verifikovány a zpracovávány v databázi Informační systém kvality ovzduší, která zahrnuje i výstupy poskytované spolupracujícími institucemi. Jedná se zejména o zdravotní ústavy, ČEZ, a. s., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Českou geologickou službu, Hydrobiologický ústav, městské úřady a další přispěvatele. V databázi jsou též zahrnuty informace z příhraničních oblastí Německa, Polska a Rakouska.

Zpracování emisních údajů je zajišťováno ČHMÚ ve spolupráci s Českou inspekcí životního prostředí, úřady obcí s rozšířenou působností a CENIA, českou informační agenturou životního prostředí. Dále se na zpracování emisních bilancí podílejí pracovníci Českého statistického úřadu, Centra dopravního výzkumu, v. v. i., a Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i.

Další potřebné podklady dodávají Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v Dobrušce, Český statistický úřad, Ředitelství silnic a dálnic ČR a Ústav dopravního inženýrství hl. m. Prahy.

Znečištění venkovního ovzduší benzo[*a*]pyrenem, suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ a PM_{2,5} a přízemním ozonem představuje hlavní problémy kvality ovzduší České republiky. Úroveň znečištění závisí v daném roce na množství emisí a převažujících meteorologických a rozptylových podmínkách. Koncentrace výše zmíněných znečišťujících látek se závažnými dopady na lidské zdraví každoročně překračují své imisní limity na řadě lokalit. V rámci příspěvku budou prezentovány aktuální údaje týkající se kvality ovzduší v České republice v roce 2018.

Klíčová slova: kvalita ovzduší, Česká republika, ročenka

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

VÝVOJ KONCENTRACÍ PŘÍZEMNÍHO OZONU NA VYBRANÝCH STANICÍCH IMISNÍHO MONITORINGU V ČESKÉ REPUBLICE, JEJICH KORELACE S METEOROLOGICKÝMI PRVKY A S TÍM SPOJENÁ MOŽNOST ODHADU DENNÍ MAXIMÁLNÍ KONCENTRACE O₃

Jáchym Brzezina¹, Adéla Svejková²

Koncentrace přízemního ozonu jsou v České republice nadále problematické a na řadě míst jsou překračovány imisní limity definované pro tuto znečišťující látku. Přízemní ozon nemá svůj přímý zdroj a vzniká sekundárně v atmosféře složitými fotochemickými reakcemi z prekurzorů (oxidy dusíku a těkavé organické látky s výjimkou metanu). Vysoké koncentrace ozonu jsou pozorovány především v dopravou méně zatížených oblastech v horkých jasných dnech.

Prahovou hodnotou pro vyhlášení smogové situace je hodnota 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na některé z reprezentativních stanic. Imisní limit pak má hodnotu 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v maximálním denním 8h klouzavém průměru a překročen je, pokud ve tříletém průměru dojde k více než 25 překročením ročně. V rámci této studie bylo provedeno podrobné hodnocení koncentrací O₃ na 49 stanicích za období 2004–2018. Kromě výpočtu statistických veličin a počtu překročení imisních limitů byly zjišťovány také korelace mezi koncentrací ozonu a jednotlivými meteorologickými prvky (teplota a vlhkost vzduchu, délka slunečního svitu, množství globální radiace) v různých krocích (od hodiny po rok). Z hodnocených 15 let byl rok 2018 vyhodnocen jako rok s jednoznačně nejvyšším počtem překročení a průměrnou roční koncentrací na souboru analyzovaných stanic za sledované období, což je dáno především faktem, že se jednalo o teplotně velmi nadnormální rok. Bylo také zjištěno, že vysoký počet překročení a vyšší roční průměr koncentrací spíše než vysokým počtem velmi vysokých hodnot byl dán relativně vyššími hodnotami na jaře a na podzim ve srovnání s dlouhodobým průměrem.

Za účelem odhadu maximální denní koncentrace O₃ ve dnech s předpokládanou možností vysokých koncentrací (které bývají v těchto dnech takřka výhradně pozorovány v odpoledních hodinách) v ranních hodinách, kdy se předpověď vytváří, byl také vytvořen první koncept aplikace, která vyhledá pro danou stanicí dny s podobným vývojem situace a umožňuje tak předběžný odhad, jak vysoko mohou koncentrace vystoupat. Ke zpřesnění odhadu by v budoucnu mohla přispět právě data z první části studie implementací informací o některých meteorologických veličinách (především odhadované maximální denní teploty pro daný den).

¹ ČHMÚ – pobočka Brno, Kroftova 2578/43, 616 67 Brno; e-mail: jachym.brzezina@chmi.cz

² ČHMÚ – pobočka Brno, Kroftova 2578/43, 616 67 Brno; e-mail: adela.svejkovska@chmi.cz

BIOMETEOROLOGICKÁ PŘEDPOVĚĎ ČHMÚ

Martin Novák^{1,2}

Už od sedmdesátých let 20. století probíhaly práce na vývoji biometeorologické předpovědi (BMP). Nejprve ve fázi výzkumů, poté testovacích verzí, následovala neveřejná prognóza pro FN Plzeň. Na konci osmdesátých let začala být vydávána BMP pro Severočeský kraj.

Dnešní podobu (téměř) dostala biometeorologická předpověď při svém rozšíření na celé území České republiky, tedy od začátku roku 1994. Česká republika byla pro tyto účely rozdělena na 7 oblastí, přičemž jejich hranice byly stanoveny podle synopticko-klimatologických vlastností (Novák M., 2015).

Samotná biometeorologická předpověď je založena na predikci maximální hodnoty indexu biotropie (IB) pro daný den, která je počítána jako součet vah jednotlivých kategorií, jejichž výskyt je pro daný den očekáván (Novák M., 2013). Jedná se o souhrn vybraných kvalitativních a kvantitativních charakteristik, včetně přechodů atmosférických front, poklesů tlaku vzduchu apod. Každá ze 7 oblastí je posuzována individuálně, a to v souladu s regionálními předpověďmi jednotlivých pracovišť. V extrémních případech tak může vzniknout pro ČR až 7 odlišných hodnot IB. Stupeň zátěže pak záleží na tom, do jakého třídního intervalu se index biotropie zařadí. Používána je třístupňová škála, nejmenší zátěži odpovídá stupeň č. 1 (mírná zátěž), nejvyšší pak stupeň č. 3 (vysoká zátěž).

V současné době se v rámci výzkumu na ČHMÚ řeší také problematika humánní biometeorologie. Protože je koncept současné BMP již téměř 50 let starý – a samotný model III-C je v provozu již 25 let – je zaměřen na vývoj nového projektu BMP ČHMÚ. Kromě možnosti využívat lépe moderní předpovědní metody nebo umožnit lepší interpretaci (prostorovou i časovou) samotné BMP bude důraz kladen na popis tepelného komfortu/diskomfortu člověka.

V biometeorologii a bioklimatologii bylo v průběhu několika desítek let definováno mnoho indexů popisujících právě energetickou bilanci povrchu lidského těla, řada z nich ale byla až příliš zjednodušená. Místo popisu komplexního působení okolí na tělo (z vnějšího prostředí zejména teploty a vlhkosti vzduchu, rychlosti větru a krátkovlnné i dlouhovlnné radiační bilance povrchu těla) se zaměřily jen na vybrané faktory. Za příklad můžeme vzít dva z nejpoužívanějších: Heat Index, který byl zaměřen jen na dvojici teplota a vlhkost vzduchu a Wind Chill kombinující teploty vzduchu a rychlosti větru.

Před deseti lety byl představen nový index vyvíjený pod záštitou Mezinárodní biometeorologické společnosti, Universal Thermal Climate Index (UTCI). Ten kombinuje všechny čtyři hlavní faktory, k jeho použití je připravena také škála přiřazující hodnotám UTCI příslušnou míru tepelného stresu. Tento index byl ve světě testován v mnoha pracích (testován byl i v ČR). A právě tento index by měl být zaveden i do nově vyvíjené BMP, přípravou pro tento krok bylo i zavedení UTCI mezi přímé výstupy modelu ALADIN.

Klíčová slova: biometeorologie, předpověď, ČHMÚ, meteorosenzitivita, meteorotropní choroby, tepelný komfort, UTCI

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem, Regionální předpovědní pracoviště, e-mail: martin.novak@chmi.cz

² Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí

MOŽNOSTI VYUŽITÍ DBS CLIDATA PRO HYDROPROGNÓZU

Alena Kamínková¹, Ondřej Kosík², Veronika Šustková³

Databázový systém CLIDATA byl primárně vyvíjen jako klimatologická databázová aplikace ČHMÚ určená pro zpracování historických klimatologických dat a datových výstupů z meteorologických stanic. Postupně, s dalším vývojem a automatizací stanic, zdokonalováním přenosu dat a s rozšířením vstupních dat do hydrologických modelů, vyvstal i v operativní hydrologii požadavek na systém, který dokáže účelně a rychle zpracovávat velké objemy hydrologických i meteorologických dat. Právě DBS CLIDATA se svou strukturou a filozofií DBS ORACLE ukázal jako nástroj vhodný rovněž pro potřeby hydrologické předpovědní služby. V roce 2008 byly dokončeny práce na rozšíření DBS CLIDATA o aplikační nadstavbu SOMDATA, která byla uvedena do operativního provozu na Regionálním předpovědním pracovišti ČHMÚ v Brně a v Ostravě, kde ve spolupráci s firmou KW Data s.r.o. probíhá nadále i její další vývoj. Za dobu několikaletého rozvoje DBS CLIDATA, respektive aplikační nadstavby SOMDATA, se podařilo vyvinout komplexní systém zajišťující stahování, import, přípravu a export meteorologických a hydrologických dat potřebných pro tvorbu deterministických, variantních a pravděpodobnostních hydrologických předpovědí ve všech aktuálně využívaných srážkoodtokových modelech na předpovědních pracovištích ČHMÚ. Od roku 2013 jsou DBS CLIDATA postupně rozšiřována o další funkce a prvky, jako je např. kvantitativní i kvalitativní kontrola dat, operativní databáze měrných křivek průtoků nebo archivace výsledků všech hydrologických předpovědí a jejich následná vizualizace.

Klíčová slova: CLIDATA, SOMDATA, předpovědní povodňová služba, srážkoodtokové modelování

Literatura

KAMÍNKOVÁ, A., KOSÍK, O., ŠUSTKOVÁ, V., VOLNÝ, R., 2018. Využití GIS a hydrologických modelů na Regionálním předpovědním pracovišti ČHMÚ Ostrava. In: *Sborník Symposia GIS Ostrava 2018. Ostrava 21.–23. 3. 2018.* ISBN 978-80-248-4166-3, ISSN 1213-239X.

KOSÍK, O., KAMÍNKOVÁ, A., ŠUSTKOVÁ, V., 2018. Využití databázového systému CLIDATA a aplikační nadstavby SOMDATA pro přípravu variantních vstupních dat pro tvorbu hydrologických předpovědí za použití srážkoodtokových modelů AQUALOG, HEC-HMS a HYDROG. *Meteorologické zprávy*, roč. 71, č. 6, s. 179–185. ISSN 0026-1173.

KOSÍK, O., KŘÍŽKA, F., WALDER, J., ŽIDEK, D., 2017. Využití databázového systému CLIDATA v hydrologii. Praha: ČHMÚ. 52 s. ISBN 978-80-87577-71-4.

ŠUSTKOVÁ, V., KOSÍK, O., TÍŽKOVÁ, A., VOLNÝ, R., 2016. Zabezpečení hlásné a předpovědní služby na pobočce ČHMÚ Ostrava. In *Sborník Symposia GIS Ostrava 2016.* Ostrava 16.–18. 3. 2016. ISBN 978-80-248-3902-8, ISSN 1213-2454.

TOLASZ, R., 2008. Databázové zpracování klimatologických dat. *Sborník prací ČHMÚ*, sv. 52, 1. vydání, 68 s., ISBN 978-80-86690-50-6.

¹ Český hydrometeorologický ústav, Pobočka Ostrava, Regionální předpovědní pracoviště, e-mail: alena.kaminkova@chmi.cz

² Český hydrometeorologický ústav, Pobočka Ostrava, Regionální předpovědní pracoviště, e-mail: ondrej.kosik@chmi.cz

³ Český hydrometeorologický ústav, Pobočka Ostrava, Regionální předpovědní pracoviště, e-mail: veronika.sustkova@chmi.cz

PŘÍKLAD PŘÍVALOVÝCH SRÁŽEK DNE 6. 6. 2019 V JIŽNÍCH ČECHÁCH

Miloslava Starostová¹

Bouřky spojené s přívalovými srážkami je komplikované předpovědět a zároveň i složité se bránit škodám, které působí. Velmi záleží na přesné lokalizaci místa a času.

Dne 6. 6. 2019 postupovala přes naše území jen velmi zvolna od jihozápadu zvlněná studená fronta. Ve velmi teplém vzduchu se během dne, odpoledne a večer tvořily četné bouřky.

ČHMÚ vydal výstrahu na bouřky, ojediněle i silné s přívalovými srážkami kolem 30 mm. Předpovědní model Aladin srážky předpověděl relativně velmi dobře jak v čase, tak i umístění srážkových jader bylo poměrně přesně předpovězeno. Již v poledne se tvořily první bouřky v Českobudějovické pánvi, místy byly znamenány kroupy. Extremita srážek spočívala hlavně v mimořádné intenzitě, která naštěstí trvala maximálně pouze několik desítek minut.

Nejvyšší úhrny srážek kolem 100 mm naměřily stanice v okolí Vimperka, kde ve shodě s radarovými odhady srážek zaznamenal automatický srážkoměr Povodí Vltavy ve Střelšských Hořticích 100 mm. Automatická staniční síť ČHMÚ zaznamenala nejvyšší úhrn srážek v Mříči u Křemže, a to 71,6 mm. Tento denní úhrn byl zároveň nejvyšší z celé České republiky. Pobočka České Budějovice spravuje celkem 67 automatických srážkoměrů, z toho je 26 váhových. Na stanicích se člunkovým srážkoměrem je zachováno manuální měření a v této epizodě došlo k pozoruhodné shodě manuálního měření pozorovatelem a automatem s odchylkou 1 až 2 %. Ucpán byl pouze jediný srážkoměr, a to v Chlumu u Třeboně.

Nejvyšší úhrny srážek krátkodobých dešťů o trvání 10-ti minut byly zaznamenány na horské stanici na Bučině, ale z hlediska N-letosti se zde takové deště opakují jednou za 10 let, intenzita 10-timinutového deště odpovídá opakování jednou za 25 let. V Mříči u Křemže 5-ti minutový dešť N-letost jednou za 10 let nedosáhl, ale 10-ti minutový dešť měl periodicitu jednou za 20 let, 20-ti minutový dešť překročil opakování jednou za 100 let. Nejintenzivnější z pohledu N-letosti zde byl 30-ti minutový dešť překračující periodicitou opakování jednou za 200 let.

Srážková epizoda z 6. 6. 2019 zaznamenala velmi intenzivní přívalové srážky, dle Wussova kategorie katastrofického lijavce, které byly na štěstí časově a lokálně omezené ve shodě s předpovědí a výstrahou ČHMÚ. Obyvatelstvo i krajina byly zasaženy menšími škodami, se kterými se poměrně dobře vyrovnaly. Příkladně v bouřkách obstála také staniční síť ČHMÚ pobočky České Budějovice včetně záznamu intenzit srážek, tj. minutových srážek.

Klíčová slova: krátkodobý dešť, N-letost opakování deště

Literatura

VLASÁK, T., 2019. Zpráva o přívalovém dešti z 6. 6. 2019. Dostupné z [www: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy.html)

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

RADAROVÁ DETEKCE KRUP – PROGNOSTICKÉ VYUŽITÍ

Kateřina Skripniková¹, Daniela Řezáčová¹

V příspěvku shrnujeme principy radarové detekce krup s využitím radarových měření s jednoduchou i duální polarizací. Diskutujeme výhody a nevýhody jednotlivých metod a zamýšlíme se nad jejich prognostickým využitím.

Techniky pro detekci krup z dat meteorologických radarů v případě využití pouze horizontální polarizace vycházejí z intenzity a pozice radarového echa. Polarimetrická radarová měření dávají veličiny, jejichž hodnoty vyjadřují tvar, velikost, fázi a pádovou orientaci hydrometeorů. Různé polarimetrické techniky klasifikace hydrometeorů, které různým způsobem zahrnují tyto veličiny, pak obsahují i kategorii krup.

Při porovnání detekce krup metodami s využitím radarových dat s jednoduchou polarizací a s duální polarizací na několika událostech z roku 2016 v Česku se výsledky obou přístupů ukázaly srovnatelné (Skripniková, Řezáčová 2019).

Způsob využití detekce krup z radarových dat v předpovědi je v podstatě trojí. Jednak je možné využít metody detekce k nowcastingu s aktuálními či extrapolovanými radarovými daty. Dále lze detekovaná krupobití použít pro verifikaci numerické předpovědi počasí, pokud obsahuje předpověď krup. A při aplikaci zvolené metody detekce krup na radarová data z delšího období lze studovat klimatologii krupobití a získávat představu o oblastech se zvýšenou pravděpodobností výskytu krup. Četnost silného krupobití na území Česka z radarových měření s jednoduchou polarizací za období 2007–2014 byla studována např. v práci (Skripniková et al. 2017).

Klíčová slova: detekce krup, meteorologické radary, polarimetrické radary, předpověď krup

Literatura

SKRIPNIKOVÁ, K., ŘEZÁČOVÁ, D., 2019. Comparison of radar-based hail detection using single- and dual-polarization. *Remote Sensing*, Vol. **11**, 1436. ISSN 2072-4292.

SKRIPNIKOVÁ, K., ŘEZÁČOVÁ, D., NOVÁK, P., KYZVAROVÁ, H., 2017. Krupobití v Česku podle radarových informací. *Meteorologické zprávy*, roč. **70**, č. 2, s. 33–38. ISSN 0026-1173.

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

PŘEDPOVĚĎ TEPLoty A STAVU SILNIC V ZIMNÍM OBDOBÍ

Petr Zacharov¹, Zbyněk Sokol¹, Pavel Sedlák¹, Vojtěch Bližňák¹, Petr Pešice¹, Martin Tomáš²

Silniční doprava v zimním období je závislá na včasné údržbě dopravních komunikací. I přes stávající moderní možnosti údržby a nasazení technických služeb je kvalita údržby silnic stále závislá na dostatečně přesné a dostatečně dlouhé předpovědi počasí a především dopadů počasí na teplotu a stav povrchu komunikací.

ÚFA ve spolupráci s ČHMÚ vyvinula model FORTE – matematický model šíření tepla a radiace na vozovce. Model je využit jednak pro bodovou předpověď stavu a teploty povrchu vozovek v místech silničních meteorologických měření ŘSD ČR a také pro výpočet liniové předpovědi pro hlavní pražské komunikace.

Přednáška shrnuje současný stav předpovědi stavu a teploty povrchu a zkušenosti nabyté při vytváření předpovědního systému.

Klíčová slova: silniční meteorologie, předpověď, teplota a stav povrchu vozovek

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

² ČHMÚ, Praha, email: martin.tomas@chmi.cz

VÝHLED BUDOUCÍHO KLIMATU V ČR JAKO PODKLAD PRO ADAPTAČNÍ STRATEGIE

Petr Štěpánek^{1,2}, Miroslav Trnka^{1,3}, Jan Meitner¹, Petr Skalák¹, Pavel Zahradníček^{1,2}

Projekt SustES (Adaptační strategie pro udržitelnost ekosystémových služeb a potravinové bezpečnosti v nepříznivých přírodních podmínkách) má za cíl vyvinout nový koncept pro určení národní adaptační strategie s ohledem na zajištění udržitelnosti ekosystémových služeb a zvláště pak potravinové bezpečnosti (tj. zajištění dostatečného množství potravin odpovídající kvality) v podmínkách probíhajících klimatických i socioekonomických změn.

Jedním ze zásadních poslání projektu je připravit aktualizované klimatologické údaje vymezující co nejpřesněji možný rozsah klimatické změny a výsledky zpřístupnit odborné i laické veřejnosti. V této (první) etapě je prezentována změna klimatu pomocí tzv. klimatické obálky, kdy z velkého množství vstupních regionálních (RCM) a globálních (GCM) klimatických modelů byly vybrány reprezentativní sady, ze kterých lze potom určit jak střední odhad očekávané klimatické změny, tak meze této změny. Jedním z úkolů bylo rovněž určit hranici tzv. „nevyhnutelné změny“. Jedná se o přípravu adaptačních opatření, kterých nebudeme v žádném případě litovat, protože nastanou s vysokou pravděpodobností hraničící s jistotou. Jelikož současný vývoj klimatu odpovídá nejvíce emisnímu scénáři RCP8.5 a v některých parametrech je tento nejdramatičtější scénář dokonce již překračován (např. vyšší teploty vzduchu a nižší úhrny srážek), byl k vyhodnocení použit právě tento výhled.

Do roku 2050 je předpovídaný vývoj klimatu téměř shodný bez ohledu na emisní scénář, a teprve za tímto časovým horizontem dochází k výraznějšímu rozcházení jednotlivých scénářů. Podle výstupů klimatických model se naše území do poloviny století oteplí v průměru o 2 °C. V nejbližším období 2021–2040 lze očekávat nárůst o 1 °C. Do konce století minimální změna podle modelů činí 3 °C, pokud lidstvo neprovede redukci skleníkových plynů a nedojde ke zpomalení tempa nárůstu teplot vzduchu.

Byly rovněž analyzovány srážkové úhrny a vybrané klimatologické charakteristiky jako jsou tropické či mrazové dny. V dalších etapách projektu, které budou bezprostředně následovat, budou nejdříve zpřístupněny detailní údaje o reprezentativnosti jednotlivých scénářů a klimatických modelů. Následně budou analyzovány extrémní jevy (vč. tzv. sdružených událostí), bude zde podrobněji popsána problematika sucha (vč. evapotranspirace) a dalších charakteristik potřebných jako podrobnější vstupy do návazných impaktových studií.

Klíčová slova: SustES, změna klimatu, klimatická obálka, adaptace, Česká republika

Poděkování: autoři děkují za podporu projektu „SustES – Adaptační strategie pro udržitelnost ekosystémových služeb a potravinové bezpečnosti v nepříznivých přírodních podmínkách (CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000797).

1 Ústav výzkumu globální změny AV ČR, e-mail: stepanek.p@czechglobe.cz

2 Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno

3 Mendelova univerzita v Brně, Ústav agrosystémů a bioklimatologie (AF)

PROGRAM VÝROČNÍHO SEMINÁŘE

Pondělí, 23. září 2019

10.30 – 13.00 *Registrace*

13:00 – 14.00 *Oběd*

14:10 **Zahájení**

Numerická předpověď počasí:

14:20 TOMÁŠ HALENKA (KFA MFF UK): Od myšlenky k realizaci a současné podobě

14:50 RADMILA BROŽKOVÁ (ČHMÚ): Nová provozní verze modelu ALADIN ve vysokém rozlišení

15:10 PETR ZACHAROV, MILOSLAV MÜLLER, MAREK KAŠPAR, VOJTĚCH BLIŽŇÁK (ÚFA AV ČR): Prediktabilita silných sražkových událostí

15:30 TOMÁŠ HALENKA, MICHAL BELDA, PETER HUSZÁR, JAN KARLICKÝ, TEREZA NOVÁKOVÁ (KFA MFF UK), KRYŠTOF EBEN, JAN GELETIČ (ÚI AV ČR): Urbanizovaná předpověď pro Prahu – projekt URBI PRAGENSI

15:50 *Přestávka, občerstvení*

16:20 LUCIE POKORNÁ (ÚFA AV ČR): Předpověď budoucího klimatu – známé a neznámé nejistoty v modelech

Organizace předpovědní služby:

16:40 FRANTIŠEK ŠOPKO (ČHMÚ): Meteorologická předpovědní služba ČHMÚ v roce 2019

17:00 EVA PLÁŠILOVÁ (ČHMÚ): Systém integrované výstražné služby ČHMÚ

17:20 PAVEL LIPINA (ČHMÚ): Meteorologie a klimatologie na pobočce ČHMÚ v Ostravě – historie a současnost

17:40 KAREL KRŠKA: O počátcích antropofenologie a jiné divné příběhy

18:00 *Večeře*

Úterý, 24. září 2019

7:30 – 8:30 *Snídaně*

Předpověď kvality ovzduší:

9:00 ONDŘEJ VLČEK (ČHMÚ): Operativní předpověď kvality ovzduší modelem CAMx na ČHMÚ

9:20 JOSEF KEDER (ČHMÚ): K možnosti předpovědi kvality ovzduší metodami umělé inteligence

- 9:40 PAVEL JŮZA (ČHMÚ): Vertikální profil mezní vrstvy – předpověď rozptylových podmínek a předpověď pro hory
- 10:00 BLANKA KREJČÍ (ČHMÚ): Přehled přístupů k prezentování prognóz kvality ovzduší
- 10:20 *Valné shromáždění ČMeS (zahájení)*
- 10:30 *Přestávka, občerstvení*
- 11:00 ROMAN VOLNÝ (ČHMÚ): Smogový varovný regulační systém (SVRS) v předpovědní službě ČHMÚ
- 11:20 LEONA VLASÁKOVÁ (ČHMÚ): Znečištění ovzduší na území ČR v roce 2018
- 11:40 JÁCHYM BRZEZINA, ADÉLA SVEJKOVSKÁ (ČHMÚ): Vývoj koncentrací přízemního ozonu na vybraných stanicích imisního monitoringu v České republice, jejich korelace s meteorologickými prvky a s tím spojená možnost odhadu denní maximální koncentrace O₃
- 12:00 *Valné shromáždění ČMeS*
- 12:30 *Oběd*
- 14:00 *Exkurze (alternativně)*
- 18:30 *Večeře*

Středa, 25. září 2019

7:30 – 8:30 Snídaně

Speciální předpověď:

- 9:00 MARTIN NOVÁK (ČHMÚ): Biometeorologická předpověď ČHMÚ
- 9:20 ALENA KAMÍNKOVÁ, ONDŘEJ KOSÍK, VERONIKA ŠUSTKOVÁ (ČHMÚ): Možnosti využití DBS CLIDATA pro hydroprognózu
- 9:40 MILOSLAVA STAROSTOVÁ (ČHMÚ): Příklad přívalových srážek dne 6. 6. 2019 v jižních Čechách
- 10:00 KATEŘINA SKRIPNIKOVÁ, DANIELA ŘEZÁČOVÁ (ÚFA AV ČR): Radarová detekce krup – prognostické využití
- 10:20 *Přestávka, občerstvení*
- 10:50 PETR ZACHAROV, ZBYNĚK SOKOL, PAVEL SEDLÁK, VOJTĚCH BLIŽŇÁK, PETR PEŠICE (ÚFA AV ČR), MARTIN TOMÁŠ (ČHMÚ): Předpověď teploty a stavu silnic v zimním období
- 11:10 PETR ŠTĚPÁNEK (Ústav výzkumu globální změny AV ČR): Výhled budoucího klimatu v ČR jako podklad pro adaptační strategie
- 11:30 *Shrnutí, diskuse, závěr semináře*
- 12:30 *Oběd*

Předpověď v hydrometeorologické službě

Sborník abstraktů z výročního semináře České meteorologické společnosti

Editor: Pavel Lipina

Vydala Česká meteorologická společnost

v nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, 2019, 1. vyd.

Náklad 150 výtisků

Vytiskla tiskárna Českého hydrometeorologického ústavu, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4

ISBN 978-80-87577-92-9

Publikace neprošla jazykovou úpravou, za obsah příspěvků odpovídají autoři.