

Český hydrometeorologický ústav
Česká meteorologická společnost



120 LET METEOROLOGICKÝCH MĚŘENÍ A POZOROVÁNÍ NA LYSÉ HOŘE

**Sborník příspěvků z konference pořádané Českým hydrometeorologickým
ústavem a Českou meteorologickou společností
konané na Lysé hoře ve dnech 14.–15. června 2017**

Na konferenci byly prezentovány příspěvky zabývající se
problematikou meteorologie, klimatologie a čistoty ovzduší ve středních
a vyšších polohách Česka a střední Evropy

Konference byla věnována také vzpomínce
náhlého úmrtí Vladimíra Ondrucha (22. září 2016)

Pavel Lipina, editor sborníku

PRAHA 2017

Foto:

Fotografie na obálce sborníku: letecký pohled na vrchol Lysé hory, 2016, foto Marcel Fujcik

Předmluva sborníku: Dušan Židek

Předmluva k jednotlivým sekcím: Pavel Lipina

Poděkování:

Poděkování patří všem přednášejícím, kteří včas dodali své prezentace v textové formě příspěvků publikované v tomto sborníku a umožnili tak jeho vydání v termínu konference

Klubu českých turistů a nájemci Bezručovy chaty na Lysé hoře za poskytnutí prostor pro konání této konference

Středisku informačních služeb ČHMÚ za grafické provedení sborníku a připomínky k textům

Všem, kteří se podíleli na přípravě a zdárném průběhu konference

Meteorologickým pozorovatelům na stanici Lysá hora v celé 120leté historii, jakož i všem pozorovatelům na horských stanicích za jejich nelehkou práci

Používané zkratky ve sborníku:

AČR	Armáda České republiky
AMS	automatická meteorologická stanice (tvorba zprávy SYNOP)
AV ČR	Akademie věd České republiky
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČMeS	Česká meteorologická společnost
ČVÚT	České vysoké učení technické
HMÚ	Hydrometeorologický ústav
HS	Horská služba
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
KČT	Klub českých turistů
LH	Lysá hora
LMSt	letecká meteorologická stanice
MS	meteorologická stanice
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NP	Národní park
OBS	observatoř
OMK	oddělení meteorologie a klimatologie
OPSS	Odbor profesionálních staničních sítí
SAV	Slovenská akadémia vied Bratislava
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav

OBSAH

Předmluva	5
I. Úvod.....	7
II. 120 let meteorologických pozorování na Lysé hoře, historie a současnost.	
Vladimír Ondruch	9
Miroslav Řepka: Historie a současnost meteorologických stanic, pozorovatelů a přístrojů za 120 let na Lysé hoře.....	10
Otakar Šlofar, Karolína Šlofarová: Jak šel život na profesionální meteorologické stanici od 1954 po současnost aneb radosti a strasti meteorologů na Lysé hoře.....	17
Milan Čermák: Drsný svět Lysé hory.....	20
Natálie Slabá: „Vzpomínky“ (představy, pocity, prožitky)	23
Miroslav Řepka: Místopis Lysé hory	25
Milan Čermák: Vzpomínky na Lysou	29
Jaroslav Chalupa, Milan Čermák, Pavel Lipina, Iveta Ondruchová: Vladimír Ondruch	32
Pavel Lipina, Miroslav Řepka, Karel Krška, Vladimíra Volná: Meteorologické publikace o Lysé hoře a informace o Lysé hoře v literatuře a na Internetu	34
III. Lysá hora, okolí Lysé hory a Beskydy včera, dnes a zítra.....	40
Petr Andrlé: Čtyři epizodky z počátků turistiky v Beskydech	42
Jiří Homolka: Znovuobnovení Bezručovy turistické chaty KČT na Lysé hoře.....	47
Petr Lukeš: Televizní vysílač Lysá hora	49
Radim Pavlica: Horská služba Beskydy	51
Radek Menšík: Turistická chata Maraton, Desítka a Pětka	53
Daniel Křenek: Zajímavé druhy ptáků na Lysé hoře	54
Petr Lukeš: www.lysahora.cz	56
IV. Horské meteorologické stanice a měření v Česku, na Slovensku a v Polsku.....	57
Pavel Lipina: Horské meteorologické stanice v Česku a členění staniční sítě ČHMÚ	59
Ivan Kain: Profesionální staniční síť ČHMÚ	63
Stanislava Kliegrová: Historie a současnost meteorologických měření na Sněžce	68
Vladimír Vozobule: Některé aspekty měření větru, teploty a vlhkosti na Sněžce-Poštovně.....	71
Jiří Bednařík: MS Churáňov – historie a současnost	74
Pavel Lipina: Meteorologická stanice Šerák.....	78
Petr Zacharov: Historie observatoře Milešovka.....	80
Pavel Lipina: Vojenská meteorologická stanice Polom v Orlických horách.....	84
Ján Mikušiak: Meteorologická staničná sieť SHMÚ	85
Rastislav Mačura: Meteorologická stanica SHMÚ Lomnický štít – stručný prehľad histórie, súčasnosti a budúcnosti vysokohorskej stanice.....	88
Jaroslav Puchřík: Meteorologická stanica Chopok.....	92
Pavol Nejedlík: Meteorologické merania na južných svahoch Vysokých Tatier – Skalnaté Pleso	94
Andrzej Dancewicz, Franciszek Szumiejko, Piotr Krzaczkowski, Paweł Chrustek, Robert Pyrc, Łukasz Chmura: Pomiar meteorologiczne w IMGW-PIB na obszarach górskich	98
Eva Plášilová, Miloslava Starostová: Historie měření na Šumavě	102
Ivo Rolčík, Jan Procházka, Antonín Vojvodík: Síť amatérských a profesionálních meteorologických stanic na zajímavých místech Šumavy	105

V. Meteorologické přístroje a technika na horách, automatické a manuální měření, nebezpečné jevy	109
Petr Pešice: Experimentální měření na Milešovce.....	111
Vladimír Zdráhal: Vodohospodářský dispečink Povodí Odry, státní podnik.....	114
Lukáš Ronge: Historie, současnost a budoucnost webových kamer ČHMÚ a jinde	118
Jan Jiráček: Automatické a manuální měření sněhových charakteristik v ČHMÚ	121
Šimon Bercha: Využití profilových manuálních a automatických měření sněhu pro výpočet zásob vody ve sněhové pokrývce	123
Jan Sulan: Přínos silničních meteorologických stanic pro sledování počasí ve vyšších polohách	126
Jan Procházka, Ivo Rolčík, Antonín Vojvodík: Monitoring sněhové pokrývky na Šumavě – historie a současnost.....	129
Martin Možný: Teplotní rozdíly mezi horskou a nížinnou stanicí (Milešovka vs. Doksany).....	134
Jiří Bednařík: Požadavky na software pro synoptické stanice	136
VI. Meteorologie, klimatologie a čistota ovzduší na horách	139
Karel Krška: Lysá hora v nejstarších klimatologických zpracováních	141
Radim Tolasz: Klima horských oblastí v Česku	145
Zuzana Chládková, Vojtěch Bližňák: Zajímavosti ze 110leté řady pozorování na meteorologické observatoři Milešovka	150
Pavel Faško, Peter Kajaba, Ladislav Markovič, Jozef Pecho, Pavel Šťastný: Charakteristika snehovej pokrývky na horských stanicích Slovenska s významnou polohou a historickou hodnotou	152
Anna Buchholcerová, Svetlana Bičárová: Merania prízemného ozónu na vybraných stanicích v prostredí Vysokých Tatier.....	154
Tomáš Halenka: Jak to bude se změnou klimatu ve vyšších nadmořských výškách?	158
Vojtěch Bližňák: Radarová klimatologie letních srážek s ohledem na orografii České republiky	162
Roman Volný: Předpovědi počasí pro horské oblasti.....	166
Vladimíra Volná: Znečištění ovzduší na Lysé hoře a v Moravskoslezských Beskydech.....	170
Jaroslav Chalupa: Sníh na Lysé hoře z pohledu pamětníka.....	174
Pavel Lipina, Miroslav, Řepka, Roman Volný, Veronika Šustková: Celková sněhová pokrývka na Lysé hoře v zimní sezóně 1910–1911	178
VII. Lysá hora na fotografiích a ve filmu	181
Panoramatické fotky z Lysé hory (Daniel Štáček)	182
Pozvánka na konferenci (Marcel Fojcik)	182
VIII. Závěr	184
Vladimíra Volná, Pavel Lipina: Kontakty na účastníky konference a horské meteorologické stanice	185

PŘEDMLUVA

Nejvyšší vrchol Moravskoslezských Beskyd, Lysá hora, vždy představoval magnet pro návštěvníky z blízkého i vzdálenějšího okolí. S jejich rostoucím počtem se časem na vrcholku postupně objevovaly stavby, zprvu lovecká chata, později turistické chaty „německá“ a poté i „česká“, v první polovině padesátých let na Lysé hoře vyrostla budova meteorologické stanice, v roce 1976 objekt Horské služby a kolem roku 1980 byla dokončena nová dominanta Lysé hory, stavba televizního vysílače. Objekty původní „německé“ a „české“ chaty v 80. letech vyhořely, po řadu let pak zázemí turistům a návštěvníkům zajišťovala provizorní zařízení. Vrcholek Lysé hory se opět změnil v posledních letech, kdy tady vyrostly nové stavby – rekonstruovaná Bezručova chata a Chata Emil Zátopek – Maraton.

Návštěvníci královny Moravskoslezských Beskyd vždy představovali široké spektrum různých lidí, ať už se jednalo o turisty milující přírodu a nevšední zážitky nebo ty, kteří tady docházeli a později dojížděli za prací. Postupně přibývali a přidávali se další, kromě pěších turistů i cyklisté, v zimě běžkaři a skialpinisté. Nutno zmínit i návštěvníky přicházející s lepším či horším technickým vybavením a se snahou trvale zachytit nádherné okamžiky a záběry, západy či východy slunce, zvláštní jevy či neopakovatelnou atmosféru tohoto mimořádného místa.

Na vrcholku Lysé hory se postupem času soustřeďovaly aktivity sloužící k vytvoření podmínek a zázemí pro turisty a návštěvníky, postupně se zde přidávaly další činnosti, mezi něž patřilo i měření a pozorování počasí. O výsledky těchto měření a pozorování byl již od počátku veliký zájem, vzhledem ke své nadmořské výšce a poloze patří vrchol Lysé hory mezi exponovanou lokalitu a je zdrojem mimořádně cenných dat a informací, v řadě případů se jedná o velmi extrémní hodnoty.

V letošním roce uplyne již 120 let od chvíle, kdy se datuje počátek pozorování na Lysé hoře. Dle záznamů byl tímto dnem 15. červenec 1897, kdy bylo zahájeno pravidelné měření určitých meteorologických prvků, jednalo se v té době o množství spadlých srážek, teplotu vzduchu, výšku nově napadlého sněhu a výšku celkové sněhové pokrývky.

V průběhu času se měnilo používané vybavení přístrojovou technikou i její umístění, v obsluze přístrojů a zajištění pozorování se střídali nájemci nebo číšníci na Albrechtově chatě, za války se o pozorování a měření po jistý čas starali němečtí vojáci a po válce se na Lysou horu nastěhovali vojáci československé armády. Od roku 1954, kdy stanice byla převedena pod tehdejší Hydrometeorologický ústav, ji obsluhují a měření a pozorování provádí a zajišťují profesionální pozorovatelé ústavu.

Dnes meteorologická stanice na Lysé hoře představuje jeden z klíčových měřících bodů v této nadmořské výšce a má svou nezastupitelnou roli, jedná se o špičkovou stanici vybavenou automatickými měřicími systémy, včetně např. ultrasonického snímače směru a rychlosti směru větru, laserového ceilometru a dalších. Součástí tvoří vybraná manuální přístrojová technika, která slouží, kromě jiného, ke srovnávacímu měření a může fungovat i jako záloha. Velkou oblibu si mezi odbornou a širokou veřejností získaly webové kamery umístěné na objektu stanice, jsou velmi intenzívně využívány a sledovány.

Údaje a informace získané měřeními a pozorováními na Lysé hoře byly již od počátku pečlivě zaznamenávány a zpracovávány. Velmi zajímavý přehled prací, využívajících tato data, připravil ve svém článku nazvaném „Lysá hora v nejstarších klimatologických zpracováních“ K. Krška (Meteorologické zprávy 2008, č. 3, s. 86–89). Z uvedených zdrojů o historii pozorování je zde vyzvednuta především práce Dušana Rodovského, který dokázal svým osobitým a velmi barvitým způsobem popsat historii stanice v publikaci ke stému výročí stanice. Mezi první publikace, zpracovávajícími údaje měření a pozorování, se řadí článek prof. Františka Vitáska, nazvaný „Stručný nástin podnebí vrcholu Lysé hory“, jenž vyšel v roce 1944 a vycházel z jeho práce o srážkových poměrech v povodí Moravy a Odry v období 1901–1930. Z posledního období je třeba zmínit zpracování výsledků měření a pozorování na Lysé hoře a popularizaci, které obsahují publikace k jednotlivým výročím existence stanice. Velmi přehledný a rozsáhlý soupis odborných článků a studií s použitými informacemi z Lysé hory sestavili Pavel Lipina a Miroslav Řepka v roce 2004, jedná se o více než sto položek a je uveden ve sborníku „50 let pozorování na profesionální stanici Lysá hora“ z roku 2004. Je zřejmé, že od té doby ještě další publikace přibýly.

Meteorologická stanice, to však není jen samotný objekt stanice, přístrojová technika a naměřená data, stanici především tvoří lidé, kteří na ní pracují a kteří ji udržují v chodu. Zodpovědní a spolehliví lidé, kteří za jakéhokoliv počasí plní svou povinnost, tvoří partu a mohou se jeden na druhého spolehnout.

Na stanici se vystřídala celá řada pozorovatelů, bylo by možno napsat dlouhou řadu jmen, někteří se zde jen krátce objevili, někteří zde strávili značnou část svého profesního života a jejich osobnost a přínos vtiskly ráz stanici i vrcholku hory a budou už k Lysé hoře provždy patřit. Takovým byl i člověk, jemuž je publikace a s ní spojená konference věnována, velká osobnost Lysé hory a skvělý kamarád, Vladimír Ondruch, dlouholetý pozorovatel a vedoucí stanice, obětavý člověk plný elánu, energie a nápadů, pro něhož byla meteorologie celoživotním koníčkem a láskou a který nás bohužel v září loňského roku nečekaně opustil.

Dušan Židek

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava



Meteorologická stanice Lysá hora, odpoledne 6. 3. 2004, foto Archiv MS Lysá hora.

I. ÚVOD

Dne 15. července 2017 si připomeneme 120. výročí začátku meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře v Beskydech. Podle prvního záznamu ve výkazu ze dne 15. července 1897 spadly 0,3 mm srážek, beze sněhu. Dne 16. července bylo v termínu 7 hodin ráno 14,0 °C, ve 14 hodin 17,3 °C a ve 21 hodin 8,0 °C a byl zaznamenán úhrn srážek 0,1 mm.

Na počátku byl teploměr umístěn na severozápadní stěně Albrechtovy chaty. Srážkoměr byl umístěn asi 15 m východním směrem od chaty. V dalších letech bylo meteorologické měření rozšiřováno. Měnilo se umístění stanice, přístrojové vybavení, rozsah měření i typ stanice. Meteorologickými pozorovateli byli nájemci chat, číšníci, později vojáci (němečtí i českoslovenští) a od roku 1954 jsou to zaměstnanci Českého hydrometeorologického ústavu, kdy byl zahájen provoz profesionální (synoptické) meteorologické stanice.

Po téměř 100 leté éře manuálních měření nastává od devadesátých let 20. století postupná automatizace měření. Přibývají další měřené a sledované meteorologické prvky a aktivity na stanici (radioaktivita, bolidy, ...). Významné bylo také měření a sledování znečištění ovzduší v letech 1969–2010.

Na různých typech meteorologické stanice Lysá hora se vystřídal řada pozorovatelů. V letech 1897–1942 to bylo 9 pozorovatelů (nájemců nebo číšníků Albrechtovy chaty). V letech 1944 stanici obsluhovali němečtí vojáci, byli uvedeni dva. V letech 1946–1954 se na tehdy vojenské stanici při její obsluze vystřídal 46 vojáků. V období let 1954–2017 sloužilo na stanici 20 stálých pozorovatelů a na krátkodobých zástupcích se vystřídal minimálně dalších 34. Celkem se tak na lysohorské stanici vystřídal minimálně 110 pozorovatelů.

O historii měření a pozorování na Lysé hoře pojednává několik příspěvků v tomto sborníku, jakož i kompletní tři publikace věnované Lysé hoře a vydané v posledních dvaceti letech. Tyto jsou v digitální podobě (formát pdf) uvedeny na přiloženém DVD. Účastníkům konference tak můžeme alespoň digitálně poskytnout již tyto převážně rozebrané publikace:

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.

50 let pozorování na profesionální meteorologické stanici Lysá hora. 1. vydání, 70 stran. Praha 2004. ISBN 80-86690-20-2 (náklad 300 výtisků).

60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora. 1. vydání, 40 stran. Praha 2014. ISBN 978-80-87577-36-3 (náklad byl 300 výtisků a v roce 2016 byl proveden dotisk, 100 ks).

V roce 2007 se Malenovicích konal seminář České meteorologické společnosti věnovaný 10letému výročí extrémních povodní na Moravě a součástí semináře byla také exkurze na meteorologické stanici Lysá hora.

Tak jak se vyvíjelo meteorologické měření na Lysé hoře, tak se vyvíjel stavební a turistický ruch. O historii, současnosti a možné i budoucnosti Lysé hory hovořilo na konferenci několik přednášejících a jejich příspěvky jsou v tomto sborníku. Je zde uvedena řada fotografií a informací přibližujících podobu vrcholu v proměnách již třetího století.

V září 2016 na semináři České meteorologické společnosti v Ostrožské Nové Vsi jsme začali přemýšlet o uspořádání této konference. Hned od počátku bylo jasné, že nechceme jen vzpomínat na uplynulých 120 let Lysé hory, ale chtěli jsme toto výročí a místo využít k širší diskusi problematiky meteorologie, klimatologie a čistoty ovzduší středních a vyšších poloh Česka. Měření ve středních a vyšších polohách je daleko náročnější jak na techniku, tak na pozorovatele a má řadu problémů a úskalí. Svá specifika má rovněž předpověď počasí pro hory a tvorba klimatologických charakteristik. I když na našem území nemáme velehory, tak jsou kvalitní předpovědi důležité nejen pro turisty, ale i pro řadu činností, které jsou závislé na počasí. I tato témata byla prezentována na konferenci.

Oslovili jsme řadu odborníků a meteorologických nadšenců z ČHMÚ, kolegů z Jizerských hor či Šumavy, kteří se profesně zabývají meteorologií a klimatologií, nebo je to jejich velký koníček a mohou k tématu říci mnoho zajímavého. Diskutovala se řada problémů měření na horách, přístrojové techniky, nová meteoro-

logická čidla. Velká pozornost byla věnována řešení problémů s měřením srážek, sněhu, teploty vzduchu, větru, nebezpečným jevů a dalším zajímavým tématům.

Protože Česko není příliš velké a horských stanic nemáme tolik, rozhodli jsme se oslovit i kolegy z nedalekých slovenských a polských horských meteorologických stanic, jakož i meteorology a klimatology z těchto zemí. Ne vše se nám podařilo, mnozí nemohli přijet, ale i tak jsme mohli na konferenci a ve sborníku přinést čtenářům a posluchačům řadu zajímavých informací z tohoto specifického prostředí, zajímavých míst a této problematiky. Jsme velmi rádi, že řada pozorovatelů, meteorologů a klimatologů přijala naše pozvání.

Lysá hora a zejména její vrchol je velkým fenoménem. Proto jsme se rozhodli jednu sekci konference věnovat turistice, chatařům, Horské službě, ochráncům přírody, tzv. lyařům atd. Příslib účasti jsme získali také od několika známých fotografů, kterým Beskydy a Lysá hora učarovala a podělili se s námi o své nejlepší záběry. Připravili jsme také k promítání některé historické či současné krátké filmy o Lysé hoře i za účasti a komentáře některých autorů.

Při prvních diskusích o uspořádání této konference nás v Ostrožské Nové Vsi zastihla zpráva o náhlém úmrtí Vladimíra Ondrucha, který byl dlouholetým pozorovatelem na Lysé hoře a necelé tři roky jejím vedoucím. Mnohé z nás tato tragédie velmi silně zasáhla, provázela nás dlouhou dobu a stále je živá. Právě Vláďa Ondruch byl neúnavným organizátorem různých aktivit jak na Lysé hoře, v meteorologii, turistice, na Horní Bečvě a měl být také jedním z hlavních organizátorů této konference.

Tuto konferenci upořádal Český hydrometeorologický ústav (MS Lysá hora a pobočka ČHMÚ Ostrava) ve spolupráci s Českou meteorologickou společností (pobočka Ostrava). Konference byla rozdělena do osmi sekcí, do kterých bylo připraveno a přihlášeno celkem 57 příspěvků, z toho 47 příspěvků má být prezentováno na konferenci, zbytek bude z kapacitních důvodů uveden pouze ve sborníku. Na konferenci bylo v době uzávěrky přihlášeno 104 účastníků.

Bloky/sekce konference:

- I. Zahájení konference, přivítání účastníků a hostů, organizační záležitosti
- II. 120 let meteorologických pozorování na Lysé hoře, historie a současnost. Vladimír Ondruch
- III. Lysá hora, okolí Lysé hory a Beskydy včera, dnes a zítra
- IV. Horské meteorologické stanice a měření v Česku, na Slovensku a v Polsku
- V. Meteorologické přístroje a technika na horách, automatické a manuální měření, nebezpečné jevy
- VI. Meteorologie, klimatologie a čistota ovzduší na horách
- VII. Lysá hora na fotografiích a ve filmu
- VIII. Zakončení konference, společné foto účastníků, exkurze

Na dvoudenní konferenci jistě zazněla řada zajímavých příspěvků. Ve sborníku jsou rovněž uvedeny i některé příspěvky, které se nevešly do programu konference, ale považovali jsme za přínosné je zde také zařadit. Je velký předpoklad že některé příspěvky vyvolají řadu diskusí přímo na konferenci, ale zejména večer, při neformálním setkání a po skončení přednášek. Očekáváme, že bude navázáno mnoho nových kontaktů a dohodnuto řešení řady pracovních problémů.

Pro uspořádání konference jsme využili prostor, pohostinnosti a osobních kontaktů na Bezručově chatě Klubu Českých turistů na Lysé hoře a jeho současného nájemce pana Ivoše Sklenáře. Kolektiv zaměstnanců chaty nám vytvořil příjemné podmínky pro naše setkání.

Věřím, že konference bude důstojným připomenutím dlouhé historie pozorování a přinese účastníkům mnoho nových podnětů a zajímavých informací k problematice horské meteorologie. Svě místo si jistě najde i tento sborník a informace v něm obsažené budou ku prospěchu mnoha čtenářů.

Za organizační výbor konference

Pavel Lipina

II. 120 LET METEOROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ NA LYSÉ HOŘE, HISTORIE A SOUČASNOST. VLADIMÍR ONDRUCH

120 let je dlouhá doba. Je to několik generací pozorovatelů, vývoje měření, meteorologického poznání, či zpracování dat. Určitě to zdaleka není nejdelší řada pozorování. Jak v regionu severní Moravy a Slezska, tak v celém Česku či střední Evropě je řada lokalit s podstatně delší tradicí měření. Není to ani nepřerušovaná řada pozorování, ani se neměří na stále stejném místě. Přesto je to významné výročí, co se týká délky měření, kvality pozorování a jejich výsledků.

Asi se shodneme na tom, že dosáhnout takového výročí není jednoduché ani ve velkém městě, kde máme k dispozici prostory pro pozorování a relativně dost možných pozorovatelů. Velkou roli hraje také dostupnost stanice pro pozorovatele a pracovníky ústavu, kteří mohou v případě potřeby, téměř kdykoliv přijet, přivést potřebné přístroje, proškolit pozorovatele, nebo stanici zkontrolovat, pokud jsou pochybnosti o kvalitě měření. Rovněž se nížinné stanice daleko lépe revidují a kontrolují, protože je v okolí relativně dost stanic pro porovnání výsledků. U horských stanic téměř nic z toho neplatí. Jsou i horské stanice v Česku celoročně dostupné a v dosahu veřejné dopravy, lanovky či autem, ale to jsou výjimky.

Na Lysou horu, jako na řadu dalších synoptických stanic, se od jara do podzimu dostanete celkem snadno autem (máte-li povolení), na kole nebo jako pěší. Záleží na Vaší kondici. Podle zvolené přístupové trasy trvá pěší cesta pozorovatelům zhruba 1,5 hodinou s výškovým převýšením až 900 m (od vlaku z Ostravice). V zimním období je situace náročnější a jeho délka závisí na výšce sněhové pokrývky, rychlosti větru, teplotě vzduchu, dohlednosti a na tom zda je cesta prošlapaná či nikoliv. V případě nepříznivých podmínek trvá cesta klidně i 6 hodin. Pochopitelně po jakkoliv náročném výstupu pozorovatel nejde odpočívat, ale dá si sprchu, teplý čaj, oblíkne suché věci a zahájí službu.

I když je řada měření již automatizována musí pozorovatel vycházet ven, měřit, čistit čidla od námrazy, odklízet sníh a zajistit chod stanice a budovy bez ohledu nato zda je léto či zima, den či noc, 20 stupňů plus či mínus, je dohled 100 km nebo 1 metr, je bezvětří či fouká $40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Pochopitelně nejhorší situace nastává při jakémkoliv poruše měřících systémů, poškození čidel, výpadku proudu nebo problémech v budově. Pozorovatelé musí být a jsou schopni většinu běžných drobných závad na stanici a budově opravit. Jakýkoliv externí servis v zimě při 2 m sněhu a $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ je hodně problematický.

Naštěstí nejsou jen nepříznivé podmínky pro práci a řada pracovních dnů a služeb jak v létě, tak i v zimě je téměř za odměnu, často samotnými pozorovateli označována jako 13. plat.

V neposlední řadě každé místo, stanici, či události dělají lidé. I o nich bychom rádi pohovořili, protože tvoří základ stanice a jsou nositeli kvality měření a pozorování, kvality výstupů, dostupnosti dat a jejich spolehlivosti.

Závěr sekce je věnován Vladimíru Ondruchovi, který zemřel náhle, uprostřed rozdělané práce. Měl spoustu nápadů, v posledních letech byl organizátorem mnoha akcí na vrcholu Lysé hory, na meteorologické stanici, v turistice, v obci Horní Bečva. Byl to výborný kolega, skvělý člověk a výborný kamarád.

Historie a současnost meteorologických stanic, pozorovatelů a přístrojů za 120 let na Lysé hoře

MIROSLAV ŘEPKA

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, repka@chmi.cz

Úvod

Pravidelná meteorologická pozorování a měření v nejvyšších horských oblastech jsou spíše výjimečná. V průběhu 19. století, kdy teprve vznikaly různé přírodovědné spolky a instituce a zakládaly se meteorologické stanice, to platilo dvojnásob. Hlavními problémy byly zejména dostupnost takového místa, zajištění pravidelné obsluhy a zřejmě také nedostatek přístrojového vybavení pro zajištění měření v lokalitách, které byly reprezentativní pro většinu obývaného území. V Moravskoslezských Beskydech tomu nebylo jinak.

Dobrovolnická meteorologická stanice

Změna nastala se vznikem individuální a organizované beskydské turistiky ke konci 19. století, kdy vznikaly různé spolky zaměřené i na turistiku. V roce 1888 byl v Praze ustaven Klub českých turistů, jehož činnost se však v oblasti Moravskoslezských Beskyd začala výrazněji rozvíjet až po roce 1900. Pro Lysou horu bylo klíčové založení německého turistického spolku Beskiden-Verein (2. 2. 1893). Ještě v tomtéž roce padlo rozhodnutí postavit první turistickou chatu Beskidenvereinu na Lysé hoře, která měla nahradit původní útulnu z roku 1880. Velkým podporovatelem spolku a od roku 1894 také jeho protektorem byl majitel těšínského komorního statku, arcivévoda Albrecht Habsburg a po jeho smrti v roce 1895 jeho synovec Friedrich Habsburg. Slavnostní otevření nové turistické chaty se konalo 21. 7. 1895 a na památku již zemřelého arcivévody Albrechta chata dostala jméno „Erzherzog Albrecht Schutzhaus“ (obr. 1).

Druhým předpokladem pro zahájení meteorologických měření bylo založení nové stanice. V druhé polovině 19. století vznikaly stanice na Moravě a ve Slezsku především díky aktivitám Přírodopysného spolku, avšak ani tento neměl o měření ve vrcholových oblastech Beskyd zájem. V roce 1893 byla založena C. k. Ústřední hydrografická kancelář při ministerstvu vnitra ve Vídni. Ta byla podle organizačního statutu hydrografické služby v Rakousku z roku 1894 nejvyšším výkonným orgánem s funkcí řídicí, metodickou, posudkovou a publikační, zatímco hydrologickým měřením, průzkumem i předpovědní službou se měla zabývat hydrografická oddělení zřízená při stavebních odborech zemských úřadů. Povodí Odry spravoval zemský úřad v Opavě. Pro účely těchto hydrografických oddělení byly na mnoha místech od druhé poloviny roku 1895 zakládány srážkoměrné stanice, na některých lokalitách i s měřením teploty vzduchu. Jednou z těchto stanic (v nejvyšší nadmořské výšce ze všech stanic povodí Odry a Moravy) se stala od 15. července 1897 také Lysá hora.



Obr. 1 Albrechtova chata z počátku 20. století – místo první meteorologické stanice na Lysé hoře. Převzato z publikace autorů Jiřina a Jaromír Poláškoví *Historie Beskydské turistiky*, ISBN 978-80-904336-8-7.

První pozorovatel, nájemce Albrechtovy chaty, pan Jaroslav Winkler měřil teplotu vzduchu v termínech 7, 14, 21 h z teploměru umístěném pod plechovým přístřeškem na stěně verandy na západní straně chaty a denní úhrn srážek pomocí srážkoměru, umístěného několik metrů východně od chaty. Podle záznamů v ročenkách byla výška horního okraje srážkoměru 1,32 m. Slovně byl každý den popsán převládajícím jevem (mlha, jasno, déšť apod.), německou zkratkou převládající směr větru a slovní popis síly větru (vichřice, mírný vítr apod.).

Denní úhrn nového sněhu a celkovou výšku sněhové pokrývky začal měřit již první zimu druhý nájemce chaty Josef Božoň, který je kromě několika měsíců, kdy byl zastupován, podepsán na všech meteorologických výkazech do září 1908. Po něm chatu převzal Andreas Tkáč, který prováděl meteorologická pozorování sám a od listopadu 1914 (po skončení 1. světové války v přejmenované chatě „Slezský dům“) do dubna 1932 jeho syn Ignác. Po dvouměsíčním přerušení bylo pozorování obnoveno v červenci 1932 novým nájemcem Karlem Dörflem.

Od 16. listopadu 1933 je stanice povýšena na stanici II. řádu s dřevěnou žaluziovou meteorologickou budkou a s rozšířením pozorování o další prvky (extrémní teploty a vlhkost vzduchu, směr a rychlost větru, oblačnost). V tomto roce byl zprovozněn také ombrograf, hodinové a denní úhrny slunečního svitu z heliografu jsou k dispozici od roku 1934. V termínech 7, 14, 21 h pozorovatel zapisuje i druh a tah oblačnosti a od roku 1937 i výšku spodní základny v metrech. Podle prvních výkazů, byl teploměr umístěn ve výšce 2,3 m nad zemí, horní okraj srážkoměru 1,98 m (v nových výkazech od roku 1937 je již uváděna výška 2,2 m pro teploměr a 1 m pro srážkoměr). Směr větru byl odhadován podle větrné směrovky, rychlost větru podle Beufortovy stupnice. Vedoucí stanice je Karel Dörfel, jako pozorovatel je uváděn Hans Hopf, od října 1936 údržbář Hans Geyer, (duben–červenec 1937 číšník Alois Chyba), v listopadu 1939 Josef Liška, od prosince 1939 do února 1940 Willi Ondrachek a do dubna 1940 sám Karel Dörfel. Poslední výkaz z „dobrovolnického“ období Lysé hory, který se zachoval, je z ledna 1942. Pozorovatelem byl Vladimír Pírek a správcem stále Karel Dörfel, takže se můžeme domnívat, že pozorování v letech 1940–1941 přerušeno nebylo. Důkazem může být i stará pohlednice z poč. 40. let, na které je zachycena meteorologická budka (obr. 2). Také od února 1942 výkazy chybí, z dostupných informací se stal novým správcem chaty od července 1943 p. Lichnovský, který však již nepozoroval.



Obr. 2 Meteorologická budka u Slezského domu (30. léta – vlevo, 40. léta 20. století vpravo). Kopie historických pohlednic, archiv Pavel Lipina.

Německá vojenská stanice

S blížícím se koncem 2. světové války po dobu několika měsíců (23. 8. – 31. 12. 1944) prováděli meteorologická pozorování vojáci wermachtu (Rudolf Dietrich a Kurt Bartscht) obsluhující zesilovačku rádiového spojení. Kromě srážek, teploty a vlhkosti vzduchu měřili tuto jedinou zimu i nová a celkový sníh včetně vodní hodnoty. Odhadovali směr a rychlost větru, oblačnost a stav půdy, poměrně přesně je zapisována doba trvání meteorologických jevů. Stanice byla umístěna v blízkosti vysílací věže u německé poštovní služebny.

Profesionální vojenská stanice

Po druhé světové válce docházelo postupně k obnovení staniční sítě. Lysá hora se stala leteckou meteorologickou stanicí československé armády. Vybudována byla na konci května 1946 několika vojáky, z nichž někteří byli i prvními pozorovateli (svob. Škaredík, Malík, Trtek), kteří obsadili a vybavili srub po německých vojácích. V hodinových (v noci v tříhodinových) intervalech byly morseovkou předávány zprávy o počasí (později SYNOP) vo-

jenskému ústředí. Od srpna 1946 začali vojáci zasílat měsíční výkazy meteorologických pozorování také Státnímu meteorologickému ústavu v Praze. V období od ledna 1949 do září 1952 byly klimatologická data zaznamenávána na formulářích Armádní povětrnostní služby. Poslední měsíční výkaz za prosinec 1953 byl odeslán 2. 1. 1954, kdy byla také předána poslední zpráva SYNOP a ukončena činnost vojenské letecké meteorologické stanice Lysá hora. Během tohoto 7,5letého období se na stanici vystřídal na 50 vojáků základní služby. Každý z nich sloužil po dobu několika měsíců. Rekordmanem je svobodník Julius Kochan, který na Lysé hoře sloužil v období od 1. 9. 1951 do 23. 10. 1953, tj. 2 roky, 1 měsíc a 23 dnů.

Měřené prvky: teplota vzduchu okamžitá, vlhká, maximální, minimální, relativní vlhkost vzduchu, sluneční svit, srážky, nový a celkový sníh, vodní hodnota sněhu, od října 1946 i tlak vzduchu

Pozorované a odhadované prvky: směr a rychlost větru, oblačnost, dohlednost, stav půdy, tvar, tah a výška spodní oblačnosti, meteorologické jevy

Vypočtené prvky: tlak vodní páry, relativní vlhkost vzduchu podle psychrometrických tabulek

Přístroje: dřevěná žaluziová meteorologická budka, teploměry, vlhkoměr, srážkoměr, slunoměr, barograf, Fuessův rtuťový tlakoměr, větrná korouhev

Profesionální meteorologická stanice HMÚ

Stavba budovy profesionální meteorologické stanice nově vzniklého Hydrometeorologického ústavu v Praze byla dokončena v průběhu roku 1954 a od 6. 10. se zde provádí pravidelná měření a pozorování. Meteorologická zahrádka v těsném sousedství východně od nejvyššího bodu hory je na stejném místě dodnes. Nadmořská výška stanice je podle posledního zaměření 1 322,03 m n. m.

Pozorování meteorologických jevů probíhalo a probíhá nepřetržitě, měření všech standardních meteorologických prvků v termínech 7, 14, 21 h (06:46, 13:46, 20:46 SEČ). Zprávy SYNOP byly pozorovatelem kódovány odesílány v hodinovém intervalu nejprve od 05:00 do 21:00 SEČ, v období nepřetržitého provozu (1969–2010) každou hodinu a od roku 2011 byly v době od 22:00 do 05:00 tvořeny a odesílány automaticky. Spolu se zprávou SYNOP se tvořila také zpráva AERO, od 1. 3. 1955 INTER, od 1. 7. 1955 HYDROSTART a v období let 1968 až 1973 zpráva METAR. Od května 1981 do prosince 1985 byla tvořena zpráva AGRO. Od 1. 1. bylo změněno kódování zpráv (SYNOP, SYRED). Od 1. 5. 1995 se začala zasílat zpráva RAD (radioaktivita).

Předávání zpráv probíhalo pomocí radiostanice, od roku 1990 dálkopisem a od března 1991 se již testoval program Metobserver na prvním počítači (ESCOM). Od 11. června 1998 se zprávy kódovaly a odesílaly pomocí programu MONITWIN. Linka dálkopisu byla k 31. 12. 1998 zrušena a předávání zpráv probíhalo telefonicky. Od května 2002 bylo zprovozněno internetové spojení a 26. 7. 2002 instalována anténa GSM pro předávání zpráv přes modem. S rozvojem informačních technologií se od té doby na stanici vyměnilo již několik provozních počítačů pro zpracování dat, každý s výkonnějším hardwarem oproti předchozímu.

Významný mezník pro měření na profesionální stanici je 1. únor 1996, kdy byla instalována automatická misková větroměrná čidla. 11. 6. 1998 je zahájeno i automatické měření teplot a vlhkosti vzduchu v patnáctiminutovém intervalu (data jsou však k dispozici až od ledna 2000) a typ stanice je změněn z manuální na automatizovanou. Od 18. 2. 2010 přešla stanice, stejně jako ostatní profesionální, na desetiminutový interval.

Za téměř 63 let existence stanice se vystřídal 20 stálých pozorovatelů (z toho 6 vedoucích stanice) a několik desítek pozorovatelů na krátkodobý zástup nebo střídavé služby. Zpočátku byli na stanici pozorovatelé dva, od roku 1966 čtyři. V období nepřetržitého provozu (1970–2010) se s výjimkou několika měsíců střídalo pět pozorovatelů, od roku 2011 opět čtyři. Nejdéle sloužícím pozorovatelem je Jarda Chalupa s 38 odslouženými lety, z toho 20 let ve funkci vedoucího stanice. Prvním vedoucím stanice byl Karel Slezák, druhým Ladislav Hrtoň, který byl v této funkci rekordních 30 let, po něm pak 5 let Dušan Rodovský. Současným vedoucím je po náhlém úmrtí Vládi Ondrucha od října 2016 Ota Šlofar (tab. 1).

Základní měřené a pozorované prvky a přístroje:

Teplota vzduchu – okamžitá, maximální, minimální, vlhká (do 31. 12. 1999) je měřena klasickými skleněnými teploměry v dřevěné žaluziové budce (výměna 17. 5. 1984), od 19. 9. 1988 jsou instalovány dvě laminátové budky, které byly vyměněny v červenci 2009, o rok později je v provozu opět jen jedna budka. Teplotní čidlo VAISALA bylo instalováno do radiačního krytu od 11. 6. 1998, od 25. 10. 2000 přemístěno do meteorologické budky (2 m), 23. 10. 2002 opět pod radiační kryt (2,33 m), krátce od 28. 9. do 6. 11. 2006 zpět do budky (2,15 m) a od

7. 11. 2006 (do 31. 1. 2010 – odporové čidlo Pt100) do radiačního krytu na rameně PWD (2,4 m). 15. 8. 2012 bylo umístěno na samostatné rameno do výšky 2 m. 24. 6. 2015 je instalováno nové kombinované teplotně-vlhkostní čidlo HMP155 v novém radiačním krytu. Přízemní minimální teplota byla klasickým teploměrem měřena pouze krátce (27. 7. – 9. 12. 1982), od 9. 9. 1999 se měří odporovým čidlem Pt100 (0,05 m). Registračním termografem (i hygrografem) je stanice vybavena od počátku nejprve s týdenním chodem, v období od 1. 1. 1964 do 29. 11. 1992 s denním chodem a od 30. 11. 1992 opět s týdenním chodem. Data z vyčíslení hodinových teplot z termogramů jsou v databázi do konce roku 2000. Provoz termografu v budce byl ukončen a přístroj umístěn v budově jako záloha.

Teplota půdy z klasických skleněných teploměrů v hloubkách 5, 10, 20 a 50 cm nebyla do klimatologických výkazů zaznamenávána. 30. 6. 2003 byla ve stejných hloubkách instalována čidla půdních teplot typu Pt100, měření však bylo zahájeno až 14. 10. 2005, data jsou k dispozici ve formě tištěných výkazů a v databázi máme pouze hodinová ze SYNOPů, a to od listopadu 2009.

Vlhkost vzduchu – relativní – měřena soustavou suchého a vlhkého teploměru v meteorologické budce. V období od 1. 5. 1959 do 31. 12. 1967 je v provozu Assmanův aspirační psychrometr. Stanice je pak vybavena i vlasovým vlhkoměrem. 12. 10. 1982 je instalována distanční stanice měření vlhkosti (včetně teploty pro zprávu SYRED), od 1. 6. 1989 je v provozu psychrometr T-03. Vlhkostní čidlo VAISALA zahajuje měření 11. 6. 1998 a je umístěno v radiačním krytu (2,33 m). Do meteorologické budky je přemístěno 25. 10. 2000 a podruhé 23. 10. 2002, 3. 7. 2010 přemístěno do budky s klasickými přístroji. 24. 6. 2015 je instalováno čidlo HMP155 (viz výše). Hygrograf měl obdobný vývoj jako výše popsaný termograf, data z vyčíslení hodinových hodnot hygrogramů jsou k dispozici do konce roku 2004.

Tlak vzduchu – měří se Fuessovým rtuťovým tlakoměrem (4,5 m), po vojácích zůstal také barograf. V lednu 1981 byla provedena kontrola a oprava přesnosti tlakoměru, 20. 5. 1988 jeho geodetické zaměření (5,19 m). Tlakoměrné čidlo VAISALA je zprovozněno od 11. 6. 1998 (5,7 m) a přemístěno 20. 11. 2006 (4,79 m). 31. 5. 2002 proběhla instalace záložního digitálního tlakoměru.

Tab. 1 Přehled stálých pozorovatelů na profesionální stanici Lysá hora (říjen 1954 – květen 2017) podle odsloužených let.

poř.	pozorovatel	období	počet let	vedoucí
1	Jaroslav Chalupa	05 1978 – 12 2015, 10 2016 – 12 2016	37,9	20
2	Ladislav Hrtoň	10 1954 – 07 1989	34,8	30,25
3	Vladimír Ondruch	10 1958 – 06 1991	32,75	0
4	Otakar Šlofar	11 1985 – dosud	31,6	0,7
5	Dušan Rodovský	10 1966 – 12 1993	27,25	5
6	Vladimír Ondruch ml.	01 1994 – 09 2016	22,75	2,75
7	Stanislav Ondruch	11 1998 – dosud	18,6	0
8	Ludvík Drholecký	10 1966 – 12 1977	11,25	0
9	Josef Kršňák	08 1989 – 12 1998	9,4	0
10	Milan Makovička	02 1980 – 09 1985	5,7	0
11	František Valerián	04 1993 – 10 1998	5,6	0
12	Milan Čermák	12 2006 – 12 2010, 01 2016 – dosud	5,5	0
13	Petr Fajbiš	03 1999 – 12 2003	4,8	0
14	Karel Vašek	01 1970 – 06 1974	4,5	0
15	Karel Slezák	10 1954 – 09 1958	4	4
16	František Putala	01 2004 – 12 2006	3	0
17	Adolf Sladký	08 1991 – 11 1992	1,3	0
18	Sergej Marek	02 1979 – 01 1980	1	0
19	Jaroslav Tejnský ml.	07 1975 – 09 1975, 10 1977 – 05 1978	0,9	0
20	Radek Křenek	01 2017 – dosud	0,4	0

Vítr – směr a rychlost, nárazy – zpočátku je rychlost odhadována podle Beaufortovy stupnice a směr je určován pomocí větrné korouhve, umístěné na komíně budovy v západním rohu. 28. 9. 1955 byl instalován nový anemometr Meopta (přesná výška není známa). Od listopadu 1959 do září 1981 jsou měřeny i nárazy větru (čas, směr, rychlost), avšak pouze po několik měsíců v každém roce, protože přístroj byl nevyhříváný. 19. 9. 1981 byl instalován nový vyhříváný anemograf METRA (8. 8. 1995 vyměněn za nový s registračními fixovými pery) a všechny větroměrné prvky jsou tak zaznamenávány nepřetržitě. 21. 6. 1985 bylo zahájeno distanční měření směru a rychlosti větru. 1. 2. 1996 byla instalována první větroměrná automatická čidla VAISALA WAA a WAV 251 (10,8 m) a po krátkém souběžném měření byl 6. 10. 1997 anemograf demontován. 23. 10. 2002 bylo jako na jedné z prvních stanic instalováno ultrasonické větroměrné čidlo VAISALA WS 425 a od té doby bylo již několikrát vyměněno a 24. 6. 2015 nahrazeno novějším typem WMT 702. Misková větroměrná čidla slouží jako záložní. Od 12. 12. 2012 byl krátkou dobu testován (pro možné lepší vyhřívání) také automatický anemometr GILL.



Obr. 3 Meteozahrádka z června 2008 se dvěma budkami (vlevo). Foto archiv ČHMÚ.

Sluneční svit je měřen Cambell-Stokesovým slunoměrem od 1. 2. 1955. Zaznamenáván je denní úhrn a vyčíslovány hodinové úhrny ze zelených slunoměrných pásek, od května 2000 z modrých. Od 19. 9. 2001 jsou v záznamech 15 min. dat již hodnoty z automatického slunoměrného čidla. 23. 10. 2002 bylo instalováno čidlo Meteoservisu Vodňany SD4 a 9. 9. 2004 bylo na stožár na střeše namontováno přesnější čidlo SD5 (9,5 m).

Srážky – denní úhrn se měří klasickým srážkoměrem, umístěným na meteozahrádce vedle budky. Od roku 1964 je v provozu i ombrograf METRA. Za první pokus o měření srážek s přenosem dat lze považovat instalace telepluviografu v červnu 1975. V období od září 1974 do září 1982 je v provozu i totalizátor. Srážky se měří dvakrát denně (7, 19 h SEČ), od 30. 4. 1973 čtyřikrát denně (1, 7, 13, 19 h SEČ). V období od 29. 5. 1989 do 6. 5. 1993 prováděl Výzkumný ústav vodohospodářský na pozemku MS měření speciálními srážkoměry. 11. 6. 1998 je instalován první automatický člunkový srážkoměr s měřením každou minutu. Dvakrát denně se hodnoty kontrolují s klasickým srážkoměrem. V zimním období jsou problémy s vyhříváním a tak se přechází na klasické měření srážek každých 6 hodin. Horní okraj srážkoměru je 1,16 m, v zimě umísťován na pevný vyvýšený stojan (2m) s dalším nástavcem, pokud je třeba. 30. 10. 2007 je instalován výsuvný stojan s nastavitelnou výškou do 2 m. V září 2010 byla postavena kovová rampa pro celoroční vyvýšené umístění jak člunkového, tak i nového váhového srážkoměru MRW500 (2,8 m), který se od 5. 10. stává hlavním přístrojem pro měření srážek. V říjnu 2011 je vybaven ochranným Treťakovým límcem proti větru (obr. 4).

Sníh a jeho měření je na těchto vrcholových horských stanicích dosti problematické. Nový sníh a celková výška se tedy neměří přímo na pozemku MS, ale na 4 vtipovaných místech v okolí stanice (20–120 m), kde je ovlivnění větrem co nejmenší. Zde jsou umístěny dvoumetrové sněhoměrné latě a dále se používá přenosné 2,5 m dlouhé kovové měřidlo. 3. 12. 2014 bylo instalováno laserové čidlo pro měření celkové výšky sněhu, avšak vzhledem k výše popsaným problémům se celková výška nadále zjišťuje manuálně. Vodní hodnota sněhu je při celkové výšce nad 1 metr asi nejpracněji získaná meteorologická veličina. V prvních zimách existence stanice se hodnota získávala pomocí klasického srážkoměru, od zimy roku 1957 je k dispozici váhový sněhoměr METRA. V praxi byla často využívána i 2,5 m dlouhá plastová trubka, kterou se odebral vzorek sněhu a slalomovou tyčí se udusal. Vzorek se pak ve srážkoměru nechal rozpustit a změřil se. Od prosince 2004 měli pozorovatelé k dispozici nový trubkový váhový sněhoměr s kompaktní váhou a od 5. 10. 2010 speciální sněhoměr vlastní výroby s úzkým průměrem. Měření



Obr. 4 Meteozahrádka z října 2012 s kovovou rampou pro ceilometr, člunkový a váhový srážkoměr. Foto archiv ČHMÚ.

od června 1986 do května 1997. Nový ceilometr VAISALA CT25K byl instalován 6. 10. 2005 a 23. 8. 2010 přemístěn na vyvýšenou kovovou rampu (2,5 m). Od 30. 7. 2015 je v provozu nový ceilometr CL31.

Tlaková tendence a geopotenciální výška je zjišťována z barografu a staničního tlakoměru v pěti termínech (7, 10, 13, 16 a 19 h SEČ), od zavedení nepřetržitého provozu v roce 1969 přibýly další tři termíny (1, 4 a 22 h SEČ) a po zprovoznění tlakoměrného čidla každou hodinu (od 29. 12. 1996).

Vodorovná dohlednost je pozorovateli odhadována v kilometrech, 6. 10. 2005 byl instalován detektor počasí VAISALA PWD22 a od 29. 7. 2015 PWD52, kterým je navíc zjišťován i druh, tvar a intenzita srážek, mlhy apod.

Teplota rosného bodu je počítaná veličina, 20. 10. 2003 bylo instalováno čidlo AUT na její měření.

Speciální měření a přístroje

V průběhu více než šesti dekad existence stanice se v areálu stanice instalovaly různé speciální přístroje i pro jiné, než meteorologické účely. Od roku 1961 probíhá měření *radioaktivity spadů*, v období 9. 7. 1987 – 24. 7. 1989 probíhalo měření *radioaktivity* pomocí dozimetrů pro JE Jaslovské Bohunice. 11. 10. 1994 bylo instalováno zařízení pro měření příkonu *fotonového dávkového ekvivalentu*. Od července 1969 probíhá měření koncentrací *oxidu siřičitého* (ukončeno k 31. 12. 2010) a od července 1974 *prachových částic* (ukončeno k 31. 12. 2002). Velký význam pro meteorologická pozorování a měření na Lysé hoře měla stavba 78 m vysokého televizního vysílače, dokončená na počátku roku 1980. 16. 9. 1991 instalovali pracovníci ČSAV Ondřejov manuální kameru (od 29. 5. 2014 digitální) pro sledování jasných meteoritů – *bolidů*. 27. 7. 2010 byly na stožáru na střeše instalovány tři webové kamery ČHMÚ se snímkováním každou minutu, které jsou orientovány na SZ, JV a JZ. 30. 7. 2015 byl na budovu stanice instalován informační panel s aktuálními hodnotami měřených meteorologických veličin.

Závěr

Za 120 let existence zaznamenala meteorologická stanice na Lysé hoře obrovský nárůst naměřených a napozorovaných dat. V prvních letech činnosti stanice na konci 19. století máme v databázi definovány 4 prvky a podle ročního období je pro každý den uloženo 5 až 7 záznamů. V současnosti je pro klimatologické účely definováno 34 měřených, pozorovaných nebo vypočtených meteorologických prvků s nepravidelným pozorováním (až 54 hodnot denně) a 22 prvků s pravidelným pozorováním, z toho 16 prvků každých 10 minut, 4 prvky každou hodinu, 1 prvek po 3 hodinách a 1 prvek po 6 hodinách (až 180 hodnot denně). Pro synoptické účely je vytvořeno dalších

opět probíhá na několika místech, takže v extrémních případech může trvat i hodinu.

Dalšími prvky, tvořící klimatologický výkaz stanice jsou *oblačnost* (v desetínách) a *stav půdy*, které jsou v klimatologických termínech zaznamenávány od počátku pozorování stanice, *stav počasí* se začal zapisovat od roku 1980, nepřetržitě se rovněž pozoruje a zapisuje druh, trvání a intenzita *meteorologických jevů*.

Synoptická pozorování a měření, přístroje

Výška základny oblačnosti byla od počátku odhadována a zapisována v metrech spolu s převládajícím druhem oblačnosti a směrem a rychlostí jeho tahu. První měřič této veličiny IVO byl optický a fungoval v období

70 zkratk pro různé prvky. Toto obrovské množství dat spolu s vysokou kvalitou pozorovatelů, která zde vždy byla, bude i nadále významně napomáhat k poznávání horského klimatu i v mimořádných podmínkách, které zde často panují.

Literatura:

ANDRLE, P. a kol. 2013. Cestami lesními od Lysé až po Radhošť. Čeladná: Nakladatelství a vydavatelství občanského sdružení Vlastenecký poutník. 304 s. ISBN 978-80-905217-5-9.

CHALUPA, J., ONDRUCH, V., LIPINA, P., 2014. 60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora. Praha: ČHMÚ. 40 s. ISBN 978-80-87577-36-3.

Jahrbuch des K. k. hydrographischen Central-Bureaus. Das Oder-Gebiet in Mähren und Schlesien, Das March-Gebiet mit dem gebiete der Waag in Mähren. Hydrographischen Dienst in Österreich, Wien (1895–1900).

KORBELÁŘOVÁ, I., PETER, V., WAWRECZKA, H., ŽÁČEK, R., 2002. Beskydy a pobeskydí 1895–1939. 2. vyd. Třinec: Wart – Henryk Wawreczka. 182 s. ISBN 80-238-7589-2.

KRŠKA, K., ŠAMAJ, F., 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze. Nakladatelství Karolinum. 568 s. ISBN 80-7184-951-0.

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

POLÁŠEK, J., POLÁŠKOVÁ, J., 2009. Historie beskydské turistiky. 1. vyd. Grafico Opava. 253 s. ISBN 978-80-904336-8-7.

ŘEPKA, M., LIPINA, P., 2006. Historie meteorologických pozorování na severní Moravě a ve Slezsku. *Meteorologické zprávy*, roč. 59, č. 2, s. 49–63. ISSN 0026-1173.

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

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.

Základní dokumentace stanice Lysá hora [Nepublikováno].



*Informační panel o MS Lysá hora
17. 12. 2016. Foto Pavel Lipina.*

Jak šel život na profesionální meteorologické stanici od 1954 po současnost aneb radosti a strasti meteorologů na Lysé hoře

OTAKAR ŠLOFAR¹, KAROLÍNA ŠLOFAROVÁ²

¹ Český hydrometeorologický ústav, MS Lysá hora, slofar.O@seznam.cz, ² Ostravice

Sice bych už mohl mít vlastní inventární číslo, ale všechny události níže uvedené jsem neprožil. Proto jsem si vzal na pomoc kroniku MS Lysá hora, výborně sepsanou bývalým kolegou a kamarádem Dušanem Rodovským (od počátku profesionálního měření v roce 1954 až do roku 1993) a od roku 1994 převzal štafetu kronikáře Vladimír Ondruch mladší, jehož poslední oficiální zápis se datuje ke 12. 7. 1996. Pozdější záznamy byly psány nanečisto a bohužel se nedochovaly. K rekonstrukci období 1996–2017 velkou měrou přispěli kolegové, fotodokumentace a autorova chatrná paměť.

Bylo, nebylo. S jistotou však víme, že na počátku bylo slovo a to slovo vedlo k činu. A kdo víc je mužem činu, nežli voják? A tak se přihodilo, že v roce 1954 byla dokončena stavba zděné budovy meteorologické stanice na Lysé hoře za přičinění Lidové armády ČSR. Následně byla stanice převedena k civilnímu HMÚ Praha a tímto začala éra profesionálního pozorování na LH.

- 6. října 1954 začalo v budově stanice pravidelné pozorování, měření a předávání šifrovaných zpráv. Prvním vedoucím byl Karel Slezák a pozorovatelem Ladislav Hrtoň. Vedoucímu bylo umožněno bydlet v budově i s celou rodinou a pozorovateli byla vyčleněna místnost, dnešní obývací pokoj. Sloužilo se jen od 7:00 do 21:00.
- Od roku 1955–1957 byla stanice dovybavena tehdejšími nejmodernějšími přístroji.
- 30. září 1958 odešel z Lysé hory Karel Slezák i s rodinou. Novým vedoucím se stal Ladislav Hrtoň. Jako pozorovatel přišel Vladimír Ondruch starší.
- 21. května 1964 v odpoledních hodinách v husté mlze havarovalo těsně pod vrcholem Malchoru vojenské stíhací letadlo MIG21 pilotované mjr. Vlastimilem Zaydlerem. Pilot nepřežil, na místě havárie je pomníček.
- Od 1. ledna 1969 se zavádí nepřetržitý 24hodinový provoz a posádka stanice čítá již 5 pozorovatelů (Ladislav Hrtoň – vedoucí stanice, Vladimír Ondruch st., Dušan Rodovský, Ludvík Drholecký a Karel Vašek).
- Od 1. ledna 1971 přechází Oddělení staničních sítí ze Smíchova do Prahy-Komořan. Je vytvořen nový odbor, jehož vedoucí je Natálie Slabá. „Jejím nikdy nejmenovaným zástupcem, ale v podstatě jedinou hybnou silou je určen Antonín Chalupský.“
- V listopadu 1968 vyhořela do základů Ostravská chata.
- 1970–1973 probíhala stavba asfaltové silnice z Krásné na Lysou horu za účelem dopravy materiálu na stavbu vysílače TV, který byl dostavěn v roce 1980.
- 28. prosince 1972 vyhořela do základů bývalá německá turistická chata, které se říkalo Slezský dům nebo Hrad.
- V červnu 1973 se cestou z Lysé hory do Mohelnice ztratil turista Josef Solka. I když bylo podniknuto mnoho pátracích akcí, jeho tělo nebylo nikdy neleženo – ani žádná stopa.
- V roce 1973 byla na místě vyhořelého Hradu postavena dřevěná chata Bučina, lidově nazývaná Plesnivka, která sloužila k ubytování dělníků provádějící stavbu vysílače.
- V roce 1974 začala výstavba budovy Horské služby, stavba byla dokončena v roce 1976.
- 24. června 1974 se mimo směnu služební pistolí v dřevěné boudě u stanice zastřelil náš spolupracovník Karel Vašek.
- V lednu 1975 se smrtelně zranil při jízdě na igelitovém sáčku těsně pod vrcholem LH Bohumil Carbol. Zemřel v nemocnici.
- 29. listopadu 1975 při nočním sestupu z LH „vypadl“ v Kamenné zatáčce těsně pod vrcholem Ota Havránek.

Jeho tělo bylo nalezeno až 2. prosince 1975.

- 1. ledna 1976 při odpoledním sestupu z organizovaného novoročního výplazu na LH „vypadl“ opět v Kamenné zatáčce Antonín Janošec. Jeho tělo bylo nalezeno až na jaře, až ubylo sněhu.
- V roce 1977 byla provedena přístavba zděné garáže k budově stanice a dřevěná kůlna v rohu zahrady byla zlikvidována.
- 8. ledna 1978 při nočním sestupu „vypadla“ opět v Kamenné zatáčce Darina Fraňová, pomocná síla z Bezručovy chaty. Její tělo bylo nalezeno po usilovném pátrání až 10. ledna.
- 11. března 1978 vyhořela do základů Bezručova chata. Pravděpodobně v chatě uhořel syn pomocnice z kuchyně. I když po usilovném pátrání VB nebyly v popelu žádné stopy nalezeny. Prostě byl, ale už není.
- V roce 1979 byla provedena přestavba bývalého chléva a seníku vedle vyhořelé Bezručovy chaty na provizorní bufet. A tímto začala slavná éra našeho Šantánu.
- Od podzimu 1979 byla naše stanice přiřazena do Pobočky HMÚ v Ostravě-Porubě. Naším vedoucím staničních sítí byl ustanoven Josef Pitner.
- 6. dubna 1980 „vypadl“ opět v Kamenné zatáčce při cestě v noci dolů Josef Carbol. Jeho tělo bylo nalezeno až po opadnutí sněhové pokrývky.
- V prosinci 1980 byla stanice vybavena novým nábytkem.
- Ve dnech 6. a 7. března 1981 se uskutečnil dvoudenní výlet na běžkách společně s manželkami na počest svátku MDŽ. Nocleh a veselé posezení zajištěno na chatě Pekáren v Horní Bečvě.
- V červenci 1981 byla ZV ROH Pobočky v Ostravě zakoupena pro naši stanici vzduchovka.
- V srpnu 1981 byla ve verandě instalována velká nástěnná mapa Beskyd v měřítku 1:50. Jednalo se o komplectaci podrobných map generálního štábu.
- V září 1981 byla provedena výměna oken a vchodových dveří na verandě budovy stanice za nové a dokonalejší.
- V říjnu 1981 byl ve verandě stanice instalován hlásič požárů z TV vysílače. Při sebemenším náznaku požáru nebo jen kouře to má u nás začít houkat.
- 18. prosince 1981 silný nárazovitý vítr zlomil kovový anténní stožár u garáže. Obalený námrazou praskl jako sirka! (opraveno 23. září 1982).
- 3. srpna 1982 došlo k poškození vodovodního řádu bagrem u budovy Kameňáku, kterým je přiváděna pitná voda z rezervoáru do stanice. To je radost! Na jak dlouho asi zůstaneme bez vody? (opraveno 11. října 1982 – položeno nové potrubí).
- 20. srpna 1982 ve 22:57 hod. SEČ přímý úder blesku do budovy stanice. Vše spáleno i vysílač.
- 1. listopadu 1982 natáčí na stanici TV Ostrava. „Hercem z nutnosti se stal Dušan Rodovský, neboť měl právě službu.“
- 22. ledna 1983 zlomil silný nárazový vítr spolu s námrazou anténní stožár u budky čistoty ovzduší.
- V srpnu 1983 byla provedena výměna všech velkých oken v přízemí budovy za nová. Je to paráda!
- 6. února 1984 jsme si za vlastní peníze zakoupili elektrický kávomlýnek.
- Ve dnech 20. – 21. září 1984 se uskutečnily oslavy 30 let stanice na Lysé hoře. Za účasti všech pozorovatelů MS LH i dalších hostů.
- 4. prosince 1984 byla mechaniky z Ostravy instalována na volném stožáru u vrátek starodávná větrná korouhev. Pro vlastní měření nemá významu, ale je to hezké!
- V neděli 2. března 1986 odpoledne se na severozápadním úbočí Lysé hory utrhla lavina se dvěma běžkaři a jejich psem. Všichni vyvázli bez zranění, jen pan Kubica pozbyl běžky.
- 16. června 1986 byla provedena rekonstrukce ústředního topení. Instalován nový kotel i všechny radiátory. Nyní už snad nebudeme mrznout, hlavně ne v pozorovatelně.
- 24. června 1986 byl instalován již vloni dovezený mrakoměr IVO.
- 22. června 1987 – zaměřování heliografu pracovníky observatoře Hradec Králové. Můžeme se pyšnit tím, že tak vzornou stanici ještě neviděli.

- Srpen 1987 výměna oken v pozorovatelně. Ladislav Hrtoň, Vladimír Ondruch st. a Otakar Šlofar.
- 2. června 1988 na MS LH silná bouřka. Při předávání zprávy telefonem dostal Ladislav Hrtoň silnou ránu do pravého ucha. Ucho bolí a telefon nejde.
- Srpen 1988 provedeno pokrytí střechy nad služebnou. Mistrovskou klempířskou práci odvedl nestárnoucí Lojzík Petřvaldský. Pomocníci: Vladimír Ondruch starší, Jaroslav Chalupa, Otakar Šlofar.
- 24. prosince 1988 na MS silná bouřka se sněžením. Blesk spálil všechny pojistky a jističe. Provedena provizorní oprava, službu vykonával J. Chalupa, který od té doby neuznává slogan: „Vánoce svátky klidu“.
- 31. prosince 1988 při službě v rámci Horské služby se vážně zranil Ota Šlofar po uklouznutí a nekontrolovatelného pádu do Malenovického kotle. Leží v nemocnici.
- 30. ledna 1989 při cestě do služby z Malenovic v úseku nad Veličkou nedobrovolně upadl na ledovém podkladu L. Hrtoň. Po asi stometrové „jízdě“ se bez větších zranění, ale mírně šokován vydal opět vzhůru na Lysou.
- 29. srpen 1989 výpadek proudu na Lysé hoře. Porucha na přívodu mezi Papežovem a vysílačem TV. Několik dní bez elektřiny!
- 24. října 1989 odvoz radiostanice. MS prozatím předává zprávy telefonem.
- 23. ledna 1990 do provozu uveden dálnopis.
- 1. března 1991 zahájen tréninkový provoz počítače ESCOM.
- 16. září 1991 instalována kamera ČSAV Ondřejov.
- 6. – 7. října 1994 oslava u příležitosti 40 let MS LH. Při odjezdu potíže s nově napadaným sněhem.
- 1. února 1996 instalace automatického větroměrného čidla na střeše, výstup na displej a monitor PC.
- 12. července 1996 dovezena dvě nová křesla do kulturní místnosti.

Zde končí záznamy psané rukou Vladimíra Ondrucha mladšího.

Mohlo by se zdát, že předchozí výňatky z letopisů MS Lysá hora spíše pochází z černé kroniky. S masivním rozvojem horské turistiky a její módností docházelo a bohužel stále dochází k tomu, že se na hory vydávají také lidé, kteří podceňují nejen své možnosti a zdravotní stav, ale i nebezpečí hor jako takové. Křížků na Lysé hoře a v jejím okolí v průběhu let neustále přibývalo, a tak vznikla iniciativa Vladimíra Ondrucha mladšího vytvořit důstojné pietní místo. Byla vybrána lokalita v Hellerově zatáčce, kde byl vztyčen dřevěný kříž na památku obětem Lysé hory. V současnosti na tomto místě probíhá od roku 2006 každoroční vzpomínková akce, vždy okolo 17. listopadu.

Dne 11. června 1998 proběhla instalace automatizované meteorologické stanice a byl zahájen provoz v programu Monitwin. Tím skončila dřevní doba meteorologie a započala epocha poloautomatického měření za pomoci nejmodernějších technologií na meteorologické stanici Lysá hora.

Veškeré změny na stanici Lysé hory se točí okolo přizpůsobení prostředí technologiím, aby jim bylo dobře. Proto docházelo na meteorologické stanici k těmto úpravám:

- výměna střešní krytiny z pozinku na měď
- nová přípojka vodovodního řádu od rezervoáru do budovy
- instalace aktivního bleskosvodu
- instalace HD webkamery
- postavena vyvýšená rampa na váhový srážkoměr a ceilometr
- několikerá výměna ULTRASONICu, heliografu a jejich vyhřívání
- přechod způsobu vytápění budovy na tepelné čerpadlo

Ovšem život na Lysé hoře není jen o práci, ale i o lidech. Tradičně mezilidské vztahy na kopci byly více než přátelské. V zimě je Lysá hora odříznuta od okolního světa a jak se říká, extrémní situace tříbí charaktery. Snad proto tady na hoře pracují jen lidé dobří a ochotní pomoci kdykoliv. S takovým materiálem je radost oslavit přicházející jaro vaječnou, kulatě narozeniny obyvatel hory, významná výročí meteorologické stanice, horské služby, TV vysílače a turistických chat, organizovat společné výlety, účastnit se sportovních akcí a vůbec důvod k milému setkání se najde vždy.

Drsný svět Lysé hory

MILAN ČERMÁK

Český hydrometeorologický ústav, MS Lysá hora, mil.cermak@seznam.cz

Spousta lidí nám práci na meteorologické stanici na Lysé hoře závidí. Je to vcelku pochopitelné, protože návštěvníci si k výletu na Lysou vybírají především hezké počasí pokud možno s výbornou dohledností, aby viděli okolní hory zalité sluncem a pokud je to v zimě korunováno inverzním charakterem počasí, tak je jejich výstup na Lysou umocněn ještě pocitem výstupu nad oblaky a kochání se pohledem na Vysoké Tatry, Fatru a Jeseníky vystupující z oblačného moře.

Tyto dny jsou samozřejmě i pro nás kouzelné a máme je vlastně za odměnu a s nadsázkou je nazýváme takovým našim třináctým platem.

Jenže těch dnů není mnoho, jsou spíš jen výjimkou. Lysá hora díky své nadmořské výšce a tvaru bývá po většinu roku zahalena mlhou nebo oblačností. Dny, kdy nefouká, nebo jen slabě, jsou také výjimkou, a když se v zimním období tohle zkombinuje dohromady, tak celou Lysou obalí silná námraza, která sice přemění vrchol do pohádkové krajiny, ale nám přibude ještě práce s odstraňováním námrazy z přístrojů. Máme sice především větroměrná čidla opatřena vyhříváním, ale i tak jsou situace, kdy i toto vyhřívání nestačí. Potom nezbyvá než několikrát za den i v noci, vylézt na stožár nad střechou a čidla čistit ručně. Mohlo by se zdát, že na tom nic není, ale musím připomenout, že při tvorbě silné námrazy i silně fouká a to si potom na stožáru opravdu připadáte jako kus hadru, s kterým si vítr dělá, co chce.

Námraza jde obvykle odstranit pouhým dotykem nebo poklepáním, ale jakmile se začne při mrznoucích srážkách tvořit ledovka, tak to už je problém. Už jen dostat se na střechu budovy a na stožár nad ní je kolikrát nadlidský výkon vzhledem k tomu, že je vše obaleno kluzkou ledovkou. Člověk si často připadá jak batole, které se učí chodit a úspěšně absolvuje první krůčky. Navíc odstranit ledovku z čidel není taky nic jednoduchého v souvislosti s obavou o poškození přístrojů.

Zimní období je na Lysé hoře velice pestré, kromě tvorby námrazy a ledovky i výška sněhové pokrývky způsobuje problémy. Nejsou výjimkou zimy, kdy bývá přes 2 metry sněhu a díky větru se tvoří vysoké závěje. Měření výšky sněhové pokrývky a vodní hodnoty v takových podmínkách taky není jednoduchá záležitost a kolikrát zabere



Obr. 1 Východ Slunce na Lysé hoře 27. 10. 2008. Foto Milan Čermák.

tolik času, že máte co dělat aby, jste to mezi termíny odesílání zpráv stihli. Díky nerovnoměrné sněhové pokrývce máme v okolí stanice 5 sněhoměrných latí a bez použití sněžnic je prostě nemáte šanci obejít. To samé platí při měření vodní hodnoty, měří se na třech různých místech v okolí stanice a z těchto měření se vypočítá průměrná hodnota.

Výška sněhu nám ale připraví i příjemné chvíle. Kromě toho, že na zasněženou krajinu je nádherný pohled a čím je sněhu více, tím je ten pohled romantičtější, tak v dobách, kdy se ještě na Lysé hoře sledovala čistota ovzduší, tak každodenní raní vyměňování vzorku v budce čistoty ovzduší se muselo pro-



Obr. 2 Větroměrná čidla na Lysé hoře pod námrazou, 10. 12. 2009. Foto Milan Čermák.



Obr. 3 Srážkoměry na rampě pod ledovkou, Lysá hora 13. 3. 2012, foto Stanislav Ondruch.

vádět, někdy i vleže. Tuto situaci nelze okomentovat jinak, než že máme práci snů, protože kdo jiný si může říct, že je placený za práci v horizontální poloze.

Ale zase abychom té radosti neměli tolik, tak i v zimě se na Lysé vyskytují bouřky, spíše ojedinělé výboje, zejména při výskytu sněhových krupek. To jsou situace, kdy výboj nečekáte a nejste na něj připraveni a právě tyto výboje nám způsobují nejvíce škod na zařízení stanice.

A samozřejmě bych měl i zmínit, že jak napadne na Lysé sníh, tak nám nezbývá nic jiného, než začít chodit do práce pěšky. Komunikace na Lysou se v zimě neudrzuje, protože díky větru by byla hned zase zafoukaná, takže ostatní subjekty na Lysé používají k zásobování a přepravě rolby nebo sněžné skútry a my vzhledem k udržování kondice chodíme pěšky. Je ale otázka, jak dlouho to ještě vydržíme.:-) Většina z nás chodí z Ostravice a je to 8 km dlouhý výstup s převýšením 900 m a kolikrát zdoláváním vysokých závějí a hlavně nástup do služby si nevybíráme podle počasí, ale je určen minimálně měsíc dopředu, takže většinou do práce šlapeme v mlze, větru a padajících srážkách.



Obr. 4 Stanice Lysá hora pod sněhem dne 25. 3. 2009, foto Otakar Šlofar.

Po tomto výčtu problémů v zimě se může zdát, že léto je pro nás čas oddechu a pohody. Odpadá problém s námrazou a ledovkou, sníh napadne v letním období jen výjimečně a brzy zase roztaje a do práce se můžeme vyvézt autem.

To vše je sice pravda, ale v letním období nám dělají problémy především bouřky. Bouřky na Lysé hoře bývají hodně divoké a jsou časté přímé výboje jak do stanice, vysílače, ale i do samotného vrcholu mimo budovy. Před bouřkou se snažíme vždy odpojit zaří-



Obr. 5 Vysoká sněhová pokrývka komplikuje měření na Lysé hoře, 27. 3. 2009, foto Milan Čermák



Obr. 6 Manuální stanice čistoty ovzduší na Lysé hoře dne 27. 3. 2009, foto Milan Čermák.



Obr. 7 Pozorovatel Milan Čermák se hlásí do služby, Lysá hora 6. 1. 2017, foto Otakar Šlofar.

zení, které nutně nemusí být v provozu po dobu bouřky a vše připravit tak aby bylo co nejméně škod. Zařízení stanice je chráněno přepětovými ochranami, bleskojistkami, ale i tak přímý zásah do budovy nebo okolí zanechá škody především na elektronických čidlech v tom lepším případě, v tom horším poškodí i PC a přenos dat. Proti bleskovým výbojům prostě neexistuje stoprocentní ochrana, takže po bouřce na Lysé máme téměř vždy plné ruce práce s opravou nebo výměnou poškozeného zařízení, pokud na to stačíme sami, pokud ne, tak se musí zavolat servis. Samozřejmě po dobu výpadku měření elektronickými čidly se data získávají ručně z klasických přístrojů, které máme pro tyto případy v záloze. Pohled na přicházející večerní bouřku z Lysé hory je úchvatný a opravdu stojí za to, ale jen do okamžiku než bouřkový mrak Lysou pohltí a rozpoutá se peklo. Pak už není čas na kochání se přírodním divadlem, ale máte plné ruce práce se sledováním a zaznamenáváním všech jevů doprovázející bouřku a hlavně hlídáte co je po bleskových výbojích ještě funkční a co už ne.

V létě se také provádí údržba a opravy budovy a pozemku stanice. Využívá se každého dne, kdy je příznivé počasí, protože těch dnů opravdu moc není.

Práce na Lysé hoře není jen o sledování a pozorování počasí, ale i o údržbě a opravách budovy, zařízení a přístrojů. Snažíme se co nejvíce problémů řešit sami, protože zejména v zimě je stanice těžko dostupná. I když nám počasí na Lysé hoře připravuje nelehké chvíle v podobě vichřic, vánic, bouřek a tvorbě námrazy a ledovky, tak by asi nikdo z nás tuto práci neměnil.



Obr. 8 Výboj blesku na Smrku dne 5. 7. 2012 v čase 23:10:25, webová kamera ČHMÚ (JZ směr).

„Vzpomínky“ (představy, pocity, prožitky)

NATÁLIE SLABÁ

Praha, dříve Český hydrometeorologický ústav, OPSS, gidnatalie@seznam.cz

Psal se rok 1954 a dnem 1. ledna byl zřízen náš ústav (HMÚ) a tímto dnem pod jeho správu byly převedeny APS (armádní povětrnostní stanice).

Po více než deseti letech v roce 1967 došlo ke zřízení útvaru „Ochrana čistoty ovzduší“. Zároveň proběhly i některé reorganizační změny a byl zřízen Odbor staničních sítí, vedením kterého byla pověřena pracovnice oddělení klimatologie Natálie Slabá. Tento odbor měl 2 oddělení – Sítí profesionálních meteorologických stanic, tzv. Terénních, a dobrovolnickou síť klimatologických stanic. Přidávám „perličku“: ředitel ústavu Josef Zítek mne požádal, abych ho svezla svým autem a cestou pronesl tuto větu (cituji doslova): „*Chceme Vám pověsit na krk útvar staniční sítě.*“... Oddělení profesionálních stanic v té době organizačně spravovali p.p. Chalupa a Deutcher a pozorovatelé byli většinou muži (ženy pracovaly pouze na dvou stanicích Praha-Karlov a Praděd).

A na podzim tohoto roku (1967) jsem se zúčastnila celostátního shromáždění vedoucích profesionálních meteorologických stanic a vybraných pozorovatelů dobrovolných klimatologických stanic. Tam jsem poprvé poznala obrovský rozsah a význam staniční sítě a seznámila se s mnoha konkrétními pracovníky, s nimiž jsme postupně vytvořili jediný kolektiv. A musím konstatovat, že už v té době ta spolupráce byla na velmi vysoké úrovni.

Vraťme se ke dnešnímu výročí a tématu. Po nástupu do nové funkce bylo nutno co nejdříve postupně navštívit všechny stanice a mezi prvními byla i MS Lysá hora a na tu se chodilo pěšky... A p. Chalupa mne hned upozorňoval: „*Nechodte zkratkami – není to rychlejší způsob, ale více nebezpečný.*“ Zvládla jsem ten „výšlap“ a o to více jsem obdivovala pozorovatele, kteří museli tuto cestu absolvovat za každého počasí.

Tehdy tato stanice ještě neměla nepřetržitý provoz a pracovali tam pouze Ladislav Hrtoň a Vladimír Ondruch, st. (dnes bychom použili u jejich jmen přídomek „senioři“, protože jejich synové profesi meteorologů zdědili). Dnes se zprávy předávají elektronicky, ale tehdy se používalo radiofonie, což mělo i určité „výhody“ – pozorovatelé se poznávali po hlase a dokonce „zneužívali“ tuto komunikaci... Koloval mezi nimi například takový dialog: pozorovatel (patrně pan Košák z MS Svratouch) se ptá pozorovatele na MS Lysá hora: „*Kolik tam máte sněhu?*“ – odpověď zněla: „*Panence Marii pod pr...*“ – o kterou sochu šlo, se nemluvalo... Nebo oznámení po vyslání kodované zprávy, které znělo „*profesor přijede ve středu*“, odposlouchávající bezpečnostní pracovníci si tuto informaci vysvětlovali jako zprávu o něčí „tajné“ návštěvě, a přitom se jednalo o pracovníka ČHMÚ, který byl středoškolským učitelem, ale nikdo mu neřikal jménem, ale pouze „profesor“... Nebo výraz pozorovatele MS Svratouch, který se hlásil slovy: „*Už to sypu*“...

Kolikrát jsem od té doby „výšlapala“ na Lysou horu se spočítat nedá.



Obr. 1 Účastníci pravidelné porady vedoucích MS v Praze-Komořanech dne 17. 5. 1972 na nádvoří zámečku: vlevo nahoře: Chalupský, Chramec, Krejsa, Košák, Rodovský, Slabá, Frančík, Hrtoň, Kafka, vlevo dole: Tatar-kovič, Bránik, Kutač, Meško, Rybář. Foto archiv N. Slabé.



Obr. 2 Na MS Lysá hora se zkoušel jak váhový, tak i radioaktivní sněhoměr (trojnožka ve střední části snímku). Foto N. Slabá.



Obr. 3 Instalace vyvýšené meteorologické budky na Lysé hoře. Foto N. Slabá.

ních MS již byl zaveden nepřetržitý provoz, což znamenalo i přijetí nových zaměstnanců. Týkalo se to i MS Lysá hora, kde ještě řadu dalších let pracovali původní pozorovatelé Hrtoň s Ondruchem.

Ladislav Hrtoň, první dlouholetý vedoucí MS Lysá Hora, si důchodu dlouho neužil (zemřel koncem roku 1999) a my jsme poslali rodině do Nové Vsi kondolenci tohoto znění:

*„Odešel náš dobrý synek.
Vítr z hor nám zazpíval.
Vrací se však ze vzpomínek.
Které vítr neodvál.“*

Podepsáni: vzpomínající přátelé Nataša + Silvestr.

A Ondruch Vladimír (já jsem mu říkala Vovka podle ruské zkratky) mi věnoval svůj obraz „Východ slunce na Lysé hoře“, na který se dívám denně, když se ráno probudím.

A to už se psal rok 2005 a v rámci konání konference na počest 50. výročí založení ČHMÚ jsme (manželé Slabí) byli pozváni rodinou Ondruchovců k nim domů na Horní Bečvu. Tam nám Vovka ukázal malou budovu (kůlnu, boudu – nazývejte, jak chcete, ale Vovka tomu říkal „trucovna“), kde měl svůj „malířský atelier“ a jak jsme se dozvěděli „vstup do ní byl ostatním přísně zakázán“. Cítili jsme se velice poctěni, že Vovka nás tam zavedl.

Bohužel, zanedlouho i Vovka nás opustil a my jsme poslali rodině do Horní Bečvy kondolenci.

A tím jsme se dostali do roku 2007, kdy se konala konference k 10. výročí ničivých povodní na Ostravsku (Malenovice). A to je konec mého vyprávění.

Ale největší „adrenalin“ přišel o pár let později: náměstek ředitel ČHMÚ dr. Červený mne pověřil noční kontrolou MS Lysá hora a Praděd (to už byl na stanicích nepřetržitý provoz). A tak se mi povedlo splnit „inspekční návštěvu“ – pozorovala jsem, jak službu konající pozorovatel vykonal měření ve večerním termínu včas, proto jsem vystoupila ze tmy a ohlásila se. A on se mne zeptal, zda jsem se nebála, že použije služební zbraň (na stanicích byla pistole a pravidelně se jednou ročně konaly cvičné střelby). Tak jsem odpověděla, že vím, že na měření pistoli s sebou nenosí. A bylo vše OK.

Rovněž jsme zkusili meteorologickou budku na vysokém podstavci, aby i při vyšší sněhové pokrývce byly přístroje v budce ve výšce 2 m nad povrchem země – sněhu). Mám dojem, že se to neosvědčilo.

V 70. letech bylo rozhodnuto upravit profesionální staniční síť a byl vypracován „Komplexní projekt reorganizace staniční sítě“, na základě kterého se postupně vybudovaly nové meteorologické stanice např. Luká, Kocelovice, Pec pod Sněžkou a dále pro obsluhu jaderných elektráren i observatoř Košetice, která byla zařazená do celosvětové sítě pro sledování přírodního prostředí (GEMS). Zrušena byla MS Nedvězí. V té době na všech dosavadních profesionálních



Obr. 4 Manželé Ondruchovi a manželé Slabí na Horní Bečvě. Foto Vladimír Ondruch, ml.



Obr. 5 Měření vodní hodnoty celkové sněhové pokrývky na Lysé hoře váhovým sněhoměrem Metra. Foto N. Slabá.

Místopis Lysé hory

MIROSLAV ŘEPKA

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, repka@chmi.cz

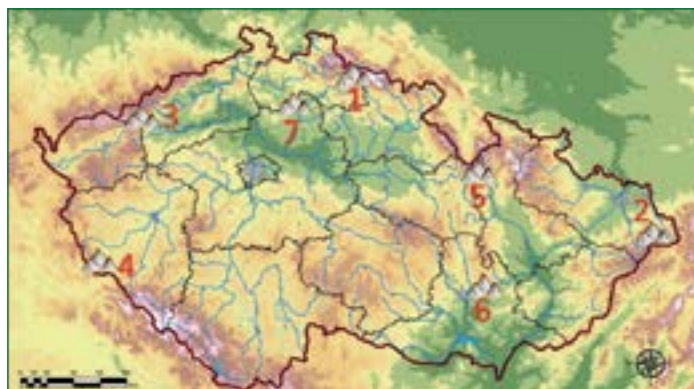
V Česku se nachází 564 vrcholů s nadmořskou výškou nad 1000 m. Jedním z nich je i Lysá hora (54. místo), nacházející se na samotném východním okraji republiky v Moravskoslezských Beskydech. Vzdušná vzdálenost od nejzápadnějšího bodu našeho státu je 461,8 km, nejsevernějšího 363,4 km, nejjižnějšího 319,5 km a nejvýchodnějšího pouhých 29,7 km. Souřadnice udávané k nejvyššímu bodu na vrcholu jsou 49°32'45" severní zeměpisné šířky a 018°26'51" východní zeměpisné délky. Pojem Lysá hora není v místopisu naší republiky ojedinělý. Na mapě můžeme najít sedm takových vrcholů (obr. 1). Podle nadmořské výšky je můžeme seřadit následovně:

- 1) Lysá hora (Krkonose) – 1 344 m n. m.
- 2) **Lysá hora (Moravskoslezské Beskydy) – 1 323 m n. m.**
- 3) Lysá hora (Krušné hory) – 875 m n. m.
- 4) Lysá hora (Český les) – 869 m n. m.
- 5) Lysá hora (Hanušovická vrchovina) – 760 m n. m., původní název dnešní Hory Matky Boží
- 6) Lysá hora (Drahanská vrchovina) – 429 m n. m.
- 7) Lysá hora (Jizerská tabule) – 365 m n. m.

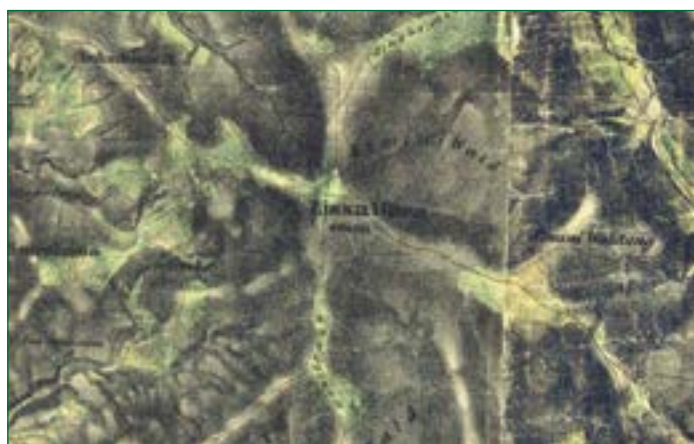
O nadmořskou výšku se u Lysé hory vedou spory. V některých zdrojích najdeme 1 324 m n. m., v jiných 1323 m n. m. Může to být tím, že nadmořská výška v Česku je udávána k hladině Baltského moře po vyrovnání. Až do roku 1955 v tehdejší Československu, a před tím v Rakousko-Uhersku, byl používán tzv. výškový systém jadranský, jehož základ tvořila střední hladina Jaderského moře v Terstu, která je oproti baltskému systému o 0,46 m výše. Měření byla v minulosti ale dosti nepřesná. Na výřezu mapy z Druhého vojenského mapování na území Rakousko-Uherska z 19. století (obr. 2) je u Lysé hory uvedena hodnota 696,01. Měrnou jednotkou v tehdejší Rakousko-Uhersku byl Vídeňský sáh (1,9 m). Podle tohoto přepočtu by Lysá hora měla 1 322,4 m n. m.

Z hlediska prominence (pojem označující relativní výšku hory, počítanou jako převýšení mezi vrcholem a nejvyšším, tzv. klíčovým sedlem s nějakou vyšší, tzv. mateřskou horou), zaujímá Lysá hora třetí místo ze všech vrcholů v Česku po Sněžce a Pradědu. Mateřskou horou je Babia hora, nejvyšší vrchol Beskyd (1 725 m n. m.), klíčovým sedlem je Jablunkovský průsmyk a prominence činí 768 metrů.

Izolace vyjadřuje osamocenosť vrcholu hory a je definována jako nejmenší vzdálenost vr-



Obr. 1 Lysé hory na mapě Česka. Autor Miroslav Řepka.



Obr. 2 Název a nadmořská výška na mapě Druhého vojenského mapování Rakousko-Uherska. Zdroj: <http://mapy.cz/19stole-ti?x=18.4740025&y=49.5525376&z=15>.

cholu k nějakému vyššímu bodu (místu s vyšší nadmořskou výškou). Lysá hora je sedmou nejizolovanější horou Česka (54 km na SSZ od Minčolu – 1 364 m n. m. na Malé Fatře).

Podle regionálního členění georeliéfu můžeme Lysou horu zařadit takto:

1. **řád: oblast:** Alpsko-himalájská oblast
2. **řád: podoblast:** Karpatská podoblast
3. **řád:** Karpaty
4. **řád: provincie:** Západní Karpaty
5. **řád: soustava:** Vnější západní Karpaty
6. **řád: podsoustava:** Západní Beskydy
7. **řád: celek:** Moravskoslezské Beskydy
8. **řád: podcelek:** Lysohorská hornatina

Lysohorská hornatina je označena IXE-3B, má rozlohu 377 km², střední výšku 710 m, střední sklon 14°45' a je rozčleněna na tři okrsky: Lysohorská rozsocha, Ropická rozsocha a Zadní hory (obr. 3). Lysohorská rozsocha (se samotnou Lysou horou) spolu s Ropickou rozsochou jsou někdy označovány jako Přední hory.

Veškerá voda z Lysé hory odtéká do povodí Odry, a to do Ostravice, pravostranného přítoku II. řádu. Na vrcholu se setkávají rozvodnice 4 dílčích povodí: Řečice (2-03-01-0140), Mazáku (2-03-01-0160), Satiny (2-03-01-0260) a Mohelnice (2-03-01-0470).

Název Lysá hora v Moravskoslezských Beskydách se objevuje ve starých listinách už v roce 1261 jako Lissa huera. Na mapách z 19. století se zapisuje jako Lissa Hora (obr. 2), pozorovatelé při zápisu prvních meteorologických výkazů často, a od dubna 1913 výhradně, používají název Lyssa hora. Současný český název se ve výkazech objevuje až od ledna 1930.

Moravskoslezské Beskydy mají výjimečnou přírodní hodnotu, a proto jsou součástí chráněné krajinné oblasti Beskydy již od roku 1973, na které je vyhlášeno na 50 maloplošných chráněných území. V samotné blízkosti Lysé hory se nacházejí přírodní rezervace Mazák, Malenovický kotel a Zimný potok a přírodní památky Ondrášovy díry a Pod Lukšincem.

Z hlediska turistiky je Česká republika rozčleněna do 15 regionů a 43 oblastí. Lysá hora patří do turistického regionu č. 14 Severní Morava a Slezsko, do oblasti č. 38 Beskydy-Valašsko. Na vrchol Lysé hory se lze dostat několika turistickými trasami. Nejfrekventovanější cesta vede po červené turistické značce od železniční stanice v Ostravici. Měří 8,5 km a turisté překonávají největší převýšení (905 m). Cestu si lze zkrátit o 1,5 km a 132 výškových metrů, pokud na cestu vyrazí od tzv. Transformátoru, kde je záchytné parkoviště pro automobily. Na tuto trasu lze také navázat (od Butořanky), pokud se vydáte údolím Mazáku po modré značce od autobusové zastávky Mazák (435 m n. m.), celková vzdálenost je asi o 300 m kratší. Nejmenší převýšení (543 m) absolvujete po červené značce z Visalaj, měřící rovněž 8,5 km. Nejkratší trasu (necelých 6,5 km) lze uskutečnit od hotelu Petr Bezruč v Malenovicích (630 m n. m.) po zelené a modré turistické značce přes známou skautskou mohylu Ivan-



Obr. 3 Lysohorská hornatina a její okrsky. Zdroj: BÍNA, J. – DEMEK, J., 2012. Z nížin do hor. Geomorfologické jednotky České republiky. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Academia. 343 s. ISBN 978-80-200-2026-0.

čena. Další možností je 7 km dlouhá trasa po žluté značce od restaurace Rekrea v Krásné (495 m n. m.). Pokud zanecháte vozidlo u vodního díla Šance (520 m n. m.), bude na vás čekat 7 km stoupání po žluté značce. Poslední možností, jak se dostat na Lysou horu pěšky, popř. na kole je asfaltová silnice vedoucí z Papežova (část obce Krásné, 605 m n. m.). Silnice byla vybudovaná v 70. letech 20. století pro účely výstavby televizního vysílače a měří 8,5 km. Touto cestou se lze dostat i autobusem, který vyjíždí zpravidla třikrát týdně o období od května do září. Autem bez speciálního povolení od CHKO Beskydy nelze.

V době vzniku první meteorologické stanice v roce 1897 byla Lysá hora stejně jako celá republika součástí Rakousko-Uherska a patřila do Vévodství Slezského, okresního hejtmanství Těšín. Po vzniku Československa leží na území Země Slezské, v roce 1920 v Těšínské a v letech 1920–1928 v Těšínské Župě, která však prakticky nikdy nefungovala. Od roku 1929 je to Země Moravskoslezská, politický i soudní okres Frýdek. Během druhé světové války území spadalo do Protektorátu Čechy a Morava, země Moravské, kraje Moravská Ostrava, politický okres Frýdek. Po osvobození došlo k obnovení země Moravskoslezské v původním rozsahu a obnově původního členění na politické okresy ke stavu ze září 1938. Politický okres Frýdek byl začleněn do okresu Místek. Od roku 1949 došlo ke zrušení zemského zřízení a vznikly nové kraje. Lysá hora pak patřila do kraje Ostravského, okres Místek. K další reorganizaci územní správy Československa došlo v roce 1960. Od té doby byla Lysá hora součástí kraje Severomoravského, okres Frýdek-Místek a po další změně v roce 2000 patří do kraje Moravskoslezského.

Vrcholová oblast Lysé hory v současnosti leží na katastru čtyř obcí – Krásná, Malenovice, Ostravice a Staré Hamry (obr. 4). Administrativní hranice jsou téměř totožné s rozvodnicemi výše uvedených povodí, na samotném vrcholu se však odchyľují tak, aby všechny stavby na vrcholu hory náležely jednoznačně do katastru některé obce. Nejvíce objektů náleží do katastru obce Krásná (pošta Krásná pod Lysou Horou, PSČ 739 04). Je to Televizní vysílač Frýdek-Místek – Lysá hora (Krásná č. 49), Horská služba Lysá hora (Krásná č. 340), Restaurace Chata Emil Zátoupek-Maratón (Krásná č. 282), Chata Emil Zátoupek-Desítka (Krásná č. 283) i zatím nedostavěná Chata Emil Zátoupek-Pětka. Také větší část pozemku včetně budovy meteorologické stanice ČHMÚ leží na katastru obce Krásná (menší část pozemku spadá do Malenovic). Z důvodu lepší dostupnosti je adresa stanice: ČHMÚ, MS Lysá hora, 739 11, pošta Frýdlant nad Ostravicí, P. O. BOX 9. Na meteorologických výkazech z nově vzniklé profesionální stanice v roce 1954 je razítko adresy „Hydrometeorologický ústav, Povětrnostní stanice Lysá hora“ a připojeno pošta Ostravice. Teprve od srpna 1978 došlo ke změně pošty na Frýdlant nad Ostravicí. Nově vybudovaná Bezručova chata spadá do katastru Ostravice (adresa: Ostravice 856, 739 14 Ostravice). Část objektu bývalé válcovské chaty (garáž a stanice radioamatérů) leží na katastru obce Malenovice. Na katastru obce Staré Hamry neleží žádný objekt.



Obr. 4 Hranice obcí zasahující na Lysou horu. Zdroj ČÚZK.

Literatura a odkazy:

- ANDRLE, P. a kol., 2014. Osady a samoty zadních hor v historii a obrazech. 1. vyd. Čeladná: Okrašlovací spolek Rozhledna. 400 s. ISBN 978-80-905217-7-3.
- BÍNA, J., DEMEK, J., 2012. Z nížin do hor. Geomorfologické jednotky České republiky. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Academia. 343 s. ISBN 978-80-200-2026-0.
- LIPINA, P. a kol., 2004. 50 let pozorování na profesionální meteorologické stanici Lysá hora. Praha: ČHMÚ. 70 s. ISBN 80-86690-20-2.
- Seznam tisícovek v Česku, 2017. [online]. [cit. 11. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_tisicovek_v_Cesku.
- Nadmořská výška, 2017. [online]. [cit. 11. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Nadmořská_výška.

Druhého vojenského mapování Rakousko-Uherska, 2017. [online]. [cit. 13. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://mapy.cz/19stoleti?x=18.4740025&y=49.5525376&z=15>.

Rakouská měrná soustava, 2017. [online]. [cit. 13. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Rakouská_měrná_soustava.

Prominence, 2016. [online]. [cit. 12. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Prominence>.

Historie Lysé hory, 2011. [online]. [cit. 12. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.lysahora.cz/encyklopedie/objekty1.phtml?id=109703>.

Severní Morava a Slezsko, 2004. [online]. [cit. 13. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.severnimoravaaslezsko.tourism.cz/encyklopedie/objekty1.phtml?id=74205>.

CHKO Beskydy, 2017. [online]. [cit. 11. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Chráněná_krajinná_oblast_Beskydy.

Rakousko-Uhersko, 2017. [online]. [cit. 13. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Rakousko-Uhersko>.

Okresy v Česku, 2017. [online]. [cit. 12. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Okresy_v_Česku.

Lysá hora, 2016. [online]. [cit. 13. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Lysá_hora.

Země Moravskoslezská, 2016. [online]. [cit. 12. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Země_Moravskoslezská.

Protectorát Čechy a Morava, 2017. [online]. [cit. 12. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Protectorát_Čechy_a_Morava.

Analýzy výškopisu, 2017. [online]. [cit. 12. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://ags.cuzk.cz/dmr/>.



Stanice Lysá hora 14. 6. 2004, foto archiv MS Lysá hora.

Vzpomínky na Lysou

MILAN ČERMÁK

Český hydrometeorologický ústav, MS Lysá hora, mil.cermak@seznam.cz

Než se dostanu k Lysé hoře, tak bych asi měl vysvětlit, jak to s mým zájmem o meteorologii bylo od začátku. Pokusím se stručně. Kdysi dávno, když jsem byl ještě dítě školou povinné, dostal jsem od rodičů k narozeninám knížku „Příběhy z větrné hory“ od autora Petra Kettnera. Zřejmě vůbec netušili, co tímto dárkem způsobí a že jedna knížka ovlivní můj další život na hezkou řádku let. Knížka vypráví o prázdninách malého chlapce Vítka, které tráví na horské meteorologické a astronomické observatoři u svého strýce. Strýc je na observatoři zaměstnan a podrobně Vítkovi vysvětluje, co to vlastně meteorologie je a jaká je náplň práce meteorologů.

Stejně jako meteorologie zaujala Vítka v knížce, zaujala i mne, a proto jsem začal shánět více informací. Dostal jsem se až k řediteli vsetínské hvězdárny panu Haasovi, který se staral i o meteorologickou stanici na hvězdárně, a ten byl také mým prvním učitelem. Díky jemu jsem „přičichl“ k práci pozorovatele na meteorologické stanici. Někdy v době studentských let jsem měl možnost navštívit observatoř na Skalnatém plese a Lomnickém štítě ve Vysokých Tatrách. Protože jsem měl od mala hory moc rád, silně jsem tehdy zatoužil spojit příjemné s užitečným a začal snít sen o práci na meteorologické stanici vysoko v horách.

Jak už to ale bývá, sny jsou jedna věc, skutečnost věc druhá. Osud mi určil na spoustu let jinou pracovní cestu a meteorologii jsem se věnoval jen okrajově. Ale nevzdával jsem se. Neustále jsem si mou knihovnu doplňoval o nové knihy a publikace zaměřené na meteorologii a četl a četl. V roce 2002 jsem přesvědčil pracovníky ČHMÚ Ostrava o tom, že pokud v místě mého bydliště, v Hošťálkové, doplní stávající srážkoměrnou stanici ještě o klimatická měření, budeme se, spolu s manželkou, o tuto meteorologickou stanici velice rádi starat. Stalo se, od 1. srpna 2002 jsem se stal dobrovolným pozorovatelem na meteorologické stanici v Hošťálkové. Můj dávný sen dostal sice velice okrajové hrubé obrysy, ale i tak jsem byl rád, že se meteorologii mohu věnovat i prakticky.

Zájem pracovníků ČHMÚ o rozšíření sítě meteorologických stanic ve mně vzbudil myšlenku vybudovat stanici někde na odlehklém místě, pokud možno na otevřeném kopci, kde v okolí nejsou žádné stavby ani vysoké stromy a kde by bylo možno pozorovat a měřit bez negativního vlivu okolního terénu. A protože nemám daleko od myšlenek k činům a měl jsem trochu i štěstí, našel jsem odpovídající místo v Hostýnských horách. Vyřídil potřebné náležitosti, zainventoval spoustu peněz a postavit stanici na vrcholku Maruška už bylo jen otázkou vůle a času.

ČHMÚ stanici vybavil přístroji, později vybudoval na Marušce automatickou meteorologickou stanici a nám s manželkou přibyla ke stanici v Hošťálkové ještě starost o Marušku, která od 1. listopadu 2005 začala měřit teplotu vzduchu a množství srážek a od 15. prosince 2006 byla plně automatizována. Můj sen o práci na meteorologické stanici vysoko v horách se opět vrátil. Maruška má sice, „jen“ 664 m nad mořem, ale přece jen je tu cítit drsnější klima. Zejména v zimě počasí více připomíná horské prostředí.

Byl jsem rád, že se mi z mého snu podařilo realizovat aspoň kousek. Netušil jsem, že mým radostem není zdaleka konec a osud si pro mne připravil příjemné překvapení. Jednoho večera, konkrétně 8. března 2006, zazvonil telefon a v něm mi vedoucí profesionální meteorologické stanice na Lysé hoře Jarda Chalupa nabídl práci profesionálního pozorovatele na Lysé hoře. Nebudu hrát hrdinu a upřímně přiznám, že mi touto nabídkou doslova vyrazil dech. O Lysé jsem mnohokrát slyšel jako o vzorné stanici, kde je zodpovědnost a přesnost v pozorování na vysoké úrovni, a z doslechu jsem věděl, že pracovat na Lysé hoře je přáním mnoha lidí, a vlastně i jejich snem. Překvapilo mne, že zrovna já mám takové štěstí a šanci dostat se na toto pracoviště.

Dostal jsem týden na rozmyšlenou. Po všech úvahách pro a proti a hlavně obavách jestli tuto práci vůbec zvládnou, jsem nabídku přijal. Vlastně jsem ani jinou možnost neměl, protože taková nabídka přijde asi jen jednou a nevyužít ji by mě mrzelo celý život. Tak jsem se 1. prosince 2006 stal zaměstnancem ČHMÚ jako meteorolog – pozorovatel na profesionální meteorologické stanici Lysá hora.

Na mou první samostatnou službu na Lysé nikdy nezapomenu. Jak kolega končící svou službu odešel ze stanice a já zůstal sám, zmocnil se mě takový zvláštní pocit obavy, jestli vše zvládnou. Každé předávání zprávy do Komořan provázela silná nervozita, jestli jsem někde neudělal chybu. Prostě do klidu a pohody jsem měl hodně daleko. Naštěstí mi hodně pomohla sama příroda a nechala Lysou po celou mou první službu zahalenou v husté mlze. Nemusel

jsem se tedy ke všemu ještě trápit s určováním druhů oblačnosti, dohledností a dalším pozorováním a mohl si pomalu zvykat na chod stanice. A zvykl jsem si rychle, první obavy zmizely a vystřídaly je daleko příjemnější pocity.

Moje první zima na Lysé byla plná překvapení a obdivů k přírodě. Co vše jen dokáže sníh a námraza vytvořit a jak se příroda dokáže změnit v pohádkovou krajinu. Byl jsem doslova očarován výhledy na okolní hory, které vykukovaly z oblačného moře v údolích jako ostrůvky na moři. Ty nádherné východy slunce za Vysokými Tatrami, nebo naopak jeho západy za Radhoštěm. Prostě jsem si připadal jako Alenka v říši divů a stále objevoval nové a nové krásy, které mi nabízel pohled z Lysé hory po okolí a do údolí.

Vypadá to romanticky, je ale nutné dodat, že výhledy z Lysé jsou sice nádherné, ale protože hlavně v zimě na Lysé převládá mlha, silný vítr a vánice, prostě počasí, na které se ani přes okno z tepla místnosti nedá dívat, tak zase tak moc možností k obdivným pohledům po okolí nebylo. Přesto na mne udělaly větší dojem, než odstraňování námrazy z přístrojů ve vichřici na stožáru nad střechou, nebo měření výšky sněhové pokrývky v třímetrových závějích. Také dostat se v zimě na stanici není zrovna relaxační procházka květnou zahradou. Jiná cesta než pěšky nepřipadá v úvahu. Vzdálenost 8,5 km může někomu připadat jako banální, ale převýšení cca 900 m v kombinaci se závějemi (musí se kolikrát překonávat jen plížením a každý krok ve vánici mimo chodník, který samozřejmě není vidět, znamená zaboření se minimálně po pás do sněhu) dokáže ubírat síly takovým fofrem, že i těch „banálních“ 8,5km může člověku připadat jako nekonečný maraton. „Měl jsem tu čest“ dvakrát v jediné zimě takovou extrémní situaci zažít, takže vím, o čem mluvím. Sáhл jsem si dost hluboko do zásobárny sil, ale nelituji a vzpomínám s úsměvem.

Zimu vystřídal jaro, a jak ubývalo sněhu, přibývalo na oplátku bouřek, a tím pádem pro mě zase nové zážitky. Nikdy před tím jsem nebyl na vrcholu kopce sám v bouři bičující vrchol blesky, větrem a silným deštěm. Může se zdát, že budova meteorostanice v člověku vyvolá pocit naprostého bezpečí. Příroda však dokáže na vrcholu rozehrát tak strašidelné divadlo, že i silné zdi budovy nemohou zarazit to zvláštní mrazení v zádech při každém úderu blesku do budovy stanice nebo okolí. Při něm zlověstně zapraskajíbleskojistky a zásuvky – v tom lepším případě. V tom horším dojde i přes veškerou ochranu k poruchám na elektrických a elektronických obvodech. Najednou člověk zapomene na to, co se děje venku a má plné ruce práce s opravou poškozených zařízení. Vzpomínám



Obr. 1 Profesionální meteorologická stanice Lysá hora 6. 2. 2005. Foto Vladimír Ondruch.

na mou první takovou silnou večerní bouři. Dlouho před tím, než pohltila Lysou, jsem ji pozoroval, jak postupuje od západu a na večerní obloze rozehrává úžasné světelné divadlo. Několik bouřek na vrcholu jsem už měl za sebou a myslel si, že jsem už ostřílený pardál, nic mě nemůže překvapit, a v klidu jsem se kochal pohledem na blížící se bouřku. Mýlil jsem se. Můj úžas nad tou podívanou skončil v momentě, kdy základna bouřkového oblaku pohltila Lysou a první úder blesku do stanice vyřadil z provozu elektrický obvod a hlavní počítač.

Najednou jsem nevěděl co dřív, protože bylo asi deset minut před termínem odesílání zprávy, a čím víc jsem potřeboval přemýšlet, tím více mi hlava odmítala spolupracovat. Naštěstí dvě spásné myšlenky byl můj stávkující mozek schopen ještě vypočítat. Tou první bylo nastartovat záložní generátor elektrické energie a druhou zavolat kolegům, co mám vlastně dál dělat. Zkušení kolegové mě zachránili. Poradili a také můj mozek po chvíli začal opět pracovat, takže jsem svou první opravdu silnou bouřku na Lysé přežil bez větší újmy a s čistým spodním prádlem. Co se týká zařízení meteostanice, to na tom bylo podstatně hůře. Zaregistroval jsem asi šest zásahů blesku přímo do stanice nebo vedle stojícího vysílače a neobešlo se to bez následků. Hlavní počítač mimo provoz, telefonní linka mimo provoz, větroměrná čidla mimo provoz, půdní teploměry mimo provoz. Zbytek se mi podařilo během noci postupně zprovoznit, takže stanice jela na takový zvláštní automaticko-ruční provoz. Zážitek to byl velký a hlavně díky této bouři mě už žádná další nepřekvapila, i když byly daleko silnější. Ale to zvláštní mrazení v zádech při bouřkách na Lysé mě nepřešlo nikdy.

Jiný, ale také zvláštní pocit jsem mívával při vichřicích, které jsou na vrcholu dost častým jevem. Zejména dunění větru v noci, který s pomocí různých konstrukcí na stanici a vysílači hučí a kvílí a vytváří až strašidelné zvuky a jemuž v cestě stojí budova meteostanice a on do ní vztekle naráží a snaží se z ní urvat aspoň kousek, vytváří zcela jistě nepřehlédnutelnou kulisu. A co teprve, když se musí jít ven. Každý krok proti takové síle je docela slušný boj. Navíc se v zimě při vichřicích a mlze tvoří silná námraza a tu je třeba z přístrojů neustále odstraňovat. Z pohodlí budovy stanice se musí často ven, vylézt na stožár nad střechou budovy, čistit větroměrná čidla a při tom si připadat jako vlajka na stožáru, s kterou si vichřice dělá, co chce. Toto je docela silný a hlavně nezapomenutelný zážitek.

Musím ale přiznat, že jsem větrné počasí na Lysé měl rád, prostě se „něco dělo“ a nehrozily při tom takové škody jako při bouřkách. Stejně tak jsem měl rád, když padal sníh a sněhová pokrývka rychle rostla. Vítr vytvořil závěje a mlha obalila námrazou vše, co jí stálo v cestě, takže krajina získala pohádkový vzhled. Prostě bylo stále co obdivovat. Tak jsem tedy získával zkušenosti, co vše obnáší práce pozorovatele na horské stanici. Poznával jsem stále více okolí Lysé hory a samozřejmě lidi, kteří buď Lysou navštívili, nebo v okolí bydlí a pracují. Někdy byla služba naprosto pohodová a ani člověku nepřišlo, že musel čtyři noci každou hodinu vstávat a odesílat zprávu o počasí, někdy se nedařilo (ať pracovně nebo se na mě dobývala nějaká nemoc a nebylo mi dobře) a už jsem se nemohl dočkat, až mě přijde kolega vystřídat a půjdu domů. Zvláštní ale bylo, že stačily dva dny doma a už Lysá začala člověku chybět a zase se těšil do služby.

Prostě Lysá je zvláštní hora, dokáže dávat velice důrazně najevo, že si není radno s ní zahrávat a nemilosrdně trestá a trestá opravdu tvrdě, o čemž svědčí velké množství pomníčků v okolí. Přesto si ji člověk zamiluje a vytvoří si k ní zvláštní pouto. Je jako milenka, člověk se k ní stále vrací a jak ji chvíli nevidí, tak po ní touží. Netušil jsem, že má Lysá takovou magickou moc, ale poznal jsem ji na vlastní kůži a zůstane hluboko vrytá v mém srdci.

Pracoval jsem na Lysé hoře do konce roku 2010, neodcházel jsem dobrovolně, ale organizační změny v ČHMÚ již dále neumožňovaly pět pracovních míst na meteostanici a já byl služebně nejmladší. Loučilo se mi těžce a možná bych někde v koutku i slzičku uronil. Určitě také nikdy nezapomenu na svou poslední službu na Lysé. Vůbec mi to „nevděčnice“ neusnadnila, protože bylo nádherné počasí s výbornou dohledností a já se tak neloučil jen s prací na stanici, ale i s těmi nádhernými výhledy. O to vše to bylo těžší. Když mě přišel kolega vystřídat a já předával svou úplně poslední zprávu, bylo mi všelijak. I teď, když s odstupem času se snažím „hodit“ své pocity a vzpomínky na papír, mám takový zvláštní pocit.

Cítím, že mi Lysá chybí, protože jsem s ní prožil, i přes veškeré potíže související s nepříznivým počasím v rámci pozorování, krásné čtyři roky. Zažil jsem pět nádherných zim, čtyři bouřková léta, poznal jsem spoustu nových kamarádů jak z řad zaměstnanců dalších zařízení na Lysé hoře, tak i ze stálých návštěvníků vrcholu. Ale hlavně jsem měl možnost pracovat a prožívat svůj sen z raného mládí v naprosto jedinečném kolektivu zaměstnanců meteorologické stanice, který tvoří Vláďa a Staňa Ondruchovi a Otík Šlofar v čele s vedoucím Jardou Chalupou.

Všechno na světě jednou začíná, všechno také jednou končí. Říká se, že jenom láska je věčná. Je škoda, že už po tak krátkých čtyřech letech jsem se probudil ze svého nádherného snu. Ale přesto jsem o hodně bohatší – o lásku k Lysé hoře.

Článek byl publikován v Meteorologických zprávách 2011, č. 5, roč. 64, s. 158–160.

Vladimír Ondruch

JAROSLAV CHALUPA¹, MILAN ČERMÁK², PAVEL LIPINA³, IVETA ONDRUCHOVÁ⁴

¹ Havířov, dříve Český hydrometeorologický ústav, MS Lysá hora, jarchal@seznam.cz, ² Český hydrometeorologický ústav, MS Lysá hora, mil.cermak@seznam.cz, ³ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, lipina@chmi.cz, ⁴ Horní Bečva, i.ondruchova@seznam.cz

Každoročně v září se koná Výroční seminář České meteorologické společnosti. V loňském roce to bylo v termínu 21. až 23. září 2016 v Ostrožské Nové Vsi. Jako každý rok jsme se společně chystali na tento oblíbený seminář, kde se pravidelně setkávají meteorologové napříč institucemi, diskutují se zajímavá témata a setkávají se zajímaví lidé. Součástí semináře je rovněž vždy zajímavý kulturní a doprovodný program a neformální diskuse o všem možném z meteorologie i ze života. Jako tradičně byl na seminář přihlášen i Vláďa Ondruch. Z důvodu náhlé zdravotní indispozice však Vláďa na seminář nakonec neodjel, zůstal doma a léčil se. Na začátku semináře jsme s ním ještě telefonicky hovořili a řešili nějaké pracovní záležitosti.

O to nečekaně nás na semináři (ostatní, kteří ho znali tak jinde a jindy), ve čtvrtek 22. září 2016, krátce po obědě, zastihla tragická zpráva o jeho náhlém a nečekaném úmrtí.

Všechny přítomné z jeho okruhu blízkých přátel zasáhl velký smutek, většina z nás tomu nechtěla věřit, nedokázali jsme s touto informací smířit a akceptovat ji.



Vladimír Ondruch se dožil pouhých padesáti let. Narodil se 20. prosince 1965 ve Valašském Meziříčí. Měl své místo v rodině Vladimíra (+2007) a Ludmily Ondruchových na Horní Bečvě, kde žil a vyrůstal se svým bratrem Stanislavem (*1958). S manželkou Ivetou prožili společně 25 let života.

Vyučil se v Tesle Rožnov jako elektrikář. Po vojně si dodělal maturitu na Střední průmyslové škole vakuové elektrotechniky, tzv. vakuovce v Rožnově pod Radhoštěm. Po maturitě pracoval jako projektant v rožnovské Tesle. V roce 1994 nastoupil jako pozorovatel na meteorologické stanici Lysá hora a od počátku roku 2014 byl jejím vedoucím. Ve stejném roce dokončil vysokou školu (ekonomika cestovním ruchem s titulem PhDr.)

Je velmi těžké popsat či vyjádřit smutek a beznaděj z odchodu takového člověka jakým byl Vláďa Ondruch. Měl svou rodinu, mnoho kolegů, známých či kamarádů. Ti co ho znali, si vzpomínku na Vláďu nesou ve svém srdci a každý na něj vzpomíná trochu jinak.

Těm, kteří o Vláďovi třeba jen slyšeli a neměli možnost se s ním potkat nebo se blíže seznámit, chceme sdělit, že to byl skvělý člověk a kamarád.

Měl velký okruh zájmů. Byl velký sportovec. Rád lyžoval, nejčastěji v Beskydech, v Tatrách či jinde. Často vyrážel také na běžkách, po zbytek roku pak na kole. Turistika mu byla velkým koníčkem. Byl velmi aktivním značkařem Klubu českých turistů (od roku 2001). Připravoval a značil nové turistické trasy v Beskydech, opravoval stávající značení a aktivně se podílel na tvorbě a aktualizaci turistických map. Byl aktivní členem České obce sokolské. Rád cestoval, s manželkou a kamarády projeli Pobaltí, Polsko, Ukrajinu. Několikrát navštívil kamarády v Manchesteru. Byl tradičním účastníkem závodu na běžkách Vodohospodářská třicítka v Jeseníkách, letních Vodohospodářských sportovních her a Sportovních her ČHMÚ a SHMÚ.

Na Horní Bečvě byl aktivní hasič, dříve také člen zastupitelstva obce a v posledních letech byl webmaster internetových stránek obce Horní Bečva. Denně byl v kontaktu se starostou a aktivně se podílel na dění v obci.

Asi nejvíce jsou známy jeho aktivity na Lysé hoře. Ne jen na meteorologické stanici, ale na celém kopci. Vždy pomáhal, organizoval či vedl řadu činností na vrcholu. Byl spoluvůdčím webových stránek Lysé hory (www.lysahora.cz).

cz) a neaktivnějším přispěvatelem. Aktivně se podílel na dění na vrcholu, připomínkoval výstavbu a plány chat. Inicioval a podílel se na myšlence umístění kříže, věnovanému obětem Lysé hory (2006).

Na meteorologické stanici byl pozorovatelem od roku 1994, kdy navázal na rodinnou tradici svého otce, který byl pozorovatelem profesionální stanice v letech 1958–1991. V rodinné pozorovatelské tradici pokračuje Vláďův bratr Standa, který je na stanici od roku 1998.

V roce 2001 také inicioval umístění klimatologické stanice na zahradě svého domu na Horní Bečvě, kde nejprve pozoroval jeho otec a od roku 2007 pak spolu s manželkou Ivetou prováděli meteorologická pozorování, ve kterých dále pokračuje manželka Iveta.

Po dosažení důchodového věku Jaroslava Chalupy se Vláďa od 1. ledna 2014 stal vedoucím stanice. Začal připravovat rekonstrukci kotelny, výměny elektroinstalace na stanici a budování meteorologické expozice (malého muzea), ale bohužel tyto záměry už nestačil dokončit. Aktivně se podílel na psaní kroniky stanice, kde se zaznamenávají významné události stanice a vrcholu Lysé hory a kronika je tak po celá léta významným zdrojem informací o Lysé hoře. Významně se také podílel přípravě publikací k 50. výročí profesionální meteorologické stanice na Lysé hoře v roce 2004 a také o deset let později k výročí 60 let pozorování. S nadšením sobě vlastním se také podílel při tvorbě různých dokumentů, filmů a článků o Lysé hoře a okolí.

Určitě není možné vyjmenovat všechny podstatné aktivity Vládi Ondrucha. Nebyl ani zakládajícím, ani nejdelším pozorovatelem na stanici, jejím vedoucím byl jen krátce. Přesto se zcela nesmazatelně zapsal do dění stanice, zejména v posledních letech, kdy převzal a pokračoval v nastavené „vysoké laťce“ kvality pozorování stanice a jejich aktivit.

I přes vysoké pracovní nasazení, různé aktivity a činnosti se Vláďa většinou z nás zcela nesmazatelně vryl do paměti jako skvělý kolega a zejména kamarád. Neznám nikoho komu by odmítl pomoc. Byl vždy mezi prvními v montérkách, jak na Lysé hoře, tak na Horní Bečvě, při pomoci ostatním. Byl spolehlivý, čestný, skromný a férový člověk.

O tom, jakým byl člověkem, svědčí i pro většinu z nás, naprosto nepřekonatelná účast všech rodinných příslušníků, známých, kolegů a kamarádů při posledním rozloučení v chrámu Páně svatého Jana a Pavla na Horní Bečvě dne 28. září 2016.

Asi nejvíce Vláďu charakterizuje výrok jeho bratra Standy někdy na podzim minulého roku, při četných diskuzích řekl, že má 1000 kamarádů, ale Vláďa byl nejlepší...

Ač je Vláďův odchod jakkoliv krutý, bolestivý a nenadálý, nelze jinak, než na samý závěr vzpomenout jeho usměvavou tvář a snad stále dobrou náladu.

Tak jsme ho znali a tak zůstane v našich vzpomínkách.



*Obr. 1 a 2 Vladimír Ondruch (20. prosince 1965 – 22. září 2016).
Foto Stanislav Ondruch.*

Meteorologické publikace o Lysé hoře a informace o Lysé hoře v literatuře a na Internetu

PAVEL LIPINA¹, MIROSLAV ŘEPKA², KAREL KRŠKA³, VLADIMÍRA VOLNÁ⁴

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, ¹lipina@chmi.cz, ²repka@chmi.cz, ⁴volna@chmi.cz

³Brno, dříve Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, kkkrska@seznam.cz

Publikace o Lysé hoře

LIPINA, P. (ed.), 2017. 120 let meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře. Sborník příspěvků z konference pořádané Českým hydrometeorologickým ústavem a Českou meteorologickou společností konané na Lysé hoře ve dnech 14.–15. června 2017. Praha: ČHMÚ. 1. vydání, 188 s. ISBN 978-80-87577-68-4.

CHALUPA, J., ONDRUCH, V., LIPINA, P., 2014. 60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora. Praha: ČHMÚ. 1. vydání, 40 s. ISBN 978-80-87577-36-3.

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.

ČHMÚ, 1997. 100 let meteorologických pozorování na Lysé hoře. Sborník referátů ze semináře konaného na Lysé hoře 28.–29. května 1997. 1. vyd. Praha: ČHMÚ. s. 48–60.

RODOVSKÝ, D., ONDRUCH, V. ml. Kronika meteorologické stanice Lysá hora (nepublikováno).

Základní dokumentace stanice Lysá hora (nepublikováno)

Články v Meteorologických Zprávách s výskytem informací o Lysé hoře

BLAŽEK, Z., LIPINA, P., TOLASZ, R., 2015. Teplotní a srážkové poměry Ostravska v období 1961–2013. *Meteorologické zprávy*, roč. **68**, č. 5, s. 129–140. ISSN 0026–1173.

CHALUPA, J., ONDRUCH, V., LIPINA, P., 2014. 60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora. *Meteorologické zprávy*, roč. **67**, č. 6, s. 187. ISSN 0026–1173.

KVĚTOŇ, V., ŽÁK, M., 2011. Vliv středomořských tlakových níží na kalamitní sněžení v České republice. *Meteorologické zprávy*, roč. **61**, č. 5, s. 129–136. ISSN 0026–1173.

ČERMÁK, M., 2011. Vzpomínky na Lysou. *Meteorologické zprávy*, roč. **61**, č. 5, s. 158–160. 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.

KRŠKA, K., 2008. Lysá hora v nejstarších klimatologických zpracováních. *Meteorologické zprávy*, roč. **61**, č. 3, s. 86–89. ISSN 0026–1173.

HOSTÝNEK, J., NOVÁK, M., ŽÁK, M., 2008. Kyrill a Emma v Česku – meteorologické příčiny, průběh bouří s hodnocením větrných extrémů. *Meteorologické zprávy*, roč. **61**, č. 3, s. 65–71. ISSN 0026–1173.

LIPINA, P., VONDRÁČKOVÁ, H., 2007. 10 let od katastrofálních povodní na Moravě v roce 1997. *Meteorologické zprávy*, roč. **60**, č. 6, s. 174 a 193. ISSN 0026–1173.

ŘEPKA, M., LIPINA, P., 2006. Historie meteorologických pozorování na severní Moravě a ve Slezsku. *Meteorologické zprávy*, roč. **59**, č. 2, s. 49–63. ISSN 0026–1173.

ŠUVARINOVÁ, O., 2004. 50 let pozorování na profesionální meteorologické stanici Lysá hora. *Meteorologické zprávy*, roč. **57**, č. 5, s. 152–153. ISSN 0026-1173.

HANSLIAN, D., BRÁZDIL, R., ŠTEKL, J., KAKOS, V., 2000. Vliv cyklon středomořského původu na vysoké denní úhrny srážek na Milešovice a Lysé hoře v období 1961–1995. *Meteorologické zprávy*, roč. **53**, č. 2, s. 33–40. ISSN 0026-1173.

KUBÁT, J., 1999. Společné úkoly meteorologické a hydrologické služby českého hydrometeorologického ústavu. *Meteorologické zprávy*, roč. **52**, č. 6, s. 170–175. ISSN 0026-1173.

ŠTĚPNIČKOVÁ, I., 1999. Sněhová pokrývka v Česku v průběhu zimy 1998/99. *Meteorologické zprávy*, roč. **52**, č. 4, s. 125–126. ISSN 0026-1173.

- NEKOVÁŘ, J., LIPINA, P., 1998. Informační soubor o meteorologických stanicích se zprávou INTER (aktualizace). *Meteorologické zprávy*, roč. **51**, č. 4, s. 154–158. ISSN 0026-1173.
- ODSTRČILOVÁ, M., ŠEDIVKA, J., ŠOPKO, F., 1997. Porovnání předpovědí srážek podle numerických modelů v období povodní v červenci 1997. *Meteorologické zprávy*, roč. **51**, č. 1, s. 10–16. ISSN 0026-1173.
- KVĚTOŇ, V., SRNĚNSKÝ, R., VESELÝ, R., 1997. Rozložení srážek při povodních v červenci 1997. *Meteorologické zprávy*, roč. **50**, č. 6, s. 172–177. ISSN 0026-1173.
- ŠÁLEK, M., KRÁČMAR, J., 1997. Odhady srážek z meteorologického radiolokátoru Skalky. *Meteorologické zprávy*, roč. **50**, č. 4, s. 99–109. ISSN 0026-1173.
- RODOVSKÝ, D., 1997. Sto let meteorologických pozorování na Lysé hoře. *Meteorologické zprávy*, roč. **50**, č. 3, s. 82–87. ISSN 0026-1173.
- FÖRCHGOTT, J., 1997. Jarní sněhová kalamita na Ostravsku. *Meteorologické zprávy*, roč. **50**, č. 2, s. 46–51. ISSN 0026-1173.
- KVĚTOŇ, V., 1996. Předběžné normály teploty vzduchu za období 1961–1990 z vybrané sítě stanic České republiky. *Meteorologické zprávy*, roč. **49**, č. 4, s. 121–122. ISSN 0026-1173.
- SOBÍŠEK, B., 1995. Reprezentativnost větroměrných dat meteorologických stanic v období 1961–1990. *Meteorologické zprávy*, roč. **48**, č. 2, s. 45–49. ISSN 0026-1173.
- MÍKOVÁ, T., COUFAL, L., KUBOŠ, M., 1995. Účast ČR v mezinárodní spolupráci na klimatologii srážek. *Meteorologické zprávy*, roč. **48**, č. 2, s. 57–60. ISSN 0026-1173.
- BRÁZDIL, R., BUDÍKOVÁ, M., FAŠKO, P., LAPIN, M., 1994. Kolísání denních maxim a minim teploty vzduchu v České republice a Slovenské republice. *Meteorologické zprávy*, roč. **47**, č. 4, s. 113–119. ISSN 0026-1173.
- NEKOVÁŘ, J., PÝCHA, J., VALTER, J., 1993. Informační soubor o meteorologických stanicích se zprávou INTER. *Meteorologické zprávy*, roč. **46**, č. 3, s. 88–92. ISSN 0026-1173.
- SLABÝ, S., 1993. Nárazy větru v České republice. *Meteorologické zprávy*, roč. **46**, č. 1, s. 4–10. ISSN 0026-1173.
- TOLASZ, R., ŽIDEK, D., 1992. Vliv návětrí na zvláštnosti srážek na Pradědu a Lysé hoře. *Meteorologické zprávy*, roč. **45**, č. 4, s. 118–120. ISSN 0026-1173.
- SOBÍŠEK, B., 1991. Kvalita větroměrných dat profesionálních stanic v České republice v roce 1989. *Meteorologické zprávy*, roč. **44**, č. 2, s. 59–62. ISSN 0026-1173.
- SLABÁ, N., 1984. Staniční síť hydrometeorologických ústavů. *Meteorologické zprávy*, roč. **37**, č. 4, s. 111–114.
- SLÁDEK, I., HOMOLA, J., 1983. Příspěvek k optimalizaci sítě v hornatých oblastech se zřetelem k některým charakteristikám teploty vzduchu. *Meteorologické zprávy*, roč. **36**, č. 6, s. 164–170. ISSN 0026-1173.
- ŠAMAJ, F., VALOVIČ, Š., BRÁZDIL, R., 1983. Extrémne denné úhrny atmosférických zrážok v ČSSR. *Meteorologické zprávy*, roč. **36**, č. 1, s. 14–21. ISSN 0026-1173.
- ŠAMAJ, F., VALOVIČ, Š., BRÁZDIL, R., GULČÍKOVÁ, V., 1982. Maximálne denné úhrny atmosférických zrážím v ČSSR. *Meteorologické zprávy*, roč. **35**, č. 5, s. 129–135. ISSN 0026-1173.
- SOBÍŠEK, B., 1982. Metodika kvantitativního hodnocení reprezentativnosti větroměrných údajů získaných ve staniční síti. *Meteorologické zprávy*, roč. **35**, č. 4, s. 103–107. ISSN 0026-1173.
- TOMLAIN, J., 1978. K charakteristice suchých a vlhkých oblastí ČSSR. *Meteorologické zprávy*, roč. **31**, č. 6, s. 185–189. ISSN 0026-1173.
- LEDNICKÝ, V., 1978. Výskyt srážkových a bezsrážkových period v československé části povodí Odry. *Meteorologické zprávy*, roč. **31**, č. 1, s. 6–10. ISSN 0026-1173.
- LEDNICKÝ, V., 1977. Hustota souvislé sněhové pokrývky v povodí Moravy a Odry na území ČSR. *Meteorologické zprávy*, roč. **30**, č. 2, s. 56–60.
- ZELENÝ, V., CHLEBEK, A., 1975. Příspěvek k hodnocení teplotních charakteristik Moravskoslezských Beskyd. *Meteorologické zprávy*, roč. **28**, č. 1, s. 11–15. ISSN 0026-1173.
- ZELENÝ, V., CHLEBEK, A., 1975. Příspěvek k hodnocení teplotních charakteristik Moravskoslezských Beskyd. *Meteorologické zprávy*, roč. **28**, č. 3, s. 90–93. ISSN 0026-1173.
- MATĚJKA, V., 1972. Potenciální evapotranspirace na území ČSSR. *Meteorologické zprávy*, roč. **25**, č. 4–5, s. 97–101. ISSN 0026-1173.
- LEDNICKÝ, V., 1972. Hustota a vodní hodnota sněhové pokrývky v povodí československé Odry. *Meteorologické zprávy*, roč. **25**, č. 1, s. 6–11. ISSN 0026-1173.

- KRŠKA, K., 1970. Osmdesáté narozeniny prof. Dr. Františka Vitáska, DrSc. (Klimatologické dílo jubilatovo). *Meteorologické zprávy*, roč. **23**, č. 1, s. 26–27. ISSN 0026-1173.
- TOMLAIN, J., 1964. Časové a priestorové rozložení zložiek radiačnej bilance na území ČSSR. *Meteorologické zprávy*, roč. **17**, č. 6, s. 169–173. ISSN 0026-1173.
- TOMLAIN, J., 1964. Geografické rozložení globálního žiarenia na území ČSSR. *Meteorologické zprávy*, roč. **17**, č. 6, s. 173–177. ISSN 0026-1173.
- MARTINEC, J., 1963. Zkušenosti v provozu radioaktivního sněhoměru na Lysé hoře. *Meteorologické zprávy*, roč. **16**, č. 5, s. 151–152. ISSN 0026-1173.
- STUHLÍK, F., POPOLANSKÝ, F., TREFNÁ, E., 1961. Četnost bouřek a jejich trvání na území ČSSR. *Meteorologické zprávy*, roč. **14**, č. 1–2, s. 8–13. ISSN 0026-1173.
- PETROVIČ, Š., KARSKÝ, V., 1958. Príspevok k ročnému chodu teploty vzduchu v Československu. *Meteorologické zprávy*, roč. **11**, č. 4–5, s. 108–112. ISSN 0026-1173.

Odborné články, publikace, studie s informacemi o Lysé hoře

- BLAŽEK, Z., ČERNIKOVSKÝ, L., KRAJNY, E., KREJČÍ, B., OSRÓDKA, L. et al., 2013. Vliv meteorologických podmínek na kvalitu ovzduší v přeshraniční oblasti Slezska a Moravy. Praha: Český hydrometeorologický ústav. 181 s. ISBN 978-80-87577-15-8
- VOLNÁ, V., 2012. Znečištění ovzduší v oblasti CHKO Beskydy a okolí. In: *Zpravodaj chráněné krajinné oblasti Beskydy*.
- VOLNÁ, V., 2011. Znečištění ovzduší v oblasti Moravskoslezských Beskyd. In: *Sborník konference Ovzduší 2011 konaný v Brně*. Brno: Masarykova univerzita, s. 150–153. ISBN 978-80-210-5450-9.
- VOLNÁ, V., 2011. Znečištění ovzduší v oblasti Moravskoslezských Beskyd 1970–2009. In: *Sborník prací ČHMÚ, svazek 56*. Praha: ČHMÚ. 70 s. ISBN 978-80-86690-82-7. ISSN 0232–0401.
- LIPINA, P., ŘEPKA, M., 2010. Digitalizace klimatologických dat ze stanic na severní Moravě a ve Slezsku. In: *Práce a studie*, sešit **34**, Praha: ČHMÚ. 132 s. ISBN 978-80-86690-85-5. ISSN 1210-7557.
- VOLNÁ, V., 2010. Znečištění ovzduší v oblasti Moravskoslezských Beskyd za období 1970–2009. Seminář ČMeS konaný 13. 12. 2010 v Ostravě.
- Atlas podnebí Česka. Praha a Olomouc 2007, 1. vydání, 256 s., ISBN 978-80-86690-26-1.
- ČMeS, 2007. 10 let od katastrofálních povodní na Moravě v roce 1997. Sborník abstraktů z výročního semináře České meteorologické společnosti konaného ve dnech 24. až 26. září 2007 v Malenovicích. 1. vydání. Praha: ČHMÚ. 28 stran. ISBN 978-80-86690-45-2.
- ŘEPKA, M., LIPINA, P., STRÍŽ, M., MRÁZKOVÁ, M., GLOWICKI, B., DANCEWICZ, A., BEBLOT, G., 2005. Prostorové rozložení srážek na české a polské straně hraničních hor – Králického Sněžníku, Jeseníku a Beskyd. In: *Práce a studie*, sešit **33**, Praha: ČHMÚ. 60 s. ISBN 80-86690-34-2. ISSN 1210-7557.
- VACEK, S. a kol., 2003. Horské lesy České republiky. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. 293 s. ISBN 80-7084-239-3.
- LIPINA, P., 2003. Klimatické poměry severní Moravy a Slezska. In: *Moravskoslezský kalendář 2004*. Ostrava: Tilia, s. 69–70. ISBN 80-86101-84-3, ISSN 1214-4487.
- RODOVSKÝ, D., 2003. Počasí podle Lysé hory. In: *Moravskoslezský kalendář 2004*. Ostrava: Tilia, s. 88–89. ISBN 80-86101-84-3, ISSN 1214-4487.
- ŘEHÁNEK, T., 2002. Povodeň na řece Odře v červenci 1997. In: *Práce a studie*, sešit **31**, Praha: ČHMÚ. 41 s. ISBN 80-86690-00-8, ISSN 1210-7557.
- KVĚTOŇ, V., 2001. Normály teploty vzduchu na území České republiky v období 1961–1990 a vybrané teplotní charakteristiky období 1961–2000. In: *Národní klimatický program ČR*, Praha: ČHMÚ, sv. **30**, 197 s. ISBN 80-85813-91-2, ISSN 1210-7565.
- KRŠKA, K., ŠAMAJ, F., 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. 1 vyd.. Praha: Univerzita Karlova v Praze. Nakladatelství Karolinum. 568 s. ISBN 80-7184-951-0.
- ŠTEKL, J., BRÁZDIL, R., KAKOS, V., JEŽ, J., TOLASZ, R., SOKOL, Z., 2001. Extrémní denní srážkové úhrny na území ČR v období 1879–2000 a jejich synoptické příčiny. In: *Národní klimatický program ČR*, Praha: ČHMÚ, sv. **31**, 140 s. ISBN 80-85813-92-0, ISSN 1210-7565.

- TOLASZ, R., 2001. Chování extrémů v klimatologických časových řadách. In: *Práce a studie*, sešit **29**, Praha: ČHMÚ. 111 s. ISBN 80-85813-89-0, ISSN 1210-7557.
- SOBÍŠEK, B., 2000. Rychlost a směr větru na území České republiky v období 1961–1990. In: *Národní klimatický program ČR*, Praha: ČHMÚ, sv. **29**, 87 s. ISBN 80-85813-79-3, ISSN 1210-7565.
- LIPINA, P. 1997. Maximální denní úhrny srážek při povodni v červenci 1997 na severní Moravě a ve Slezsku a pravděpodobnost jejich překročení. In: *Stoleté výročí extrémních atmosférických srážek*. Sborník referátů ze semináře ČMS při AV ČR a ČHMÚ konaného v Josefově Dole v Jizerských horách 1. a 2. října 1997. 1. vyd. Praha: ČHMÚ. s. 74–79. ISBN 80-85813-54-8.
- 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.
- Sborník referátů ze semináře Stoleté výročí extrémních atmosférických srážek České meteorologické společnosti při AV ČR a ČHMÚ konaného v Josefově Dole v Jizerských horách 1. a 2. října 1997. 1. vyd. Praha: ČHMÚ. 321 s. ISBN 80-85813-54-8.
- KŘIVANCOVÁ, S., VAVRUŠKA, F., 1997. Základní meteorologické prvky v jednotlivých povětrnostních situacích na území České republiky v období 1961–1990. In: *Národní klimatický program ČR*, Praha: ČHMÚ, sv. **27**, 114 s. ISBN 80-85813-52-1, ISSN 1210-7565.
- ŠTEKL, J. a kol., 1997. Meteorologie ve větrné energetice. In: *Větrná energie*, roč. **4**, č. 1, s. 1–48. ISSN 1211-0531.
- TOLASZ, R., 1996. Průměrné teploty a srážky geomorfologických jednotek severní Moravy a Slezska. In: *Geografie – sborník České geografické společnosti*. Praha: roč. **101**, č. 3, s. 225–231.
- HOŠEK, A., TOLASZ, R., 1996. Hodnocení suchého období 1988–1993 v povodí Odry. In: *Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu*. Praha: ČHMÚ, sv. **45**, s. 31–54. ISBN 80-85813-39-4, ISSN 0232-0401.
- TOLASZ, R., 1996. Délka slunečního svitu na severní Moravě a Slezsku. In: *Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu*. Praha: ČHMÚ, sv. **45**, s. 55–64. ISBN 80-85813-39-4, ISSN 0232-0401.
- BLAŽEK, Z., ČERNIKOVSKÝ, L., 1996. Trendy znečištění ovzduší na severní Moravě a ve Slezsku. In: *Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu*. Praha: ČHMÚ, sv. **45**, s. 65–75. ISBN 80-85813-39-4, ISSN 0232-0401.
- CHLEBEK, A., JAŘABÁČ, M., 1995. 40 let lesnicko-hydrologického výzkumu v Beskydách 1953–1993. *Lesnický průvodce 2/1995*, Praha: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. 29 s. ISSN 0862-7657.
- ROŽNOVSKÝ, J., BLAŽEK, Z., 1994. Imisní zatížení vrcholových částí Moravskoslezských Beskyd. In: *Sledování polutantů v životním prostředí*. Brno: Vysoká škola zemědělská. s. 97–101.
- COUFAL, L., LANGOVÁ, P., MÍKOVÁ, T., 1992. Meteorologická data na území ČR za období 1961–90. In: *Národní klimatický program ČSFR*, Praha: ČHMÚ, sv. **8**, 160 s. ISBN 80-901262-5-1.
- SOBÍŠEK, B., 1992. Kontrola kvality větroměrných dat ve staniční síti v České republice v roce 1989. In: *Národní klimatický program ČSFR*, Praha: ČHMÚ, sv. **5**, 64 s. ISBN 80-901262-3-5.
- VANIČEK, K., 1990. Trendy slunečního svitu na zemí ČSR v období 1956–85. In: *Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu*. Praha: ČHMÚ, sv. **37**, 76 s. ISBN 80-900004-4-4.
- KŘÍŽ, V., TOLASZ, R., 1990. Sněhová pokrývka hornatin a vrchovin Severomoravského kraje. In: *Práce a studie*, sešit **18**. Praha: ČHMÚ. 46 s.
- BLAŽEK, Z., SOCHOREC, R., 1990. Znečištění ovzduší v Moravskoslezských Beskydách. *Ochrana ovzduší*, s. 2–8. ISSN 1211-0337
- VYSOUDIL, M., 1989. Dlouhodobé kolísání srážek na území severní Moravy 1881–1980. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 139 s.
- BRÁZDIL, R., DOBROVOLNÝ, P., KOLÁŘ, M., KŘÍŽ, V., LITSCHMANN, T., 1987. Měsíční a roční úhrny srážek na Moravě v období 1901–1980 a jejich časové a prostorové změny. In: *Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu*. Praha: ČHMÚ, sv. **32**, 152 s.
- BRÁZDIL, R. a kol., 1985. Měsíční a roční úhrny srážek na Moravě (1881–1980). Brno: Universita J. E. Purkyně. nestr.
- BLAŽEK, Z., 1984. Znečištění ovzduší v Beskydech. In: *Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu*. Praha: ČHMÚ, sv. **29**, s. 74–86.
- VACULÍK, S., 1984. Sluneční svit v Severomoravském kraji. In: *Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu*. Praha: ČHMÚ, sv. **29**, s. 95–103.

- BLAŽEK, Z., KRŽIŽ, V., SCHNEIDER, B., 1981. Využití dvojné součtové čáry v hydrologii a meteorologii. In: *Vodohospodářský časopis*, **29**, č. 1, s 100–107.
- BLAŽEK, Z., 1980. Vývoj znečištění ovzduší v Beskydách. In: *Lesní porosty a vodní hospodářství v Beskydech. Ostava: Materiály 21. vodohospodářského semináře*, s. 37–52.
- COUFAL, L. a kol., 1978. Klimatické a fenologické poměry Severomoravského kraje. Textová část. Praha: HMÚ. 273 s.
- COUFAL, L. a kol., 1978. Klimatické a fenologické poměry Severomoravského kraje. Tabulky. Praha: HMÚ. 297 tab.
- KURPELOVÁ, M., COUFAL, L., ČULÍK, J., 1975. Agroklimatické podmínky ČSSR. 1. vyd. Bratislava: Hydrometeorologický ústav v Bratislave, Vydavatelstvo PRÍRODA. 270 s.
- COUFAL, L., 1971. Klimatologické hodnocení mezní vrstvy atmosféry. In: *Sborník prací Hydrometeorologického ústavu*. Praha: HMÚ, sv. **19**, s. 82–127.
- SOBÍŠEK, B., 1969. Reprezentativnost větroměrných údajů meteorologických stanic v České socialistické republice. In: *Sborník prací Hydrometeorologického ústavu*. Praha: HMÚ, sv. **14**, s. 147–181.
- Podnebí Československé socialistické republiky. Souborná studie. 1. vyd. Praha: HMÚ 1969. 357 s.
- SLABÁ, N., 1968. Statistické a mapové zpracování klimatické zabezpečení dat nástupu, konce a trvání charakteristických teplot na území Čech a Moravy. In: *Sborník prací Hydrometeorologického ústavu*. Praha: HMÚ, sv. **11**, 72 s.
- Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. 1. vyd. Praha: HMÚ 1961. 379 s.
- COUFAL, L., 1966. Sumy teplot v Čechách a na Moravě. In: *Sborník prací Hydrometeorologického ústavu*. Praha: HMÚ, sv. **7**, s 5–22.
- SLÁDEK, L., 1956. Klimatografie horských vrcholů v Československu. Sborník Československé společnosti zeměpisné, sv. **61**, č. 4, s. 141–164.
- SOUKAL, J., ČERMÁK, M., 1945. Ostravice. Popis povodí a toku. Brno: Zemský národní výbor. 49 s., příl. (strojopis).
- VITÁSEK, R., 1945. Ostravice. Příspěvek k fyzickému zeměpisu povodí řeky. In: *Práce Moravské přírodovědecké společnosti*, sv. **XVII**, spis 5. 36 s.
- VITÁSEK, R., 1945. Srážky povodí Moravy a horní Odry. In: *Spisy Odboru české společnosti zeměpisné v Brně*, řada A, spis 6. 48 s., příl.
- VITÁSEK, R., 1944. Stručný nástin podnebí vrcholu Lysé hory. *Sborník České společnosti zeměpisné*, sv. **49**, s. 69–73.
- VITÁSEK, R., 1943. Třicetileté srážkové průměry povodí Moravy a horní Odry (1901–1930). In: *Práce Moravské přírodovědecké společnosti*, sv. **XV**, spis 5. 31 s.
- STEINHÄUSER, R., 1938. Die MeteorologiedesSonnblicks. Wien: Kommissionsverlag von Julius Springer. 180 s., příl.
- GREGOR, A., 1929. Tepelné poměry Československa. Praha: Státní ústav meteorologický, publ. řada. C, sv. II. 57 s.
- ŘÍKOVSKÝ, E., 1926. Vztah mezi atmosférickými srážkami a nadmořskou výškou na Moravě a ve Slezsku. In: *Spisy přírodovědecké fakulty Masarykovy university v Brně*, č. 78. 15 s.
- ŘÍKOVSKÝ, R., 1926. Zeměpisné rozšíření atmosférických srážek na Moravě a ve Slezsku. In: *Práce Moravské přírodovědecké společnosti*, sv. **III**, spis 9. 34 s.
- ŘÍKOVSKÝ, F., 1925. Vlivvářnosti půdy nasrážkové poměry na Moravě a v našem Slezsku. Sborník Československé společnosti zeměpisné, sv. **31**, s. 163.
- SCHINDLER, H., 1918. Klimatographie von Mähren und Schlesien. In: *Klimatographie von Österreich*, VIII. Wien: Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. 125 s.
- Beiträge zur Hydrographie Österreichs, 1914. X. Heft: Die Niederschläge in den österreichischen Flußgebieten. Lieferung III. Das österreichische Elbe- und Odergebiet. Wien: Hydrographischer Dienst in Österreich. 272 s. + příl.
- SCHINDLER, H., 1904. Beitrag zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse Mährens und Schlesiens. Brünn: Verlag des naturforschenden Vereines. 13 s. + příl.
- Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1881, 1882. Brünn: Verlag des Vereines. 132 s. + příl.

Ročenky

Ovzdušné srážky na území Československé republiky v roce 1938–1972. Praha: Státní meteorologický ústav (HMÚ).

Ročenka povětrnostních pozorování meteorologických stanic republiky československé (Ročenka povětrnostních pozorování meteorologických stanic ČSSR) 1950–1977. Praha: Státní meteorologický ústav (HMÚ, ČHMÚ).

Tabelární a grafické ročenky znečištění ovzduší ČR v letech 1996–2010. Praha: ČHMÚ

Internetové odkazy na informace o Lysé hoře

www.lysahora.cz (webové stránky Lysé hory)

www.beskydy.cz (informační servis v Beskydech)

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/kam/> (webové kamery ČHMÚ)

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/OS/KW/Captor/tmp/DMULTI-O1LYSA01.gif> (přehled počasí za poslední 48 hodin na Lysé hoře (ČHMÚ))

<http://www.beskydyportal.cz/> (informační servis v Beskydech)

<http://vbeskydech.cz> (informační servis v Beskydech)

<http://www.vseobeskydech.cz/> (informační servis v Beskydech)

<http://www.bezrucovachata.cz/> (Bezručova chata na Lysé hoře)

<http://www.kctlysahora.estranky.cz/> (KČT Lysá hora)

www.lysa-hora.cz (stránky majitelů turistických chat Maraton, desítka a Pětka na Lysé hoře)

<http://www.beskydy-info.cz> (informační servis)



Obr. 1 Lysá hora z Čeladné dne 21. 6. 2016. Foto Pavel Lipina.

III. LYSÁ HORA, OKOLÍ LYSÉ HORY A BESKYDY VČERA, DNES A ZÍTRA

Na meteorologickou konferenci, která je především věnovaná výročí 120 let pozorování na Lysé hoře a problematice meteorologických měření na horách, jsme pozvali i celou řadu zajímavých, „nemeteteorologů“, kteří si pro tuto příležitost připravili prezentaci a příspěvek do sborníku.

Zařazení této sekce na program konference je celkem logické a smysluplné. Meteorologická stanice nestojí na vrcholu Lysé hory sama. Dnes je to jedno z nejzastavěnějších míst v kraji vůbec. Na relativně malém prostoru najdeme hned vedle meteorologické stanice služebnu Horské služby Beskydy. V čase konání konference bude rekonstrukce. Hlavní prostorovou dominantou vrcholu je vysílač Českých Radiokomunikací. Druhou polovinu vrcholu zabírají dvě nové turistické chaty, které slouží turistům relativně krátkou dobu.

I když se na Lysé hoře už nelyžuje, což řada přítomných hostů ještě pamatuje, je vrchol a okolí Lysé hory velmi intenzivně využíván turisty a také často aktivními sportovci.

Jaký byl vývoj na Lysé hoře od historie do dnešních dnů?

První informace o turistice na Lysé hoře se datují do roku 1885, kdy turisté vystoupili při zimním výletě na Lysou horu při teplotě -6°R (-8°C). Provizorní útulna na Lysé hoře byla postavena v roce 1880. V roce 1893 byl založen Horský spolek pro východní Slezsko pod názvem Beskidenverein. Sdružoval německy hovořící turisty. Valná hromada spolku se 15. října 1893 usnesla na vybudování turistické chaty na Lysé hoře. V roce 1894 byla stavba zahájena a 21. července 1895 byla chata uvedena do provozu. Vlastník pozemků, Těšínská komora, byla německému spolku nakloněna a Arcivévoda Albrecht Habsburský převzal nad výstavbou záštitu. Na jeho počest, byla po jeho smrti pojmenována útulna na Lysé hoře jako Erzherzog Albrecht-Schutzhaus (1895). Byla to jedna z největších chat v Beskydech s kapacitou 40 lůžek. Tak začala éra turistiky na Lysé hoře a od roku 1897 také éra meteorologická.

V roce 1907 byl na Lysou horu zaveden telefon, což umožnilo zavést meteorologické a sněhové zpravodajství z Lysé hory v denním tisku. Ve stejném roce byl na Lysé hoře uspořádán první lyžařský závod za účasti 50 závodníků (i několik žen). V roce 1919 byla turistická chata Arcivévod Albrechta přejmenována na Slezský dům (Schlesier-Haus).

Jako protipól německého vlivu, spolku a chaty na Lysé hoře usiloval Klub českých turistů (založen v roce 1888) od roku 1926 o výstavbu české chaty. Chata byla otevřena v prosinci 1934, ale nebyla otevřena jako Bezručova, od počátku se nazývala jako Chata na Lysé hoře.

V dalších letech se toho na Lysé hoře také událo mnoho zajímavého. V letech 1970–1973 probíhala stavba asfaltové silnice z Krásné na Lysou horu za účelem dopravy materiálu na stavbu vysílače, který byl dostavěn v roce 1980. Dne 28. prosince 1972 vyhořela do základů bývalá německá turistická chata Slezský dům, které se také říkalo Hrad. V roce 1973 byla na místě vyhořelého Slezského domu postavena dřevěná chata Bučina, lidově nazývaná Plesnivka, která sloužila k ubytování dělníků provádějící stavbu vysílače. V roce 1974 začala výstavba budovy Horské služby, stavba byla dokončena v roce 1976. Dne 11. března 1978 vyhořela do základů Bezručova chata. V roce 1979 byla provedena přestavba bývalého chlěva a seníku vedle vyhořelé Bezručovy chaty na provizorní bufet. A tímto začala slavná éra Šantánu.

Ještě donedávna, řekněme před 10 lety pravidelně, navštívilo vrchol maximálně několik desítek turistů (z toho byla velká část tzv. lysařů, stoupajících na vrchol denně). K dispozici jim byla restaurace všem známá pod názvem Plesnivka a zejména téměř kultovní místo, tzv. Šantán. Kapacita byla nevelká. Skalní turisté a milovníci hor stoupali na vrchol za východy či západy Slunce, inverzním charakterem počasí či dalekými rozhledy.

Dnes je situace taková, že bez ohledu na počasí a roční dobu, den či noc, proudí na vrchol desítky, ale spíše stovky turistů, běžců, cyklistů nebo lovců rekordních počtů výstupů. Podle dostupných informací je odha-

dováno, že vrchol Lysé hory za pěkného počasí navštíví denně tři až čtyři tisíce návštěvníků. Toto číslo je naprosto ohromující a zdolávání vrcholu Lysé hory se stalo obrovským fenoménem doby.

K celkovému počtu návštěvníků přispívá velká obliba turistiky, propagace Lysé hory, podstatně zvýšená kapacita restaurací, dokonce relativně vysoká kapacita ubytování. Např. v letošním roce vyjíždí na vrchol Lysé hory v pondělí, ve středu a v pátek autobus s turisty. Místa v autobuse jsou rezervovaná několik týdnů dopředu a není lehké získat rezervaci.

Velkou skupinou pravidelných návštěvníků jsou lidé, kteří mezi sebou soutěží o celkový počet výstupů, popř. počet výstupů za rok ať již jako tzv. lysaři nebo nově pod hlavičkou aktivit horolezce Libora Uhra a jeho www.lh365.cz. Podle tohoto webu bylo v dubnu 2017 v soutěži zapojeno 570 účastníků. Každý registrovaný účastník si za 365 Kč na rok pronajme čip, který při výstupu přiloží na čipovacích místech a tím dojde k registraci účastníka a výstupu. Vítězem roku 2016 se stal Kuchťa, ročník 1982 z Dobratic, který měl rovných 1000 výstupů (průměr 2,74 za den). Čtvrtým v pořadí byl mediálně známý pan Čupa z Metylovic, který měl 720 výstupů (ročník 1952) známý svým spoře oděným tělem. Nejlepší ženou byla Weru z Frýdku-Místku se 707 výstupy. Během roku je na vrcholu a v nejbližším okolí řada dalších extrémních závodů a soutěží (24 hodinový maraton, 7 vrcholů, atd.).

Že touha po rekordech ve výstupech na Lysou horu není nic nového, svědčí i příběh druhého předsedy turistického spolku Beskidenverein, kterým se stal v prosinci 1894 Prof. Johann Hadaszok (1844–1895). V září 1895 náhle podlehl ve věku 40 let na mrtvici. Proslýchalo se, že šlo o následek jeho 36 prázdninových výstupů na Lysou horu.

Je velkým štěstím, že se na Lysou horu dá vyjet jen na základě povolení vlastníka komunikace a Správy CHKO Beskydy. V letošním roce se staly novým vlastníkem komunikace Lesy ČR (dříve České Radiokomunikace). Řada návštěvníků vyjede na kole, na běžkách či na skialpech.

Velký počet návštěvníků na tak malém prostoru negativně ovlivňuje přírodu, stav turistických tras, klid na trase a generuje velké množství odpadků. Zvýšený počet návštěvníků také generuje zvýšený počet úrazů a to bohužel i těch smrtelných. Záchranáři Horské služby tak mají podstatně více práce. Z dříve převažujících zásahů v zimě, nyní převažuje a zvyšuje se počet letních úrazů. Horská služba také uvažuje o zavedení stálé služby na Lysé hoře.

Každé takové místo jako je Lysá hora tvoří především lidé, kteří na vrcholu pracují a tak kde tráví spoustu času. Jejich soudružnost se pozná zejména v těžkých a krizových situacích, kdy jsou odkázáni jeden na druhého a musí si navzájem pomáhat. Když napadne hodně sněhu, když zamrzne voda, je přerušena dodávka elektrické energie, když někdo potřebuje akutně pomoci, stane se úraz, ... Řekl bych, že hora měla na dobré, aktivní a pracovitě lidi velké štěstí o čemž svědčí řada aktivit na vrcholu. V letošním roce to bude 11 let, kdy byl vztyčen symbolický památník obětem Lysé hory, kde byly přeneseny některé pomníčky obětem nebo lidem, kteří zde strávili velkou část života. Udržují řadu informačních tabulí, rozcestníky nebo aktivita kolem webových stránek Lysé hory. Tyto stránky zastřešují většinu aktivit na Lysé hoře, jak profesních, turistických, tak informačních.

Těžko říct, jak se bude vrchol Lysé hory vyvíjet dále. V roce 2017 započala rekonstrukce (zbourání a výstavba nové) služebny Horské služby, probíhá výstavba bývalé Válcovské chaty (nyní tzv. Pětka).

Podle krajských úředníků a jejich volební kampaně by pak měly během následujících osmi let vzniknout tři nové lanové dráhy Beskydech a jednou z lokalit by měla být také Lysá hora... Určitě bude záležet na tom, zda vydrží současný turistický boom na vrcholu kopce. V pěkných víkendových dnech pozorovatelé vycházejí na zahrádku, mimo plnění pracovních povinností, jen výjimečně. Pokud tak činí, lidé si chtějí neustále povídat, navštívit stanici, informovat o vývoji počasí apod. I přes tato negativa věříme, že se situace časem uklidní a zase to bude příjemné, turisticky zajímavé místo, kde nebude návštěvník bojovat o své místo pro výhled do krajiny.

Čtyři epizodky z počátků turistiky v Beskydech

PETR ANDRLE

Okrašlovací spolek Rozhledna, Čeladná, petr.anderle@tiscali.cz

Dvakrát o Adolfu Podroužkovi

V roce 2007 byl do „Síně slávy české turistiky“ uveden Adolf Podroužek (1871–1945) s podtitulem „Legenda ostravské turistiky a lyžování, otec chaty na Ondřejníku“. Ten napsal v listopadu 1930 krátký text s názvem „Dějiny lyžaření v Bezkydách“. Neuvěřitelná fakta uvádí takto:

Bývaly to před 30 lety v zimě v Bezkydách idylické časy. V zimě pozamykaly se cennější věci na Pustevnách na bezpečném místě, do šenku se nastěhoval starý pan Kocián, který svěřenou chatu hlídal až do jara. Teprve, když se počali turisté, vylákání jarním sluníčkem, trousiti nahoru, vrátil se Kocián dolů do Trojanovic ke své babce. Jinak žil Kocián po celou zimu na Pustevnách sám, zabarikádován jako poustevník. Z českých turistů tehdy v zimě do hor nikdo nechodil a Kociána z jeho zimního spánku nerušil.

Trvalo to drahnou dobu, než se podařilo mně a mému příteli inž. W. jednoho sobotního zimního večera přiměti Kociána tlukotem holí na okna a dveře, aby útulnu otevřel. Nezapomenu nikdy jeho udivených zraků, když si nás prohlížel a s překvapením se nás ptal, co tou dobou hledáme na horách... Byli jsme tehdy dle výroku Kociána prvními českými lyžaři na Radhošti. Jak se vše za těch 25 let změnilo! Jakého nikým netušeného rozmachu turistiky v Bezkydách jsme dnes svědky! Když jsem v roce 1907 dokončoval svůj propagační spisek „Jízda na lyžích“, mohl jsem tehdy spočítati všechny české stoupence lyžařského sportu v Bezkydách na prstech jedné ruky...

Silný impuls k lyžování dala chata KČST na Ondřejníku, zbudovaná odborem v M. Ostravě r. 1906. Byla prvním naším střediskem a zároveň školou pro začátečníky, kteří snadno a rychle chtěli jezdit na lyžích, Sem docházival mezi nás nejlepší náš zimní sportovec Dr. Jandl, závodní lékař z Frýdlantu, jemuž vděčíme za mnohé novinky v lyžařství, jež ze svých zájezdů a cest po Evropě a hlavně ze sportovních středisk ve Švýcarsku k nám přivezl. Sám byl znamenitým lyžařem a užíval lyží též při pochůzkách za svým povoláním-při návštěvě nemocných v předhořích Beskyd. Byl přísným abstinentem a divili jsme se velmi,



Obr. 2 Chata Klubu českých turistů na Ondřejníku. Dnes v dezolátním stavu – bohužel. Zdroj: archiv Petra Andrleho.



Obr. 1 Adolf Podroužek (1871–1945) jednatelem odboru Klubu českých turistů v Moravské Ostravě. Zdroj: archiv Petra Andrleho.

když neúprosná smrt krátce po převratě zkosila náhle tohoto sportovce. Občas jsme se scházeli i s německými lyžaři, kteří počali v Beskydech lyžovati o něco dříve než my, majíce v čele nadšeného propagátora lyžařství profesora Oltmause. Přišel do Ostravy, ze severu Evropy-Norska-domoviny lyžařského sportu a shledav, že i Beskydy skýtají pro lyžování vděčný terén, soustředil brzy kolem sebe pěknou družinu lyžařů a lyžařek, s nimiž podnikal časté tury na Lysou horu...

Lyžařů přibývalo u nás i u nich, takže jsme se již r. 1914 odvážili uspořádati na Ondřejníku první české závody lyžařské v Beskydách... aranžovali jsme ještě v r. 1921 a 1922 další závody v Bezkydách, mezi jinými první štafetové závody Lysá hora – Staré Hamry, pak Pustevny – Martiňák – Staré Hamry a druhé závody na Ondřejníku...

Než vrátíme se ještě na chvíli k dobám předválečným, kdy nebylo dráhy z Frýdlantu do Bílé, Zadní hory byly ostravským lyžařům a turistům asi stejně známy jako Kamčatka nebo Gronsko. Měly jsme Pustevny se Šumnou a Maměnkou, chatu na Radhošti, měli jsme útulnu na Ondřejníku, neměli jsme však lyžařů. Museli jsme proto na věc s fortelem čili po ostravsku „s podfukem“. Vylákali jsme takové zimomřivé sportovce do hor pod záminkou, že se tam pořádá „Veselý Sylvestr“, „Papučový bál“ apod. Počítali jsme dobře. Mnohý přišel nahoru, aby se jen pobavil a vracel se domů nadšen lyžařským sportem, jehož půvaby poznal poprvé na horách...

Abychom získali pro lyžařský ruch i domorodý lid v údolí Ostravice, Čeladné, Lubiny atd., zajížděli jsme tu na Martiňák, hned zas na Gruň či jinam, všude, kde se co šustlo, a navazovali jsme s domorodci čilé styky při družné zábavě, svatbě, zabijačce, bálu, vánoční nadílce a při jiných příležitostech....

Abych rozmnožil počet našich lyžařů, prosadil jsem, aby se zakoupily pro členstvo každoročně několik párů lyží a sáněk, jež byly bezplatně členům půjčovány. Lyže spolkové neměly zpravidla dlouhého trvání (z cizího krev neteče). Nevadilo nám to však. Každý, kdo se naučil jezdit na spolkových lyžích, pořídil si brzy vlastní a to byl náš další úspěch, jímž jsme podporovali rozmach lyžařství. První prkénka dodával klubu jeden hluchoněmý stolař z Malenovic, pod Lysou horou, platili jsme mu tehdy 4 koruny za pár, ovšem bez vázání...

Avšak téměř ve stejnou dobu nám Adolf Podroužek objasnil ještě jedno tajemství.



Obr. 3 Pozvánka na silvestrovské lyžování... Zdroj: archiv Petra Andrleho.

Tajemství Bezručova pramene na Ondřejníku

Je to neuvěřitelné, ale dílo učitele a malíře Leopolda Parmy (1891–1968), rodáka z Tiché, tvoří celkem 111 grafik a 340 maleb, olejů, akvarelů, pastelů a temper. V roce 1930 proběhla ve Frýdlantu nad Ostravicí jedna z mnoha malířových výstav. Byla prodejná a v katalogu výstavy byl nabízen i akvarel s názvem „Výhled od Bezručova pramene na Ondřejníku“. Obraz byl zřejmě zakoupen a od té doby o něm nikdo neslyšel. Není ani ve státních sbírkách, ani v držení rodiny.

Pramen na Ondřejníku byl pojmenován k počtě Petra Bezruče v době, kdy se o básníkovi toho mnoho nevědělo. Pročež po něm nebylo tehdy ještě nic pojmenovááno, teprve později narůstal počet míst, stezek, budov a jiných objektů, pojmenovaných Bezručovým jménem. Tak, že to chvílemi bylo až neúnosné. Avšak Ondřejník je výjimkou. Je prokazatelně v Beskydech (i v Česku) úplně prvním místem, kdy se v názvu (tentokrát pramene) objevilo Bezručovo jméno. Stalo se tak v roce 1907. V roce 1899 byl v Moravské Ostravě založen místní odbor Klubu českých turistů. V letech 1905–1906 usiloval jednatel tohoto odboru Adolf Podroužek o to, aby vůbec první česká turistická útulna byla postavena na Ondřejníku, na vrchu Stolárka. A tak 24. června 1906 byl položen základní kámen a o necelý rok později, 11. května 1907, byla chata kolaudována. Během stavby navštívil Adolf Podroužek toto místo nesčetněkrát. Při té příležitosti se staly jeho aktivity vlastně příčinou vzniku pojmenování „Bezručův pramen“. Jak to bylo? Sám Adolf Podroužek o tom podal písemné svědectví ve dvojčísle 8–9 časopisu BEZKYDY–JESENÍKY (ročník IV.), které vyšlo 1. listopadu 1930. V článku *Jak vznikl název Bezručův pramen, píše:*

Návštěvníci krásných promenád lesních na Ondřejníku jistě dobře znají zdroj svěží čisté horské vody, tvořící začátky Ondřejnice. Nachází se na západním svahu vrchu Ondřejníku, asi dvacet minut od útulny KČST. Byl cílem četných turistických výprav již v dobách, kdy ještě útulny KČST na Ondřejníku nebylo, zato několik kroků od pramene stála dřevěná chata srubové konstrukce, sloužící k umístění hostů, kterým ředitelství arcibiskupských statků dovolilo na Ondřejníku si zaloviti. Tato chata již v době předválečné vyhořela až do základů – jen pramen s dlouhým, pod ním umístěným korytem zůstal. Také v dobách, kdy počal odbor KČST v Moravské Ostravě stavěti na Ondřejníku svou první klubovou útulnu v Beskydách, se tomuto prameni neřikalo jinak, než „U koryta“. V týchž letech počal Herbenův „Čas“ otiskovati básně tehdá ještě neznámého slezského barda, podepsané pseudonymem „Petr Bezruč“, které v kraji bezkydském a u lidu, jehož povaha i osudy byly hlavním podnětem Slezských písní, vzbudily velké nadšení, jako žádné jiné básně předtím. Nosil jsem tehda často čísla „Času“ sebou do hor a také jednou u tohoto pramene recitoval jsem svým přátelům turistům právě otisknuté básně o Ondrášovi a Lysé Hoře. Nadšení slovy

neznámého bezkydského poety ujednali jsme, že nazveme jeho jménem tento pramen. Náhoda chtěla, že brzy nato požádal mne učitel Jaroslav Kozel, autor prvního českého Průvodce po Bezkydách, abych popis Ondřejníka a chaty na něm zbudované v Průvodci prohlédl a případně opravil. Použil jsem této příležitosti a zaměnil jsem v něm dřívější, neestetický název „U koryta“ za „Bezručův pramen“. Tento název se za dobu 20 let ujal tak, že i tamní domorodci si naň zvykli a neříkají dnes jinak, než u „Bezručova pramene“. Mistr Bezruč jistě nám promine, že jsme tak učinili bez jeho svolení – byl tehda tím ještě neznámým, ale všemi zbožňovaným naším básníkem krás bezkydského kraje a jistě jeho nejlepším znalcem. Zasloužil si tudíž plně této pocty.

Dlužno poznamenat, že ve vydáních Průvodců po roce 1910 byl již Bezručův pramen uváděn. Je tedy logické, že když někdy ve dvacátých letech putoval ze Stolárky na Skalku malíř Leopold Parma, přijal za své název, který zdomácněl, a nakreslil obraz „Výhled od Bezručova pramene na Ondřejníku“. Šlo pravděpodobně o výhled na Kozlovce. Po čase byla „Velká Polana“ zalesněna, pramen „U koryta“ kvůli zásahům lidí zmizel a dnes po něm není ani stopy. Jen ten název zůstal, avšak i ten vymizel z lidských pamětí. Což Ondřejníku jeho prvenství, pokud jde o úplně první bezručovské pojmenování, nikdo vzít nemůže. Je to stejně úžasné. První Básně poslal Petr Bezruč Herbenovi do Času v roce 1899. V roce 1903 vydal Herben rozšířené vydání Času pod názvem Slezské číslo. Tehdy tam byla většina Bezručových básní. V roce 1909 poprvé vyšly Slezské písně, když konečnou podobu (81 básní) dostaly až v roce 1928. Takže bezprostředně v době jejich prvního otištění vznikla u obyvatel Beskyd potřeba autora si v dobrém slova smyslu přivlastnit.

A fojtka Apolena Malinová posléze hořce zaplakala

Klub českých turistů založil v roce 2003 „Síně slávy české turistiky“, do níž byli první laureáti uvedeni v roce 2004. Od roku 2006 jsou do Síně slávy uváděny i odbory KČT. Pochopitelně, že mezi prvními laureáty byly takové osobnosti jako Vojtěch Náprstek, Jiří Guth-Jarkovský nebo Jan Hrabě z Harrachů. V roce 2009 byl mezi laureáty MUDr. Adolf Hrstka (1864–1931), výrazná osobnost občanských aktivit Štramberka. A konečně v roce 2011 je mezi laureáty JUDr. Eduard Parma (1853–1921), který předsedal Pohorské jednotě Radhošť plných 35 let. V tomto roce byl uveden do Síně slávy i Klub českých turistů – odbor Frýdek-Místek, založený v roce 1910. V roce 2014 byla do Síně slávy uvedena i Pohorská jednota Radhošť, součást KČT Opava, a v roce 2015 KČT Camping klub Rožnov pod Radhoštěm, založený v roce 1893. Eduard Parma si z vídeňských právnických studií nepřivezl pouze svoji ženu Betty, ale také poznatky, týkající se rozvoje turistiky v rakouských a německých zemích. Ty sdílel i se svým kolegou ze studií PhMr. Štěpánem Ježíškem, který se o rozvoj turistiky v Beskydech rovněž nemalou měrou zasloužil. Parma poznal alpskou turistiku a Ježíšek jako lékárnický adjunkt v Teplicích činnost spolků krkonošských.

A tak se 14. září 1884 konala zakládajících schůze Pohorské jednoty Radhošť a 9. listopadu téhož roku její první valná hromada, na níž byl prvním předsedou zvolen Štěpán Ježíšek. O dva roky později byl předsedou jednoty zvolen Eduard Parma.

Jednou z prvních aktivit jednoty byla snaha o postavení turistické útulny na Radhošti. Vyhlédli si poměrně atraktivní místo na loukách zvaných „Krabíčanky“. Vlastnila je fojtka Apolena Malinová z Prostřední Bečvy. Jednání s ní nebylo snadné, nakonec majitelka prodala za 300 zlatých. Neodolatelným způsobem popsal situaci závěrečného jednání s fojtkou Eduard Parma, který i zde nezapřel právníka: „Když vše konečně dojednáno, dán závdavek 120 zlatých, místo vlněného šálu, který jsme jí měli návdavkem koupiti, vykulili jsme z pod křiba na litkup čtvrtku piva, vytasili se mázem slivovice a presentovali milé Malince několik viržinek,



Obr. 4 Otevírání útulny Krčma na Pustevnách v roce 1891. JUDr. Parma na verandě zcela vpravo... Zdroj: archiv Petra Andrlého.



Obr. 5 JUDr. Parma s architektem Jurkovičem na Pustevnách v roce 1903. Zdroj: archiv Petra Andrlého.

na nichž sobě, dle našich informací, tolik libovala. Když fojtka Malinová slušně se pohostila, zaplakala hořce, že nám území prodala!“ Kupní smlouva byla datována 14. 8. 1886. Následovaly sbírky, stavba byla započata v květnu 1891 a útulna Krčma byla slavnostně otevřena 9. srpna 1891. A posléze se spolu s Klubem českých turistů, vzniklým pouze o tři roky později než Pohorská jednota, začala rozvíjet i turistika v Beskydech. V roce 1937 měla Pohorská jednota Radhošť 5 688 členů a 12 odborů po celé zemi.

Vzpomínka správce a nájemce Slezského domu na Lysé hoře

Pan Karel Lichnovský se narodil 22. 4. 1918 ve Vídni. Pocházel z celkem pěti sourozenců. Jako absolvent číšnicko-kuchařské školy, školy výživy a školy hotelové vystřídal během svého života řadu zaměstnání v restauračních a hotelových zařízeních. Zajímavý je i jeho pobyt na Lysé hoře (v té době německy označované jako Kahlenberg nebo také Lissa), kde působil ve válečných letech od roku 1943 do roku 1945 jako nájemce (Pächter) Slezského domu (dříve Albrechtova chata - Erzherzog Albrecht Schutzhaus). Po převodu majetku německého turistického spolku Beskiedenverein, včetně horského objektu Schlesier Haus, na Klub československých turistů byl po osvobození republiky v květnu roku 1945 dále pověřen zatímní správou tohoto objektu, kterou vykonával až do roku 1947. Pověření mu bylo vydáno Klubem českých turistů, Župou pobeskydskou v Moravské Ostravě. Zabezpečení provozu horské chaty bylo v té době velice náročné. Doprava materiálu a zásob na samý vrchol byla, zejména v zimním období, velmi obtížná a mimo jiné byla také zajišťována koňským povozem taženým dvěma koni. Nějakou dobu mu v kuchyni vypomáhala i jeho matka a ostatní příbuzní. Bylo to v období, kdy na nejvyšší vrchol Moravskoslezských Beskyd podnikal své „výplazy“ básník Petr Bezruč, který výstupy vždy zakončoval krátkým odpočinkem na této horské chatě.

Synovec Karla Lichnovského pan Jan Sitko z Ostravy (který nám poskytl tyto informace) pamatuje, že někdy koncem padesátých let minulého století byla po smrti Petra Bezruče uveřejněna dnes již zcela zapomenutá strýcova osobní vzpomínka na tohoto beskydského barda. Zapátral ve svém „archivu“, našel původní záznam.

Poznal jsem Petra Bezruče v roce 1943 při jeho tradičních každoročních výstupech na Lysou horu v doprovodu doktora Sládka a jeho přátel. Na chatu do Slezského domu chodíval Petr Bezruč i za okupace. Nenáviděl německé okupanty, a proto sedával nejraději za zavřenými dveřmi v kuchyni za kamny, aby ho nikdo neviděl a aby nebyl nikým rušen. Byl velmi málomluvný a poseděl vždy tak asi dvě hodiny. Když se ho Dr. Sládek zeptal: „Stařečku, na co máte chuť?“ – odpověděl Petr Bezruč: „Dám si kafeisko“, a zapálil si doutník. K jídlu si nikdy nic nedal.*

Při posezení býval stísněný, zřejmě na něho doléhaly poměry za okupace, protože se často ptal, zdali nepřijdou již ti „černí“. Měl na mysli německé vojenské hlídky, které tehdy přebývaly na Lysé hoře na rádiové stanici. Jestliže zpozoroval, že si někdo z hostů všiml jeho přítomnosti, utekl čile do mé kanceláře, která sousedila s kuchyní. Na jeho přání jsem se musel také před jeho odchodem přesvědčit, zdali je „čistý vzduch“ a teprve potom vykročil na zpáteční cestu.

Při výstupu na Lysou horu se rád rozhlížel po okolí, zůstával chvílemi stát v tichém zadumání, s pohledem upřeným do dálky. Opíral se o pořádný čagan, který si vždycky našel v lese. Jeho výstup na Lysou trval tři hodiny a v jeho věku to byl opravdu úctyhodný turistický výkon. Však také přicházel upocen a dalo to hodně práce a domlouvání, aby si převlékl zpotenou košili.

Ze svých výstupů na Lysou horu v letech 1943–1944 nikdy nic nenapsal. Jak docela jinou náladu měl v roce 1945. Vystoupil na Lysou horu se svými přáteli za krásné sluneční pohody 11. srpna. Při přivítání na moji poznámku, že je krásné počasí, odpověděl Petr Bezruč jen tak pro sebe: „Však je na čase“. Usmál se a jeho obličej se rozjasnil. Byl to první úsměv, který jsem u Petra Bezruče na Lysé hoře viděl. Potom usedl v kuchyni u stolu a místo dalších odpovědí napsal na kus papíru, který ležel na stole:

*Jak, ses, Lysá vystrojila!
Šest let bylas zasmušilá,
ale v sedmém roce zase
v moravské se třpytíš kráse.*

Petr Bezruč oslavil těmito verši osvobození své zamilované Lysé hory. Při svém výstupu na Lysou v roce 1946 se nevyhnul setkání s některými hosty. Pamatuji se, že mu lichotili, jak může v tak vysokém věku ještě dělat vycházky na Lysou. Petr Bezruč odešel z kuchyně do zadní místnosti a na první kus papíru napsal tyto verše:

*Za babku tě sešlú mají,
Které praská stará kůžka,
Ale ve svobodném kraji
Usmíváš se jak děvůška*

Podnes vzpomínám na básníkovu lidskou tvář, na jeho tichou, horoucí lásku k vlasti a k beskydským horám, s jeho Lysou, kterou tak rád skoro až do konce svého dlouhého života na svých „výplazech“ navštěvoval.

Synovec pana Karla Lichnovského ještě doplňuje, že v samém závěru roku 1946 se jeho strýc písemně obrátil na básníka, zda by mohl na přiloženém „prospektu určeném k povznesení turistického ruchu“ otisknout jeho verše (obě původní listiny, dopis i prospekt, se dochovaly). Z prospektu se lze dozvědět zajímavé informace o původním Slezském domu. Věděli jste například, že chata ve své době měla 15 dvou až třílůžkových pokojů a 4 společné noclehárny a celkem tedy mohla nabídnout až 100 lůžek? Podávala hostům jídla ve třech jídelnách? Disponovala tehdy ne zcela běžným vybavením, jako byla poštovna s veřejnou telefonní hovornou, elektrické osvětlení, vodovod a koupelna? Nabízela například v letní sezoně denní pensi v ceně 110 Kčs včetně ubytování, švýcarské snídaně, obědu o třech chodech a večeře (pro srovnání – průměrná měsíční mzda v roce 1946 činila 2 665 Kčs). Také poskytovala samostatný nocleh za cenu 50,50 Kčs v pokoji a 36,50 Kčs ve společné noclehárně a pro zábavu hostů inzerovala i rádio, gramofon a společenské hry.

Jestli básník na dopis pana Karla Lichnovského odpověděl či neodpověděl, se dnes již nedozvíme. Stejně tak se zřejmě nedopátráme ani pamětní knihy, kterou tehdejší nájemce chaty pečlivě vedl. Možná, že skončila v plamenech požáru, který Slezský dům 28. prosince 1972 zachvátil a zcela zničil, možná se nenávratně ztratila z jeho pozůstalosti neznámo kam, stejně jako několik unikátních fotografií plachého a uzavřeného Petra Bezruče z dob jeho „výplazů“ na Lysou horu, které údajně bývalý nájemce Slezského domu potajmu pořídil. A tak zůstala jen krátká vzpomínka na básníka slezského lidu a několik zažloutlých dobových dokumentů z minulého století.

**JUDr. Vladimír Sládek (1895–1961) byl ostravský právník a důvěrník Petra Bezruče. Měl značný podíl na výstavbě Bezručovy chaty na Lysé hoře. Byl posledním předsedou Klubu československých turistů – Župy pobeskydské (do 1948).*

Poznámka autora: Ke všem textům mám krásné snímky, avšak i tak jsem o pár řádek překročil stanovenou normu vydavateli sborníku. Tyto texty i snímky (a plno jiných textů týkajících se nejen turistiky) najdete v mých posledních dvou knihách O LIDECH V BESKYDECH a O POZORUHODNÝCH PAMÁTKÁCH A PŘÍRODNÍCH ZAJÍMAVOSTECH I (2015) a II (2016). Ještě jsou k mání.



Obr. 6 Vodní doušek k beskydské turistice. Na konci Starých Hamer, před obcí Bílá se slévají dva potoky. Bílý a Černý. Odjakživa to byly dva potoky, Bílý a Černý. Až poté společně vytvářejí Ostravici. Kdo jim dal jméno Bílá a Černá Ostravice, ten si tak trochu zahrál na Boha. Foto Petr Henek.

Znovuobnovení Bezručovy turistické chaty KČT na Lysé hoře

JIŘÍ HOMOLKA

místopředseda Klubu českých turistů, homolka@kct.cz

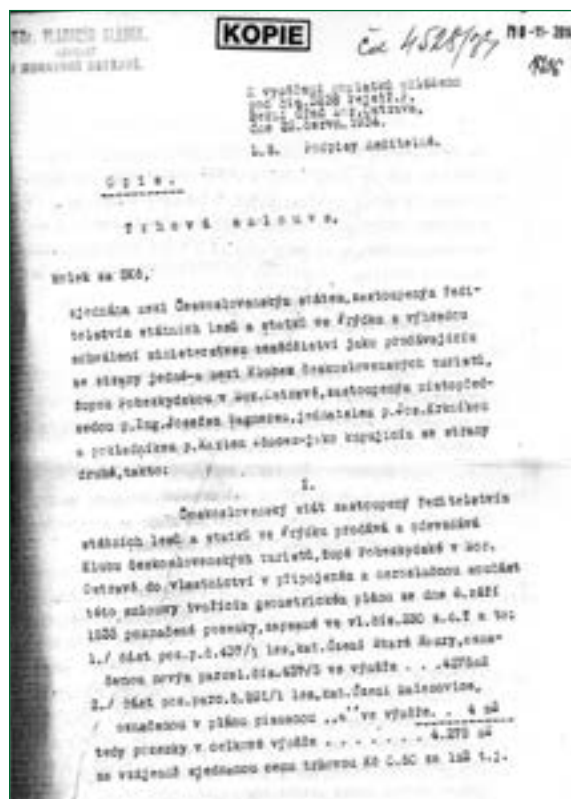
První dřevěná útulna pro turisty stála na vrcholu Lysé hory již v roce 1880. Moderní turistickou chatu se podařilo postavit až ve 30. letech minulého století. Chatu postavila Pobeskydská župa Klubu českých turistů (KČT), projektantem byl Ing. František Knobloch. V roce 1933 vypracoval zdarma projekt, zásluhou MSE (Moravskoslezských elektráren) byl položen elektrický kabel z Ostravice až na Lysou horu. 1. října 1933 se konala velkolepá slavnost položení základního kamene.

V roce 1934 byla stavba provedena firmou Nekvasil Ostrava za 602 000 Kč.

V květnu byl zachycen pramen vody na „Velkém větře“, 100 metrů pod vrcholem. Bylo položeno 550 metrů výtlačného potrubí a 14. června 1934 se objevila první voda na Lysé hoře, a tak začala stavba.

Na Lysou horu tehdy vedly jen lesní cesty, doprava materiálu se musela provádět koňskými povozy. Pár těžkých koní vyvezl z Ostravice 6 až 7 metrických centů nákladu, z Visalají pak až tunový náklad. Modřínové obložení se přibíjelo měděnými hřebíky, které vyrobily a darovaly Drátovny Bohumín (na hlavičce každého hřebíku byl znak Báňské a hutní společnosti).

V prosinci 1934, tedy za 6 měsíců, byla chata otevřena a 8. prosince 1934 se v ní konala slavnostní výborová schůze Pobeskydské župy KČT. Pro veřejnost pak byla chata otevřena až příští rok, 16. června 1935. Chata měla 12 pokojů, 2 noclehárny, byt pro nájemce, ústřední topení, teplou užitkovou vodu a elektrickou kuchyň. Patřila mezi nejmodernější chaty té doby. Náklady na stavbu byly uhrazeny dary prostých členů KČT Ostravska.



Obr. 1 Smlouva na prodej pozemků pro Bezručovu chatu z roku 1934. Zdroj: archiv KČT.

Stavba obnovené Bezručové chaty na Lysé hoře (původní chata vyhořela do základů v roce 1978) je replikou původní chaty z roku 1935 situované do I. pásma chráněné krajinné oblasti Beskydy, hraničící na západní straně s Národní přírodní rezervací Mazák.

Projektová dokumentace, organizace výstavby a realizace stavby podléhaly zvláštnímu režimu a přísným podmínkám a regulacím, které stanovilo Ministerstvo životního prostředí (MŽP) a Správa CHKO Beskydy. Předcházelo tomu mnohaleté přípravné období, včetně zkoumání vlivu stavby na životní prostředí v rámci Biologického hodnocení a posléze i EIA celého technologických postupů.

Přípravou stavební parcely, odstranění skládky odpadů, který se zde hromadil třicet let, odvoz na řízenou skládku do Frýdku-Místku, (72 kontejnerů) sanační práce, likvidace zbytků základů chaty začala samotná výstavba chaty.

Stavba se nachází na vrcholu Lysé hory, ve výšce cca 1310 m. n. m. S ohledem na hnízdění ptáků mohly být stavební práce prováděny až po datu 15. července. Tato podmínka do značné míry ovlivnila časový průběh stavby a organizaci výstavby. S Lesy ČR se podařilo dojednat prostor na mezideponii pro uskladnění výkopové zeminy v objemu cca 2,5 tisíce m³ v lokalitě Zimný ve vzdálenosti 2,5 km od vrcholu.



Obr. 2 Turistické akce na Lysé hoře. Foto archiv KČT.

Stavba suterénu byla zahájena v roce 2012, zakládání se provádělo v obtížné geologii, výkopy pro ležatou kanalizaci, základy, přečerpávací stanici, opěrné zdi atd. byly prováděny ve skalním podloží. Současně proběhly práce na sanaci vodovodní přípojky v délce 400 m včetně položení silového elektrického kabelu do lokality Velké Větry. Ve vzdálenosti cca 5 m od budovy jsou provedeny hlubinné vrty hloubky 100 m, pro tepelné čerpadlo. Současně byla provedena i dodávka a montáž zásobníku na pitnou vodu, přečerpávací stanice na splaškovou kanalizaci a vnější kanalizační systém. Taktéž byl dodán a instalován zásobník na pitnou vodu o objemu cca 60 m³.

Stavba přízemního zdiva byla zahájena na jaře 2013. Hrubá zděná stavba z cihelných bloků byla značně zlevněna sponzorskými dary v rámci akce „Daruj paletu cihel“. Po dokončení železobetonových věnců, které byly propojené ocelovými táhly přes tři podlaží, bylo možné zahájit práce na konstrukci střešního pláště. Řezivo na krovy a další dřevěné konstrukce bylo pořízeny z jedlové, modřínové a smrkové kulatiny, ze zimní těžby. S ohledem na to, že se stavba nachází v extrémních povětrnostních podmínkách, byly nosné konstrukce krovy zesíleny a provázány s železobetonovými věnci, ocelovými táhly až do hloubky prvního podlaží.

Stavebním úřadem ve Frýdlantu nad Ostravicí bylo povoleno předčasné užívání stavby 2. 11. 2015.

Po odstranění objektu Šantán a realizace definitivních terénních úpravy a ozelenění byla podána dne 27. 9. 2016 u Stavebního úřadu ve Frýdlantu nad Ostravicí žádost o závěrečnou kolaudaci chaty, která proběhla na Lysé hoře 18. 10. 2016 s následujícím rozhodnutím:

Chata je zkolaudována, má přiděleno číslo popisné Ostravice 856, ubytovací kapacita je 14 lůžek pro hosty, restaurace má 65 míst u stolů a 35 míst má venkovní terasa.

Literatura – archiv KČT

Televizní vysílač Lysá hora

PETR LUKEŠ

České Radiokomunikace, a. s., vysílač Lysá hora, p.lukes@radiokomunikace.cz

V polovině sedmdesátých let 20. století se začala budovat síť vysílačů druhého programu Československé televize. Tehdejší monopolní provozovatel televizního a rozhlasového vysílání Správa radiokomunikací Praha rozhodl, že druhý televizní program bude v pásmu UHF šířen i z beskydské Lysé hory.

Před samotnou výstavbou radiokomunikačního střediska Lysá hora byla na vrchol vybudována příjezdová komunikace s asfaltovým povrchem z údolí říčky Mohelnice, z lokality Krásná, Nižní Mohelnice, Papežov v délce 8,7 km. Zároveň byl ze stejné lokality podzemním vedením přiveden vysokonapěťový kabel pro energetickou přípojku.

Stavbu realizoval stavební podnik VOKD Ostrava. Samotná stavba vysílače byla dokončena v polovině osmdesátých let minulého století. Pravidelné televizní vysílání druhého programu ČST bylo na přiděleném 37. kanále v pásmu UHF zahájeno 1. března 1980, klystronovým vysílačem TV 20/4D o výkonu 20 kW, vyrobeném v Tesle Hloubětín. Tímto zařízením se televizní signál, později první program veřejnoprávní televize, šířil do října 2003, kdy byl nahrazen polovodičovým vysílačem německé firmy Rohde/Schwarz.

Od roku 1988 byl vysílán z Lysé hory i tehdejší první program Československé televize (později TV Nova) na 52. kanále v pásmu UHF maďarským vysílačem GK 80 výkonem 60W. Toto zařízení bylo dvakrát obměněno a před ukončením provozu v roce 2011 byl tento signál šířen vysílačem slovenské firmy Elrad výkonem 90 W.

V květnu roku 2010 byl s nastupující digitalizací televizního vysílání vyměněn pomocí jeřábu anténní systém – z uzavřeného v laminátovém tubusu na systém otevřený s viditelnými anténními jednotkami. Tím došlo i ke snížení celkové výšky objektu – o cca 1 m, z původních 78 m na nynějších 77 m.

Poté bylo v létě roku 2010 a na jaře roku 2011 televizní vysílání z Lysé hory digitalizováno, zprovozněny byly vysílače dvou digitálních sítí – multiplexů č. 1 a č. 2 vysílajících v SD rozlišení devět televizních programů na kanálech 54 a 37.

Mimo výše uvedených vysílačů je v objektu provozováno značné množství bezdrátové přenosové techniky a jiného radiokomunikačního zařízení, pracující převážně již v digitálním režimu.



Obr. 1 Vysílač Lysá hora, 24. 8. 2012. Foto Petr Lukeš.

V dubnu 2017 byl radiokomunikační objekt Lysá hora připojen k optické síti. Kabel se skleněnými vlákny byl přiveden z obce Ostravice.

Majitelem a provozovatelem objektu je akciová společnost České Radiokomunikace, jako nástupnická organizace Správy radiokomunikací Praha. Objekt je trvale obsluhován. Budova Radiokomunikačního objektu stojí východně od vrcholu Lysé hory v nadmořské výšce 1313 m. n. m. Její výška je 77 m. Je tvořena třemi navzájem spojenými částmi.

Hlavní část, tzv. objekt „A“, je šestipodlažní budova kosočtverečného půdorysu, do jejíž střechy je vetknut ocelový tubus s otevřeným anténním nosičem vysílajícím devět programů dvou digitálních sítí. V této části budovy jsou umístěna veškerá technologická zařízení s anténními jednotkami na ochozech 3. a 4. podlaží. Některé prostory tohoto objektu jsou pronajímány.

Z jihovýchodu je k hlavní budově připojeno dvoupodlažní energetické křídlo tzv. objekt „B“ s transformátory a VN/NN rozvodnou.

Poslední částí je podzemní východní křídlo-objekt „C“, v němž jsou uloženy náhradní zdroje energie-dieselagregáty, které zajišťují napájení objektu v případě výpadku elektřiny.

K Radiokomunikačnímu objektu Lysá hora přináleží i vodní zdroj Zimný, jenž slouží k zásobování vodou pro potřeby objektu a dalších subjektů na vrcholu Lysé hory.

Vysílač na Lysé hoře tvoří hlavní dominantu tohoto vrcholu.



Vysílač a chata plesnivka 6. 3. 2004, foto archiv MS Lysá hora.

Horská služba Beskydy

RADIM PAVLICA

Horská služba Beskydy, pavlica@hscr.cz

První pronikání člověka do neznámých hor s sebou přineslo i první oběti. Jednalo se o lovce, bylinkáře a hledače zlata, kteří zabloudili a zahynuli.

Postupně začínají chodit do hor i návštěvníci, které láká krásná příroda. Hosté přicházejí v létě i v zimě a obracejí se na domácí obyvatele a znalce hor, aby je zavedli do neznámých koutů pohoří. Proto vzniká v roce 1850 koncesovaná služba průvodců a nosičů, podmíněná znalostí první pomoci.

V zimním období 1900 byla první organizovaná záchranná akce v Krkonoších. 24. března 1913 zahynuli v Krkonoších při závodě v běhu na 50 km Bohumil Hanč a jeho kamarád Václav Vrbata. Ve sněhové bouři Vrbata poskytl Hančovi část svého oděvu, ačkoli věděl, že nasazuje vlastní život, což bylo posuzováno jako základní čin v pomoci člověka člověku v horách, a proto je 24. březen slaven jako Den Horské služby v ČR.

Po první světové válce dochází k velkému rozvoji lyžařství v českých zemích a díky tomu stoupá počet zimních návštěvníků hor. Tím se i zvyšuje počet úrazů a tragických nehod.

Již řadu let školili lékaři místní hasiče v poskytování první pomoci v horách. K hasičům se přidružili členové místních spolků zimních sportů a místní obyvatelé. Všichni tito lidé byli velmi dobrými znalci hor. Jedinou nevýhodou bylo nejednotné vedení.

Před zimou v roce 1934 se vytvořil v Krkonoších samostatný záchranný sbor o šesti oddílech. Zima je dokonale prověřila, a tak 12. května 1935 byla založena jednotná organizace Horské služby v Krkonoších. Předsedou byl okresní hejtman ve Vrchlabí a bylo ustaveno pět stanic. Hlavním nedostatkem bylo materiální vybavení členů. Tento nedostatek byl vyrovnán nezměrnou obětavostí, skromností a vynikajícím kamarádstvím členů HS.

Politické události a druhá světová válka přerušily existenci HS, ale jen co do jména. Podstata práce a myšlenka přežívaly i za okupace.



Obr. 1 Služebna Horské služby Beskydy na Lysé hoře v roce 2015. Foto Radim Pavlica.

V září 1945 dochází k obnově činnosti Horské záchranné služby (HZS) v Krkonoších. Postupně vznikají záchranné spolky i v jiných oblastech. V roce 1948 – Jeseníky, Šumava, 1949 – Orlické hory, 1951 – Beskydy, 1954 – Jizerské hory, 1955 – Krušné hory. V roce 1950 se usnesl aktiv dobrovolných pracovníků HZS a požádal o zařazení do tehdejšího Státního výboru pro tělesnou výchovu a sport v Praze. Byly schváleny stanovy HZS.

Ke sjednocení dvou největších záchranných organizací v republice – Horské záchranné služby a Tatrské horské služ-

by – dochází 1. 12. 1954, kdy byla ustavena Horská služba s celostátním působením. Byl změněn členský odznak a vytvořeny oblastní komise HS. Nastává velký rozvoj Horské služby. V roce 1957 došlo ke zrušení Státního výboru pro tělesnou výchovu a sport a k vytvoření Československého svazu tělesné výchovy, pod jehož vedení spadá i Horská služba v celé republice.

Se zvýšenou úrovní Horské služby rostlo i materiální vybavení záchranných stanic i členů HS. Kromě základních pomůcek, jako svozná saně, lyžařská a horolezecká výstroj, oblečení členů a zdravotnický materiál, pronikají do vybavení HS další pomůcky pro záchrannou i preventivní činnost.

Zvláštní vliv má zvýšený mezinárodní styk se zahraničními partnery z alpských zemí. Bylo zavedeno mezinárodní značení sjezdových tratí a lyžařských cest. Začínají se používat SOS telefony a radiostanice. Od roku 1967 se používají sněžné skútry. Postupně se vybudovávají a modernizují objekty záchranných stanic a domů HS.

Dalším mezníkem v upevnění organizační struktury HS bylo schválení nového statutu s platností od 1. 1. 1975, který byl v roce 1986 nahrazen novým statutem.

Od roku 1990 existovalo Sdružení horských služeb ČR, kdy jednotlivé oblasti (Šumava, Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Jeseníky a Beskydy) měly svoji právní subjektivitu. V roce 2001 vzniká jeden právní subjekt – občanské sdružení Horská služba České republiky. Občanské sdružení je financováno převážně z rozpočtu Ministerstva zdravotnictví. V průběhu roku 2004 došlo k dohodě jednotlivých ministerstev, pro které HS vykonává činnost, že nadále bude HS zastřešována Ministerstvem pro místní rozvoj, jako podpora cestovního ruchu.

Na základě rozhodnutí vlády ČR založilo Ministerstvo pro místní rozvoj 21. 12. 2004 obecně prospěšnou společnost – Horská služba ČR, o.p.s. Tato organizace společně s Horskou službou České republiky o. s. – zajišťuje veškerou činnost horské služby v ČR.

Sídlo společnosti: Horská služba ČR, o.p.s., 543 51 Špindlerův Mlýn 260, IČO: 27467759, DIČ: CZ27467759, T: 499 433 230, <http://www.horskaslužba.cz/>.

Administrativní centrum: Horská služba ČR, o.p.s., Ekonomické centrum, Za potokem 46/4, 106 00 Praha 10, T/F: +420 272 658 553.

Horská služba Beskydy: Dům HS, Ondřejnická 896, 739 11 Frýdlant nad Ostravicí.

Náčelník: Ing. Radim Pavlica, +420 606 769 011, E: hsbeskydy@horskaslužba.cz, T: +420

558 677 393, +420 597 431 700, +420 597 431 701, <http://www.horskaslužba.cz/cz/oblasti/beskydy>.

Horská služba v Beskydech vznikla 21. listopadu 1951 ve Frenštátě pod Radhoštěm, kdy se sešla skupina 5 zakladatelů – aktivních sportovců v čele s Jaroslavem Uhlářem – prvním náčelníkem. Již v únoru 1952 proběhl první kurz v Krkonoších a byl přivezen první záchranný materiál. Postupně vznikaly jednotlivé okrsky po celých Beskydech. V roce 1954 vzniká okrsek Lysá hora. V roce 1975 začala výstavba stanice na Lysé hoře, která byla dokončena v roce 1977.

Horská služba Beskydy má ústředí ve Frýdlantě nad Ostravicí a 8 služeben (Lysá hora, Velký Polom, Javorový, Grůň, Bílá, Soláň, Pustevny, Kohútka). Má 12 profesionálních záchranářů a 65 dobrovolníků. Ročně je průměrně 500–800 zásahů, z toho v létě 100–400.

Rekonstrukce služebny na Lysé hoře by měla proběhnout v letošním roce (2017).



Obr. 2 Vizualizace nové služebny HS Beskydy na Lysé hoře Zdroj: Akad. Arch. Libor Fránek, FAID STUDIO Praha.

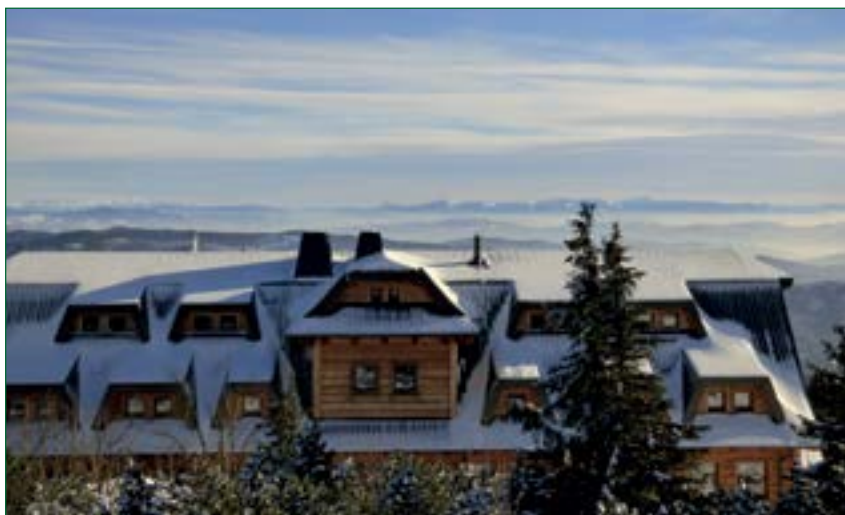
Turistická chata Maraton, Desítka a Pětka

RADEK MENŠÍK

AK 1324, s.r.o., lysahora@lysa-hora.cz

Turistická ubytovna Desítka, chata Pětka (v roce 2017 ve výstavbě) a nově postavená chata Maraton tvoří jeden celek pojmenovaný po velké osobnosti Moravskoslezského kraje, sportovci a čtyřnásobném olympijském vítězi Emilu Zátopkovi.

Výstavba horské Chaty Emila Zátopka – Maraton byla zahájena v září 2011. Slavnostní otevření proběhlo 20. září 2015. Restaurace byla pro veřejnost otevřena na jaře 2016 a od podzimu 2016 poskytuje chata ubytování. Denně nabízí teplé polévky, hotová vařená jídla, minutková jídla, uzeniny, chlazené nealko nápoje, alkoholické nápoje, točené pivo, cukrovinky a ubytovací služby. Celoroční provozní doba chaty je mezi 9–21 hodinou. Restaurační provoz na chatě Maraton je řešen rychlým systémem obslužení s minimální čekací dobou pro výdej jídla a nápojů s kapacitou 150 míst.



Obr. 1 Chata Maraton Lysá hora (17. 12. 2016), foto Pavel Lipina.

Horská chata Maraton stojí na původním místě bufetu Plesnivka, který byl zbourán v září roku 2011. Byla to provizorní budova pro ubytování dělníků při stavbě vysílače, ze které se časem stala restaurace. Plesnivka stála na místě Slezského domu (1895–1972), který byl nejstarší útulnou na Lysé hoře, postavené v roce 1895, na počest vládnoucího rodu a pojmenována po Albrechtu Habsburském. Chata vyhořela v roce 1972.

Jako Pětka bude pojmenovaná nově stavěná turistická chata na místě původní SKI chaty Lysé hory, dříve chata Ludvík

(tzv. Válčovská chata), kterou společnost AK 1324 zakoupila v roce 2012. Pro špatný technický stav byla chata Ludvík v červenci 2013 zbourána a začala výstavba nové chaty.

Turistická Chata Desítka (Kamenná chata) – celková lůžková kapacita chaty je 28 lůžek: pět 4lůžkových pokojů, jeden 8lůžkový pokoj. Teplá a studená voda na pokojích, společenskou místnost pro 35 osob. Chata byla postavena v roce 1933.

Slavnostního přejmenování se dne 29. 9. 2012 v poledne na vrcholu Lysé hory zúčastnila i manželka úspěšného sportovce, rovněž olympijská vítězka Dana Zátopková, a také další hosté, kteří jsou s osudem Emila Zátopka nějak spojeni.

Venkovní terasy Tatranská vyhlídka nabízí 200 míst k sezení a Ostravská vyhlídka nabízí příchozím turistům 60 míst k sezení.

Horské turistické chaty Maraton, Desítka a pětka vlastní společnost AK 1324, s.r.o., která obchoduje s nerez ocelí všeho druhu. Stránky horských chat <https://www.lysa-hora.cz/>. Společnost AK 1324, s.r.o. v současné době zajišťuje čištění odpadních vod na Lysé hoře a kromě ubytovacích a stravovacích služeb dále provozuje a upravuje pro běžkaře 28 km běžeckých tratí v oblasti Lysé hory. Dříve také zajišťovala provoz jižní lyžařské sjezdovky.

Zajímavé druhy ptáků na Lysé hoře

DANIEL KŘENEK

Daniel Křenek, Městský úřad Český Těšín, člen České společnosti ornitologické a Českého svazu ochránců přírody, dendrocopos@seznam.cz

Úvod

Lysá hora patří mezi nejzajímavější ornitologické lokality v Beskydech. Je to dáno přítomností jedinečných pralesovitých porostů, zejména horských smrčín a jedlobučin. Většina těchto porostů je dnes chráněna v rezervacích. Kyselá dešť a bořivé větry v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století měly za následek rozvrat velké části cenných smrčín a vznikly rozsáhlé holiny, které se už podařilo z větší části zalesnit a nyní les na nich pomalu odrůstá. Tato stanoviště poskytují přechodně podmínky zase ptačím druhům nelesní krajiny. Lysá hora se těší dlouhodobém zájmu ornitologů a přírodovědců. První pozorování ptáků jsou zaznamenány už na konci devatenáctého století.

Vzácní tetřevi, sovy, dravci

Ještě v první polovině minulého století bylo v masívu Lysé hory několik tokanišť tetřeva hlušce. Beskydská populace tetřevů je nyní už pod hranicí udržitelnosti a v současné době se tyto ptáci objevují jen velmi nepravidelně. Zato jeřábek lesní zde stále hnízdí v počtu několika párů, ale je velmi nenápadný a setkat se s ním je věcí spíše náhody. Na Lysé hoře a jejím okolí byli také k vidění orli skalní, kteří v Beskydech byli vysazováni s cílem obnovit kdysi zaniklou populaci. V současné době se objevují jen značně nepravidelně na tahu či potulkách. Kromě orlů skalních byli na přeletu pozorováni také orli mořští a orlovci říční, kteří se někdy zdrží i na přehradě Šance. Lysá hora je domovem všech pěti druhů v Beskydech žijících sov. Ve starých bučinách hnízdí velmi vzácný puštík bělavý, který bývá aktivní i ve dne a je možné ho vzácně i zahlédnout. Jarní noci oživuje houkání naší nejběžnější sovy puštíka obecného a vzácného sýce rousného. Při setmění se ve starých smrčínách ozývá pískání naší nejmenší sovy kulíška nejmenšího. Spíše ojediněle doplní soví kvarteto kalous ušatý monotónním houkáním. Bývá slýcháván především v níže položené části masívu.

Kůrovcožrout, doktor lesa, nejvzácnější strakapoud a daleký migrant

Horské smrčiny obývá datlík tříprstý, jehož hlavní potravou jsou kůrovci a díky šíření kůrovce se datlík objevuje na nových místech. Ve starých bučinách hnízdí datel černý, přezdíváný také jako doktor lesa. Datel černý se stal ptákem roku 2017. Stejný typ lesa obývá náš nejvzácnější strakapoud bělohřbetý, který potřebuje ke svému životu mrtvé dřevo. Narušené stromy s různými polodutinami a škvírami vyhledává malinký ptáček z řádu pěvců lejsek malý, který v posledních třiceti letech silně ubývá. Ten na Lysou horu přilétá hnízdit až z daleké Indie. Kdysi běžný, dnes stále vzácnější kos horský se na Lysé hoře objevuje až od nadmořské výšky přibližně kolem 900 m nad mořem. Přímo na vrcholu se kosi horští dají každoročně pozorovat v areálu meteorologické stanice. Kos horský je dlouhodobě ubývajícím druhem a jako jedna z možných příčin se uvádí globální oteplování. Za jarních večerů oblétaávají svoje revíry sluky lesní a někdy zalétnou až na samý vrchol. Staré stromy a zařízlé rokle si oblíbil čáp černý, ornitologové našli v oblasti Lysé hory celkem 3 hnízda, ale obsazováno bývá jedno až dvě.

Mizející druhy

S postupným odrůstáním lesa na kalamitních holinách mizí i druhy, vázané na nelesní prostředí. Ještě před dvaceti lety na nich hnízdila linduška horská a nyní se objeví jen ojediněle na průtahu. Zmenšují se plochy, kde může hnízdit linduška luční, cvrčilka zelená nebo tuhýk obecný a jejich početnost je řádově už jen několik párů. Nejedná se však o žádnou tragédii, protože přirozeným prostředím těchto poloh je les a patří sem lesní druhy ptáků. Jde jen o návrat k přirozenému stavu.

Ochrana území

Masív Lysé hory se nachází v chráněné krajinné oblasti Beskydy, v níž byly vyhlášeny ptačí oblasti Beskydy a Horní Vsacko. Lysá hora patří do Ptačí oblasti Beskydy, v níž je chráněno 10 evropsky významných druhů ptáků (čáp černý, strakapoud bělohřbetý, datel černý, datlík tříprstý, žluna šedá, tetřev hlušec, jeřábek lesní, kulíšek nejmenší, puštík bělavý, lejsek malý) a všechny se na Lysé hoře vyskytují. Na Lysé hoře jsou vymezena také tzv. jádrová území, což jsou plochy se zvýšeným výskytem těchto druhů a na ně je zacílena jejich ochrana.

Co ptákům a přírodě škodí

Lysá hora je turisticky nejexponovanějším místem celých Beskyd a turistický tlak stále roste. Ptákům nevadí, když se lidé pohybují po stálých trasách, ale vadím jim, když vlezou do porostů a doslova všude. V zimě jsou to skialpinisté, kteří vjíždějí do lesních porostů nebo lidé na sněžných skútrech prohánějící se po lesních cestách. Na jaře a v létě to jsou zejména motorkáři, čtyřkolkáři, houbaři a borůvkáři či tzv. free lidé, kteří hledají divočinu či různí sportovci a pohybují se nejen ve dne, ale i v noci s čelovkama. Tyto aktivity mají za následek vyrušování ptáků v hnízdní době, což jim zrovna neprospívá a může to vést i k opuštění hnízd. V zimě je problém v tom, že ptáci musí přežít často v krutých podmínkách s nedostatkem potravy a musí šetřit energii. Každé zbytečné vyrušení jim ubírá energii potřebnou k přežití toho nepříznivého období a snižuje šance dočkat se jara. S vyrušováním nejsou střešování jen ptáci, ale třeba i srnčí a jelení zvěř. Ta když je stresovaná má větší spotřebu potravy a okusuje mladé stromky, loupe kůru a poškozuje lesní porosty, které ptáci potřebují.

Co ptákům prospěje a může prospět

Především ukáznění turisté a sportovci, kteří se budou pohybovat po vyznačených trasách a nebudou dělat v lese krával a nebudou vstupovat především do rezervací. Motoristé své stroje nechají na parkovišti a organizátoři hromadných akcí je budou provádět v době mimo rozmnožování ptáků, zvěře a s ohledem na okolní přírodu. Prospěšná je nyní probíhající změna lesnického hospodaření, kdy se více vysazují stanovištně původní druhy dřevin, využívá se přirozená obnova lesa, nekácí se zbytečně doupné a narušené stromy, souše listnatých a někde i jehličnatých dřevin a ve vybraných lesních porostech se ponechává část stromů k úplnému dožití. Ponechání starých stromů ocení nejen ptáci, ale všichni obyvatelé lesa.

Závěr

Lysá hora je jedinečný masív, kde se setkávají zájmy člověka s přírodou. Jedná se o ornitologicky velmi významnou lokalitu. Lidé, zvířata i rostliny mohou žít spokojeně vedle sebe. Je třeba, aby lidé přírodní hodnoty respektovali a chovali se k nim ohleduplně. Lysá hora není jen strmý svah, propocené triko, kilometry v nohách, pěkný výhled a občerstvení na vrcholu. Lysá hora je také domov velkého množství rostlin, živočichů, hub, krásných lesů, horských bystřin a pěkných zákoutí. Až příště půjdete na vrchol, zkuste se na chvíli zastavit, podívat se na kvetoucí šťavel nebo zaposlouchat se do zpěvu kosa horského a zahledět se třeba do perutí kroužící káně nebo když budete mít štěstí, třeba i toho orla. Když půjdete na vrchol z Ostravice, můžete během cesty pozorovat až 40 ptačích druhů. Vaše cesty k vrcholu nebudou třeba tak rychlé zato, ale bohaté na setkání s nejrůznějšími obyvateli.

PETR LUKEŠ

Staré Hamry, lukpe@centrum.cz



www.lysahora.cz je webová stránka nejvyššího vrcholu moravskoslezských Beskyd, Lysé hory. Tato stránka vznikla za účasti všech subjektů působících na Lysé hoře a za velké pomoci Doménové koule.

Nabízí aktuality z Lysé hory, kalendář plánovaných akcí, aktuální počasí, webové kamery, ale také něco z historie, sportu a Chráněné krajinné oblasti Beskydy.

Stránky obsahují odkazy a záložky:

Vrcholová kniha – Fórum pro všechny turisty, cyklisty, lyžaře, běžkaře, skialpinisty i příznivce LH

Ankety s otázkami vztahujícími se k vrcholu Lysé hory.

Lyžování a běžky na Lysé (Lyžování na Lysé hoře – Současnost i trochu historie o lyžování na Lysé hoře....) a Na běžkách na Lysou horu – Nejvyšší horu moravskoslezských Beskyd, Lysou horu, lze na běžkách zdolat z více směrů.

Na Lysé hoře: Ubytování a stravování, Meteorologická stanice, Televizní vysílač, Horská služba, Zimní sporty na Lysé hoře, Sport, turistika a volný čas, Web kamery na Lysé hoře.

O Lysé hoře: Historie Lysé hory, Báje a pověsti, Lysohorské oběti a Óda na Lysou horu.

Jak na Lysou horu: Pěší trasy, Autem, autobusem, vlakem a na kole na Lysou horu.

Bezručova chata: Historie chaty, Jak chata vypadá, Základní kámen a Přípravné práce, KČT.

Příroda: Přírodní klenoty a Přírodní zajímavosti Lysé hory, Naučné stezky o Lysé hoře, CHKO Beskydy a Lysá hora a její ochrana.

Fotogalerie: přibližně 50 odkazů na fotogalerie vztahující se k Lysé hoře z různých akcí od roku 2004.

Virtuální panoramata – v současné době 10 virtuálních panoramat Lysé hory.

Videa: 17 videí s různou tematikou Lysé hory.

V pravé části stránky jsou namapovány 3 webové kamery ČHMÚ na LH a odkaz na další kamery.

V pravé části stránky je uvedeno asi 20 zajímavých odkazů fotografů, institucí a dalších zajímavostí.

Stránka Lysé hory byla založena v roce 2004 a hlavními tahouny tohoto projektu byli a jsou Vladimír Ondruch a Petr Lukeš.



Obr. 1 Instalace kříže k uctění památky obětí Lysé hory (17. 11. 2006), foto Jiří Janovský.

IV. HORSKÉ METEOROLOGICKÉ STANICE A MĚŘENÍ V ČESKU, NA SLOVENSKU A V POLSKU

Tak jako jsou pro synoptika základem jeho práce a nejdůležitějšími pomůckami a nástroji radary, družice, detekce blesků, sondáže, modely, tak jsou nejdůležitějšími předpoklady pro práci klimatologa meteorologické stanice, meteorologické přístroje a výkazy pozorování.

Tématem této sekce konference je meteorologická, především horská, staniční síť v Česku, Polsku a na Slovensku. Jednotlivé příspěvky se budou zabývat jak ústavními meteorologickými a hydrologickými aktivitami (ČHMÚ, SHMÚ, IMGW), staniční sítí Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i., Armády České republiky, měřeními a činnostmi podniku Povodí Odry v Beskydech a v neposlední řadě také mimořádnou aktivitou tzv. „amatérských“ meteorologů kolem pana Vojvodíka a aktivit portálu Šumava.eu.

Počátky prvních přístrojových meteorologických měření se datují do 17. století (Galileo Galilei). Od vynálezů a tvůrců prvních meteorologických přístrojů byl jen krůček k založení prvních a nejstarších meteorologických stanic a jejich sítí (Rete Medicea, 1653–1654, 10 stanic založených toskánským velkovévodou Ferdinandem II.). Zaslouhou badatelského týmu profesora R. Brázdila z Masarykovy univerzity v Brně, dr. Otto Seydla, Karla Pejmla, dr. J. Munzara z Ústavu geoniky AV ČR v Brně, dr. K. Kršky z ČHMÚ pobočky Brno, dr. K. Kolomého, mnoha archivářů (např. O. Kotyza) a dalších badatelů máme mnoho informací o různých významných učencích či šlechticích, kteří prováděli meteorologická měření a pozorování na území dnešního Česka. Badatelské týmy provedli zpracování jejich naměřeného materiálu, kritické zhodnocení a rekonstrukci klimatologických dat. Z těch nejvýznamnějších zdrojů vybírám informace a příspěvky:

Na Moravě jsou nejstarší denní záznamy Jana z Kunovic z oblasti jihovýchodní Moravy, vztahující se převážně k měsícům zimního půlroku období 1533–1545. Zajímavé jsou cestovní záznamy počasí Johanna Emericha Aichholze z počátku října 1548, které konal při své cestě z Prahy přes Velké Meziříčí a Znojmo do Vídně. V Čechách se K. Pejml zmiňuje o denních záznamech počasí ze zimy 1556/57 od Jana Petříka z Benešova, která předchází denním pozorováním Tadeáše Hájka z Hájku z let 1557–1558. Tycho Brahe (1546–1601) jako meteorolog, Meteorologická pozorování Karla ze Žerotína z let 1588–1589 a 1591, Meteorologické záznamy děkana Bartoloměje Michala Zelenky z Čech z let 1680–1682, 1691–1694 a 1698–1704, Johann Carl Rost (1690–1731) a jeho meteorologická pozorování v severních Čechách a v Norimberku, Meteorologické publikace královského astronoma Antonína Strnada (1746–1799), Antonín Strnad – seznam pozoruhodných přírodních zjevů, pozorovaných v Čechách v letech 1633–1700, Nejstarší moravská meteorologická měření v Telči od Františka Aloise Maga z Maggu z let 1771–1775, Meteorologická pozorování p. Tadeáše Štíky v Počaplech z let 1788–1789.

Po prvopočátcích meteorologických měření a pozorování, které měly zpravidla jen epizodní charakter, nebo skončily s úmrtím či přestěhováním šlechtice, duchovního či učenice tak na konci 18. století dochází ke zřízení první meteorologických stanic, které v převážné míře měří do dnešních dnů. Stanice a celé sítě zakládaly různé spolky, meteorologické ústavy Rakousko-Uherské monarchie či z Pruska (K. k. hydrographischen Central-Bureaus Wien, Přírodopisný spolek v Brně, Königlich Preussischen Meteorologischen Institut Berlin) a další, ze kterých se stal základ staniční sítě Státního ústavu meteorologického, srážkoměrná síť Státního ústavu hydrologického a dalších. Svou staniční síť měla i armáda. Nejstarší česká stanice v Praze-Klementinu je všeobecně známa.

Jako příklad počtu stanic uvádím vybrané roky 1850, 1900, 1950 a 2000. V roce 1850 podle ročenky Centrálního ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus ve Vídni pozorovalo v Rakousku-Uhersku celkem 39 stanic. Z toho bylo 14 stanic v Čechách a 2 na Moravě. Nejvýše položenou stanicí byla stanice St. Peter v nadmořské výšce 600 m n. m.

V roce 1900 bylo ve stejné ročence uvedeno 406 meteorologických stanic. Z toho bylo 49 stanic v Česku, 32 na Moravě a 15 stanic ve Slezsku na současném českém území. Z tohoto počtu bylo 50 stanic o nadmořské výšce nad 1 000 m n. m. Nejvyšší Sonnblick (3 106 m n. m.), Triglav (2 515 m n. m.), Schneeberg

(2 370 m n. m.) a Clocknerhaus (2 127 m n. m.). Jedinou stanicí na českém území z výše uvedených 406 stanic byla Hůrka (německy Hurkenthal), zaniklá sklářská ves na Šumavě, asi 7 km východně od Železné Rudy (1 010 m n. m.). V pruské ročence z roku 1900 je 191 stanic a z toho 4 nad 1 000 m n. m. Jsou to Brocken (1 148 m n. m.), Glatzer Schneeberg [Králický Sněžník], (1 217 m n. m.), Prinz-Heinrich Baude (1 410 m n. m.) a Schneekoppe [Sněžka] (1 610 m n. m.).

Podle ročenky K.k. hydrographischen Central-Bureaus vydané ve Vídni pro povodí Moravy roku 1900 bylo k dispozici 275 srážkoměrných stanic. Z toho jsou jen 3 stanice nad 1000 m n. m.: Glatzer Schneeberg [Král. Sněžník] (1217 m), Rother Berg [Červenohorské sedlo] (1 011 m n. m.) a Radhošť (1 130 m n. m.).

Podle ročenky meteorologické komise Přírodopysného spolku v Brně z roku 1900 bylo tímto spolkem provozováno 243 stanic. Z toho byly 4 stanice ve výšce nad 1000 m n. m.: Afredhütte (1 078 m n. m.), Hochschar (1 320 m n. m.), Kamitzer Platte (1 001 m n. m.), Schneeberg (1 215 m n. m.).

Podle Ročenky povětrnostních pozorování meteorologických stanic republiky československé z roku 1950 bylo na území Československa 504 meteorologických stanic. Z tohoto počtu bylo 17 stanic nad 1 000 m n. m.: Donovaly (1 018 m n. m.), Chata na Grúni (1 006 m n. m.), Javorina (1 013 m n. m.), Ještěd (1 010 m n. m.), Kletč (1 084 m n. m.), Kvilda (1 058 m n. m.), Lomnický štít (2 635 m n. m.), Lysá hora (1 317 m n. m.), Pancíř (1 214 m n. m.), Praděd (1 490 m n. m.), Skalnaté pleso (1 778 m n. m.), Stachy-Churáňov (1 003 m n. m.), Starý Smokovec (1 018 m n. m.), Štrbské Pleso (1 330 m n. m.), Vyšné Hágy (1 140 m n. m.), Zlaté Návrší (1 430 m n. m.) a Železné (1 007 m n. m.).

Ročenky ovzdušných srážek z roku 1950 je uvedeno 1831 srážkoměrných stanic v celém Československu. Nad 1 000 m n. m. je jich jen 32.

V roce 2000 bylo Česku definováno 813 aktuálně měřících meteorologických stanic ČHMÚ a z toho bylo 13 stanic s nadmořskou výškou nad 1 000 m n. m. V roce 2017 máme 852 stanic, z toho 24 na 1 000 m n. m.

Páteční síť meteorologického měření Českého hydrometeorologického ústavu tvoří synoptické (profesionální) meteorologické stanice, kterých je v letošním roce v provozu 41 stanic. Tyto stanice provozuje nejen ČHMÚ, ale také Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i. a Armáda ČR.

Další skupinou stanic jsou tzv. stanice dobrovolnické. Jejich označení vychází z pojmenování pozorovatelů stanic. Jsou to většinou dobrovolní pozorovatelé, tj. osoby, které jsou ochotny za definovanou roční odměnu provádět meteorologická pozorování a na jejich pozemku je stanice také většinou umístěna. Dále jsou to stanice sněhoměrné a měřící vodní hodnotu, tzv. sněhoměrné polštáře, které v ČHMÚ provozuje úsek hydrologie. Meteorologická měření vybraných prvků jsou prováděna také u některých měření znečištění ovzduší provozovaných úsekem čistoty ovzduší ČHMÚ nebo Zdravotním ústavem. Tato měření jsou většinou v aglomeracích, výjimečně jako pozadové stanice znečištění ovzduší. Nejbližší takovou stanicí je lokalita na nedalekém Bílém Kříži (908 m n. m.). Významným subjektem srážkoměrných měření na severní Moravě a ve Slezsku je podnik Povodí Odry, s. p., který provozuje 82 automatických srážkoměrů.

Významným meteorologickým fenoménem na Šumavě (okrajově Krušných či Orlických horách) je skupina tzv. „amatérských“ meteorologů kolem pana Vojvodíka aktivit Šumava.eu. Převážně z vlastních prostředků, několika sponzorů a také ve spolupráci s ČHMÚ provozují řadu manuálních či automatizovaných meteorologických stanic a rozsáhlou síť sněhoměrných měření a webových kamer.

Jsme velmi potěšeni účastí kolegů z Polska a ze Slovenska, kteří se naší konference účastní ve větším počtu a prezentují informace o jejich meteorologické staniční síti se zřetelem na horské stanice a klimatologické charakteristiky horských lokalit a to jak kolegů z SHMÚ tak Slovenské akademie věd.

Horské meteorologické stanice v Česku a členění staniční sítě ČHMÚ

PAVEL LIPINA

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, lipina@chmi.cz

Úvod

Při přípravě prezentací na konferenci a textů do sborníku jsem se zamýšlel nad pojmem horské meteorologické stanice a hledání její definice.

Podle meteorologického slovníku je definice: **stanice meteorologická horská** — meteorologická stanice zařazená do kategorie přízemních stanic a umístěná v horském terénu. Kromě úkolů synoptické nebo klimatologické stanice někdy plní i úkoly stanice speciální. Ve zprávách z horské meteorologické stanice se místo tlaku vzduchu redukovaného na střední hladinu moře uvádí geopotenciál nejbližší standardní tlakové hladiny (např. 850 nebo 700 hPa). Horské meteorologické stanice pozorují také oblačnost se základnou pod úrovní stanice. Nejvýše položená synoptická stanice v Evropě je Jungfrauoch (3 576 m). V ČR je v činnosti např. Lysá hora (1 322 m).

Řekněme tedy, že to není úplně jednoznačná definice, zejména u stanic, které neměří tlak vzduchu, popř. nesledují oblačnost.

Obdobná je situace s hledáním „definice“ horských, vyšších nebo středních poloh. V učebnicích geomorfologie se dá najít hodně charakteristik, které ale úplně nezapadají do našeho (ústavního) vnímání nižších, středních a vyšších poloh.

V předpovědní praxi RPP/PPP, jakož i pro předpovědi počasí pro zajištění zimní údržby silnic ŘSD (Ředitelství silnic a dálnic) ČR se používá následující dělení nadmořských výšek: nižší polohy (do 400 m n. m.), střední polohy (od 400 do 600 m n. m.), vyšší polohy (od 600 do 800 m n. m.) a horské polohy (od 800 m n. m.).

Pro dělení stanic v tomto příspěvku jsem převzal rozdělení stanic, které používáme v ČHMÚ v sazebníku odměn dobrovolných pozorovatelů, kde dělíme odměny pozorovatelů podle náročnosti pozorování a měření zejména sněhových charakteristik. Stanice (a odměny pozorovatelům) dělíme do tří skupin: lokality do 500 m n. m., 500–800 m n. m. a nad 800 m n. m., tedy nízké, střední a vyšší polohy.

Pro zajímavost ještě uvádím počty stanic 500 m n. m. a výše, 750 m a výše a 1 000 m a výše.

Členění staniční sítě ČHMÚ

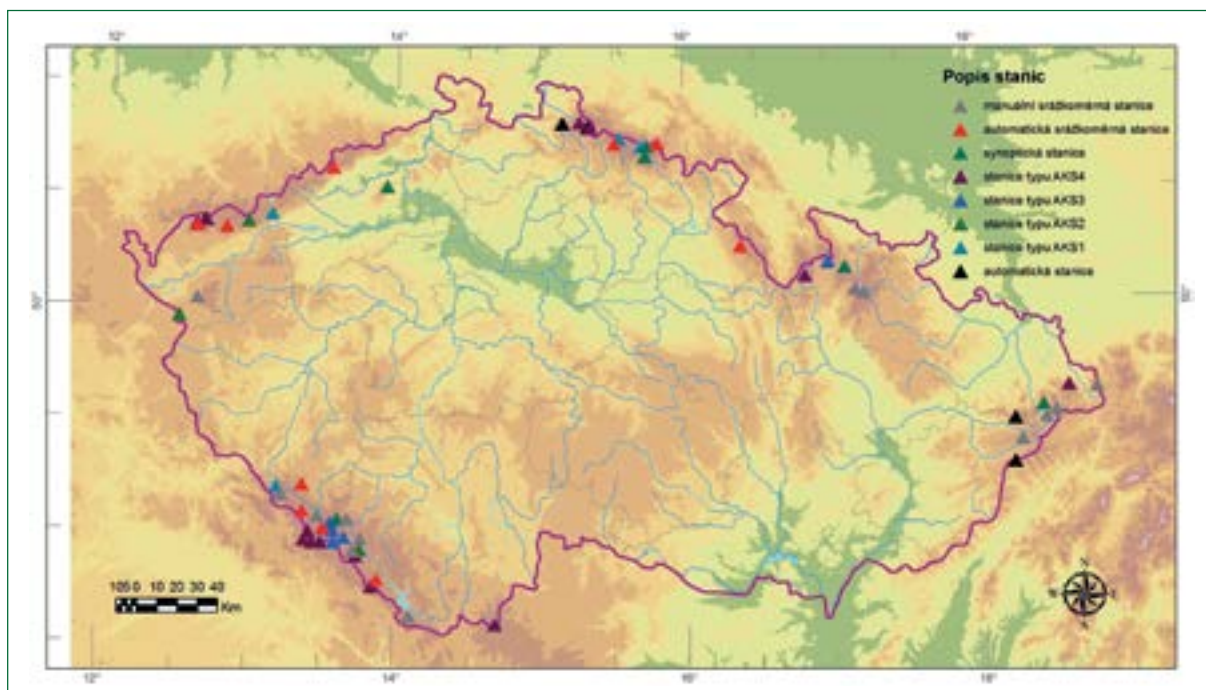
Hodnocení současné počtu stanic vychází v tomto příspěvku z geografických informací meteorologických stanic uložených v databázi CLIDATA ČHMÚ.

Meteorologické stanice jsou tříděny podle poboček (indikativ např. O% .. stanice pobočky ČHMÚ Ostrava). Druhá pozice je identifikace stanice podle povodí (např. O1% .. stanice v povodí Odry, O2% .. stanice v povodí horní Moravy a O3% .. stanice v povodí Bečvy), O4% .. hydrologické stanice (např. i sněhoměrné polštáře), O5% .. stanice čistoty ovzduší, O6% .. zahraniční stanice v okolí pobočky, O7% .. doplňkové stanice, O8% .. (srážkoměrné) stanice podniků Povodí a O9% .. silniční stanice.

Jako doplňkové stanice využíváme např. manuální (klasické) měření srážek pozorovateli jako doplněk k automatizované stanici, kvalitní měření z automatizovaných nebo manuálních stanic cizích vlastníků, nebo data ze speciálních měření. Data z doplňkových stanic obvykle nejsou kompletně kontrolována, tak jako standardní klimatologické stanice pod indikativy O1% až O3% (a dalších poboček), nebo měří jen některé prvky.

K hodnocení počtu stanic jsem vybral standardní klimatologické stanice poboček (indikativy začínající _1%, _2%, _3% (pokud je pobočka využívá) a doplňkové stanice (_7%).

Podle provedených rozborů máme v ČHMÚ k 1. dubnu 2017 definováno 2742 stanic, které by měly být aktuálně v provozu (indikativy všech typů stanic _1% až _9%).



Obr. 1 Mapa současných meteorologických stanic definovaných v databázi CLIDATA s nadmořskou výškou 800 m n. m. a výše. Autor mapy Miroslav Řepka.

Databáze CLIDATA má 1. dubnu 2017 celkem 882 aktuálně měřících stanic (indikativy začínající _1%, _2%, _3% a _7%). Do výčtu stanic nebyly zařazeny stanice typu PROFIL, TOTAL, STOZAR a HYDROAS a doplňkové stanice k profesionálním stanicím. Pobočka Brno a Ostrava jich mají shodně 188, 130 stanic má pobočka České Budějovice a 128 stanic pobočka Praha. 98 stanic má pobočka Plzeň, 82 stanic pobočka Ústí nad Labem a nejméně stanic má v provozu pobočka Hradec Králové (68 stanic).

Meteorologická staniční síť podle nadmořských výšek

V Databázi CLIDATA máme k 1. dubnu 2017 (aktuálně měřící stanice, indikativy začínající _1%, _2%, _3% a _7%, nezařazeny stanice typu PROFIL, TOTAL, STOZAR a HYDROAS) definováno:

Celkem v ČR 306 stanic (tj. 34 % stanic z celkového počtu) s nadmořskou výškou 500 m n. m. a výše, 87 stanic (tj. 10 % stanic) s nadmořskou výškou 750 m n. m. a výše a 25 stanic (tj. 3 % stanic) s nadmořskou výškou 1 000 m n. m. a výše.

V ČR máme celkem definováno a v provozu 581 meteorologických stanic (65 % stanic) s nadmořskou výškou do 500 m n. m., 243 stanic (tj. 28 % stanic) je umístěno v intervalu nadmořských výšek 500–800 m n. m. a 64 stanic (tj. 7 % stanic) umístěných v nadmořské výšce nad 800 m n. m.

Výškové členění Česka

Pro území Česka spočítal Martin Stříž z dat digitálního modelu terénu (velikost pixelu 500x500 m) v aplikaci CLIDATA_GIS plochy území s charakteristickými nadmořskými výškami používanými v tomto příspěvku. Z důvodů ne zcela přesně digitalizovaných hranic se celková plocha Česka vypočtená z digitálního terénu liší o ca 1% oproti ploše Česka podle Wikipedie, což je pro potřeby tohoto příspěvku zcela postačující a chyba nevýznamná.

Z analýzy digitálního modelu terénu je zřejmé, že v Česku je přibližně 26 500 km² území o nadmořské výšce 500 m n. m. a výše a to je 33,3 % území Česka. Plocha území ČR s nadmořskou výškou 750 m n. m. a výše je ca 4 571 km², což je přibližně 5,7 % území republiky. Nadmořské výšky Česka 1 000 m n. m. a výše zaujímají plochu přibližně 811 km² což je asi 1 % území.

V ČR je přibližně 52 244 km² o nadmořské výšce do 500 m n. m., což je 65,5 % plochy území státu. Nadmořské výšky 500–800 m n. m. jsou v ČR na přibližně 24 138 km², což je přibližně 30,3 % území a plocha ČR o nadmořské výšce nad 800 m n. m. činí asi 3 314 km², což je přibližně 4,2 % plochy státu.

Synoptické a profesionální stanice

Pokud budeme hodnotit naši páteční meteorologickou síť (synoptické a profesionální stanice), tak je zřejmé, že na území Česka je v letošním roce v provozu 41 synoptických stanic. Z toho 6 stanic je AČR (Prostějov, Sedlec/Náměšť nad Oslavou, Polom, Chotusice/Čáslav, Pardubice, Praha-Kbely) a 2 stanice ÚFA AV ČR (Kopisty a Milešovka). ČHMÚ vlastní a provozuje 33 synoptických stanic. Z toho jsou 4 stanice letecké (Praha-Ruzyně, Brno-Tuřany, Karlovy Vary a Mošnov), 2 stanice u jaderných elektráren (Temelín a Dukovany) a 3 observatoře (Tušimice, Doksany a Košetice).

V Česku tak máme průměrně 1 synoptickou stanicí na 1 944 km² a 2 154 km² připadá průměrně na 1 synoptickou stanicí s profesionální obsluhou.

V nadmořské výšce do 500 m n. m. máme umístěno 23 synoptických stanic, to je 56,1 % z celkového počtu a plocha území ČR do této nadmořské výšky činí 65,6 %. Do 500 m nadmořské výšky nám tak „chybí“ přibližně 9,5 % meteorologických stanic.

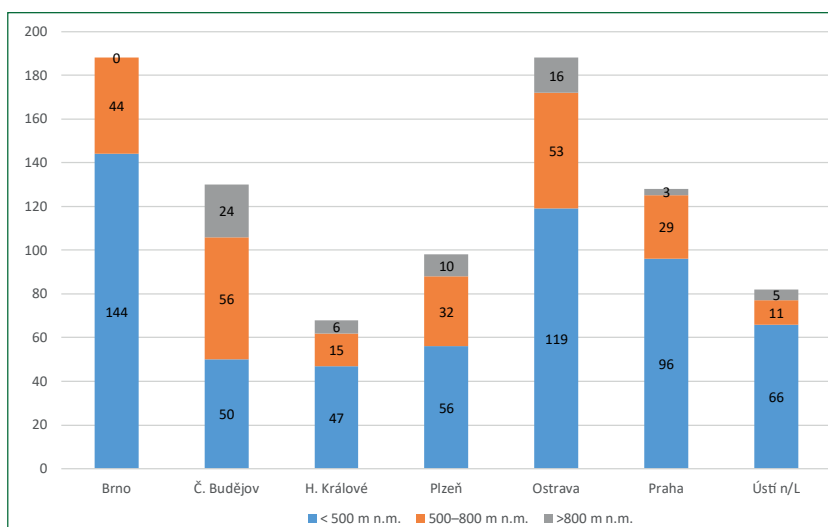
V nadmořských výškách 500–800 m n. m. máme 12 synoptických stanic, tj. 29,3 % a plocha území je 30,3%, tedy rozdíl pouze jedno procento.

V nadmořských výškách nad 800 m n. m. máme v Česku 6 stanic, tj. 14,6 % z celkového počtu stanic a plocha území nad 800 m činí 4,2 %. Rozdíl tak činí 10,5 %.

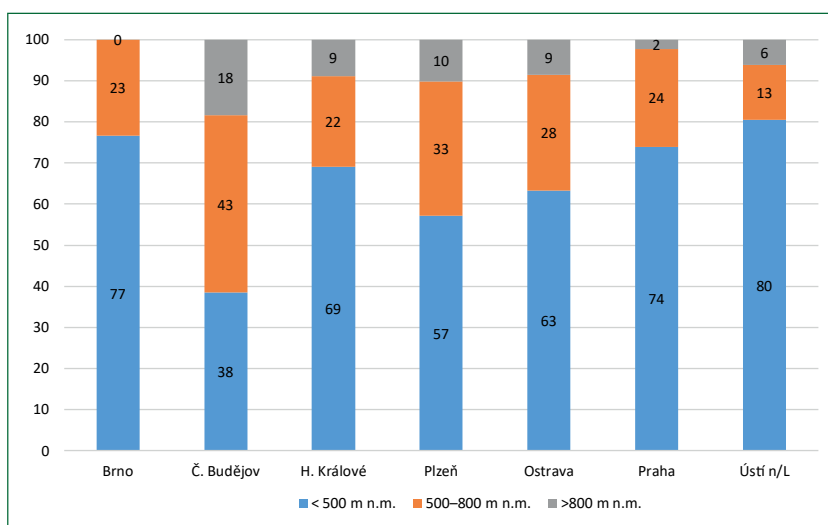
Je zřejmé, že stanice Sněžka-Poštovna nejvýše položenou synoptickou stanicí, stanice Šerák je nejvýše umístěnou profesionální meteorologickou stanicí v Česku a nejnižše položenou synoptickou a profesionální stanicí je stanice v Doksanech (158 m n. m.). Máme tedy 4 stanice nad 1 000 m n. m. a 6 stanic nad 800 m n. m.

Klimatologické (dobrovolnické) stanice

V klimatologické staniční síti máme v Česku 1 manuální srážkoměrnou stanicí na 175 km², 1 automatickou srážkoměrnou stanicí na 569 km² a jednu klimatologickou stanicí na 289 km². 882 stanic odpovídá tomu,



Obr. 2 Počty meteorologických stanic poboček ČHMÚ podle výškového členění.



Obr. 3 Počty meteorologických stanic poboček ČHMÚ podle výškového členění (relativní počet v %).

že jedna stanice připadá na 90 km². Faktický počet stanic je však nižší, protože velká většina stanic ve skupině_7% jsou jako doplňkové k hlavním stanicím z důvodu manuálního měření srážek.

V klimatologické staniční síti máme definováno 882 stanic. 578, tj. 65,5 % je umístěno v nadmořských výškách do 500 m n. m., což přesně odpovídá ploše území Česka těchto nadmořských výšek. Ve výškách 500–800 m je 240 stanic (27,2 %). Tj. máme v těchto nadmořských výškách o 3 % „méně“ stanic. Nad 800 m n. m. je v ČHMÚ 64 stanic (7,3 %) a plocha území pouze 4,2 %.

Pokud budu hodnotit počet stanic bez souběžných/doplňkových stanic k profesionálním stanicím (_02) a stanicím s indikativy_7% s daty manuálního měření vedle automatizované stanice tak získám počet 798 stanic. Jejich výškové členění je téměř totožné s předcházejícím porovnáním na plochu a liší se pouze v desetínách procent.

Závěr

Je zřejmé, že v Česku nemáme zcela jednoznačnou definici horské meteorologické stanice. Porovnáním meteorologické staniční sítě podle nadmořských výšek s výškovým členěním ČR (pod 500 m n. m., 500–800 m n. m. a nad 800 m n. m.) je zřejmé, že v ČHMÚ máme aktuálně měřící staniční síť velmi dobře výškově členěnou a její procentní zastoupení odpovídá členění a výškové struktuře ČR. Nepatrně větší procento stanic nad 800 m n. m. je „způsoben“ zařazením mnoha šumavských stanic soukromých vlastníků (kolem Šumava.eu) do staniční sítě ČHMÚ, což vnímám pozitivně a je škoda, že i v jiných částech republiky nemáme takové aktivity.

I u synoptické/profesionální staniční sítě není výškové umístění stanic vzhledem k výškovému členění ČR špatné, zejména ve středních polohách (500–800 m n. m.). Jistý deficit stanic v nižších polohách je vyvážen vyšším počtem stanic na horách. Je velmi prospěšné, že je struktura takto nastavena a že máme v mnoha českých horách vlastní synoptickou/profesionální stanici. I když není lehké na horách stanice provozovat a měřit, pevně věřím, že se tento stav podaří udržet i do dalších let.

Poděkování

Děkuji Martinu Střížovi za výpočty výškové struktury ČR podle definovaných nadmořských výšek a Miroslavu Řepkovi za tvorbu mapy staniční sítě nad 800 m n. m.

Literatura:

Stanice meteorologická horská, 2015. Meteorologický slovník výkladový a terminologický. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://slovník.cmes.cz/>.

Česko, 2017. Česko. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cesko>.



Lysá hora 20. 9. 1984 oslava 30 let MS Lysá hora, foro archiv ČHMÚ.

Profesionální staniční síť ČHMÚ

IVAN KAIN

Český hydrometeorologický ústav, Odbor profesionální staniční síť, kain@chmi.cz

Počty profesionálních MS, OBS, LMSt a AMS ČR

- 21 x MS a OBS (odb. profesionální staniční síť – OPSS)
- MS Praha-Klementinum (součást OPSS, provoz zabezpečují pozorovatelé z MS Praha-Karlov)
- 2 x OBS Košetice a Tušimice (úsek čistoty ovzduší)
- 1 x OBS Libuš (odbor distančních měření)
- 1 x OBS Doksany (odbor klimatologie)
- 4 x LMSt: Karlovy Vary, Praha-Ruzyně, Brno-Tuřany, Ostrava-Mošnov (odbor letecké meteorologie)
- 4 x AMS: České Budějovice, Hošťálkova-Maruška, Sněžka-Poštovna a Jičín: tvorba zpráv Auto-SYNOP
- 29 + 4 AMS ve správě ČHMÚ
- 2 x OBS Milešovka a Kopisty (ÚFA AV ČR)
- 4 x LMSt: Praha-Kbely, Čáslav, Pardubice a Náměšť nad Oslavou (Sedlec) (AČR)
- 2 x MS Polom a Prostějov (AČR)
- celkem synoptických stanic: 37 profesionálních + 4 AMS

Odbor profesionální staniční síť (OPSS)

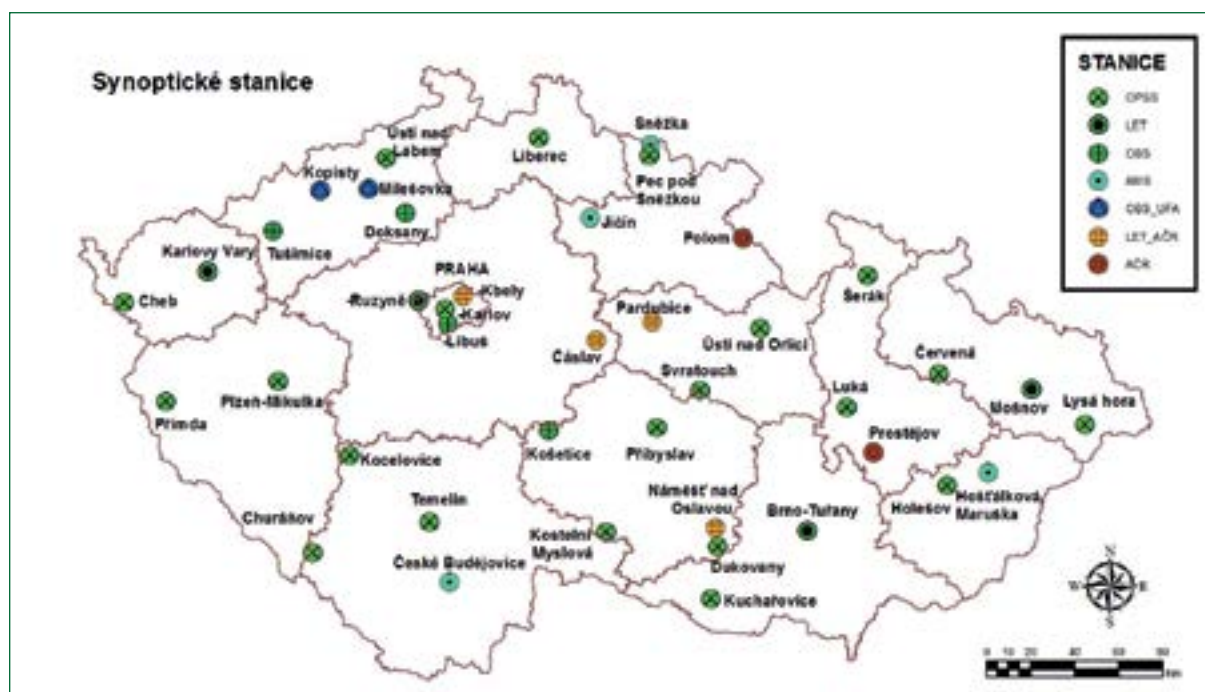
Vedení OPSS

- metodické řízení prof. MS, LMSt a OBS
- správa a údržba MS a OBS v OPSS se sídlem v Praze-Komořanech, budova BRI

Oddělení observatoří při jaderně energetických zařízeních (OOJEZ), se sídlem v Temelíně

Zastřešuje a řídí činnost dvou observatoří, které byly vybudovány při jaderných elektrárnách (JE) v Dukovanech a v Temelíně.

Tyto observatoře zabezpečují provoz JE po stránce meteorologických měření a pozorování.



Obr. 1 Mapa synoptických/profesionálních stanic ČHMÚ a jiných organizací.

Oddělení přístrojové techniky (OPT)

Zajišťuje údržbu, opravy a výměnu čidel po kalibraci meteorologických přístrojů a zařízení pro všechny MS a OBS, se sídlem v Praze-Libuši.

Měření meteorologických prvků a jiných veličin

Základní meteorologická měření a pozorování se provádějí:

- pro účely klimatologie a agrometeorologie v termínech 07, 14 a 21 hodin místního středního slunečního času (MSSČ) doplněné o 10-ti minutové údaje – datové soubory Dxx
- pro účely synoptické a letecké meteorologie každou hodinu, počínaje 00:00 UTC a doplňují se údaji o náhlých změnách počasí (nebezpečných jevech) a průběhu počasí

Na všech MS a OBS OPSS se měří

- teplota vzduchu ve 2 m nad zemí (nepřetržitě, termínově, maximální a minimální)
- přízemní minimální teplota vzduchu v 5 cm nad zemí (termínově) – kromě MS Praha-Karlov
- vlhkost vzduchu ve 2 m nad zemí (nepřetržitě, termínově)
- vlhká teplota vzduchu (nepřetržitě)
- tlak vzduchu a tlaková tendence (nepřetržitě, termínově)
- směr a rychlost větru v 10 m nad zemí (nepřetržitě, okamžité hodnoty, průměrný a maximální za určité období)
- trvání slunečního svitu (od východu do západu Slunce)
- výška základny oblačnosti nebo vertikální dohlednost (nepřetržitě, termínově)
- průzračnost atmosféry (dohlednost), stav a průběh počasí pomocí senzoru (nepřetržitě, termínově)
- množství srážek (nepřetržitě, za určité období)
- příkon fotonového dávkového ekvivalentu (nepřetržitě, termínově) – kromě MS Plzeň-Mikulka, Praha-Karlov, Praha-Klementinum a Šerák
- výška nového sněhu a celkové sněhové pokrývky (06:00 a 18:00 UTC a 07:00 MSSČ, nový sníh nepřetržitě)
- vodní hodnota celkové sněhové pokrývky (každé pondělí, při souvislé sněhové pokrývce) – kromě MS Praha-Karlov, Praha-Klementinum
- srovnávací měření

Meteorologická měření na vybraných MS a OBS

- teplota půdy v hloubkách 5, 10, 20, 50 a 100 cm na všech kromě MS Praha-Karlov, Praha-Klementinum, Šerák a Holešov (nepřetržitě, termínově)
- výpar vody z volné vodní hladiny a teplota vody na všech kromě MS Churáňov, Praha-Karlov, Praha-Klementinum, Šerák, Lysá hora, Holešov a Temelín (v bezmrazovém ročním období, termínově)

Větší počet stanice

- vlhkost půdy v hloubkách 7, 25 a 75 cm na 14 MS a OBS (nepřetržitě)
- promrzání půdy elektronickým mrazoměrem
- globální a difusní záření (nepřetržitě, termínově)

Jednotlivé stanice

- stožárová měření (nepřetržitě)
- vertikální profil charakteristik atmosféry (nepřetržitě)
- souběžná klimatologická měření klasickými přístroji na MS Churáňov, Kocelovice, Doksany a Kostelní Myslová (termínově)
- radiační bilance na OBS Dukovany a Temelín (nepřetržitě)
- klasická klimatologická měření na stanici Praha-Klementinum (pozorovatelé z MS Praha-Karlov)

Klasické meteorologické přístroje plní pouze funkce

- kontrola AMS – srovnávací měření
- souběžná měření pro čtyři vybrané MS
- záloha pro případ poruchy AMS



Obr. 2 AMS Jičín, 10. 11. 2016. Foto V. Vozobule.

Na všech MS a OBS se pozorují, sledují a určují

- stav a průběh počasí
- druh a intenzita srážek
- charakteristika větru (nárazovitý, proměnlivý)
- množství, druh a výška oblačnosti
- vodorovná dohlednost
- stav půdy
- charakteristika tlakové tendence
- charakteristika slunečního svitu
- hydrometeory (např. déšť, dešťová přeháňka, mrholení, sněžení, sněhová přeháňka, déšť se sněhem, sněhové krupky, zrna, kroupy, ledové jehličky, mlha, kouřmo, rosa, jíní, jinovatka, námraza, ledovka, náledí, zmrazky, tromba (smršť), tornádo
- litometeory (např. zákal, kouř, prachová nebo písečná vichřice)
- fotometeory (sluneční měsíční halo, korona kolem Slunce, Měsíce, irizace, gloriola, duha, atd.)
- elektrometeory (bouřka, blýskavice, hřmění, atd.)
- jiné jevy (silný vítr, bouřlivý vítr, nárazovitý vítr, proměnlivý vítr, húlava)
- mimořádné jevy a události



Obr. 3 MS Luká, 27. 1. 2014. Foto J. Burian.

Změny – nové meteorologické stanice OPSS

- 15. 9. 1997 – zrušení MS Praděd
- 12. 2000 – nová budova MS Cheb
- 1. 1. 2004 – nová MS Šerák (nájem v cizím objektu)
- 1. 7. 2004 – nová MS Plzeň Mikulka v budově pobočky
- 1. 11. 2009 – nová budova MS Holešov (převod LMSt do správy OPSS, nově od 1. 7. 2009 MS)
- 1. 1. 2013 – převod LMSt Liberec do správy OPSS, nově MS

Rekonstrukce MS a OBS od roku 2011

- rekonstrukce – zateplení budov
- nová tepelná čerpadla, vrty (topení, ohřev vody)
- náhradní plně automatický dieselagregát

Automatizace stanic od 90-tých let po současnost

- 1996–2001 – základní automatizace MS, OBS
- 2004–2005 – na všechny MS a OBS instalace laserového měřiče výšky základny oblačnost CT25K a dohledoměrů – počasový sensor PWD22
- 2009–2010 instalace 4x Windprofilerů, váhových srážkoměrů, obnova datových ústředí

Meteorologické přístroje a měřené prvky

- měření teploty vzduchu a půdy – platinový teploměr PT100 a HMP:
 - teplota vzduchu ve 2 m nad zemí, maximální a minimální hodnoty, přízemní minimální teplota vzduchu v 5 cm nad zemí
 - vlhká teplota vzduchu v meteorologické budce
 - teplota půdy (5, 10, 20, 50 a 100 cm), klasické + elektronické AMS
- atmosférické srážky: váhový srážkoměr MRW500, člunkový srážkoměr MR3H, klasický synoptický a klimatologický srážkoměr (kontrola a porovnání údajů z AMS), váhový srážkoměr MPS – TRwS 504 (letecké MS)
- atmosférický tlak vzduchu – digitální tlakoměr řady PTB 200, záložní elektronický tlakoměr COMET
- sluneční svit SD5 a SD6, pyranometr (globální a difusní zařízení na vybraných stanicích), klasický heliograf (záloha měření)

- směr a rychlost větru: vyhřívaný ultrasonic WS425, nově řady WMT 700, miskový anemometr řady WA15 a WA25, záložní ruční anemometr
- výška základny oblačnosti nebo vertikální dohlednost, pokrytí oblohy (množství): laserový ceilometr CT25K (rozsah měření: do 7,5 km, rozlišení 15 m)
- průzračnost atmosféry (dohlednost), stav a průběh počasí pomocí senzoru PWD22 (technická data měření dohlednosti: rozsah měření (MOR) 10 ... 20000 m, zjišťování stavu počasí 7 různých druhů srážek: (déšť, mrznoucí déšť, mrholení, mrznoucí mrholení, déšť se sněhem, sněžení, zmrzlý déšť), srážky (neznámý druh), mlha, kouřmo, zákal, jasno)
 - hlášení stavu počasí Tabulka kódů WMO číslo 4680
- výpar vody z volné vodní hladiny, teplota vody: elektronický výparoměr EWM
- promrzání půdy elektronickým mrazoměrem + měření objemové vlhkosti půdy: elektronický snímač VIRRIB (vybrané stanice)

Stožárová měření

OBS Dukovany a Temelín

Nové meteorologické přístroje – instalace od roku 2014

- digitální vyhřívaný vlhkoměr – sonda HMP155
- digitální tlakoměr řady PTB 300 (měření: dva nezávislé senzory, 1x redundance)
- počasový senzor – dohledoměr PWD52 (náhrada za PWD22)
- ceilometr CL31 (náhrada za CT25K) a SW BL – VIEW (grafický zobrazovač výšky mezní vrstvy atmosféry), BL-VIEW počítá strukturu mezní vrstvy na základě algoritmu, který určuje výšku směšování v závislosti na koncentraci aerosolů. Směšovací výška je klíčovým parametrem pro charakterizaci znečištění ovzduší spolu s městskými emisními zdroji, emisemi z dopravy, dále vlivem počasí jako např. vítr, letecký transport atd.

Příkon fotonového dávkového ekvivalentu

Měření pro Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB)

Radarový měřič vertikálního profilu větru a teploty vzduchu

Wind Profiler Lap – 3000 (OBS Temelín, Doksany, MS Cheb a Kuchařovice)

Předávání naměřených a napozorovaných hodnot

Ve stanovených termínech jsou do centra ČHMÚ předávány zprávy a datové soubory o naměřených a napozorovaných hodnotách:

- SYNOP (každou hodinu, nejpozději do desáté minuty po celé hodině)
- BOUŘE (při dosažení stanovených podmínek při náhlém zhoršení počasí)
- CLIMAT – jen určené stanice (měsíčně, nejpozději do 08:00 UTC třetího kalendářního dne následujícího měsíce)
- datové (exportní) soubory Dxx pro databázi CLIDATA každou desátou minutu + souhrnné údaje v termínech 7, 14 a 21 (dříve zpráva INTER).

Sestavené zprávy a datové soubory ze stanic se v určeném čase předávají do centra prostřednictvím SW Monitwin a použitého datového spojení.

Automatizované synoptické stanice bez nepřetržité obsluhy

- AMS Sněžka (ČR) – Nová poštovna-Anežka,
- AMS České Budějovice
- AMS Hošťálkova-Maruška
- AMS Jičín

Tyto stanice tvoří tzv. auto SYNOP zprávy

Monitorování vlivu provozu chladících věží JE Temelín na klima

- Prostřednictvím stávající sítě meteorologických stanic ČHMÚ
- Založení nové sítě měřících bodů (7x) pro sledování mezoklimatu v dosahu JE Temelín
- Realizace závazků vyplývajících ze “Závěrů melkského procesu” – usnesení vlády ČR č.156 ze dne 20. 2. 2002
- Měříme teplotu a vlhkost vzduchu, směr a rychlost větru, srážky, stav, průběh počasí a dohlednost pomocí

PWD na 4 vybraných lokalitách.

Monitor PC AMS – zpráva SYNOP

SW Monitwin

Provozní – personální oblast

Provozně personální oblast (platí pouze pro profesionální MS a OBS, ne LMSt):

- na většině MS (kromě viz níže) slouží tři pozorovatelé ve 12-ti hodinových tzv. „přerušovaných směnách“ od 07–21 h SEČ, v čase 22–06 h SEČ provoz automat – AMS, přerušení 12-ti hod. směny (provoz AMS) v čase 16–18 h SEČ
- na OBS Temelín a Dukovany (zabezpečují provoz jaderných elektráren) a MS Lysá hora slouží čtyři pozorovatelé v čase 05:30–21:30 h SEČ
- MS Praha-Karlov pět pozorovatelů, ale zabezpečují ještě provoz MS Praha-Klementinum v klimatických termínech 7, 14 a 21 h
- v nočních hodinách provoz AMS, pozorovatel zůstává na MS, OBS – ostraha objektu a v případě nepředání zprávy jej telefonicky kontaktuje Dohledové centrum ČHMÚ a vyžaduje předání zprávy
- v případě poruchy AMS (a to může být jak PC, GPRS modem, nebo i datová ústředna), slouží pozorovatel celou noc a předává zprávy i nouzovým systémem – telefonicky do centra



Obr. 4 Cirkumzenitální oblouk MS Churáňov, 11. 1. 2006. Foto R. Szpuk.



Obr. 5 MS Přimda 3. 9. 2015, foto Pavel Lipina.

Historie a současnost meteorologických měření na Sněžce

STANISLAVA KLIEGROVÁ

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Hradec Králové, stanislava.kliegrova@chmi.cz

Úvod

Měření a pozorování meteorologických prvků a jevů v Krkonoších patří k velmi ceněným a užitečným údajům, ale mají svá specifická úskalí spojená s extrémním prostředím hor. Nejstarší informace o počasí v Krkonoších nacházíme v kronikách obcí a měst a ve zprávách duchovních a poutníků z jejich cest na Sněžku a k Prameni Labe. Jde však o popis určitých událostí či extrémních projevů počasí, nikoliv o soustavná měření.

Počátky meteorologických měření na Sněžce

Nejstarší záznamy pokusů o meteorologická pozorování na Sněžce jsou datované rokem 1681, kdy byla vybudována na Sněžce kaple sv. Vavřince, kde také v roce 1824 začala soustavná pozorování. Po 10 letech byla pozorování přerušena a obnovena až roku 1880.

Data od roku 1885 nacházíme v pruských a německých ročenkách (obr. 1, obr. 2) a do databáze Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) byla zdigitalizována díky pracovníkům ostravské pobočky ČHMÚ. Co se týče prvků, měřila se teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, tlak vzduchu, rychlost a směr větru, a srážky, často ve 3 termínech. 1. 7. 1900 byla na Sněžce otevřena meteorologická observatoř s dřevěnou konstrukcí (obr. 3, obr. 4). Observatoř byla zbourána v 80. letech 20. století, po vybudování nové budovy, která ji nahradila.



Obr. 1 Úvodní strana pruské meteorologické ročenky z roku 1885.

The image shows a page from a Prussian meteorological yearbook for August 1885. The title is 'Schneekoppe' and it includes the date 'August 1885'. The table contains columns for various meteorological parameters: time of day, wind direction and speed, temperature, humidity, pressure, and precipitation. The data is presented in a dense, multi-column format typical of historical meteorological records.

Obr. 2 Příklad meteorologických záznamů pro Sněžku z pruské meteorologické ročenky ze srpna 1885.

Polská observatoř na Sněžce

Novou budovu meteorologické observatoře polská strana dokončila 13. 11. 1974 po 6 letech stavění (obr. 5), a plně fungovat začala od roku 1976. Je nutno si uvědomit, že stavět se dalo pouze 4 až 5 měsíců v roce. V této podobě pracovala observatoř do začátku roku 2009, kdy silná námraza zapříčinila částečné zhroutilí budovy. Naštěstí stupeň poškození umožnil opravu a uvedení do původního stavu, což se podařilo do října 2009.

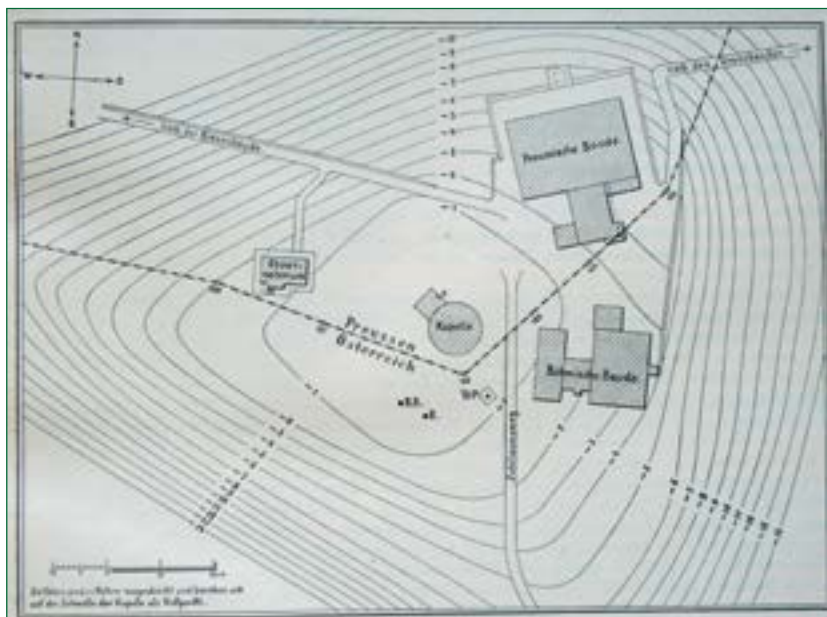
Na podzim 2015 Rádio Wrocław oznámilo, že Ústav meteorologie a vodního hospodářství (Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, IMGW) chce budovu opustit a prodat nebo pronajmout, restaurace v přízemí byla od začátku listopadu 2015 uzavřena kvůli rekonstrukci. Ústav meteorologie a vodního hospodářství tuto zprávu popřel a označil za spekulaci médií. Mluví pouze potvrdila, že spodní část budovy vyžaduje nutnou a rozsáhlou rekonstrukci, na kterou Ústav potřebuje zajistit finanční prostředky.

Co se týče dostupnosti dat, po náročných jednáních se zástupci polské strany se podařilo podepsat v říjnu 2012 Dodatek již existující Smlouvy o spolupráci mezi ČHMÚ a IMGW, jehož předmětem byla výměna operativních dat v on-line režimu, zkontrolovaných klimatologických dat, výměna metadat k poskytovaným datům, poskytování mapových výstupů hlavních meteorologických prvků, které vytváří ČHMÚ v oblasti příhraničí i s polskými daty, a poskytnutí ČHMÚ denních dat ze Sněžky (stanice IMGW) za období let 1966 až 2011.

Od ledna 2013 tedy v téměř on-line režimu (vždy jednou denně v 9 hodin SEČ) obdrží ČHMÚ data za posledních 24 hodin mimo jiného i pro Sněžku (hodinová data teploty vzduchu, průměrnou denní, maximální a minimální teplotu vzduchu, denní úhrn srážek, délku trvání slunečního svitu, směr a rychlost větru, a srážky v termínech 00:00, 06:00, 12:00 a 18:00 UTC.

Česká meteorologická měření na Sněžce

Česká strana začala na Sněžce pravidelné měření teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu, směru a rychlosti větru dne 27. 8. 2008 na Poštovně v automatickém režimu po 15 minutách, v roce 2010 se přešlo v ČHMÚ na 10minutový interval. Stanice byla primárně vybudována proto, aby poskytovala synoptická data (s důrazem na rychlost větru), a je zařazena pod Odbor profesionální staniční sítě. Extrémní podmínky, nepřítomnost stálé obsluhy (kterou v rámci možností suplují pracovníci Meteorologické stanice ČHMÚ v Peci pod Sněžkou) a softwarové nedostatky způsobují poměrně rozsáhlé výpadky v pravidelných datech nebo údaje chybné. Situace se výrazně zlepšila po osazení lépe vytápěným větroměrným čidlem ultrasonic Vaisala WMT703 v březnu 2015, přesto je množství chybějících či chybných dat výrazně větší než na ostatních horských stanicích ČHMÚ v Krkonoších (na Labské boudě a na Luční boudě). Klimatická data byla opravována a kompletována nejprve pracovníky ostravské pobočky ČHMÚ, od roku 2017 probíhají kontrola a opravy na hradecké pobočce ČHMÚ.



Obr. 3 Plánek rozmístění staveb na Sněžce z pruské meteorologické ročenky z roku 1900.



Obr. 4 Meteorologická observatoř na Sněžce z pruské meteorologické ročenky z roku 1900.

Je třeba upozornit, že tyto kontroly a opravy probíhají až po uplynutí kalendářního měsíce, někdy i nepravidelně, a možnost využití zejména pravidelných dat je problematická.

Závěr

Meteorologická měření a pozorování na Sněžce jsou velmi cenným a jedinečným zdrojem informací o horském klimatu v ČR a jeho dlouhodobých změnách. ČHMÚ zřídil meteorologickou stanici na Poštovně dne 24. 8. 2008, ale údaje v databázi ČHMÚ jsou díky spolupráci s polskou IMGW a digitalizaci dat z německých a pruských ročenek k dispozici od roku 1885. Přes všechna úskalí, která měření v těchto extrémních podmínkách přináší, je snaha mnoha pracovníků ČHMÚ o udržení stanice na Sněžce a z kvalitnějších jejich datových výstupů pochopitelná a chválná.

Literatura:

CZERWIŃSKI J., DUBICKI A., GŁOWICKI B. KRZACZKOWSKI P., KONDAL K., 1995. Wysokogórskie obserwatorium meteorologiczne na Śnieżce. Państwowa inspekcja ochrony środowiska IMGW, odd. Wrocław. Bibl. monitoringu środowiska, Wrocław, s. 37–62.

Krkonoše – příroda, historie, život. 2007. Praha: BASET, 1. vydání, 864 s., ISBN 978-80-7340-104-7.

LIPINA, P., ŘEPKA, M., 2010. Digitalizace klimatologických dat ze stanic na severní Moravě a ve Slezsku. 1. vyd. Praha: ČHMÚ. 131 s., ISBN 978-80-86690-86-5.

LIPINA, P., ŘEPKA, M. 2013. Polská meteorologická data od 1. ledna 2013 v ČHMÚ, www.infomet.cz, <http://www.infomet.cz/index.php?id=read&idd=1361430141>.

MRKVICA, Z., KLIEGROVÁ, S., 2009. Historie a současnost meteorologických měření a pozorování v Krkonoších. Praha: ČHMÚ, Sborník abstraktů ze semináře České meteorologické společnosti a CD ROM ISBN 978-80-86690-72-8.



Obr. 5 Nová polská meteorologická observatoř na Sněžce dokončená v roce 1974. Foto Zdeněk Blažek z rekonstrukce v roce 2010.

Některé aspekty měření větru, teploty a vlhkosti na Sněžce-Poštovně

VLADIMÍR VOZOBULE

Český hydrometeorologický ústav, OPSS, OBS Temelín, vozobule@chmi.cz

Úvod

V září roku 2007 jsme v rámci exkurze po stanicích polské meteorologické služby navštívili kromě jiného profesionální meteorologickou stanici na Sněžce. Při prohlídce stanice a rozhovoru se jejími pracovníky jsme zjistili, že měření rychlosti a směru neprobíhá úplně podle našich představ a dostupnost naměřených dat je rovněž problematická. Tehdy se zrodil v hlavě tehdejšího náměstka pro meteorologii a klimatologii Radima Tolasze nápad vybudovat na české straně hory automatickou meteorologickou stanici zaměřenou primárně na měření rychlosti a směru větru a doplněnou o měření teploty a vlhkosti vzduchu. Protože již byl rozestavěný objekt nové Poštovny, naskýtala se možnost instalace stanice právě na něm.

Budování stanice

První průzkumná výprava se uskutečnila 21. 5. 2008 poté, co jsme se na předběžných podmínkách instalace dohodli s paní Skrbkovou, tehdejší majitelkou dokončované Poštovny. Dohodli jsme se na technickém řešení instalace a začaly přípravné a posléze instalační práce. Ty vyvrcholily finální instalací technologie 26. 8. 2008.

Technologie

Meteorologická stanice je plně automatická. Datová ústředna zpracovává data z ultrasonického anemometru a kombinovaného čidla teploty a vlhkosti.

Na střeše budovy je na stožáru umístěn anemometr, který je připojen do skříně s napájením, převodníkem dat RS232-ethernet a optickým převodníkem. Čidlo teploty a vlhkosti je instalováno na severní straně budovy ve věži točitého schodiště vedoucího na střechu ve výšce 2 m nad terémem.

Data jsou přenášena na pracoviště temelínské observatoře ČHMÚ, kde je z nich tvořena zpráva SYNOP a zároveň se ukládají 10minutové údaje do klimatologické databáze. Zpočátku jsme data přenášeli pomocí GPRS modemu, ale záhy jsme díky tehdejší firmě HUMLNET a jmenovitě Lukáši Rongemu přešli na přenos dat pomocí bezdrátového internetu. Napájení celé elektronické části stanice je pokryto záložním zdrojem vybaveným dálkově ovládaným odpínačem celé výstupní části.

Nedílnou součástí stanice je vnitřní informační panel, který poskytuje informaci o směru a rychlosti větru, teplotě a vlhkosti.

Měřené hodnoty lze rovněž nalézt na webové adrese <http://temelin.monitwin.cz/snezka.htm>.



Obr. 1 Poštovna na Sněžce dne 9. 12. 2008. Foto Lukáš Ronge.

Přístrojové vybavení

Když jsme začali diskutovat o měření na Sněžce a speciálně měření větru bylo od počátku jasné, že klasický miskový anemometr se směrovkou nemá šanci na přežití ani ve verzi s vyhříváním miskovým křížem a směrovkou. K tomu nás vedli zkušenosti jmenovitě z Lysé hory.

Zvolili jsme tehdy dostupný ultrasonický anemometr, který se již tehdy nějaký čas používal v profesionální staniční síti. Tím byl anemometr VAISALA WS425 vybavený dodatečným vyhříváním těla a ramen firmou Meteoservis Vodňany. Přístroj byl obalen teplosměnnou páskou a na jeho těle byla instalována připojovací skříňka s teplotní regulací.

Povětrnostní podmínky, zvláště tvorba námrazy na nejvyšším vrcholu Čech nám hned na podzim roku 2008 nám ukázaly, že toto řešení se k ideálu neblíží.

Použitý způsob vytápění se v extrémních podmínkách Sněžky neosvědčil a tak jsme po třech letech bojů s námrazou v říjnu 2011 nainstalovali nový ultrasonický anemometr VAISALA řady WMT 703 s vytápěním těla a ramen uvnitř přístroje. I takto vybavený přístroj si s námrazou poradil problematicky a tak jsme počátkem března roku 2015 nainstalovali ultrasonický anemometr stejného typu, ale s povoleným zesíleným vytápěním od výrobce na 360 W.

K měření teploty a vlhkosti se používá osvědčené analogové čidlo teploty a vlhkosti VAISALA HMP45D upevněné v radiačním štítu firmy Meteoservis Vodňany.



Obr. 2 Informační panel AMS v objektu Poštovny. Foto Vladimír Vozobule.



Obr. 3 Původní anemometr VAISALA WS425 s přidavným vyhříváním. Foto Vladimír Vozobule.

Provozní zkušenosti

Po spuštění stanice do provozu jsme s napětím očekávali, jak se anemometr vypořádá se zimními podmínkami na Sněžce, které jsme do té doby vůbec neměli možnost zažít.

A nemuseli jsme dlouho čekat na první setkání s fenoménem Sněžky a tím je námraza. Objevila se poměrně záhy a měření dokonale vyřadila z provozu. Bylo to již začátkem zimní sezóny 2008/2009 a její síla dosáhla 50–70 cm. Bylo to, jakoby někdo vzal do ruky obří šlehačkovou bombu a celou budovu Poštovny dokonale pokryl. Odstranit ji dalo dost práce zvláště s přihlédnutím k faktu, že se dostala i do schodiště věže, na jejímž vrcholu je měření umístěno. Zde se naplno projevilo nesmírné úsilí, které Jaroslav Stejskal, vedoucí MS Pec pod Sněžkou, po celou dobu měření vynakládal, abychom v zimě dosáhl alespoň nějakého měření, v opačném případě jsme mohli měření v zimě rovnou zrušit.

Na námrazu jsme si tedy zvykli, ale dalším „překvapením“ pro nás bylo, když tehdejší správce Poštovny a manžel majitelky pan Skrbek našel anemometr na sněhu pod věží. Nevěděl vůbec co je to předmět, ale naštěstí ho nevyhodil.

Díky silným vibracím při silném větru povolil jistící šroub přístroje v držáku, ten se vytrhnul a skončil na zemi. Dobrým řešením se ukázalo použít při pevnění s kontra maticí, která šroub předeplula a vítr tak neměl šanci.

Další nehodou bylo odtržení napájecí krabičky přídatného topení. V říjnu 2009 námraza utrhla celé rameno s přístrojem a tak jsme ho v prosinci 2009 přemístili na vrchol stožáru, nosné rameno jsme vybavili lanovou kotvou a nad skříň elektroniky jsme umístili rozrážecí rošt.

Nicméně problémy s námrazou a tím i výtěžností dat nás provázely dále. Přídavné topení zjevně nestačilo, navíc nevyhovovalo i z hlediska tvorby námrazy na těle přístroje díky přítomnosti krabičky regulace topení.

Situace se mírně zlepšila po instalaci nového anemometru Vaisala WMT 703 v říjnu roku 2011. Zbavili jsme se nosného ramene a přístroj nainstalovali přímo na špičku stožáru.

Situace se z pohledu tvorby námrazy na přístroji velmi zlepšila, ale příroda neustále vyhrávala. O tom by mohl dlouho vyprávět Jaroslav Stejskal, který na Sněžku vykonal desítky návštěv s cílem odstranit námrazu.

Zlom nastal v březnu 2015, kdy jsme nainstalovali zcela nový anemometr WMT703 se zvlášť zesíleným vytápěním těla, ramen a vlastní ultrazvukových čidel. Přístroj má k dispozici příkon 360 W na vytápění.

V praxi tu funguje tak, že při vhodných meteorologických podmínkách pro tvorbu námrazy (kombinace rychlosti větru, teploty a vlhkosti vzduchu) se přístroj začne námrazou obalovat. Plášť z námrazy pak však začne působit jako vnější izolace a námraza začne zevnitř od těla přístroje odtávat. A posléze vlastní vahou odpadne. A tak je to stále dokola, dokud podmínky tvorby námrazy neskončí. V praxi je to dobře vidět na větroměrných data, kdy jsou reálné hodnoty rychlosti a směru cyklicky střídané lomítky. Populárně řečeno jde o souboj techniky s přírodou se střídavým vítězstvím a prohrou.

Pokud se týká měření teploty a vzduchu, zde největší roli hraje opět námraza. Pokud obalí konstrukci schodištní věže a předtím radiační štít v ní ukrytý je údaj o teplotě a vzduchu nerepresentativní.

K dalším výrazným faktorům ovlivňujícím dostupnost dat ze Sněžky je kvalita spojení a v neposlední řadě občasná blokáce komunikační karty ústředny. Tento problém jsme schopni řešit pouze restartem celé měřicí ústředny. Rovněž nás občas trápí výpadky SW vybavení a tak nezbývá než zapojit lidský faktor a systém kontrolovat posezením u počítače.

Kolega Jiří Bednařík provedl vyhodnocení kvality dat s ohledem na jejich dostupnost v databázi CLIDATA a zjistil, že se neustále zlepšujeme, byť k dokonalosti je daleko.

Každopádně v roce 2016 jsme dosáhli použitelnosti dat reprezentované hodnotou 84 % dnů s minimálně 130 termíny použitelných dat (90 % denních dat). Jedná se o nejlepší výsledek v historii pozorování. Detailní rozbor dat se objeví v jiném příspěvku tohoto sborníku.

Závěr

Tento příspěvek si neklade za cíl exaktní hodnocení měření větru na Sněžce z pohledu klimatologických dat, ale snaží se ve stručnosti popsat spíše věčný souboj člověka s přírodou tentokrát v dobrém slova smyslu.

Na tomto místě chtěl rovněž vyjádřit Jaroslavu Stejskalovi, vedoucímu MS Pec pod Sněžkou, bez jehož nezměrného úsilí bychom na Poštovně v zimních měsících neměřili skoro vůbec.



Obr. 4 Námraza na Sněžce (Poštovna) dne 17. 12. 2008. Foto archiv ČHMÚ.



Obr. 5 Instalace nového anemometru WMT700, říjen 2011. Foto Vladimír Vozobule.

MS Churáňov – historie a současnost

JIŘÍ BEDNAŘÍK

Český hydrometeorologický ústav, OPSS, MS Churáňov, bednarik@chmi.cz

Počátky meteorologických měření

Počátky meteorologických měření a pozorování se v šumavské lokalitě Zadov-Churáňov datují do dubna 1939, kdy byla zřízena na Zadově u č.p. 19 (dnes penzion „U Horejšů“) meteorologická stanice, podle tehdejší klasifikace II. řádu. Stanice byla vybavena standardní žaluziovou budkou s teploměry a vlhkoměry, Wildovou větrnou korouhví, srážkoměrem a aneroidem. Byla provozována do konce roku 1961, čili měřila devět roků souběžně s novou meteorostanicí, uvedenou do provozu na vrcholu Churáňovského vrchu koncem roku 1952. Vzájemná poloha obou stanic je patrná z mapky.

Důvody vzniku současné stanice

V letech 1949–1950 byl Státním ústavem meteorologickým a Vojenskou povětrnostní službou zpracován společný projekt na vybudování jednotné profesionální meteorologické pozorovací sítě na území ČSR, který vycházel z požadavků synoptické meteorologie na rovnoměrné rozmístění stanic, požadavků klimatologie na reprezentativnost pozorovacích míst, dále z koncepce rozvoje civilní letecké dopravy a letectva Československé armády

Do této sítě byly zařazeny vyhovující stávající meteorostanice a stanice nově vznikající, k jejichž postupnému vybudování podle jednotného projektu a uvedení do provozu došlo v letech 1952–1954. Nezaměnitelná podoba těchto budov nás zaujme i dnes, navštívíme-li meteorologické stanice Přimda, Churáňov, Kuchařovice, Červená u Libavé nebo Lysá hora, kde stále, byť po mnohých úpravách a modernizacích, spolehlivě slouží svému původnímu účelu.

Poloha

Zeměpisné souřadnice MS Churáňov jsou 49°04'06" sš, 13°36'54" vd, nadmořská výška 1118 m, leží na severovýchodním okraji Šumavských plání. Podle klimatického členění spadá do chladné podnebné oblasti podle Quitta, podle Köppenovy klasifikace jde o oblast typu Dfc.

WMO indikativ stanice 11457, klimatologický indikativ C1CHUR01, indikativ ICAO je OKCV.

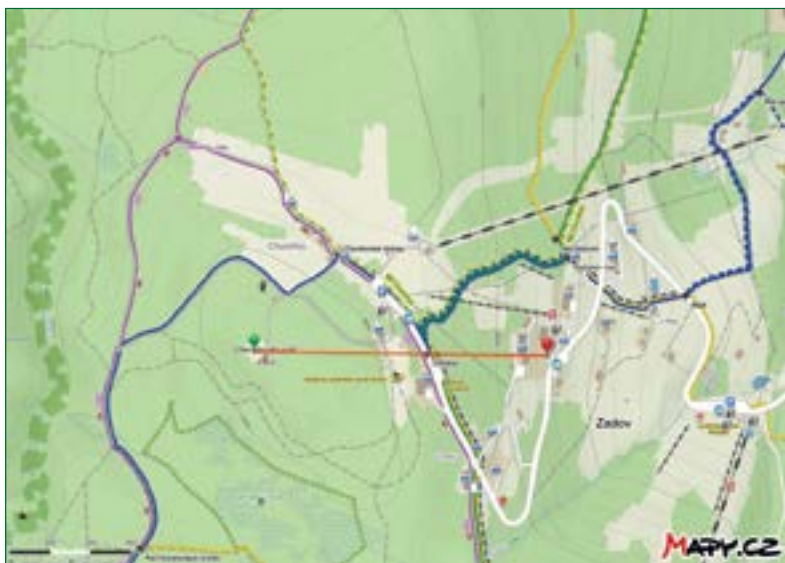


Obr. 1 Meteorologická stanice na Zadově u č.p. 19, provozovaná v období 1939–1961. Foto: archiv ČHMÚ.

Personální obsazení

Nejstarší zápisy v meteorologických denících churáňovské stanice jsou z 9. 12. 1952, přístrojová měření byla zahájena 15. 12. 1952. Prvními pozorovateli byli čtyři vojáci základní služby, absolventi meteorologického kurzu poddůstojnické školy.

1. 12. 1953 nastoupil do služby první civilní zaměstnanec Bohumil Frůhauf a v roce 1954 byla stanice předána armádou pod správu Hydrometeorologického ústavu. Během 64 let provozu stanice sloužilo na Churáňově 31 stálých pozorovatelů, pro některé z nich (v 50. a 60. letech) se stanice na čas stala i domovem, žili zde s rodinami, a jak dokládají dobové fotografie, po-



Obr. 2 Poloha současné stanice (zeleně) a stanice na Zadově (červeně).
Zdroj: Mapy.cz.

ČHMÚ, tj. od 21:30 do 06:30 SEČ a od 16:30 do 18:30 SEČ jako plně automatická, po zbývajících část dne jako stanice s lidskou obsluhou. Pozorovatel je na stanici přítomen i v nočních hodinách a je připraven zasáhnout v případě poruchy AMS.

Přístrojové vybavení stanice

Od počátku měření až do druhé poloviny 90. let bylo používáno pro získávání meteorologických údajů v podstatě stále stejné přístrojové vybavení. To se skládalo ze rtuťového tlakoměru a barografu pro měření a záznam tlaku vzduchu, žaluziové budky s kompletním vybavením – suchým a vlhkým teploměrem, extrémními teploměry, vlasovým vlhkoměrem, hygrografem a barografem. Měření rychlosti a směru větru obstarával univerzální anemograf, trvání slunečního svitu zaznamenával Campbell-Stokesův heliograf, srážky zachycovaly srážkoměry Metra a ombrograf. Pro měření výšky sněhové pokrývky se používaly (a stále používají) sněhoměrné latě, vodní hodnota sněhové pokrývky byla měřena váhovým sněhoměrem Metra.

Postupný přechod k elektronickým čidlům zahájila v lednu 1998 výměna anemografu Metra za anemometr Vaisala. V prosinci téhož roku nainstalovala firma ZM Hasoft kompletní AMS, sestávající z ústředny ALG97, jejíž analogově-digitální převodník zpracovává signály z teplotních a vlhkostních čidel, dále zprostředkovávala přenos dat z člunkového srážkoměru a elektronického slunoměru. Později přibýly půdní teploměry ve standardních hloubkách 5, 10, 20 a 50 cm. Propojení s počítačem zajišťovalo sériové rozhraní. Tlakoměr a anemometr byly vybaveny digitálním výstupem a připojeny přímo k PC. V současnosti staniční automatizovaný měřicí systém tvoří toto vybavení:

- venkovní ústředna ALG08 s analogově-digitálním převodníkem, na ni jsou napojena teplotní čidla (suchý a vlhký teploměr, půdní teploměry, vlhkostní čidlo Vaisala HMP45, člunkový srážkoměr MR3H)
- vnitřní ústředna ALG08, přes tu je připojen slunoměr SD5 a pyranometr CM11, měřící globální záření
- digitální tlakoměr Vaisala PTB200
- digitální teplotní a vlhkostní čidlo Vaisala HMP155
- ultrasonický anemometr Vaisala WS425
- miskový anemometr WAA251 směrovka WAV251
- váhový srážkoměr Meteoservis MRW500
- dohledoměr a indikátor stavu počasí Vaisala PWD22
- laserový ceilometr Vaisala CT25, detekující výšku základny oblačnosti
- systém pro měření půdní vlhkosti

koušeli se i o chov králíků a prasat, pro které postavili kolem stanice různé přístřešky. V případě potřeby, většinou po dobu delší nemoci nebo po náhlém úmrtí některých pozorovatelů, vypomohlo 10 kolegů z jiných stanic, někteří se vraceli opakovaně, jako zástup na různě dlouhou dobu. Nesmíme zapomenout ani na řadu studentů různých oborů, kteří zde vykonávali odbornou praxi během studia.

V současnosti je vedoucím stanice Jan Bednařík, jako další pozorovatelé se ve službách střídají Roman Szpuk, Miroslav Předota a Jiří Bednařík.

MS Churáňov je provozována v tzv. kombinovaném režimu, jako většina synoptických stanic spadajících pod Odbor profesionální staniční sítě

Mimo AMS je stanice vybavena klasickými přístroji pro měření teploty vzduchu, relativní vlhkosti, srážek a trvání slunečního svitu. Churáňov je jednou ze čtyř profesionálních stanic ČHMÚ, kde i po přechodu na měření elektronickými čidly zůstalo zachováno měření klasickými přístroji a vyhodnocování slunoměrných pásek z heliografu. V klimatologických termínech 7, 14 a 21 hodin MSSČ je i v současnosti prováděn odečet psychrometru, vlasového vlhkoměru a extrémních teploměrů. V ranním termínu jsou navíc měřeny klasickým způsobem srážky. Tímto způsobem jsou získávána data pro zhodnocení homogenity časových řad, ovlivněných přechodem na elektronické přístroje.

Komunikační vybavení stanice

Předávání zpráv zajišťovala obsluha stanice od počátku telefonem a radiostanicí. V roce 1984 byl uveden do provozu dálnopis, používaný do roku 1997. Manuální kódování zpráv bylo rutinní prací pozorovatelů do března 1991, kdy tuto činnost převzal program METOBSERVER, který uměl pomocí dálnopisného modemu zajistit odeslání zpráv do telekomunikačního centra. Vstupní data pro zprávy byla do tohoto programu vkládána ručně. Až systém MONITWIN, nasazený do provozu spolu s instalací AMS, umožňuje získávat data přímo z elektronických čidel a sestavovat a odesílat zprávy SYNOP a další požadované datové soubory v automatickém režimu.

Postupem času docházelo k výměnám počítačů i komunikačních linek – dálnopis byl nahrazen vytáčeným spojením na telefonní lince pomocí modemu, poté ISDN a ještě později ADSL internetovým připojením. V současnosti je primárním komunikačním prostředkem LTE modem v síti T-Mobile a záložním GPRS modem SARIAN v síti O₂.

Další činnosti provozované na MS Churáňov

Od 80. let probíhaly na měrném pozemku různé způsoby měření kvality ovzduší, ať už přímo jako měřící program ČHMÚ, nebo ve spolupráci s jinými institucemi. Jmenujme alespoň sledování obsahu těžkých kovů v lišejníku a rašeliníku, prováděné v 80. letech, sledování perzistentních organických látek v ovzduší, krátkodobě v roce 1998, dlouhodobě nainstalovaná zde má svá pasivní odběrová zařízení brněnská Masarykova univerzita i v současnosti.

Řadu let zajišťovali pozorovatelé odběr mlžné vody, získané buď v aktivním či pasivním mlhoměru, které na stanici provozoval Ústav pro hydrodynamiku AV ČR.

Jistým přelom v oblasti měření čistoty ovzduší nastal v lednu 1994, kdy byl na pozemku stanice uveden do provozu kontejner automatického imisního monitoringu, kontinuálně měřící koncentraci oxidu siřičitého, oxidů dusíku a přízemního ozonu. V blízkosti kontejneru AIM jsou umístěny dva sekvenční vzorkovače Leckel, sloužící k měření koncentrace polévatvého prachu PM₁₀ a PM_{2,5}. Sběr srážek (metodou wet-only) pro následnou chemickou analýzu obstarává automatický pluviokolektor.

Již od roku 1964 je churáňovská stanice jedním ze stanovišť, na kterých jsou umístěny celooblohové fotografické kamery bolidové sítě Astronomického ústavu AV ČR, zaznamenávající přelet jasných meteorů. Během doby došlo několikrát k úpravám a výměnám kamer, nyní je zde v provozu automatická digitální kamera doplněná spektrometrem.

V srpnu 1994 zahájil činnost systém IRIS pro měření fotonového dávkového ekvivalentu (radioaktivity ovzduší). Naměřená data byla předávána pomocí staničního softwaru jako samostatné zprávy v hodinovém intervalu. V březnu 2017 došlo k výměně měřícího systému, stanice nadále zůstává jako jeden z bodů Sítě včasného zjištění SÚJB, přenos dat je ale nyní zcela automatický, bez zásahu pozorovatele.

V roce 2007 byla v jižním rohu staničního pozemku vybudována tenzometrická váha o rozměrech 4 x 4 metry, která sloužila k automatickému měření vodní hodnoty sněhové pokrývky, její provoz byl ukončen na jaře roku 2016.

Závěr

MS Churáňov, ač se podle nadmořské výšky jedná o stanici horskou, je ke svým pozorovatelům, alespoň v zimním období, daleko přívětivější, než ostatní horské stanice v rámci ČHMÚ. Díky malému převýšení Churáňovského vrchu vůči okolnímu terénu Šumavských plání, rozkládajícím se jihozápadně od stanice, nebývají při převažujícím JZ větru zaznamenány žádné extrémní námrazy. Ani při SV proudění nebývá tvorba námrazy tak intenzivní, že by přestal fungovat ultrasonický anemometr a bylo z něho nutné námrazu mechanicky očistit. Vzhledem k tomu, že stanice leží částečně ve srážkovém stínu hlavního šumavského hřebene, nedosahuje ani sněhová pokrývky výšek, které by výrazně komplikovaly provoz stanice. Rekordní sněhová pokrývky o výšce 200 cm byla zaznamenána

v březnu 1988. V posledních 25 letech se ale pokrývka vyšší než 100 cm vyskytovala velice zřídka.

Relativně dobrá je i dostupnost, úzká vozovka vedoucí přímo ke stanici nebývá v zimním období udržovaná a kříží ji běžkařská stopa, ale silnice vedoucí na parkoviště se zastávkou autobusu, vzdálené asi 350 m od stanice, bývá sjízdná celoročně. Takže i po vydatnější sněhové nadílce se pozorovatel, nastupující do služby, brodí závějem jenom pár set metrů.



Literatura:

Atlas podnebí Česka. Praha a Olomouc 2007, 1. vydání, 256 s., ISBN 978-80-86690-26-1.

KRŠKA, K., ŠAMAJ, F., 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. Praha. Univerzita Karlova, 568 s., ISBN 80-7184-951-0.

STANĚK, J. a kol., 2002. 50 let meteorologické stanice Churáňov. Praha: ČHMÚ, 105 s., ISBN 80-85813-98-X.

Obr. 3 MS Churáňov 4. 9. 2015, foto Pavel Lipina.



Obr. 4 MS Churáňov 4. 9.2015, foto Pavel Lipina.

Meteorologická stanice Šerák

PAVEL LIPINA

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, lipina@chmi.cz

Meteorologická pozorování ve vrcholových partiích Jeseníků mají dlouhou tradici. Na začátku byla klasická meteorologická měření na horských chatách (1941–1953), které vyústilo ve zřízení profesionální meteorologické stanice na Pradědu (od 1. 1. 1954).

Z různých důvodů a také k ovlivnění výsledků pozorování došlo k rozhodnutí o přemístění stanice na jinou lokalitu a v roce 1997 ke zrušení stanice na Pradědu (15. 9. 1997).

V roce 1994 započaly přípravy k výstavbě nové profesionální stanice v Jeseníkách a bylo rozhodnuto, že nová stanice bude umístěna na Šeráku.

Na základě doporučení MŽP ČR rozhodlo vedení ČHMÚ vypsát na architektonické řešení profesionální meteorologické stanice veřejnou architektonickou soutěž. Vítězem se stal architektonický návrh architektky Aleny Šrámkové. Celkem bylo do soutěže přihlášeno 19 návrhů.



Obr. 1 Vizualizace vítězného projektu meteorologické stanice na Šeráku (architektonický návrh architektky Aleny Šrámkové) podle projektové dokumentace.

S realizací výstavby stanice byly velké problémy a termín zahájení se odsouval.

Dne 21. srpna 2003 se uskutečnila návštěva vedení úseku meteorologie a klimatologie se zástupci pobočky Ostrava na vrcholu Šeráku a začala se intenzivně připravovat instalace stanice a zahájení provozu profesionální synoptické stanice na Šeráku. Služebna byla a je umístěna v prostorách Jiřího chaty společnosti BONERA.

Meteorologická zahrádka je umístěna v bezprostřední blízkosti Jiřího chaty v nadmořské výšce 1 328 m n. m., což je nejvýše položenou synoptickou stanicí Česka s obsluhou.

Provoz stanice byl zahájen 1. ledna 2004. Stanice byla od počátku s kombinovaným provozem (bez nočního pozorování), na stanici od počátku slouží 3 pozorovatelé.

Dne 21. května 2004 bylo instalováno elektronické slunoměrné čidlo SD5. Dne 25. října 2005 byl instalován laserový ceilometr CT25K (měřič výšky a pokrytí oblohy oblačností) a počasový senzor – dohledoměr PWD22. Dne 11. června 2008 byl na meteorologické zahrádce instalován 10 m stožár



Obr. 2 Meteorologická zahrádka profesionální stanice na Šeráku dne 18. 5. 2013. Foto Petr Fajbiš.

a na něm nově umístěno čidlo měření směru a rychlosti větru, ultrasonický anemometr WS425. Před tímto datem bylo měření větru na střeše budovy.

Od 14. října 2009 je stanice vybavena webovou kamerou (pátá kamera v působnosti pobočky Ostrava), která on-line přináší zajímavý výhled východním směrem na Jeseník a do Polska.

Rok 2017 je 14. rokem provozu stanice a během této doby byla služebna již na třetím místě na chatě. Tříčlenné obsazení stanice (T. Honajzer, J. Ondráček, P. Fajbiš) slouží v nelehkých podmínkách Jiřího chaty.



Literatura:

SBORWITZOVÁ, A., WOLEK, M., 1997. Nová profesionální meteorologická stanice Šerák. *Meteorologické zprávy*, roč. **50**, č. 2, s. 63–64. ISSN 0026-1173.

Meteorologická stanice na Šeráku v Jeseníkách. Veřejná architektonická soutěž. 1996. *Architekt*, roč. **42**, č. 22, s. 30–37. ISSN 0862-7010.

ŠRÁMKOVÁ, A., 2005. Profesionální meteorologická stanice Šerák. Dokumentace umístění stavby.

Obr. 3 MS Šerák a Jiřího chaty. Foto Josef Ondráček.



Obr. 4 MS Šerák 18.5.2013. Foto Petr Fajbiš.

Historie observatoře Milešovka

PETR ZACHAROV

Ústav fyziky atmosféry AV ČR v.v.i., Praha, petas@ufa.cs.cz

Úvod

Potřebu nepřetržitě pozorovat počasí a měřit charakteristiky atmosféry pocítil člověk již před několika staletími. Postupně začaly vznikat meteorologické stanice, kde se pravidelně prováděla pozorování, a jejichž výsledky se archivovaly. Nejdéle souvisle měřící meteorologická stanice na našem území se nachází v Praze v Klementinu. Meteorologická měření zde byla zahájena v roce 1752 a pokračují až dodnes. Od 1. ledna 1784 jsou k dispozici data ze tří termínů denně, v 7, 14 a 21 hodin, čímž jsou splněny podmínky kladené na klimatická pozorování.

Horskou stanicí, tj. stanicí s nadmořskou výškou nad 500 m, s nejdelší souvislou řadou měření na našem území je meteorologická stanice na hoře Milešovka. Stanice zahájila svou činnost 1. ledna 1905 a délkou svého měření patří mezi nejdéle sloužící horské stanice nejen u nás, ale i na světě. Unikátem stanice Milešovka je její umístění na vrcholu kuželovité hory ve výšce 837 m n. m. Tato jedinečná poloha je předpokladem toho, že probíhající měření mají podobný charakter jako měření v okolní atmosféře.

Historie Milešovky před vybudováním observatoře

První písemná zpráva o Milešovce je z roku 1521 v Deskách dvorských, v nichž je vymezeno pozemkové vlastnictví Václava Kostomlatského z Vřesovic. Další zmínky pochází z roku 1607 z knihy o Teplických lázních a z díla „Miscellanea historica regni Bohemiae“ od barokního historika Bohuslava Balbína.

Existuje několik možných vysvětlení toho, jak Milešovka získala svoje jméno. Jedna z teorií udává, že její jméno je odvozeno od Mileše, majitele blízkého panství Milešův dvůr. Podle jiné teorie dostala hora jméno podle vesnice a zámku Milešov, který leží pod ní. V němčině se Milešovka uvádí jako Donnersberg, což v překladu znamená „hromová hora“ (na vrcholu Milešovky jsou elektrické výboje při bouřce častější než v okolní krajině).

Milešovka byla i v minulosti oblíbeným turistickým cílem pro svou výjimečnou možnost pozorování širokého okolí. Podle informace z roku 1816 byl tehdy rozhled z Milešovky volný na všechny světové strany s výjimkou směru k Teplicím. Vedle obyvatel z okolí byli častými návštěvníky Milešovky také lázeňští hosté z Teplic. Vidět východ slunce z Milešovky se stalo známkou příslušnosti k „lepší vrstvě společnosti“. Na Milešovku vystoupili četní turisté nejen z Evropy, ale i z jiných kontinentů. Kromě řady známých osobností byl mezi léty 1819 a 1839 téměř každoročním návštěvníkem pruský král Friedrich Wilhelm III., v jehož doprovodu byl i německý přírodovědec Alexander von Humboldt. Ten prohlásil výhled z Milešovky směrem na jih (zříceniny Ostrý, Košťálov a Hazmburk) za třetí nejkrásnější, jaký kdy viděl.

V roce 1820 byla na Milešovce vybudována malá hospoda. Ta byla postupně rozšířena na dvě prostorné jídelny, několik chat, prostranství pro tanec, kapli a malý obchod se suvenýry. Hostinský Anton Weber z Velemína zde zároveň vybudoval a upravil horské stezky pro turisty. V nejvyšším bodě hory leží triangulační bod, kde byla ve 40. letech 19. století vybudována čtyři metry vysoká kamenná rozhledna. Na jejím místě byla později vystavěna observatoř.

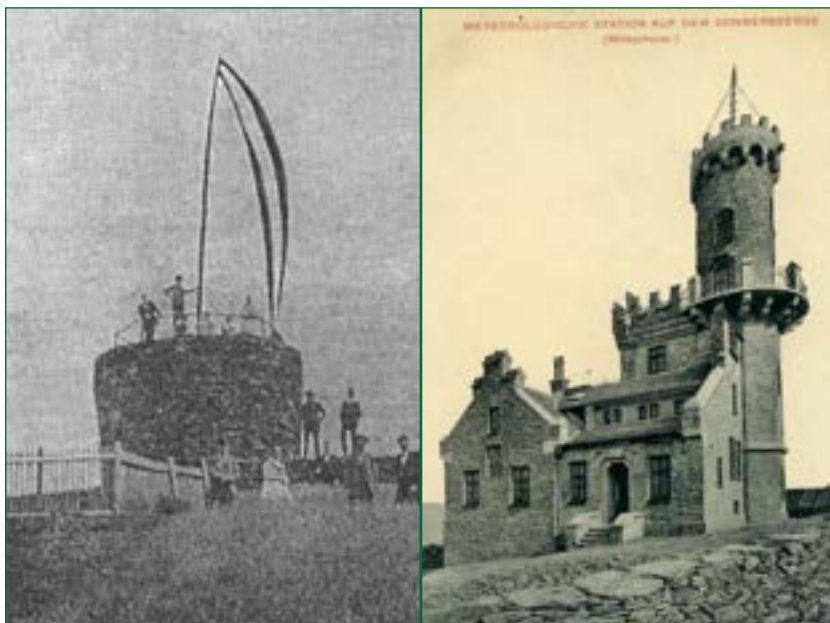
Observatoř Milešovka do konce století

Meteorologická observatoř na vrcholu Milešovky byla zbudována díky podnětu Horského spolku v Teplicích. 25. února 1903 byl vybrán projekt E. Hocka a k výstavbě byli zvoleni stavitelé Knobloch a Pech z Radostic a Kostomlat. Dne 4. března 1903 byla svolána ústřední stavební komise, začátkem května se začalo s hloubením základů a v polovině května se stavebními pracemi. Přes nepříznivé počasí postupovala stavba zdárně kupředu, takže podle úmluvy byla koncem června 1904 dokončena a začátkem července byla po prohlídce vědeckou komisí kolaudována. V říjnu 1904 pak byla předána svému účelu. Náklady na stavbu činily 45 075 K 98 h tehdejší měny. Na vrcholu Milešovky tak vznikla stavba ve stylu romantických historizujících slohů konce 19. století.

Základním stavebním materiálem pro stavbu byl znělec, vytěžený na vrcholu hory. Observatoř tvořila čtyřúhelníková pravouhlá budova, orientovaná podle světových stran, v jejímž severovýchodním rohu stojí 18 m vysoká věž s vyhlídkovým ochozem ve výšce 10 m, který byl za poplatek přístupný veřejnosti až do druhé světové války.

Ředitelem observatoře se stal prof. dr. Rudolf Spitaler (1859–1946), vedoucí katedry pro kosmickou fyziku a geodynamiku na pražské Německé univerzitě. Prvním pozorovatelem, který nastoupil službu v polovině července 1904, byl Franz Löppen. Na observatoři trvale bydlel a do pozorování byl zaškolen osobně prof. R. Spitalerem. V případě nutnosti mu pomáhala dokonce i jeho žena. Základní měření a pozorování se provádělo v klimatických

termínech 07, 14 a 21 hodin místního středního slunečního času.



Obr. 1 Vlevo: původní 4 metry vysoká rozhledna (převzato ze Štekl a kol. 2005), na jejímž místě byla v roce 1904 vybudována observatoř (vpravo, scan historické pohlednice).

Prof. R. Spitaler byl ředitelem observatoře až do února 1929, kdy odešel do výslužby. Jeho péčí byly publikovány roční přehledy pozorování a údaje o chodu některých meteorologických prvků v rozmezí let 1905–1924. Naměřené a pozorované údaje za léta 1925–29 byly publikovány v samostatných ročenkách. Za jeho vedení přečkala observatoř bez velkých škod první světovou válku, neboť pozorovatel byl zproštěn vojenské služby. Pouze v období od 29. prosince 1916 do 31. ledna 1917 bylo pozorování přerušeno, protože se nepodařilo dopravit na Milešovku uhlí potřebné k vytápění budovy. Dále chybí dva pozorovací termíny ve dnech 12. února 1929

ve 21 hodin a 13. února 1929 v 7 hodin pro onemocnění pozorovatele za tehdejší extrémní zimy. Všechny životní potřeby včetně uhlí se tehdy musely na observatoř vynášet. To se změnilo teprve ve třicátých letech, kdy byla zřízena nákladní lanovka.

Po prof. R. Spitalerovi se stal ředitelem observatoře prof. dr. Leo Wenzel Pollak (1888–1964), přednosta Geofyzikálního ústavu pražské Německé univerzity. Ten měl velké zásluhy o další rozvoj observatoře. Činnost se rozšířila o pozorování ultrafialového záření a geomagnetismu a také se zlepšily životní podmínky na observatoři zavedením elektrické energie na vrchol hory. Rozvíjející se činnost přerušila okupace, po vyhlášení mobilizace v září 1938 bylo pozorování na stanici na měsíc přerušeno. Observatoř byla vyjmuta z kompetence Německé univerzity a převzal ji Říšský úřad pro meteorologickou službu, nejdříve jako součást civilní služby a od července 1944 jako součást vojenské letecké služby.

Po prvním pozorovateli Franzi Löppenovi pozoroval v letech 1913–1920 Vinzenz Miksch. Třetím pozorovatelem byl Edmund Mildner, který ukončil pozorování v září 1945, kdy byl odsunut. Byl to poslední trvale bydlící pozorovatel na Milešovce.

V pohnutých dobách na konci druhé světové války nedošlo k žádnému přerušování pozorování. Po osvobození Československa převzala Karlova univerzita po obnovení své činnosti celé vlastnictví Německé univerzity. Observatoř na Milešovce tak přešla pod vedení Meteorologického ústavu Karlovy univerzity, jehož představitelem byl evropsky známý meteorolog prof. dr. Stanislav Hanzlík (1878–1956).

V roce 1953 přešla observatoř do správy Československé akademie věd (ČSAV), a to nejprve do Geofyzikálního ústavu ČSAV, v roce 1961 do Laboratoře meteorologie ČSAV a v roce 1964 do nově vzniklého Ústavu fyziky atmosféry ČSAV. Akademie věnovala technickému i odbornému rozvoji značnou péči. Pod vedením dr. Františka Reina, CSc. (1929–1981) byla budova observatoře rozšířena a spolu s lanovkou rekonstruována nákladem více než půl

milionu korun (1962). Bylo mj. rozšířeno první poschodí, kde vznikla prostorná pozorovatelná s výhledem na tři světové strany (vyjma východního směru), byly rozšířeny tři místnosti, původně označované jako hostinské pokoje pro odborné pracovníky, modernizována temná komora. Původně byla pozorovatelná s výhledem pouze na sever v prostoru současné kuchyně. Zlepšilo se přístrojové vybavení a stav personálu se rozšířil ze tří na pět stálých zaměstnanců.

Od počátku měření v roce 1905 do roku 1957 se prováděla pouze klimatická měření. Od 1. 7. 1957 se zavedla 24hodinová, nepřetržitá služba, která prováděla měření a pozorování v hlavních synoptických pozorovacích termínech. Od 1. května 1993 byl vzhledem k finančním potížím Akademie věd České republiky redukován počet pracovníků observatoře z pěti na tři a bylo zachováno pozorování pouze v klimatologických termínech. Od 1. ledna 1998 se pozorování na observatoři opět rozšířila na všechny synoptické termíny, přičemž navíc se pozoruje i v hodinových intervalech.

Současná měření na Milešovce

Jak bylo uvedeno v minulé kapitole, probíhá na observatoři již od jejího založení měření základních meteorologických prvků. Během času se k základnímu měření přidávala další a také se obměňovalo a modernizovalo přístrojové vybavení. Vzhledem k poloze stanice probíhala v minulosti i současnosti celá řada krátkodobých (v řádu dnů až několika let) experimentálních měření. Stanice byla díky své unikátní poloze a dlouhé řadě pozorování zařazena do mezinárodní sítě klimatických stanic GCOS (Global Climate Observing System) jako jediná stanice z ČR.

Staniční měření prováděná na observatoři lze rozdělit do dvou druhů – měření klimatická a synoptická. Klimatická měření se provádějí třikrát za den podle místního středního slunečního času (konkrétně pro Milešovku to znamená v 7:04, 14:04 a 21:04 středoevropského času). V měřicích termínech se sledují základní meteorologické charakteristiky – teplota, vlhkost, tlak, směr a rychlost větru, pro celý den se pak doplňují ještě maximální a minimální teplota, množství srážek, případně výška sněhové pokrývky a informace o povětrnostních jevech, např. výskyt mlhy a bouřky. Synoptická měření jsou prováděna každou hodinu a jsou odesílána do sběrného centra ČHMÚ, odkud jsou po kontrole distribuována do mezinárodní výměnné sítě.

V současné době je řada měření již automatizovaná. Jedná se o měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu, tlaku vzduchu, přízemní dohlednosti, rychlosti a směru větru, teploty půdy v hloubkách 5, 10, 20, 50 a 100 cm, sráž-



Obr. 2 Letecký pohled na observatoř Milešovka. Foto Lukáš Ronge.

kových úhrnů a délky trvání slunečního svitu. Na observatoři je nainstalovaná automatická stanice METEOS5, vyráběná a dodávaná firmou Meteoservis. Tento typ stanic je standardem na profesionálních stanicích ČHMÚ. Většina použitých senzorů je z produkce firmy Vaisala, která představuje špičku v meteorologických přístrojích. Vzhledem k extrémním podmínkám, které na Milešovce panují zejména v zimním období, je pro měření větru použit sonický anemometr s dodatečným vyhříváním. Věž observatoře bývá velmi často pokryta námrazou, která výrazně ovlivňovala měření směru větru větrnou směrovkou a měření rychlosti větru miskovým anemometrem. K dalšímu vybavení observatoře patří například laserový ceilometr, zařízení, které na základě odrazu laserového paprsku měří výšku základny nejnižší oblačnosti. Pozorovatelé dále subjektivně určují druh a množství oblačnosti, stav počasí, výšku sněhové pokrývky a další meteorologické charakteristiky.

V současnosti na stanici pracuje pět pozorovatelů, dvě dvojice se střídají v týdenních turnusech a zajišťují nepřetržitý provoz stanice. Pátý pozorovatel je vedoucí, který má na starosti zásobování a údržbu stanice a do služby nastupuje v případě dovolené nebo nemoci některého z pozorovatelů.

Závěr

Hora a observatoř Milešovka v sobě spojují dlouholetá meteorologická měření a nezaměnitelná panoramata Českého středohoří, čímž láká každoročně velké množství turistů. Vzhledem ke svému unikátu, dostupnosti pouze pěšky a to i pro pozorovatele, v sobě skrývá i kouzlo let minulých.

Literatura:

ŠTEKL, J., 2005. Milešovka a milešovský region: historie, příroda, turistika, klima. Vyd. 1. Praha: Academia, 182 s. ISBN 80-200-1376-8.

VLAČIHA, V., JANDA, Z., OBERMAJER, J., 2012. České středohoří. Klenot stvořený ohněm, zvelebený pluhem. *Ochrana přírody*, **67**, s. 2–7.



Foto z web kamery na Milešovce.

Vojenská meteorologická stanice Polom v Orlických horách

PAVEL LIPINA

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, lipina@chmi.cz

Nová vojenská meteorologická stanice Polom (současně i prestižní seismologická stanice) leží v Orlických horách na jihozápadně orientovaném úbočí Sedloňovského vrchu, asi 3 km západně od státní hranice s Polskem v nadmořské výšce 748 m n. m. Nejbližší profesionální meteorologickou stanicí je stanice v Ústí nad Orlicí, srážkoměrnou stanicí je automatická stanice v Olešnici v Orlických horách a dobrovolnickou klimatologickou stanicí je stanice v Deštném v Orlických horách.

Stanice Polom zahájila profesionální činnost 1. ledna 2006 jako synoptická a klimatologická stanice se speciálním zaměřením. Tato meteorologická observatoř byla zřízena pro potřeby AČR i k zapojení do sítě stanic CHMÚ. Stanice je organizačně součástí Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce s odborným dohledem odboru hydrometeorologického zabezpečení (dříve Povětrnostního ústředí Praha). Stanice sestavuje meteorologické zprávy pod synoptickým označením 11669 a klimatologickým indikativem H2POLO01.

Již od roku 1991 na stanici Polom byla prováděna základní meteorologická měření automatickým zařízením DRAK3, jako doplňková činnost k primárnímu pověření stanice provádět seismologická měření. Stanice je již po řadu let, mj. i při svoji poloze a výsledky, zařazena do prestižní sítě seismologických stanic světa. V roce 1998 po ničivé letní povodni v části Orlických hor byla stanice vybavena státním podnikem Povodí Labe automatickým srážkoměrem pro získávání 15minutových dat k vyhodnocování srážkově-odtokových poměrů regionu orlických hor. Od 1. ledna 2005 byla na stanici Polom zahájena klimatologická měření pro potřeby ČHMÚ. Standardní automatizovaný meteorologický pozorovací systém pro měření, zpracování, zobrazení a distribuci meteorologických informací a zpráv MONITWIN byl na Polomu instalován v lednu 2005. Stanice je v současné době vybavena automatickým i klasickým měřením slunečního svitu, půdními teploměry pro měření teploty v hloubce 5 až 100 cm. Automaticky pomocí zařízení Vaisala měří spodní základny oblačnosti systémem CT25K (zálohované měřičem RVO), charakteristiky větru měří zařízením WA (EAO1), tlak, teplota a vlhkost vzduchu je měřena leteckým barometrem PA50 (aneroid, klasické teploměry, vlhkoměr). Dále jsou měřeny všechny základní charakteristiky sněhové pokrývky a pro určení vodní hodnoty vrstvy sněhu je používán váhový sněhoměr.

Stanice zaplňuje prázdné místo mezi stanicí Ústí nad Orlicí a Pecí pod Sněžkou, které jsou od sebe vzdáleny okolo 90 km. Vojenskému letectvu poskytuje nezastupitelné údaje zejména o spodní základně oblačnosti při letech nad horským terénem v blízkosti státní hranice s Polskem.

Tento příspěvek byl převzat a upraven z časopisu Meteorologické zprávy vydaný v roce 2006, roč. 59, č. 2, s. 125, autor René Tydlitát.



Obr. 1 Vojenská meteorologická stanice Polom (10. 8. 2009). Foto Pavel Lipina.

Meteorologická staničná sieť Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ)

JÁN MIKUŠIAK

Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava, Odbor meteorologickej siete, jan.mikusiak@shmu.sk

Úvod

Cieľom tohto príspevku je charakterizovať aktuálny stav meteorologickej staničnej siete v podmienkach Slovenského hydrometeorologického ústavu.

Je všeobecne známe, že fyzickogeografické pomery Slovenska sú veľmi pestré, dve tretiny krajiny zaberajú horské masívy, kotliny a doliny západných a východných Karpát. Pre tieto zložité orografické podmienky georeliéfu na našom území sa vybudovala pomerne hustá meteorologická sieť staníc monitorujúcich počasie.

Meteorologická staničná sieť SHMÚ

Členenie monitorovacej meteorologickej siete Slovenského hydrometeorologického ústavu by sme mohli rozdeliť nasledovne:

Profesionálne meteorologické stanice

Profesionálne meteorologické stanice s personálnou 12 hodinovou dennou obsluhou, resp. s nepretržitou prevádzkou na letiskách. Profesionálnych tzv. meteoriek sa na Slovensku nachádza celkovo 20 pracovísk, z toho 6 na letiskách s nepretržitou prevádzkou.

Na všetkých týchto staniaciach pracujú odborne zdatní, pravidelne školení a preskúšavaní profesionálni pozorovatelia. Merajú a hodnotia sa všetky základné meteorologické prvky atmosféry, s ktorých následne pozorovateľ zostavuje každú hodinu správu SYNOP a podľa potreby aj ďalšie (INTER, METAR, atď.). Je to práca náročná na odbornú zdatnosť a preto títo profesionáli patria medzi našich kľúčových zamestnancov.

Vyčlenenie 14 profesionálnych meteoriek

Bratislava Koliba (**najzápadnejšia**), Nitra Veľké Janíkovce, Hurbanovo (**najjužnejšia**), Prievidza, Dudince, Lučenec Boľkovce, Liesek (**najsevernejšia**), Telgárt (horská stanica s 901 m n. m.), Chopok (horská stanica s extrémnou polohou a druhá najvyššie lokalizovaná meteorka na Slovensku s 1 998 m n. m.), Štrbské Pleso (horská stanica s 1 322 m n. m.), Lomnický štít (horská stanica s extrémnou polohou a **prvá najvyššie lokalizovaná** meteorka na Slovensku s 2 635 m n. m., ale aj v celom priestore reťazca pohorí Karpatského oblúku), Stropkov Tisinec, Kamenica nad Cirochou (**najvýchodnejšia**) a Trebišov Milhostov.

Vyčlenenie 6 profesionálnych meteoriek na letiskách

Bratislava letisko, Košice letisko, Poprad letisko, Sliač letisko, Žilina (Dolný Hričov) letisko a Piešťany letisko.

Profesionálne meteorologické stanice svojím umiestnením charakterizujú celý geografický priestor územia Slovenska. Svoje **zastúpenie majú** od najnižších polôh **na rovinách, nížinách** (napr. MS Hurbanovo, Trebišov Milhostov, MS na letisku v Bratislave), **pahorkatinách a vrchovinách** (napr. MS Nitra, Stropkov, Dudince) **cez kotliny** (napr. MS Sliač a Košice letisko, Prievidza, Liesek, Lučenec), **až po horské stanice** (MS Lomnický štít, Chopok, Štrbské Pleso, Telgárt).

Meranie na profesionálnych meteorkách prebieha dvojakou formou. Pôvodným, historickým spôsobom odčítavania z klasických (neautomatizovaných) meradiel (napr. psychrometrické staničné teplomery - suchá a vlhká teplota, maximálne a minimálne teplomery, termograf, hygrograf, hygrometer, ortuťový barometer, klasický plechový zrážkomer, výparomer, pôdna mrazomerná hadička, snehomerná tyč, anemometer, anemograf, atď.).



Obr. 1 Sieť profesionálnych meteorologických staníc na Slovensku.



Obr. 2 Sieť automatických meteorologických (AMS) staníc na Slovensku.

Druhou modernejšou formou je automatizované meranie s elektronickými meradlami, ktoré chrlia minútové údaje do centrálnej databázy (napr. autom. váhové či preklápacie zrážkomery, odporové teplomery, laserové snímače na výšku snehovej pokrývky a na vyhodnocovanie stavu počasia, ultrazvukové anemometre, digitálne barometre, atď.).

Automatizované meteorologické stanice bez profesionálneho pozorovateľa

Ďalším stupňom členenia sú automatizované meteorologické stanice bez profesionálneho pozorovateľa. V minulosti nazývanými aj tzv. dobrovoľnými meteorkami, umiestnenými zväčša v záhradách u obyvateľstva. Počet týchto staníc je pomerne vysoký a to **74** vyčlenených miest (viď mapa nižšie). Rozdiel v pozorovaní medzi minulým a súčasným stavom na týchto stanicach je, že procesom automatizácie sa získavajú namerané minútové údaje o meteorologických prvkoch. V minulosti dobrovoľný pozorovateľ sledoval počasie trikrát za deň, v časových intervaloch podľa príslušného klimatologického termínu pozorovania o 7, 14 a 21 hodine stredného miestneho času. Dnes im zostalo už iba pozorovanie a hlásenie nebezpečných javov, ako sú na-

príklad poľadovica, hmla, námraza atď. Ostatné za nich vykoná automatika.

Komunikácia medzi dobrovoľnými pozorovateľmi a databázou SHMÚ začína prebiehať modernejším spôsobom, ako tomu bolo doposiaľ. Papierové výkazy začínajú byť minulosťou a sú nahrádzané digitálnou formou, pomocou komunikačných zariadení. Pozorovateľovi sa na komunikačnom médiu tablete zobrazia základné údaje o počasi (teplota, vlhkosť, rýchlosť a smer vetra, tlak, zrážky, pôdna teploty, atď.) z AMS a on už len zhodnotí a doplní situáciu okolo nebezpečných javov a odošle informáciu do zberného systému SHMÚ.

Moderné prístrojové vybavenie medzi dobrovoľnými a profesionálnymi stanicami je v súčasnosti už porovnateľné. **Celkovo sa na území Slovenska v rámci štátnej monitorovacej siete SHMÚ nachádza 94 automatických meteorologických staníc (20 synoptických profesionáliek a 74 tzv. dobrovoľných).**

Zrážkomerné stanice

Posledným typom členenia meteorologickej staničnej siete sú **zrážkomerné stanice**, medzi ktoré patria automatické a v súčasnosti ešte stále používané klasické manuálne zrážkomery tzv. plecháče (344 lokalít).

Automatické zrážkomerné stanice

Automatické zrážkomerné stanice (ďalej len **AZS**) vznikali postupnou výmenou pôvodných manuálnych zrážkomerov. Aktuálne sa v monitorovacej sieti SHMÚ nachádza **197 AZS rozmiestnených po celej republike**. Na **137** z nich sa okrem množstva zrážok **meria aj teplota** v dvoch metroch nad zemským povrchom. Teplomér je umiestnený v plastovom radiačnom kryte. Na automatické meranie zrážok sa zvolil princíp váhového merania. Značnou výhodou oproti minulosti je, že vieme získať minútové údaje o zrážkach, ale aj o teplote.

V rámci meteorologickej monitorovacej siete SHMÚ sa dobudovali aj ďalšie dva meteorologické radary. Celkovo sa teda u nás nachádzajú 4 takéto zariadenia. Umiestnené sú na Malom Javorníku (západ Slovenska), na Špaňom laze (juh stredného Slovenska), na Kubínskej holi (sever Slovenska) a Kojšovskej holi (juh východného Slovenska).

Záver

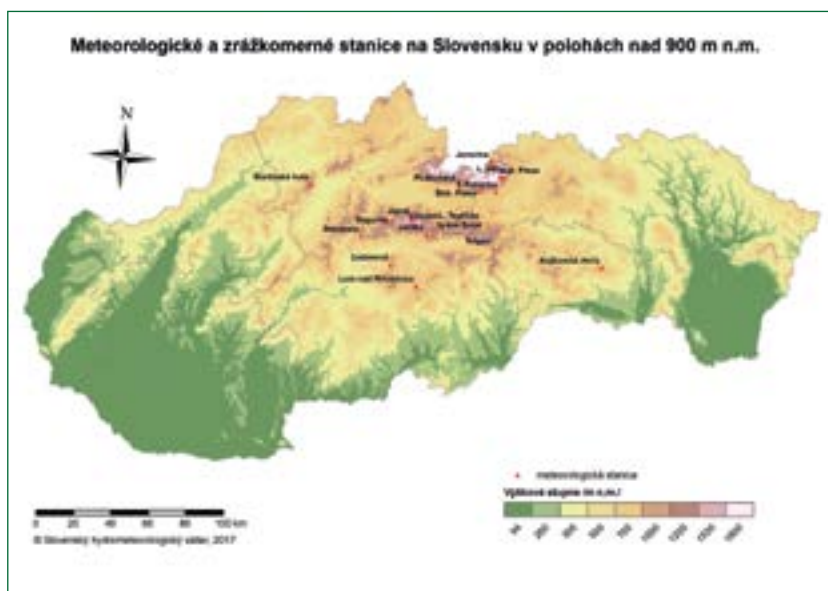
V samotnom závere by som chcel pripomenúť, že aj napriek masívnej prístrojovej automatizácii meteorologickej siete SHMÚ je ešte stále nevyhnutné využívať odborné znalosti a skúsenosti profesionálnych i dobrovoľných pozorovateľov a najmä tých, ktorí sa tejto činnosti venujú dlhé desaťročia. Vážime si, že túto verejnoprospešnú aktivitu vykonávajú s nadšením a napomáhajú k získavaniu kvalitných meteorologických údajov.

Zdroj:

Slovenský hydrometeorologický ústav, pracovisko Odboru meteorologickej siete 2017.



Obr. 3 Sieť automatických zrážkomerných (AZS) staníc na Slovensku.



Obr. 4 Meteorologické a zrážkomerné stanice na Slovensku v polohách na 900 m n. m.

Meteorologická stanica SHMÚ Lomnický štít – stručný prehľad histórie, súčasnosti a budúcnosti vysokohorskej stanice

RASTISLAV MAČURA

Slovenský hydrometeorologický ústav, MS Lomnický štít, macura.rasto@gmail.com

Úvod

Meteorologická stanica Lomnický štít (ďalej stanica) s nadmorskou výškou 2635 metrov nad morom je najvyššie trvalo osídleným miestom na Slovensku a súčasne miestom s vysokohorskou stanicou SHMÚ. Stanica v tvare rotundy, kvôli výhľadu zo strechy budovy lanovej dráhy, bola postavená v rokoch 1938–1940. Projektantom lanovky bol významný slovenský architekt Dušan S. Jurkovič a budovy lanovky sú dodnes pamiatkovo chránené. V rokoch 1957–1962 bola k pôvodnej budove na základe projektu Ing. arch. Ladislava Beisetzera pristavená stavba Slovenskej akadémie vied s Ústavom experimentálnej fyziky a Astronomickým ústavom SAV, ktoré s priestormi vynovenej lanovky od roku 1989 tvoria komplex budovy Lomnického štítu.



Obr. 1 Logo Slovenského hydrometeorologického ústavu.

Stručná história meteorologickej stanice Lomnický štít

História vzniku meteorologického pracoviska na Lomnickom štíte súvisí inštitucionálne so vznikom Štátneho hydrologického a meteorologického ústavu v roku 1939 so sídlom v Bratislave, ktorý je predchodcom dnešného SHMÚ. Personálne boli nápomocní založeniu vysokohorskej stanice osobnosti meteorológie ako dr. Štefan Petrovič (1906–2000), prof. Mikuláš Konček (1900–1982), prof. Alois Gregor, DrSc. (1892–1972) a prof. Rudolf Schneider (1881–1955). Ale najviac je vznik stanice previazaný s osobou promovaneho meteorológa a astronóma dr. Antonína Bečvářa (1901–1965), od roku 1935 asistenta prof. S. Hanzlíka na Meteorologickom ústave Karlovej univerzity. Roku 1937 prof. Gregor odporučil Bečvářa za klimatológa na Štrbské Pleso. Po príchode na Slovensko sa okrem klimatologických a astronomických pozorovaní tiež venoval meteorológii a inicioval jednak stavbu štátnej hviezdárne na Skalnatom Plese, ale tiež stále pracovisko meteorologickej služby na Lomnickom štíte po výstavbe lanovej dráhy s prvým pozorovaním v októbri roku 1940. Bečvářov vzťah ku meteorológii pretrval aj po výstavbe observatória na Skalnatom Plese roku 1941, kde bol menovaný riaditeľom. Zároveň bol Bečvář odborným garantom pre pracovisko Lomnický štít a koordinoval pozorovateľov, ktorými boli leteckí meteorológovia prevelení z vojenského letiska v Spišskej Novej Vsi. Podobne ako na Lomnickom štíte, tak aj na štátnom observatóriu na Skalnatom Plese pôsobili vojenski meteorológovia v rámci Vojenskej leteckej poveternostnej stanice č. 17. Vojenská osádka slovenskej armády bola na stanici Lomnický štít do roku 1944, keď po potlačení povstania prevzali tieto posty nemeckí vojaci wehrmachtu, aj z dôvodu inštalácie protileteckého radaru na Skalnatom Plese. Po ukončení vojny a oprave poškodennej lanovky sa obnovili pozorovania na stanici zamestnancami ŠMÚ dňa 1. 1. 1947. V rokoch 1950 až 1961 robil vedúceho stanice Antonín Mrkos, ktorý zaistil stanici elektrický prúd. A. Bečvář v roku



Obr. 2 Budova Lomnického štítu. Foto Rastislav Mačura.

1953 zostavil zo svojich 154 fotografií pre pozorovateľov horských staníc publikáciu pod názvom Atlas horských mrakov, ktorá zahŕňa zábery orografických oblakov z observatória Skalnaté Pleso. V roku 1954 bol v Prahe vytvorený Hydrometeorologický ústav s pobočkou v Bratislave a 1. 1. 1969 vznikol samostatný Hydrometeorologický ústav, premenovaný roku 1982 na Slovenský hydrometeorologický ústav.

Meteorologické merania na Lomnickom štíte

Meteorologická stanica Lomnický štít je súčasťou monitorovacej siete SHMÚ, ktorá pozostáva z 27 čiastočne automatizovaných staníc so zariadeniami typu VAISALA MILOS 500, so spracovateľským a distribučným systémom. Na týchto profesionálnych stanicach sú údaje pozorované priamo pozorovateľom a súčasne snímané automatickými prístrojmi stanice a vzniká tak pri kódovaných hodinových synoptických a klimatických správach konvergencia dát, kde svoju rolu hraje aj ľudský faktor. Ten je podstatný na vysokohorskej stanici, kde sa podmienky merania relatívne rýchlejšie ako v podhorí, pretože samotná stanica je často vlastne v úrovni oblačnosti frontálne prechádzajúcej karpatské horské pásmo Vysokých Tatier. Pozorovanie oblačnosti na vysokohorskej stanici má oproti podhorským stanicam špecifikum aj v tom, že mraky sú kódované pod úrovňou stanice, pričom počas trvania inverzií je to primárny jav. Naopak zase, keďže stanica je umiestnená na horskom štíte, tak prechádzajúca frontálna oblačnosť je kódovaná ako hmla na stanici, pričom z pohľadu na úrovni pod Vysokými Tatrami ide len o vrcholovú oblačnosť. Na synoptických stanicach prebieha samotné meranie pomocou automatických prístrojov a vlastné pozorovanie vykonávajú pozorovatelia na stanici. Meranie automatických prístrojov staníc je nepretržité so 2 sekundovou frekvenciou meraní vetra a minútovými, desaťminútovými a hodinovými priemerami ďalších meteo dát. Synoptické správy po zakódovaní v systéme IMS odosiela pozorovateľ počítačom cez telekomunikačný modul, respektíve v noci sú odosielané automaticky. Odoslané správy do SHMÚ prechádzajú primárnou kontrolou systému KMIS a pracovníkmi centra a slúžia pre predpovedné synoptické modelové centrum a pre následnú archiváciu dát v databázach.

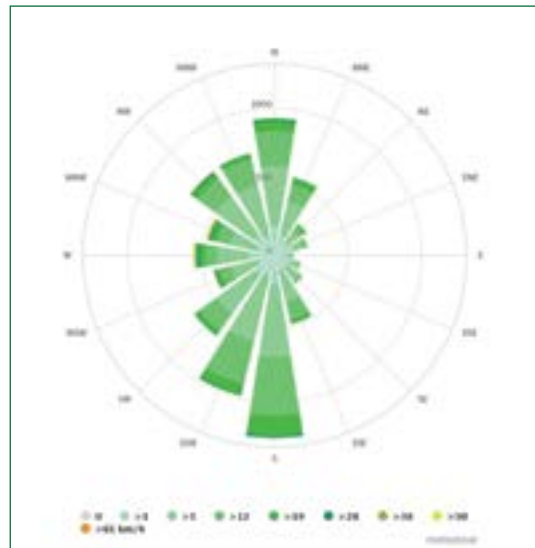


Obr. 3 Meteorologická stanica Lomnický štít, 28. 5. 1942, archív AsÚ SAV.

Vybrané extrémny počasia na Lomnickom štíte

Vysokohorská stanica patrí z hľadiska klimatického pásma k alpínskemu typu a preto sú tu charakteristické podmienky, typické pre oblasti v blízkosti polárneho kruhu, s čím súvisí priemerný počet mrazových dní na Lomnickom štíte za rok v počte 286, ľadových dní 190 a arktických 36 dní v roku. Hranica snežnej čiary vo Vysokých Tatrách chýba, preto má vegetácia na vrchole Lomnického štítu počet až 35 druhov kvitnúcich rastlín. Teplota vzduchu na stanici alpínskeho vegetačného pásma znamená, že ide o najchladnejšie miesto na Slovensku s celoročným priemerom $-5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ z roku 1956, pričom rozpätie teplôt je v rozmedzí od $-31,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ po $+19,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Výška snehovej pokrývky dosahuje viac ako 2,5 metra, ale problematikou objektívneho merania výšky je neustály presun masy zvířeného snehu počas víchric a jeho nerovnomerné vrstvenie na vrchole, ktoré snehomerná lata nezohľadní a je potrebná viac subjektívna skúsenosť pozorovateľa a trojbodové meranie výšky snehu. Ročný priemerný úhrn zrážok na stanici Lomnický štít je 1359 mm, čo je skoro dvojnásobok v porovnaní s celoslovenským dlhoročným priemerom s úhrnom 762 mm zrážok. Celoročná priemerná rýchlosť vetra na stanici je s hodnotou $35\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a s priemernými nárazmi vetra $49\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Najvyšší náraz vetra bol nameraný tento rok a bol prekonaný rekord z roku 2011 a tiež od roku 1951. Zaujímavosťou pritom je, že od začiatku pozorovaní v roku 1940 ide len o štvrtý náraz vetra silnejší ako $200\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Maximálny náraz vetra bol zaznamenaný dňa 24. 2. 2017 o hodnote $221,8\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, t.j. $61,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ v čase 07:50 SEČ zo smeru 270° . Najvyššia priemerná rýchlosť dosiahla hodnotu $108\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, t.j. silu mohutnej víchrice, ale až v čase 11:50 SEČ. Dôvodom posunu bolo vytvorenie stabilnej inverznej vrstvy vo vertikálnom teplotnom zvrstvení na úrovni vrcholov v čase okolo obeda, čo spôsobilo zosilnenie priemernej rýchlosti vetra nad touto vrstvou, ale súčasne zoslabnutie nárazov vetra. Paradoxne pri dĺžke slnečného svitu na Lomnickom štíte s 2378 h ročne presahujeme aj alpské vrcholy, ako je Sonnblick (3 106 m n. m.), s dĺžkou ročného svitu

1946 h. Extrémne javy na meteorologickej stanici Lomnický štít súvisia s vysokohorskou polohou v alpínskom klimatickom pásme, teda prevládajúcim počtom dní s teplotami pod bodom mrazu počas ôsmich mesiacoch v roku, so snehovými víchricami a intenzívnymi zrážkami, mrznúcou hmlou s priemerným počtom 268,9 dní a výskytom silnej námrazy na konštrukciách stanice. V štyroch letných a jesenných mesiacoch extrémny zase súvisia s intenzitou búrkovej činnosti, ktorá sa v období rokov 1981–2010 zvýšila v horských oblastiach až o jednu tretinu. Počas búrok priame zásahy bleskov do budovy observatória spôsobujú okrem vyradenia elektrickej siete aj prepätie indukovanými prúdmi a tým škody na nechránených elektrických zariadeniach. Bežné spôsoby prepäťovej ochrany na stanici Lomnický štít sú účinné len obmedzene, pretože blesky udierajú do vrcholu silou miliónov Voltov s prúdom o sile 30 kA, obzvlášť ak je búrka na stanici, takže oblačnosť Cumulonimbu spodnou základňou prekryva vrchol. Veterné počasie s nárazovým vetrom rýchlosti nad $18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ zase vyradí z prevádzky lanovú dráhu s priemernou dobou 3–4 mesiacov v roku, okrem technických výluk, ktoré trvajú 2 mesiace v roku, takže dochádzanie na stanicu sa musí prispôbiť jazdám lanovej dráhy a hlavne počasiu.



Obr. 4 Veterná ružica prevládajúcich smerov vetra pre Vysoké Tatry za obdobie 1985–2015.

Budúcnosť meteorologickej stanice SHMÚ na Lomnickom štíte

Nevyhnutná automatizácia pracovných činností ako proces nastupujúcej 4. etapy digitálnej priemyselnej revolúcie so sebou prinesie v krátkom období zrušenie viacerých činností vykonávaných ľuďmi, pretože ich automaty zastúpia v rámci rutinných, presnosť vyžadujúcich alebo monotónnych činnostiach. V rámci nového prepojenia ľudí a prístrojov bude ale potrebná iná kvalifikovanosť, pretože je predpoklad vyššej interakcie strojov a obsluhy na báze Internetu vecí. O prebiehajúcej automatizácii dáta svedčí i to, že asi každá domácnosť má doma automatickú meteostanicu s viacerými údajmi. Rovnako aj fínska firma Vaisala poskytuje už 80. rokov svoje automatické prístroje pre meteorológov. Procesom automatizácie prechádza prirodzene aj SHMÚ, keď od zapojenia počítačov v 80. rokoch minulého storočia pri spracovaní dát bol len krok ku samotnej mechanizácii merania dát, ktoré postupne preberajú automaty. Pre pozorovateľskú činnosť zatiaľ ostáva určovanie typov a druhu oblačnosti, sledovanie javov, záverečné spracovanie údajov a odstraňovanie prípadných porúch. V posledných rokoch sa rozširuje sieť automatických meteorologických staníc, ktorých v roku 2015 bol počet 93. Skúsenosť s prevádzkovaním automatických meteorologických má okrem SHMÚ aj Horská záchranná služba Vysoké Tatry, ktorá od roku 2012 prevádzkuje vlastnú sieť 10 automatických meteorologických staníc situovaných v dolinách Tatier s ukladaním dát v intervale 1 sekundy s aktuálnym zverejňovaním na webe Horskej služby, kde údaje z konkrétnych staníc SHMÚ sú publikované v rámci spolupráce oboch inštitúcií. Na vysokohorskej stanici Lomnický štít je okrem automatizácie tak stále dôležitá aj prítomnosť pozorovateľa vzhľadom na odlúčenosť pracoviska a extrémny počasie. Časté podmienky tvorby silnej námrazy na kotviaciach lanách stožiarov v zimných mesiacoch, občas aj o hrúbke desiatky centimetrov, rovnako znamenajú nutnosť jej manuálneho odstraňovania. Iným obdobným problémom sa ukazuje tvorba námrazy v okolí vyhrievaného ultrazvukového vetromera Thies, ktorá mierne skresľuje silu a nárazy vetra. Ale osobitne pre stanicu Lomnický štít, je primárna jeho nadmorská výška, kde pri dňoch s dobrou viditeľnosťou, čo



Obr. 5 Maximálny náraz vetra na Lomnickom štíte dňa 24. 2. 2017, SHMÚ.

je priemerne 80–100 dní do roka, má pozorovateľ na stanici cezhraničný prehľad o oblačnosti na území štyroch okolitých štátov: Ukrajiny, Maďarska, Poľska a Čiech.

Záver

Vzhľadom na prítomnosť stálej osádky na vrchole Lomnického štítu v rámci budovy lanovej dráhy je meteorologická stanica SHMÚ podstatným prvkom meteorologickej siete Slovenska pre získavanie údajov vysokohorského charakteru, kde nepretržitá prítomnosť pozorovateľov umožňuje prevádzku stanice už 76. rok od jej vzniku roku 1940. Je preto predpoklad, že kombináciou automatických údajov moderných prístrojov s priamym sledovaním pozorovateľov SHMÚ bude jej činnosť pokračovať aj naďalej. A o práci na vysokohorskom pracovisku poeticky napísal aj jeden zo zakladateľov meteorologickej stanice Lomnický štít Antonín Bečvář:

„Dva a pol kilometra vysoko stojí žulová tvrdz, do boku poraneného, pokoreného končiara vsadená sklenenými oblokmi do všetkých strán pozerá vznášajú sa betónové terasy nad priepasťami, krútia sa rotory anemografov rýchlosť vetrov dňom i nocou zaznačujúce, zapisujú složité prístroje svit a silu Slnka, vlastnosti riedkeho vzduchu, neviditeľné čísla prírody, diania.“

Literatúra a zdroje:

- KUKUČÍK, R., SZOJKA, L., PAJDLHAUSER D., 1987. Cesta k lanovke. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 104 s.
- BEČVÁŘ, A., 1948. Vysoké Tatry. Matica slovenská, 1. vydanie, 46 s.
- BALÁŽ, M., 2014. Meranie fyzikálnych veličín. ÚEF SAV.
- Klimatické pomery Vysokých Tatier. 2012. Slovenská lesnícka spoločnosť, Banská Bystrica, Tatranská Lomnica.
- Klimatické pomery Vysokých Tatier, 2012. [online]. [cit. 10. 4. 2017]. Dostupné z WWW: https://www.scientica.sk/workspace/media/documents/klimat_pomery_vt.pdf.
- Antonín Bečvář, 2016. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: https://sk.wikipedia.org/wiki/Anton%C3%ADn_Be%C4%8Dv%C3%A1%C5%99.
- SHMÚ, 2016. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: https://sk.wikipedia.org/wiki/Slovensk%C3%BD_hydrometeorologick%C3%BD_%C3%BAstav.
- Podnebie Vysoké Tatry, 2017. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: https://www.meteoblue.com/sk/po%C4%8Dasie/predpove%C4%8F/modelclimate/vysok%C3%A9-tatry_slovensk%C3%A1-republika_723119.
- Na Lomnickom štíte sme 24. februára 2017 zaznamenali najsilnejší náraz vetra minimálne od r. 1951, 2017. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=810>.
- Meteorologická stanica, 2017. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: https://sk.wikipedia.org/wiki/Meteorologická_stanica.
- Observatórium SAV Skalnaté Pleso - 70 rokov meteorologických meraní: Observatory of SAS at Skalnaté Pleso – 70 years..., 2013. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: https://www.researchgate.net/profile/Svetlana_Bicarova/publication/258118284_Observatorium_SAV_Skalnate_Pleso_-_70_rokov_meteorologických_merani_Observatory_of_SAS_at_Skalnate_Pleso_-_70_years_of_meteorological_measurements/link-s/02e7e5270bda47527d000000.pdf.
- Horská záchranná služba, 2015. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://meteo.hzs.sk/index.html>.
- Koniec vlády človeka: začala štvrtá priemyselná revolúcia, 2016. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <https://tech.sme.sk/c/20422006/koniec-vlady-cloveka-zacala-stvrta-priemyselna-revolucia.html>.
- O Industry, 2017. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://industry4.sk/industry-4-0/>.
- Trendy a dlhodobá variabilita výskytu búrok na Slovensku v období rokov 1951-2010, 2011. [online]. [cit. 14. 4. 2017]. Dostupné z WWW: http://www.nun.sk/Pecho_et_al_2011.pdf.

Meteorologická stanica Chopok

JAROSLAV PUCHRÍK

Slovenský hydrometeorologický ústav, MS Chopok, jaroslav.puchrik@shmu.sk

Z histórie stanice

- | | |
|--------------|--|
| 1. 12. 1954 | začiatok meraní a pozorovaní, pracovňa v Rotunde na Chopku, správy vysielaczkou |
| 1970 | postavená budova Rádiokomunikácií, v ktorej sme doteraz v podnájme, od do
aj Odbor kvality ovzdušia |
| do roku 1995 | správy ďalekopisom |
| február 1995 | automatická stanica, správy cez počítač |
| 17. 8. 1998 | presťahovanie pracovne do budovy Rádiokomunikácií, Rotunda na Chopku schátrala |
| 11. 9. 2012 | presťahovanie záhradky z dôvodu výstavby lanovky |

Lokalizácia stanice:

Hrebeňová poloha v centrálnej časti Nízkych Tatier

Pôvodná záhradka: nadmorská výška 2 005 m n. m., zem. šírka 45,57°, zem. dĺžka 19,36°

Súčasná záhradka: nadmorská výška 1 995 m n. m., zem. šírka 48,94°, zem. dĺžka 19,59°



Obr. 1 Meteorologická stanica Chopok, 31. 1. 2015, foto Jaroslav Puchrik.

Extrémy meteorologických hodnôt

Teplota vzduchu

Priemerná teplota vzduchu: $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, maximum teploty vzduchu: $22,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (9. 8. 2013), minimum teploty vzduchu: $-31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (17. 1. 1963) pri vpáde studeného arktického vzduchu

Zrážky

Priemerný úhrn zrážok: 1 034 mm, maximum denné zrážky 70,8 mm (1. 8. 1986), maximum mesačné zrážky: 271,8 mm (máj 2010)

Vietor

Ročný priemer: $9,3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,

Maximálny náraz vetra: $51\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($184\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) dňa 14. 4. 1988 (04:40, 340°)

Anemometer

Na Chopku bol v minulosti z dôvodu zložitých poveternostných podmienok, hlavne v zime (vietor, námraza) nainštalovaný anemometer SIAP s vyhrievaním $3\times 300\text{ W}$, ktorý spoľahlivo meral vietor do 27. 3. 1988

Ďalšie anemometre použité na Chopku:

27. 3. 1988 – SIAP do opravy, používaný Vaisala, vhodný len v lete

15. 5. 1988–16. 6. 1999 ROSEMOUNT spoľahlivý, pokým nebol zničený bleskom

24. 10. 1999 – vplyvom námrazy ohnutý vetromerný stožiar, skráteneý z 8,5 m na 6 m

1. 12. 1999 – Vaisala s vyhrievaním (vyhrievanie nedostatočné v podmienkach na Chopku, lopatky a smerovka často zničené námrazou)

11. 9. 2000 – Vaisala ultrasonic (bez odmrazovania, v zime na Chopku nepoužiteľný)

8. 2. 2003 – Lambrecht QUATRO – nespoľahlivý vo vlhkom prostredí (hmla, mrholenie, dážď)

14. 11. 2003 – THIES ultrasonic

Regionálne znečistenie ovzdušia a zrážkových vôd na Chopku

Regionálne znečistenie ovzdušia je znečistenie hraničnej vrstvy atmosféry (vrstva premiešavania od povrchu do výšky asi 1 000 m) krajiny vidieckeho typu v dostatočnej vzdialenosti od lokálnych priemyselných a mestských zdrojov. V regionálnych polohách sú už priemyselné exhaláty viacmenej rovnomerne vertikálne rozptýlené v celej hraničnej vrstve a úroveň prízemných koncentrácií je nižšia ako v mestách.

- V roku 1979 bol v Ženeve podpísaný – Dohovor EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcom hranicami štátov (UN ECE Convention on Long Range Transboundary Air Pollution). V súčasnosti má 56 štátov (vrátane USA, Kanady, východnej Európy, Kaukazu a strednej Ázie). Je to doteraz najvýznamnejší Dohovor v oblasti životného prostredia.
- Prvý protokol a pre monitorovanie najdôležitejší, ktorý bol pod týmto Dohovorom podpísaný je EMEP protokol (Ženeva, 1984), o dlhodobom financovaní Programu spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok znečisťujúcich ovzdušie v Európe (EMEP).
- Ďalšie protokoly sú zamerané na redukciu emisií: o znižovaní emisií síry (Helsinki, 1985), o znižovaní emisií oxidov dusíka (Sofia, 1988), o obmedzovaní emisií prchavých organických zlúčenín (Ženeva, 1991), o ďalšom znižovaní emisií síry (Oslo, 1994), o ťažkých kovoch (Aarhus, 1998), o perzistentných organických látkach (Aarhus, 1998) a o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu (Gothenburg, 1999).

Všetky namerané hodnoty sa reportujú do EMEP CCC – chemické koordinačné centrum NILU/Nórsky ústav pre atmosférický výskum. EMEP je v zmysle Dohovoru záväzný pre všetky európske štáty. Jeho cieľom je monitorovať, modelovať a hodnotiť diaľkový prenos znečisťujúcich látok v Európe a vypracovávať podklady pre stratégiu znižovania európskych emisií.

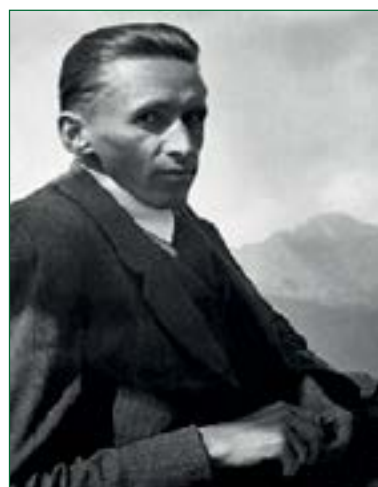
Meteorologické merania na južných svahoch Vysokých Tatier – Skalnaté Pleso

PAVOL NEJEDLÍK¹, SVETLANA BIČÁROVÁ²

¹ Ústav vied o Zemi, Slovenská akadémia vied Bratislava, nejedlik@yahoo.com, ² bicarova@ta3.com

Úvod

Horské oblasti Tatier mali v minulosti veľmi riedke osídlenie. Ľudské aktivity boli spravidla redukované do polôh hornej hranice lesa, do vyšších polôh sa občas dostal banský prieskum. Jednako, napriek drsnejším podmienkam prudká zmena klimatických pomerov s nadmorskou výškou lákala vedecky zameraných ľudí v čase osvietenectva skúmať tieto javy a príčiny. Prvé merania v inštrumentálnej dobe sa uskutočnili na južných svahoch Vysokých Tatier a boli robené ambulantným spôsobom, neskôr s rozvojom budovania rôznych zariadení pri existujúcich osadách prerástli do systémovej siete meteorologických meraní. Stanica Skalnaté Pleso sa do tejto siete začlenila až na sklonku druhej svetovej vojny. Pozorovania na Skalnatom Plese bežia teda už viac ako 70 rokov, čo dáva priestor na globálnejšie hodnotenie. Uvedieme niektoré klimatické parametre, ktoré charakterizujú južne orientované svahy polôh na hranici alpínskeho vegetačného stupňa. Všetky uvádzané charakteristiky sú vypočítané z klasických klimatických meraní.



Obr. 1 Dr. Antonín Bečvář (1901–1965). Foto archiv SAV.

História meraní

Prvé zaznamenané meteorologické merania prístrojovou technikou v severných Karpatoch sú zaznamenané v Prešove, v rokoch 1717–1726 ich robil lekár J. A. Rayman. Priamo v tatranskej oblasti popri ambulantných meraniach Baltazara Hacqueta v rokoch 1793–1794 J. Genersich robil v rokoch 1789–1800 systematické meteorologické merania v Kežmarku. Sporadické merania v Liptovskej kotline a na Spiši pokračovali aj v prvej polovici 19. storočia a do väčších nadmorských výšok sa preniesli až so zriadením liečebného klimatického ústavu tuberkulózy v Novom Smokovci v roku 1873. Tento zriadil Mikuláš Szontag st. V 80tych rokoch 19. storočia začal Zemský ústav pre meteorológiu a magnetizmus budovať meteorologickú sieť v Uhorsku na prelome 19. a 20. storočia boli vybudované aj meteorologické stanice Tatranská Lomnica (1897), Štrbské Pleso (1902) a Starý Smokovec (1905). Pozorovania však boli limitované do výšky stálego osídlenia. K zmene prišlo až v druhej polovici tridsiatych rokov 20. storočia, kedy technický rozvoj umožnil vybudovanie lanovej dráhy na Skalnaté Pleso a neskôr aj na Lomnický štít. Prvé meteorologické merania na Skalnatom Plese začali v lete 1939 v nadmorskej výške 1769 m. Pracovníci sídlili v budove lanovky. V rokoch 1941–1943 bolo na Skalnatom Plese z iniciatívy Antonína Bečvářa vybudované astronomické observatórium a koncom roku 1943 sa tam presťahovala aj meteorologická stanica, do nadmorskej výšky 1783 m. n. m. Antonín Bečvář, ktorý bol poverený vedením observatória, mal teoretické znalosti zo štúdia meteorológie a tiež praktické skúsenosti, keď pracoval od roku 1937 ako kli-



Obr. 2 Poloha stanice na juhovýchodných svahoch Vysokých Tatier. Foto D. Bilčík.

matológ v sanatóriu na Štrbskom Plese. Po vojne meteorologická stanica pracovala ako Štátne meteorologické observatórium pod vedením Dr. Bečvářa. V polovici päťdesiatych rokov observatórium prevzal Hydrometeorologický ústav a od roku 1960 postupne rôzne ústavy Slovenskej akadémie vied. Nateraz je meteorologické observatórium prevádzkované Ústavom vied o Zemi.

Klimatické pomery

Poloha a prírodné podmienky

Poloha na juhovýchodnom svahu pod svahmi masívu Lomnického štítu dáva tejto lokalite výraznú klimatickú črtu. Horizont stanice je v ranných hodinách otvorený slnečnému žiareniu, avšak s postupom slnka po oblohe prichádza v popoludňajších hodinách k jeho zatienovaniu. Celková poloha observatória v teréne ako aj poloha horizontu sú na obr. 1 a 2.

Observatórium je situované na moréne pod Skalnatou dolinou uzatvárajúcou Skalnaté pleso. Z hľadiska vegetačných stupňov stanica leží na hornej hranici kosodrevinovo lesného a alpínskeho vegetačného stupňa. Stromová vegetácia sa už vôbec nevyskytuje. Vplyv juhovýchodnej orientácie sa však prejavuje na vegetačnom kryte, kedy porast kosodreviny siaha až nad úroveň stanice. Vegetačné leto charakterizované priemernými dennými teplotami nad 15 °C v podstate neexistuje.

Klimatické charakteristiky

Z hľadiska klimatickej klasifikácie podľa Končeka patrí lokalita stanice do mierne teplej oblasti studeného okrsku s priemernou teplotou júla pod 10 °C. Toto platí pre klimatický normál 1961–1990. V časovej perióde za hranicou 1990 sa však pomery menia a priemerné teploty júla hranicu 10 °C jasne prekračujú a majú tendenciu rásť (tab. 1). Toto sa však týka v podstate všetkých mesiacov a poukazuje na existenciu nárastu teploty na horách.

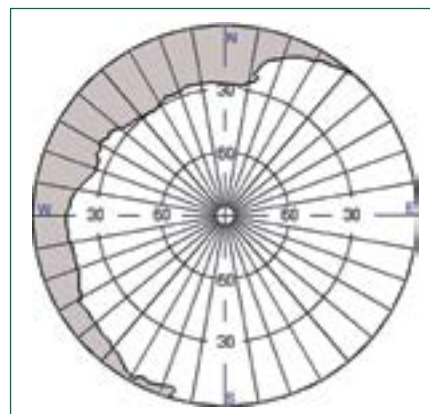
Ani priemerné denné maximá za letné mesiace však nedosahujú 15 °C. Absolútne teplotné extrémny odrážajú vysokohorskú svahovú polohu. Absolútne maximá v júli a auguste len ojedinele dosahujú 25 °C a len výnimočne klesajú pod –25°C. Toto stláča priemernú mesačnú amplitúdu teploty vzduchu na hodnotu 41,8 °C a absolútnu ročnú na 52,1 °C, čo sú hodnoty podstatne nižšie oproti nížinným a kotlinovým polohám.

Tab. 1 Priemerné mesačné a ročné teploty za vybrané obdobia na Skalnatom Plese.

t [°C]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
1941–1960	–6,5	–6,0	–3,6	0,0	4,6	7,9	9,9	10,0	7,0	3,1	–1,3	–3,6	1,8
1961–1990	–5,8	–5,5	–3,9	0,1	4,8	7,8	9,4	9,4	6,6	3,6	–1,3	–4,4	1,7
1991–2012	–4,6	–5,8	–3,8	0,8	6,0	9,0	11,0	10,9	6,8	3,4	–0,2	–3,8	2,5
2005–2012	–5,0	–6,2	–3,9	2,1	6,3	9,5	11,8	10,8	7,7	4,0	1,0	–3,6	2,9
1941–2012	–5,6	–5,8	–3,8	0,3	5,1	8,2	10,1	10,2	6,8	3,4	–0,9	–3,9	2,0

Tab. 2 Počet zamračených a jasných dní na Skalnatom Plese v období 1961–2012.

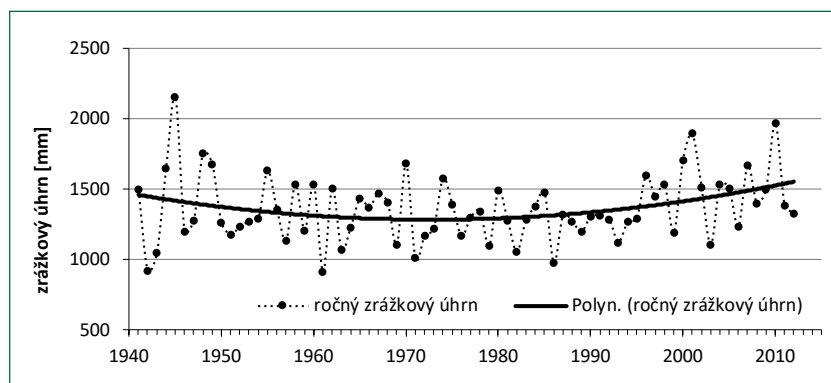
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Zamračené dni													
Priemer	10,2	10,3	12,5	12,3	12,3	12,8	12,8	10,1	10,2	9,8	11,5	11,8	135,5
Maximum	18	19	20	19	27	20	22	21	22	20	21	18	175,0
Jasných dní													
Priemer	5,3	3,7	2,8	1,9	1,1	0,8	1,1	1,5	2,5	4,7	3,1	4,4	32,9
Maximum	15	14	12	7	5	5	6	6	10	14	18	15	65



Obr. 3 Panoráma horizontu na stanici Skalnaté Pleso. Zdroj SAV.

Popri teplotných charakteristikách, ktoré Skalnaté Pleso výrazne odlišujú od väčšiny územia Slovenska, táto lokalita vyniká aj vlhkosťnými charakteristikami. V prvom rade treba uviesť, že južné svahy Vysokých Tatier vo výškach nad 1 500 m patria k najvlhším oblastiam Slovenska s priemernými ročnými úhrnmi nad 1 200 mm. Ročné maximá tu pritom môžu presahovať 2 000 mm (Skalnaté pleso 2 155 mm v roku 1945). Druhou charakteristikou je, že trend zrážok vo vyšších polohách nemá v ostatných dekádach na Slovensku klesajúci trend (graf. 1).

Rovnako charakter zrážok sa výraznejšie nemení v prospech búrkových lejakov v letnom období ako je tomu v nižších polohách. Na druhej strane je trend zrážok v týchto polohách za ostatných 20 rokov jasne rastúci, viď. graf 2, keď zameranáme série vysokých kladných odchýlok od normálu.



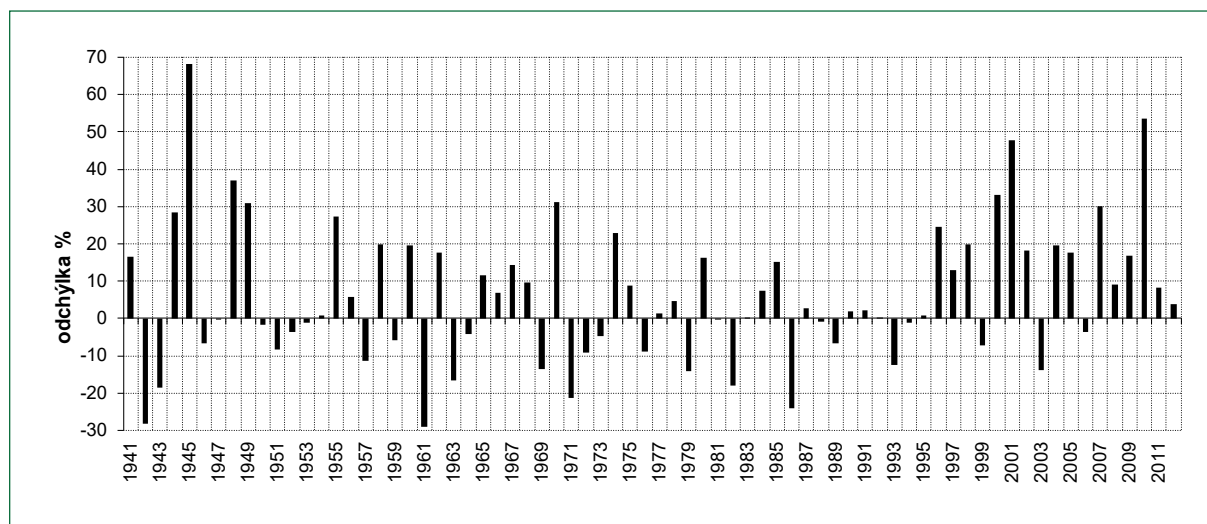
Obr. 4 Ročné úhrn zrážok na Skalnatom Plese za obdobie 1941–2012.

Objektivita meraní výšky snehovej pokrývky na Skalnatom Plese je sporná. Svahová poloha, blízkosť budovy astronomického observatória a modifikácia snehovej pokrývky vetrom formovaným orografiou spôsobujú veľké výkyvy vo výške snehovej pokrývky na malom priestore. Jednako možno konštatovať, že hoci po extrémnych hodnotách výšky snehovej pokrývky zo štyridsiatych a päťdesiatych rokov minulého storočia, keď sa vyskytlo niekoľko rokov so snehovou pokrývkou okolo 200 cm

a smaximom 325 cm z 2. a 3. apríla 1944 sa ukazoval pokles výšky snehovej pokrývky, tento nebol v ostatných 50 rokoch zaznamenaný.

Ďalšou výraznou črtou horskej polohy stanice je výskyt inverznej oblačnosti pod úrovňou stanice. Stanica v tejto polohe zaznamenáva častý výskyt inverzie teploty vyduchu. Toto sa odráža na charaktere oblačnosti a jej výskyte. Z priebehu výskytu oblačnosti v tabuľke 2 vidno, že počet dní s vysokou oblačnosťou v letných mesiacoch je o niečo vyšší, než v zimných. Naproti tomu počet jasných dní je v zime jasne vyšší, než v lete. V danom období sa vyskytuje typická inverzná oblačnosť, ktorá nedosahuje výškovú hladinu stanice a táto zostáva bezoblačná aj počas viacerých dní.

Poslednou výraznou klimatickou charakteristikou Skalnatého Plesa sú veterné pomery. Smer vetra sleduje prevažujúci smer prúdenia v priestore Popradskej kotliny, ktorý je modifikovaný terénom. Veterná ružica tak vykazuje prevažujúce prúdenie na Skalnatom plese v smere juhozápad-severovýchod s najvyššou priemernou rýchlosťou zo



Obr. 5 Odchýlky ročných úhrnch zrážok od normálu 1961–1990 na Skalnatom Plese za obdobie 1941–2012.

smerov severozápad až západ. Priemerné ročné rýchlosti vetra nie sú vysoké a dosahujú v mesačných priemeroch len 3–4 m.s⁻¹ (čo nie je napr. ani polovica hodnoty tejto charakteristiky zo stanice Chopok). Je tu však oproti iným lokalitám pomerne častý výskyt dní s extrémnymi rýchlosťami vetra. Toto súvisí s orografiou, keď sa pri postupe tlakovej níže cez Strednú Európu mení na stanici prudko smer vetra z juhozápadného na severovýchodný až severný. Následný vpád chladného vzduchu cez hrebeň Vysokých Tatier je podmienený barikou a gravitácia následne podstatne zvyšuje rýchlosť vetra. Jedna z takýchto situácií je zaznamenaná na obr. 4., kedy rýchlosť vetra dosiahla 53,8 m.s⁻¹ (189,7 km.h⁻¹). Absolútne najvyššia rýchlosť vetra zaznamenaná na území Slovenska sa vyskytla za podobnej situácie práve na Skalnatom Plese 29. 11. 1965. Vtedy bolo nameraných 78,6 m.s⁻¹ (283 km.h⁻¹).

Záver

Príspevok je sumarizáciou základných klimatických charakteristík za obdobie 70 rokov na stanici Skalnaté Pleso. Dáva základný prehľad o výskyte a trendoch klimatických prvkov v exponovanej vysokohorskej polohe na juhovýchod-

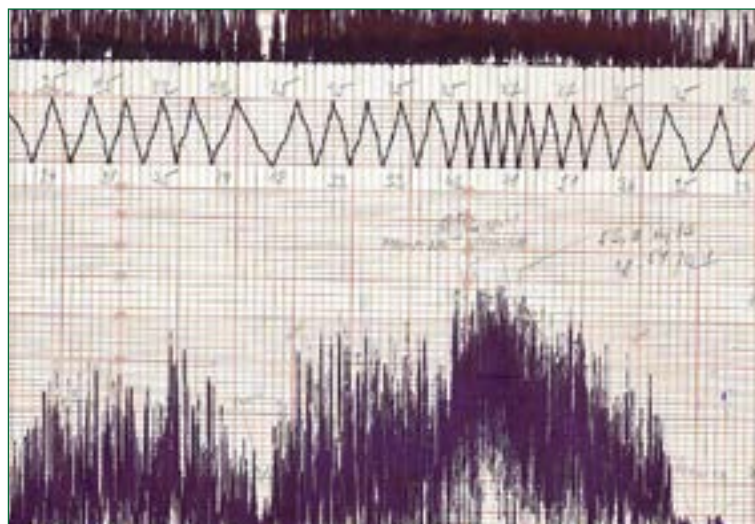
ných svahoch Vysokých Tatier. V danom priestore prišlo v ostatných rokoch k terénnym úpravám a k zvýšeniu turistických aktivít, hlavne počas zimy. Uvedený fakt by bolo do budúcnosti vhodné skúmať na úrovni mikroklimy.

Klasické klimatické merania sú neoceniteľné, nakoľko udržiavajú homogenitu radov spred desiatok rokov. Nástup techniky je však neodvratný a je otázkou času ako dlho sa nám podarí klasické merania prevádzkovať. Využitie týchto údajov je jednak v klimatických spracovaniach, ale tiež v ďalších aplikáciách spojených s projekčnou činnosťou. V prípade Skalnatého Plesa sú to projekty ekologického zamerania, hlavne pôsobenie prízemného ozónu na miestnu vegetáciu.

Literatúra:

BIČÁROVÁ, S., ed., 2013. Observatórium SAV Skalnaté Pleso. 70 rokov meteorologických meraní. Stará Lesná: Geofyzikálny ústav SAV. ISBN 978-80-85754-29-2.

Klimatický atlas Slovenska. Climate Atlas of Slovakia, 2015. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav, 228 s. ISBN 978-80-88907-90-9.



Obr. 6 Anemografický záznam vichrice na Skalnatom Plese 19. 11. 2004.

Pomiary meteorologiczne w IMGW-PIB na obszarach górskich

ANDRZEJ DANCEWICZ¹, FRANCISZEK SZUMIEJKO², PIOTR KRZACZKOWSKI³, PAWEŁ CHRUSTEK⁴, ROBERT PYRC⁵, ŁUKASZ CHMURA⁶

¹ IMGW-PIB O/Wrocław, Andrzej.Dancewicz@imgw.pl, ² Franciszek.Szumiejko@imgw.pl, ³ Piotr.Krzaczkowski@imgw.pl, ⁴ IMGW-PIB O/Kraków Pawel.Chrustek@imgw.pl, ⁵ Robert.Pyrc@imgw.pl, ⁶ Lukasz.Chmura@imgw.pl

Państwowa Służba Hydrologiczno-Meteorologiczna (PSHM) działająca w ramach Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB) monitoruje stan atmosfery i hydrosfery na całym obszarze Polski. Na sieci stacji meteorologicznych i hydrologicznych dokonywane są podstawowe pomiary i obserwacje, jakie nakłada członkostwo w Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) oraz obowiązujące w IMGW-PIB instrukcje, a dodatkowo dokonywane są także inne pomiary, celowe dla właściwego funkcjonowania gospodarki narodowej, obronności i bezpieczeństwa kraju oraz potrzeb jego społeczeństwa.

W IMGW-PIB nie ma formalnego podziału na stacje dokonujące pomiarów i obserwacji w zróżnicowanych warunkach środowiska przyrodniczego, a w szczególności biorąc pod uwagę ich wysokość położenia nad poziomem morza nie wyróżnia się stacji nizinnych, wyżynnych, bądź górskich. Obszary górskie w wg klasyfikacji fizyczno-geograficznej określane są, jako tereny położone na wysokości powyżej 500 m. nad poziomem morza (npm). Podstawowa struktura sieci stacji meteorologicznych wynika z zakresu dokonywanych pomiarów i obserwacji, natomiast w hydrologii uwzględniany jest charakter rzeki wynikający m.in. z wielkości i prędkości przepływu oraz profilu podłużnego rzeki.

Instrukcja meteorologiczna IMGW-PIB wyróżnia w tym zakresie tylko 2 stacje synoptyczne I rzędu położone na wysokości powyżej 1 500 m. npm, określając je jako **Wysokogórskie Obserwatoria Meteorologiczne (WOM)** i definiuje dla nich określony zakres pomiarów i obserwacji podstawowych oraz uzupełniających. Są to:

stacja **KASPROWY WIERCH** (1 991 m. npm) w paśmie Karpat oraz
stacja **ŚNIEŻKA** (1 603 m. npm) w Sudetach.

Należy wskazać uzupełniająco, że w Karpatach na wysokości powyżej 1 500 m. npm znajdują się 2 stacje klimatologiczne, które również należałoby identyfikować, jako stacje wysokogórskie:

w **DOLINIE PIĘCIU STAWÓW** (1 674 m. npm) oraz
na **HALI GĄSIENICOWEJ** (1 523 m. npm).

Na wysokości powyżej 500 m. npm funkcjonuje także stacja synoptyczna I rzędu

w **ZAKOPANEM** (855 m. npm) położona u podnóża Tatr.

Instrukcja meteorologiczna IMGW-PIB wskazuje, że dla stacji pomiarowych wszystkich rzędów (I ÷ V) położonych w strefie wysokościowej powyżej 500 m. npm, pomiar opadów atmosferycznych (deszczomierz Hellmanna i deszczomierze automatyczne) powinien być dokonywany na wysokości 150 cm nad poziomem gruntu, co wynika głównie z możliwości występowania wysokiej pokrywy śnieżnej.

Na obszarach górskich Karpat i Sudetów, w miejscach trudno dostępnych, ale dla których istniała potrzeba uzyskania informacji o wielkości opadów atmosferycznych w IMGW-PIB prowadzono sezonowe pomiary z wykorzystaniem totalizatorów opadowych. Po 2000 roku pomiary te zostały zawieszono.



Rysunek 1. Sieć pomiarowa IMGW-PIB na terenach o wysokości ≥ 500 m. npm (1 – Karpaty, 2 – Sudety, 3 – Góry Świętokrzyskie).

Aktualnie na obszarze Polski, na terenach górskich (powyżej 500 m. npm) IMGW-PIB dokonuje pomiarów i obserwacji meteorologicznych i hydrologicznych w Karpatach, Sudetach i Górach Świętokrzyskich na 81 stacjach meteorologicznych oraz 22 hydrologicznych. Ilustruje to rysunek nr 1 oraz tabela nr 1 i 2.

Uwzględniając strefy wysokościowe, najwięcej stacji zlokalizowanych zostało w strefie 500 ÷ 1 000 m. npm. Ilustruje to tabela nr 2.

Tabela 1. Meteorologiczna i hydrologiczna sieć stacji IMGW-PIB na obszarach górskich (≥500 m. npm).

region	stacje synoptyczne	stacje klimatologiczne	stacje opadowe	stacje wodowskazowe
Karpaty	2	20	42	20
Sudety	1	6	9	2
G. Świętokrzyskie	–	1	–	–
razem	3	27	51	22

Tabela 2. Stacje pomiarowe IMGW-PIB wg wysokości położenia npm.

region	strefa [m npm]	stacje synoptyczne	stacje klimatologiczne	stacje opadowe	stacje wodowskazowe
Karpaty	500–1 000	1	16	42	20
	1 001–1 500	–	2	–	–
	≥1 500	1	2	–	–
Sudety	500–1 000	–	6	9	2
	1 001–1 500	–	–	–	–
	≥1 500	1	–	–	–
G. Świętokrzyskie	–	–	1	–	–

Zakres pomiarów i obserwacji dla stacji meteorologicznych i hydrologicznych w IMGW-PIB

Stacje synoptyczne

Obserwacje w pełnym zakresie wymaganym przez WMO prowadzone są całodobowo przez obsługę stacji oraz urządzenia automatyczne. Stacje na Kasprowym Wierchu i Śnieżce włączone są do światowego systemu stacji wysokogórskich WMO. Dodatkowo mierzą one chemizm opadów atmosferycznych oraz należą do sieci stacji monitoringu skażeń radioaktywnych.

Stacje klimatologiczne

Część stacji działa w systemie pomiarów automatycznych (temperatura i wilgotność powietrza, wiatr oraz opady atmosferyczne), a na części stacji pomiarów i obserwacji dokonuje obserwator w podstawowym standardzie dla tej grupy stacji (dodatkowo: zachmurzenie, widzialność, pokrywa śnieżna, zjawiska itp.). Stacja na Hali Gąsienicowej prowadzi dodatkowo szeroki zakres pomiarów i obserwacji pokrywy śnieżnej dla potrzeb monitorowania zagrożenia lawinowego.

Stacje opadowe

Podstawowy zakres pomiarów stanowią opady atmosferyczne oraz pokrywa śnieżna. Część stacji działa w trybie automatycznym. Dodatkowo wykonywane są pomiary zawartości wody w śniegu.

Stacje wodowskazowe

Podstawowy zakres pomiarów, głównie w trybie automatycznym, to wysokość stanu wody oraz jej temperatura.

Funkcjonowanie stacji IMGW-PIB w warunkach górskich

Prowadzenie ciągłych pomiarów i obserwacji meteorologicznych na stacjach położonych na obszarach górskich, a w szczególności zlokalizowanych powyżej 1 000 m. n.p.m. nastręcza szereg uciążliwości związanych głównie z panującymi tu przez cały rok trudnymi warunkami pogodowymi. Uciążliwość ta wiąże się głównie z temperaturą powietrza, wiatrem oraz pokrywą śnieżną, szadzią i częstymi mgłami (szczyty górskie w chmurach/ograniczenie widzialności).

Mniejsze zaludnienie na tych terenach sprawia trudności ze znalezieniem osób chętnych do często bardzo ciężkiej codziennej pracy wymagającej systematyczności i zdyscyplinowania, a przede wszystkim dobrej kondycji fizycznej i psychicznej.

Panujące na obszarach górskich ekstremalne warunki pogodowe powodują potrzebę doboru odpowiednio wytrzymałego sprzętu pomiarowego oraz szczególnej dbałości o jego stan techniczny – rysunek nr 2. Dodatkowe problemy wiążą się z zaopatrzeniem socjalnym obsługi stacji, transportem i komunikacją, a także odprowadzaniem nieczystości. Jest to bardzo ważne z punktu widzenia ekologii oraz z uwagi na fakt, że miejsca te stanowią także dużą atrakcję turystyczną.

Stacje zlokalizowane w szczytowych partiach górskich – Kasprowy Wierch i Śnieżka czasami odnotowywały zdarzenia, w wyniku których zagrożone było zdrowie i życie obserwatorów, mienie gospodarcze, a to mogło i czasami prowadziło do przerwania pracy stacji.

Śnieżka.

1914–1918 i 1939–1945 r. – działania wojenne nie spowodowały przerw w pracy stacji;

1962 r. – uszkodzenie starego (drewnianego) budynku stacji;

2009 r. – uszkodzenie stalowej konstrukcji górnego dysku nowego budynku stacji;

Kasprowy Wierch.

IX–XI 1939 r. – przerwa w pracy stacji spowodowana wybuchem II wojny światowej;

1939–1945 r. – działania wojenne nie spowodowały przerw w pracy stacji, jednakże uszkodzeniu uległ budynek stacji przez jego częściowe wysadzenie;

1963 r. – śmiertelny wypadek obserwatorce w drodze do pracy na stacji;

Pomimo wskazanych powyżej utrudnień codziennej pracy na stacjach IMGW-PIB położonych na obszarach górskich, w przypadku Kasprowego Wierchu i Śnieżki pomiary i obserwacje nie były przerywane. W przypadku Śnieżki trwa to od 1880, Kasprowego Wierchu od 1939, a Zakopanego od 1911 roku (tabela nr 3).

W odniesieniu do pomiarów hydrologicznych dużym problemem jest dokonywanie pomiarów hydrometrycznych, szczególnie w okresie wezbrań powodziowych. W warunkach górskich wezbrania rzek mają bardzo gwałtowny przebieg, przez co wykonanie takich pomiarów z uwagi na trudne warunki terenowe stanowi duże zagrożenie dla życia. Ponadto z uwagi na krótkotrwały przebieg wezbrań na rzekach górskich (tzw. flash flood), często nie udaje się wykonać pomiarów hydrometrycznych w okresie ich trwania.

Tabela 3. Charakterystyki klimatyczne dla Kasprowego Wierchu, Śnieżki i Zakopanego.

element meteorologiczny	KASPROWY WIERCH (1 991 m. n.p.m)	ŚNIEŻKA (1 603 m. n.p.m)	ZAKOPANE (855 m. n.p.m)
T śr. (rok) [°C]	-0,6	0,4	5,1
T min (rok) [°C]	-30,2	-33,9	-34,1
T max (rok) [°C]	23,0	25,2	32,8
Opad roczny [mm]	1766	1261	1645
Opad dobowy [mm]	232,0	239,0	172,3
Pokrywa śnieżna [dni]	254	190	125
Wiatr (10 min) [km.h ⁻¹]	198	230	120
Burze atmosferyczne [dni]	32	25	23
Mgła [dni]	289	295	36



Fot. 1. Szadź w warunkach zimowych



Fot. 2. Ciężkie warunki pracy ekip serwisowych



Fot. 3. Przysypany śniegiem ogródek meteorologiczny



Fot. 4. Uszkodzenie konstrukcji górnego dysku stacji na Śnieżce w 2009 r.

Rysunek 2. Trudności i niebezpieczeństwa pracy na górskich stacjach meteorologicznych (fot. P. Krzaczkowski): Fot. 1. Szadź w warunkach zimowych, Fot. 2. Ciężkie warunki pracy ekip serwisowych, Fot. 3. Przysypany śniegiem ogródek meteorologiczny, Fot. 4. Uszkodzenie konstrukcji górnego dysku stacji na Śnieżce w 2009 r.

Literatura wykorzystana i zalecana:

- DUBICKI, A., GLOWICKI, B. (red.), 1995. Wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczne na Śnieżce. PIOŚ, IMGW. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Wrocław.
- GIERCZAK, J. (red.), 2011. 130 lat Obserwacji Meteorologicznych na Śnieżce. IMGW-PIB. Wrocław.
- Instrukcja dla stacji meteorologicznych (praca zbiorowa) – IMGW-PIB, 2015. Warszawa.
- LIMANÓWKA, D. (red.), 2008. 70 lat Wysokogórskiego Obserwatorium Meteorologicznego na Kasprowym Wierchu. IMGW-PIB. Kraków.
- LIMANÓWKA, D. (red.), 2011. 100 lat Stacji Hydrologiczno-Meteorologicznej w Zakopanem. IMGW-PIB. Kraków.
- LIMANÓWKA, D. (red.), 2013. 100 lat Pomiarów Meteorologicznych na Hali Gąsienicowej. IMGW-PIB. Kraków.
- Zasoby Archiwalne IMGW-PIB w Krakowie i we Wrocławiu.

Historie měření na Šumavě

EVA PLÁŠILOVÁ¹, MILOSLAVA STAROSTOVÁ²

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka České Budějovice, plasilova@chmi.cz, ² starostova@chmi.cz

Úvod

Dostupná meteorologická měření v horských podmínkách Šumavy se datují již k roku 1880. V 19. století byly náhorní pláně Šumavy na dnešní poměry hustě osídleny, v tvrdých horských podmínkách se zde nacházely větší i menší obce a také menší samoty, hájenky, lesovny. Velké procento obživy obyvatel tvořila práce v lese a na mnoha lesovnách se také začala provádět meteorologická měření, zejména měření srážek. Historické záznamy meteorologických dat jsou poměrně věrným odrazem následných převratných společenských událostí, souvislost měření je častěji přerušena během světových válek. Po následném odsunu německého obyvatelstva a vybudování železné opony se nejvyšší část Šumavy, zejména její hraniční hřeben nejbohatší na srážky, stal pro meteorologická měření zcela nedostupný.

Ke konci 20. století se začal věnovat měření teplotních minim pan Antonín Vojvodík a spolu s několika nadšenci a postupně také s podporou ČHMÚ vzniklo souvislé měření teplot.

Naděje ČHMÚ na doplnění staniční sítě o stanice na hraničním hřebeni Šumavy na přelomu 20. a 21. století zbrzdilo vybudování NP Šumava, tudíž setrvale chybějící pozorovatelé.

Záslouhou vývoje automatických čidel se v posledních letech objevují i v nepříznivých horských podmínkách Šumavy nové automatické stanice s měřením teploty, výšky a vodní hodnoty sněhu.

Měření srážek

Horské polohy jsou pro účely předpovědi počasí i v klimatologii pro staniční síť definovány nadmořskou výškou 800 m a více. Pro zjednodušení jsme si zvolily stanice s nadmořskou výškou aspoň 900 m n. m. V těchto podmínkách se v roce 1880 měřily úhrny srážek na Šumavě (oblast povodí Vltavy) celkem na 10 místech (Březník, Bučina, Dobrá Voda Hůrka, Filipova Huť, Knížecí Pláně, Kvilda, Modrava, Nové Hutě, Svatý Tomáš, Zlatá Studna). Nejvyšší položená byla stanice na Březníku – 1 170 m n. m., kde se zachovalo souvislé měření, s výjimkou ledna 1918, až do roku 1938.

Během protektorátu a druhé světové války některé stanice ukončily měření, jiné naopak nově vznikly, zpravidla byly nahrazeny lokalitami s německým pozorovatelem. Počet stanic se přechodně navýšil, ale kontinuita měření byla velmi často přerušena.

Negativně se projevil konec války a odsun německého obyvatelstva a konečně budování pohraničního pásma. Pozorovatelé na hájenkách a lesovnách, z velké většiny zaměstnanci státní lesní správy, byli vystřídáni pracovníky finanční stráže, kteří měli do pohraničního pásma přístup. Například na Bučině se předpokládalo, že po obsazení některé lesovny nebo hájenky pracovníkem lesní správy tento opět převezme měření srážek. V hraničním pásmu hájenky obnoveny nebyly a měření na hraničním hřebeni Šumavy zcela skončilo.

V 50. až 60. letech zůstávalo na Šumavě horských stanic poskrovnu, nejvýznamnějšími z nich byly ve 30. letech založené stanice Zadov (později Churáňov) a Javorník, které se nacházely dále na východ od státní hranice.

Blýskat na lepší časy se začalo v 70. letech, kdy se podařilo zřídit stanici na Filipově Huti a později na Svatém Tomáši nad Frymburkem. Koncem 70. let se podařilo umístit blíže ke státní hranici totalizátory.

Začátkem 90. let se postupně dařilo v některých lokalitách totalizátory nahradit klasickou srážkoměrnou stanicí (Strážný, Kubova Huť) a totalizátory byly přesunuty na západ blíže ke státní hranici (Březník, Rokytská slať, Plechý, Poledník, Knížecí pláně).

Vývoj přístrojové techniky velmi pokročil a hraniční hřeben Šumavy začaly po roce 2000 osazovat automatickými stanicemi s voltaickým napájením a baterií mnohé organizace (NP Šumava, ČVÚT, AV ČR) nebo soukromé osoby. Ovšem v chladném období jsou tyto stanice pro měření srážek a tudíž také pro klimatologii nepoužitelné. Měření srážek v NP Šumava naráží na problém najít pozorovatele a zdroj elektrické energie.

V současné době se jako možné řešení problematického stavu měření v horských podmínkách v dobrovolné síti jeví umístění váhového srážkoměru doplněného o ochranný štít proti větru.

Váhový srážkoměr byl loni osazen na Filipově Huti a letos bude osazen také ochranný štít. V letošním roce je váhový srážkoměr s ochranným štítem plánován na Bučinu, kde byla loni zásluhou velkého úsilí nadšenců stanice obnovena.

Měření teploty

Základní stanice s měřením teploty byly v nejvyšších polohách Šumavy osazeny velmi řídkce, některé stanice měřily jen krátce. Nejstaršího data byla Hůrka u Prášil (1886/1907) a Modrava (1903/1914, 1920/1938).

Situaci vyřešilo zřízení dobrovolnické klimatické stanice Zadov v roce 1939 a konečně stavba profesionální stanice Churáňov nedaleko od Zadova. Tento stav zůstával dlouho beze změny.

V 80. letech se pan Vojvodík začal věnovat extrémním teplotám na Šumavě a postupně vznikala experimentální síť, která měřila hlavně minimální teplotu na Šumavě a občas také sněhovou pokrývku. Vlivem těchto měření ČHMÚ zřídil v roce 1990 klimatologickou stanici na Horské Kvildě.

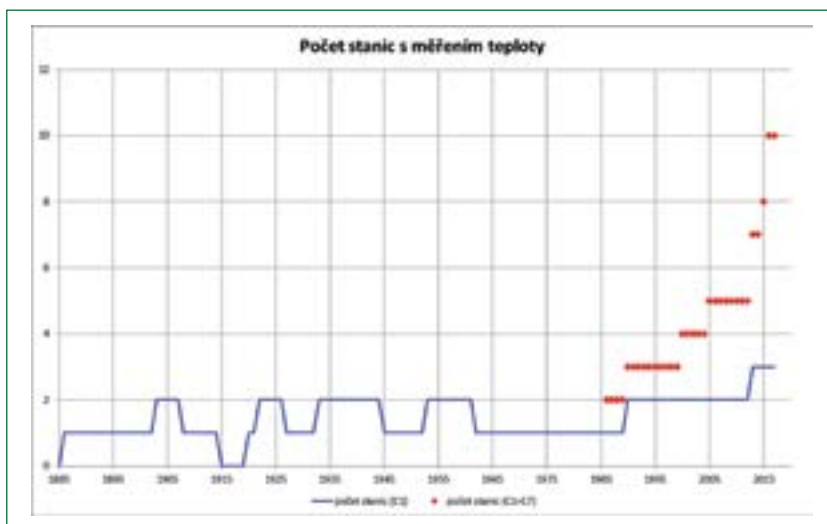
Díky pokroku v automatizaci a cílené snaze pana Vojvodíka byla od roku 2009 automatizována jeho experimentální síť, z vyčíslení termografických pásek byla doplněna historie i těchto tzv. staniček. Vedle pana Vojvodíka se objevili další nadšenci, kteří investovali, a na hraničním hřebeni vznikly a dále vznikají další stanice podobného typu. ČHMÚ zřídil v roce 2013 na Javoří Pile sněhoměrný polštář, který měří výšku sněhové pokrývky, vodní hodnotu sněhu a teplotu. (Na Javoří Pile se krátce měřily srážky v letech 1938 až 1941.)

Roku 2014 zřídil pan Ivo Rolčík automatickou stanici na Plechém, toho času u totalizátoru, kde je osazeno teplotní čidlo a ve spolupráci s ČHMÚ i čidlo měření výšky sněhu. Stanici sezónně doplňuje měření přízemní minimální teploty a člunkový srážkoměr.

V roce 2016 vyvrcholila usilovná snaha dobrovolníků (pánové Matoušek, Vojvodík, Procházka) a byla postavena stanice u Březníku na Blatném vrchu a na Bučině. Všechny tyto stanice jsou začleněny do staniční sítě ČHMÚ, a to včetně přenosu dat, webových stránek a databáze. Celoročně měřené prvky jsou také pravidelně revidovány. Co se kontrol dat týče, ČHMÚ se velmi pravděpodobně dostal na hranici své stávající kapacity.



Obr. 1 Počet stanic s měřením srážek na Šumavě v polohách nad 900 m nad mořem (povodí Vltavy po Orlík).



Obr. 2 Počet stanic s měřením teploty na Šumavě v polohách nad 900 m nad mořem (povodí Vltavy po Orlík).

Výška sněhové pokrývky na Šumavě byla dlouhá léta vnímána veřejností hlavně podle Churáňova, kde je ve srovnání s hraničním hřebenem sněhu a srážek mnohem méně. Výška sněhové pokrývky z Filipovy Hutě a Kvildy nebyla a není k dispozici operativně.

ČHMÚ prováděl každoročně expediční měření sněhu, která ale využívalo hlavně pracoviště hydroprognózy pro výpočet vodní zásoby ve sněhu. Obecně tudíž vládlo povědomí, že na Šumavě je sněhu méně než na jiných horách, např. v Krkonoších apod. Sněhoměrná čidla umístěná na hraničním hřebeni Šumavy (Blatný vrch 9/2016, Bučina 10/2016, Javoří Pila 12/2013, Plechý 9/2014) se osvědčila. Předpovědní pracoviště ČHMÚ je zcela běžně užívá ve sněhovém zpravodajství a informaci pro veřejnost, velmi často nové údaje o výšce sněhu na Šumavě uvádí Česká televize. Jistě nebude trvat dlouho a tato data budou zahrnuta do běžného zpracování a statistik oddělení klimatologie.

Závěr

Tento příspěvek si neklade za úkol pojmutou úplnou spleť historii meteorologického měření na Šumavě, ale je malou sondou do této problematiky. Meteorologické měření v horských polohách Šumavy, jeho kvalita, hustota stanic a spojitost měření byla odrazem společensko-politické situace a také technického pokroku. Úloha člověka jako pozorovatele se ukázala vždy jako velmi důležitá a velkou měrou ovlivňovala kvalitu měření dat. V posledních letech se nová měřicí přístrojová technika osvědčila i v náročných klimatických podmínkách. Automatické stanice vybavené voltaickým panelem a baterií zvládají kvalitně měřit teplotu ve 2 m nad zemí, osvědčilo se také automatické čidlo měření výšky sněhu a sněhoměrný polštář. Je před námi úkol naučit se užívat tato nová data v meteorologické praxi a také v klimatologii. Velkým úkolem zůstává kvalitní měření srážek v horských podmínkách neosídlené Šumavy – NP, kde chybí člověk pozorovatel a zdroj energie. Vývoj ale pokračuje a časem bude možná vyvinut totalizátor s aktuálním přenosem dat.

Sít amatérských a profesionálních meteorologických stanic na zajímavých místech Šumavy

IVO ROLČÍK¹, JAN PROCHÁZKA^{2,3}, ANTONÍN VOJVODÍK⁴

¹ Volary, ivo.rolcik@seznam.cz, ² Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice, prochaz@zf.jcu.cz,

³ Amatérská meteorologická společnost, z. s., Velké Svatoňovice, ⁴ Vimperk, antonin.vojvodik@seznam.cz

Úvod

Šumava je pohoří, které se může pyšnit specifickým klimatem. Bohužel, i vzhledem k její pozici a historii, nebyly na české straně informace o tomto specifickém klimatu komplexně a detailně získávány a popsány. Jediným specifikem je například množství tzv. "mrazových kotlin", kde se teploty pod nulou vyskytují běžně i během celého letního období. Hlavní hřeben Šumavy se vyznačuje na podmínky České republiky velmi vysokými srážkovými úhrny a jejich výrazným gradientem. Na Šumavě se také v souvislosti s její polohou k vysokému a rozsáhlému pohoří Alp více než jinde projevuje fénový efekt, ať už cyklonální spojený často s vypadáváním srážek nebo anticyklonální spojený s přílivem velmi teplého vzduchu, s nízkou vlhkostí. Nejvýraznější jsou zde také zimní oblevy, zejména pak při přechodu teplých front v čerstvém jihozápadním proudění, kdy na Šumavě bývají teploty běžně o 3 až 4 °C vyšší než ve stejných nadmořských výškách jinde v republice. Právě vzhledem k výše uvedenému a vzhledem k poměrně řídké pozorovací síti stanic Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) na rozsáhlém území Šumavy bylo a je v tomto směru z hlediska poznání stále co dohánět.

Proč je snaha více měřit

Asi nejnámější horskou meteorologickou stanicí na české straně Šumavy je ta na vrcholu Churáňov. V nadmořské výšce 1 118 m n. m. jsou zde již od roku 1953 zaznamenávány všechny podstatné meteorologické prvky. Přestože vzhledem k její poloze reprezentuje spíše vnitrozemskou část vyšší Šumavy, má pro místní klimatologii kromě rozsahu dat nesporný význam i vysoká kvalita měření a pozorování a také délka a homogenita pozorovací řady (Vavruška 2002). Z dalších klimatologických stanic ČHMÚ lze zmínit níže položené stanice Vyšší Brod, Černá v Pošumaví, Tisovka, Lenora, Kašperské Hory a Hojsova Stráž. Žádná z nich však také neleží v centrální části pohoří či na lokalitách se specifickým klimatem. Jedinou profesionální meteorologickou stanicí v centrální části pohoří s komplexním pozorováním byla donedávna německá stanice umístěná na nejvyšším vrcholu Velkém Javoru (Grosser Arber, 1 457 m n. m.), její data jsou v rámci celosvětové meteorologické sítě využívána od roku 1982. Pokud jde o měření teploty vzduchu, významným příspěvkem k poznávání specifik Šumavy bylo vybudování několika meteorologických stanic ve zmíněných mrazových kotlinách Antonínem Vojvodíkem. Ač rodák z Beskyd, na Šumavě zaznamenal letní mrazy již v červenci 1974, následně nato v roce 1980 zprovoznil první takovou stanicí na Horské Kvildě a zmíněná specifika letních mrazů dostal do širšího povědomí (Vojvodík 1983). Postupem času ve spolupráci s meteorologem Josefem Jindrou z Prahy a ČHMÚ instalovali další stanice jako Kvilda-Perla (obr. 1), Březník (obr. 2), Rokytská slať, Hlinišťe, Borová Lada, tedy v místech, kde se mráz může vyskytnout kdykoliv během roku. Dnes jde již o notoricky známé lokality, kde jsou prostřednictvím stanic zařazených do sítě ČHMÚ pravidelně měřeny a často prezentovány nejnižší teploty z celé České republiky.

Nové možnosti v oblasti měření a zpracování meteorologických prvků nastaly s příchodem automatizace sítě ČHMÚ, která začala v druhé polovině devadesátých let právě na Šumavě a to konkrétně stanicí v Černé v Pošumaví (02/1996), následovaly nedaleké Klatovy (03/1996) a Staňkov (03/1996). Rozvoj internetu přinesl zcela novou dobu, kdy i laická veřejnost měla možnost "on-line" sledovat aktuální počasí napříč Šumavou. Po roce 2005 přišel následně "boom" v podobě prodeje amatérských meteostanic s možností napojení na internet. Amatérští meteorologové tak mohli naměřená data podobně jako ČHMÚ prezentovat na webových stránkách. Za tímto účelem vznikl web pocasi-volary.cz, kde jsou vizualizovány aktuální údaje z naprosté většiny profesionálních (po dohodě s ČHMÚ) i amatérských stanic napříč Šumavou bez ohledu na státní hranice. Podobně byl vytvořen i portál sumava.eu soustřeďující široké spektrum informací z různých koutů pohoří, včetně těch o počasí prezentovaných především v sekci pocasi.sumava.eu. Díky uvedeným možnostem a aktivitám se dala dohromady neformální skupina pozorovatelů počasí na Šumavě, se zájmem především o jevy pro Šumavu specifické. Cílem této skupiny je

monitorovat, vyhodnocovat a prezentovat sledované jevy a meteorologické prvky pro zájemce, ať už jde o odborníky nebo širší veřejnost. V rámci monitoringu jsou detailně zaznamenávány a zpracovávány např. teploty vzduchu či výška sněhu prakticky po celé Šumavě a šumavském podhůří. Díky aktivitě této skupiny a financování ze soukromých zdrojů vznikly v posledních letech nové meteostanice jako Kvilda-chata, Plechý, Březník-hřeben, či Bučina u Kvildy a automatizovány původní stanice jako Kvilda-Perla nebo Březník. V tomto směru například funguje velmi dobře spolupráce s firmou Meteoservis Vodňany, v. o. s. „Nově“ budovanou a modernizovanou sítí šumavských meteostanic doplňují další stanice, pro které je vždy instrumentace dopředu náležitě testována, ať už jde o přesnou kalibraci teplotních čidel, či použití odpovídajících komponent, včetně radiačních krytů. Takto je realizováno měření teplot na lokalitách, jako jsou Prášily, Prachatice, Čkyně, Frymburk, Nicov a další, kdy přenos dat z těchto stanic je zajištěn každých 5 minut, samozřejmostí je podrobný archiv. Mezi hlavní zimní aktivity uvedené skupiny pozorovatelů počasí na Šumavě patří monitoring výšky sněhové pokrývky (SCE) a její vodní hodnoty (SVH) na vybraných profilech povodí horní Vltavy, Otavy i Úhlavy. Zaznamenané údaje jsou zpracovány a poskytnuty ČHMÚ pro doplnění a interpolaci údajů ze standardních klimatologických a srážkoměrných stanic za účelem vyhodnocení zásob vody ve sněhové pokrývce. V neposlední řadě jsou na některých odlehlých lokalitách experimentálně monitorovány i srážkové úhrny, přičemž v posledních dvou letech se povedlo navíc uvést do provozu dva automatické srážkoměry s „letním“ provozem na hlavním hřebenu Šumavy (u stanic Plechý a Březník-hřeben) a jeden srážkoměr s celoročním provozem v místě bývalé nejvýše položené obci v ČR – stanice Bučina u Kvildy. Díky dobré spolupráci s ČHMÚ byly všechny tři stanice včetně měření srážek zařazeny do staniční pozorovací sítě. Součástí monitoringu je snímání atraktivních šumavských lokalit pomocí jedinečné sítě velmi kvalitních webových kamer. Tento způsob monitoringu zahrnuje současně (duben 2017) 26 plně funkčních kamer rozmístěných po celé Šumavě až do vzdálenějšího podhůří. Kamery snímají příslušné území zpravidla každých 5 minut, jejich provoz je plně financován ze soukromých zdrojů a kromě aktuálních snímků je k dispozici téměř kompletní archiv od počátku snímání (2012), vše pod hlavičkou sumava.eu. Zde je potřeba uvést velmi dobrou spolupráci s původní firmou Humlnet s.r.o., která kamery vyrábí a instaluje, a s ČHMÚ, který některé z nich využívá na svém portálu chmi.cz a na snímcích se zobrazují konkrétní meteorologické údaje z příslušných stanic (např. Černá v Pošumaví, Horská Kvilda či Zadov-Churáňov).

Mezi další aktivity patří i fotodokumentace nejrůznějších jevů počasí, například při povodních, bouřkách či silném větru. Některé výstupy jsou pak dále prezentovány, ať už formou článků, prezentací nebo krátkých reportů na webu pocasi.sumava.eu.

Co se kdy a kde zaznamenalo a co se na Šumavě aktuálně měří

Bez nadsázky lze uvést, že historie aktivit výše uvedené skupiny pozorovatelů specifik klimatu Šumavy v mnohém přesahuje meteorologické období 30 let, tedy takovou časovou řadu meteorologických pozorování, kterou lze považovat za dostatečně reprezentativní pro klima daného místa. Důkazem jsou meteorologické stanice Kvilda-Perla (obr. 1), Březník (obr. 2) či Hliniště, které jsou právě do takového souboru stanic ČHMÚ zařazeny, nebo i stanice, které v síti stanic ČHMÚ nefigurují, ale poskytují též údaje využitelné pro reprezentativní hodnocení (Procházka a Vojvodík 2017). Za tu dobu se podařilo naměřit mnoho zajímavých údajů, které se staly výjimečnými v rámci celé České republiky. Mezi doslova naměřené „perly“ patří teplota $-41,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ z 30. ledna 1987, která byla zaznamenána na stanici s příznačným názvem Kvilda-Perla. Tato hodnota na Šumavě ani nikde jinde v ČR nebyla od té doby překonána a do pokoření absolutního rekordu nejnižší uznávané teploty vzduchu z Litvínovic u Českých Budějovic z února 1929 chybělo jen šest desetin stupně. Ojedinělým výsledkem měření teplot na stejné stanici je také zaznamenání současně mrazového a tropického dne, což se podařilo 2. srpna 2013 (min. $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a max. $+30,2\text{ }^{\circ}\text{C}$). Za podobně výjimečný lze považovat počet mrazových dní v letních měsících roku, kdy jich v červenci 1990 a v červnu 2014 stanice Kvilda-Perla



Obr. 1 Stanice Kvilda-Perla. Foto Ivo Rolčík.

zaznamenala neuvěřitelných 18. Pro mnohé možná těžko představitelné je i zdejší červencové teplotní minimum $-7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ z roku 1996. O specifiku některých lokalit Šumavy, kde dříve žili a hospodařili lidé, vypovídají např. údaje ze stanice Březník měřící od roku 1986, tedy tenkrát za signální stěnou železné opony. Ve zmíněném lednu 1987 zde byla zaznamenána teplota $-40,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a přestože stanice měří teplotu ve výšce až 3 m nad terénem, tak během března 1988 a února 1999 zcela zapadala sněhem. K výčtu spolkem



Obr. 2 Stanice Březník. Foto Ivo Rolčík.

vybudovaných a udržovaných stanic a extrémních teplot se hodí uvést teplotní minimum z obydlené osady Hliniště $-37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a obce Borová Lada $-33,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ z ledna 2004, nebo ze stanice v obci Horská Kvilda minimum $-36,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ z ledna 1987 a zároveň pozoruhodné maximum $+34,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ z července 1983, které je na nadmořskou výšku 1 050 m n. m. v našich podmínkách celkem unikátní.

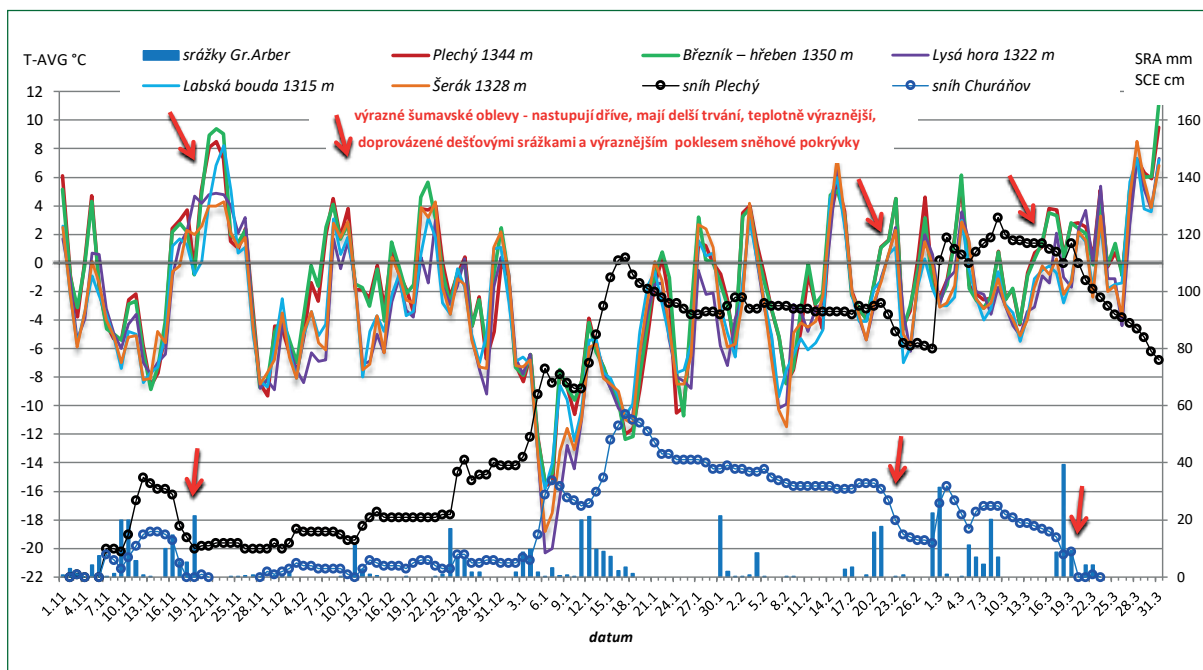
Specifikum Šumavy z hlediska teplot spočívá i ve výrazných rozdílech na velmi krátké vzdálenosti. Prostřednictvím měření na uvedených stanicích je možné v jeden okamžik pozorovat až propastné rozdíly, kdy např. mezi nedalekými stanicemi Churáňov a Kvilda Perla nebývá výjimkou rozdíl i $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vavruška (2002) ve své práci např. zmiňuje 4. únor 1993, kdy za bezoblačného klidného rána při anticyklonální povětrnostní situaci a necelém půlmetru sněhové pokrývky, byly na Churáňově $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, kdežto Kvilda Perla měla v téže době $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pozoruhodné rozdíly teplot jsou zaznamenávány také mezi stanicemi Rokytská slať a Poledník, nebo dokonce i na pár stovkách metrů vzdálených stanicích Březník „meteo“ a Březník-hájenka. Znamé, avšak ne zcela vyhodnocené, jsou vlivem orografie Šumavy výrazné rozdíly ve srážkách a výšce sněhu i na lokalitách s podobnou nadmořskou výškou. Díky zmíněným aktivitám a novým stanicím měřících kontinuálně sněhovou pokrývkou (Procházka a kol. 2017) tak bylo možno v posledních zimách velmi podrobně porovnávat výšku sněhové pokrývky např. mezi Churáňovem a Bučinou resp. Březníkem, a třeba rozdíly mezi sněžností Boubína a hlavního hřebene Šumavy v oblasti vrcholu Plechý a nad Březníkem.

Jak je na tom hřeben Šumavy v porovnání s ostatními

Pokud jde o teploty hlavního hřebene Šumavy, a vůbec na Šumavě, jsou ve srovnání s obdobnými polohami ostatních pohoří v ČR evidentně vyšší. Konkrétní údaje ovšem donedávna chyběly. Prostřednictvím měření zprovozněných stanic na hřebenu Šumavy Plechý a Březník-hřeben bylo možné porovnat např. průměrné měsíční teploty v chladnější části roku s podobně vysoko položenými stanicemi ČHMÚ jinde v ČR (tab. 1).

Tab. 1 Průměrné měsíční teploty chladnější části roku (2016–2017) na vybraných hřebenových stanicích (zdroj dat Šumava.eu a ČHMÚ).

	Plechý 1 344 m n. m.	Březník-hřeben 1 350 m n. m.	Lysá hora 1 322 m n. m.	Labská bouda 1 315 m n. m.	Šerák 1 328 m n. m.
listopad	-0,8	-0,8	-1,8	-2,2	-2,2
prosinec	-1,3	-0,8	-3,5	-2,6	-2,4
leden	-6,6	-6,3	-8,1	-6,6	-7,1
únor	-1,1	-1,0	-2,1	-2,6	-2,3
březen	1,3	1,3	0,0	-0,3	-0,2
průměr listopad–březen	-1,7	-1,5	-3,1	-2,9	-2,9



Obr. 3 Průběh průměrných denních teplot (T-AVG, °C), výšky sněhové pokrývky (SCE, cm) a denních úhrnů srážek (SRA, mm) na vybraných vrcholových stanicích v zimní sezóně 2016/17 (zdroj dat Šumava.eu a ČHMÚ).

V souvislosti se zimou a jejími specifiky na Šumavě se nabízelo porovnání teplot s ohledem na častější zimní oblevy spojené s přílivem teplého vlhkého vzduchu, dešťovými srážkami a následným zrychleným odtáváním (poklesem výšky) sněhové pokrývky. Několik takových situací je zřejmých z průběhů průměrných teplot posledního „zimního“ období. Faktory a důsledky situací dokreslují srážkové úhrny z hřebenové stanice Šumavy Grosser Arber (1 437 m n. m.) a údaje o výšce sněhu z hřebenové stanice Plechý (1 344 m n. m.) a stanice ČHMÚ Churáňov, kde v letošním zimním období došlo vlivem popsané situace dokonce už v březnu k úplné likvidaci sněhové pokrývky (graf 1). Průběhy průměrných teplot z hřebenu Šumavy ukazují na dřívější nástup takovýchto oblev, delší dobu jejich trvání a intenzivnější teplotní projev, než je na hřebenech ostatních pohoří.

Závěr

Přestože aktivity jednotlivců skupiny pozorovatelů počasí na Šumavě mají již dlouhodobou historii, daří se záměry a výsledky do širšího podvědomí dostávat až poslední roky. Je to dáno jednak rozvojem nových technologií v oblasti měření, vizualizace a prezentace dat a výsledků, a jednak užší vzájemnou týmovou spoluprací a spoluprací s dalšími organizacemi i jednotlivci. Na jmenování a poděkování za spolupráci všem konkrétním vzhledem k jejich množství v tomto příspěvku není bohužel prostor. Čili zde jen zatím takto: díky.

Literatura:

- PROCHÁZKA, J., ROLČÍK, I., VOJVODÍK, A., 2017. Monitoring sněhové pokrývky na Šumavě – historie a současnost. In: *120 let meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře*. Sborník příspěvků z konference pořádané Českým hydrometeorologickým ústavem a Českou meteorologickou společností konaným na Lysá hoře ve dnech 14.–15. června 2017. 1. vydání, Praha: ČHMÚ. 188 s. ISBN 978-80-87577-68-4.
- PROCHÁZKA, J., VOJVODÍK, A., 2017. Klimatologická zima 2016/17 v různých polohách Šumavy z hlediska průměrných teplot. [online]. [cit. 8. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://obec.sumava.eu/index.php/sumava/129-pocasi/11765-klimatologicka-zima-2016-17-v-ruznych-polohach-sumavy-z-hlediska-prumernych-teplot>.
- VAVRUŠKA, F., 2002. Stručný nástin klimatu centrální Šumavy. In: *Staněk J. a kol.: 50 let meteorologické stanice Churáňov*. Český hydrometeorologický ústav Praha, 1. vydání, 105 stran. ISBN 80-85813-98-X.
- VOJVODÍK, A., 1984. Teplotní kontrasty v létě 1983 na Šumavě. *Meteorologické zprávy*, roč. 37, č. 3, s. 77.

V. METEOROLOGICKÉ PŘÍSTROJE A TECHNIKA NA HORÁCH, METODIKA MĚŘENÍ, AUTOMATICKÉ ČI MANUÁLNÍ MĚŘENÍ, NEBEZPEČNÉ METEOROLOGICKÉ JEVY

Téměř od samého prvopočátku vydávání časopisu Meteorologické zprávy se na jeho stránkách objevují články, které hodnotí vhodnost jednotlivých meteorologických přístrojů a přináší jejich srovnávání.

Např. v Meteorologických zprávách číslo 1 z roku 1984 provedli autoři Václav Lednický a Ondrej Priadka v článku *Srovnávací měření srážek srážkoměry různého typu* porovnání výsledků srovnávacích měření srážkoměry se záchytnou plochou 200 a 500 cm². Tato srovnávací měření provedena v polských Tatrách ukázala, že pro horské podmínky, tj. pro oblasti s vyšší rychlostí větru, jsou lépe přizpůsobeny srážkoměry se záchytnou plochou 500 cm², neboť dávají nejen v průběhu roku, ale zejména v období zimy, méně zkreslené výsledky o spadlých srážkách.

V článku autoři dále porovnávali srážkové úhrny měření srážkovou soupravou typu Hellmann (200 cm²) a soupravou Metra (500 cm²) v období let 1978 až 1982 v Hurbanove a v Bratislavě. Bylo konstatováno, že lepších výsledků u Hellmannova srážkoměru v zimě bylo dosaženo za použití kříže proti vyvátí sněhu uvnitř srážkoměrného válce. Autoři navrhovali zabezpečit výrobu našich srážkoměrů Metra z hliníku. Tímto způsobem by se získal nejen pěkný a trvale elegantní vzhled, ale snížilo by se i omočení stěn sběrné nádoby srážkoměru spadlými srážkami a případné zdvojení stěn sběrné nádoby s ponecháním volného prostoru mezi stěnami, aby došlo ke snížení výparu spadlých srážek.

V pozdější době bylo v Meteorologických zprávách uveřejněno ještě několik podobných srovnání. Dnes už neřešíme, zda používat srážkoměry o záchytné ploše 200 či 500 cm². Po automatizaci měření hlavních meteorologických prvků řešíme zajištění kvality měření a správných výsledků zejména u tuhých srážek (sníh a kroupy) a jejich záznam pokud možno v reálném čase, správné změřené extrémních přívalových srážek, nebo měření a změřené usazených srážek, či slabých sněhových srážek v zimním období. Toto jsou hlavní úkoly zkoumání a vývoje člunkových vyhřívávaných srážkoměrů používaných v ČHMÚ, kdy stále řešíme správné nastavení vytápění, jako kompromis zajištění změřené všech typů srážek. Většina těchto problémů je vyřešena použitím váhového srážkoměru, který je však řádově dva až třikrát dražší než srážkoměr člunkový. Z těchto důvodů se v dobrovolnické staniční síti ČHMÚ snažíme pro dosažení lepších výsledků instalovat výhradně váhové srážkoměry na stanice s nadmořskou výškou nad 500 m n. m. a tam kde je to finančně možné, tak i do nižších poloh. Profesionální staniční síť je již od roku 2010 kompletně vybavena váhovými srážkoměry. V dobrovolnické i profesionální síti používáme srážkoměry českého výrobce firmy Meteoservis Vodňany. Na letištích jsou váhové srážkoměry slovenské výroby typu TRwS 504. V horském terénu se nově snažíme osazovat srážkoměry Tretjakovovou ochranou proti větru. Toto řešení bylo v posledních čtyřech letech testováno na Marušce a na Lysé hoře. Rovněž jsme testovali přidávat nástavce nad záchytnou plochu váhových srážkoměrů a její případné vyhřívání, jako eliminaci tvaru srážkoměru, který způsobuje při určité rychlosti větru „přelet“ srážek přes záchytnou plochu a tím jejich nezměření. Na horách je limitujícím faktorem pro měření srážek vítr, to je obecně známý fakt. Abychom přesně změřili srážkové úhrny na horách musela by být záchytná plocha srážkoměru v úrovni terénu nebo sněhové pokrývky, nebo by se musel srážkoměr natáčet proti převládajícímu větru a tím i přichozím srážkám. Obě varianty jsou provozně naprosto nereálné. V osmdesátých letech takové experimenty probíhaly v Jeseníkách a z jejich výsledků bylo zřejmé, že v některých případech až 90 % srážek není změřeno. Zhruba před 15 lety jsme v Ostravě pro Meteoservis Vodňany testovali měření srážek při zemi. Limitujícím faktorem měření byla nespolehlivost čerpadla, které mělo chránit srážkoměr a jeho elektroniku proti zatopení. Zimní provoz nebyl testován.

Jako provozní nutnost se do vyšších partií pro zimní období zavádějí stojany pro vyšší umístění srážkoměru, nebo výškově stavitelné stojany člunkových či váhových srážkoměrů, nebo jako v případě Lysé hory se vybrané meteorologické přístroje umísťují přímo na vyvýšenou rampu.

Teplotu vzduchu měříme převážně analogovými či digitálními čidly typu HMP (35D, 45D a 155) nebo čidlem Pt100 v radiačním krytu. Vlhkostní čidlo bylo střídavě umístěno v radiačním krytu, nebo v meteorologické budce (profi síť). Nyní je teplota a vlhkost vzduchu měřena digitálním vyhřívaným čidlem HMP155, které je, stejně jako na dobrovolnické síti umístěno v radiačním krytu. Nově jsou vrcholových stanicích instalovány výškově stavitelné meteorologické budky (Lysá hora, Šerák, ...), které mohou být manuálně vyzdviženy před zimní sezónou až o 65 cm a eliminovat tak vysokou sněhovou pokrývku.

Samostatnou kapitolou je měření přízemní teploty vzduchu, protože v době standardní sněhové pokrývky na vrcholu zimy na horách je teplota ve 2 m spíše jako přízemní teplota.

Zvláštní pozornost je věnována měření větru na horách. Klasická čidla řady WAV a WAA směru a rychlosti větru jsou vhodné jen do nižších a středních poloh. Rozhodujícím kritériem je námraza. I když jsou obě čidla vyhřívaná, tak obvykle v době největšího růstu a tvorby námrazy je námraza rychlejší než vytápění. V době kdy se misky začnou otáčet, dochází často k jejich ulomení. To se týká nejen vrcholových partií např. Lysé hory, Šeráku, Sněžky či dříve Dlouhých Strání, ale také mnohem níže položené stanice Maruška v Hostýnských vrších (664 m n. m.). Proto na horských stanicích používáme ultrasonická větroměrná čidla. Jsou výrazně cenově nákladnější, ale jejich hlavní výhodou je, že se na čidle nic neotáčí, tedy nemá se co ulomit. Jsou více či méně vyhřívaná. Na většině stanic používáme i doplňkové vyhřívání a stejně to na námrazu nestačí. Pokud námraza přesto naroste, nezbyvá než se pokoušet ji opatrně odstranit (na profesionálních stanicích ČHMÚ). Což se děje zpravidla v noci, nebo za minimální dohlednosti a rychlosti větru síly vichřice a vyšší a není to ani příjemné, ani bezpečné.

Námraza a někdy i ledovka není nepřítelem jen větroměrných čidel, ale vlastně všech „překážek“. Roste na stožárech stanic, slunoměrech, radiačních krytech, srážkoměrech, lanech na kotvení stožárů, plotech i webových kamerách. Nestává se to příliš často, ale je na Lysé hoře ráno více práce než obvykle a pozorovatelé nestačí před rozedněním očistit kryty webových kamer. To se potom strhne vlna e-mailů, často vulgárních a urážlivých, v duchu toho jestli bychom nechtěli jako velmi dobře placení státní úředníci z pisatelových daní zvednout zadek a kamery vyčistit. To se někdy člověk nestačí divit, kolik anonymů rychle najde tu správnou e-mailovou adresu, aby si ulevili...

Z několika příspěvků se také čtenáři posluchači dozví, jak se měří sněhová pokrývka a její vodní hodnota na horách. Na vrcholech, kde hodně fouká, je třeba pro dosažení co nejpřesnějších hodnot měřit na více místech (na Lysé hoře je k tomu určených pět měřících bodů), což je v době kdy je sněhu hodně zejména časově náročné. V posledních letech (přibližně čtyři poslední zimy v Beskydch) je příroda vstřícnější k pozorovatelům při měření sněhu a zejména vodní hodnoty sněhové pokrývky, což naopak mrzí lyžaře a ostatní milovníky zasněžených kopců, nebo i údolí. Měření vodní hodnoty do 1,5 m výšky sněhové pokrývky je celkem pohoda, záleží jen na tom, kolik je promrzlých vrstev. Při dvou nebo třeba třech metrech sněhu to už je problém a je třeba kopat profil. To jsou potom hodnoty až 700 mm na Lysé, v Krkonoších až 1100 mm (kg) na 1 m².

Odlišnosti horského meteorologa od toho nížinného jsou i jinde. Mají lepší přehled o dohlednosti. Umí lépe odhadnout patra oblačnosti, protože je lépe vidí. Mají mnohem více jevů, protože se počasí vlivem oblačnosti rychleji střídá a mění. O tomto faktu asi nejlépe vypovídá charakteristika počtu dnů s mlhou, kdy je její průměrný počet téměř 270 dnů v roce. Mlha netrvá pokaždé celý den, ale často tomu tak bývá. Od listopadu do ledna je průměrný počet dnů s mlhou 26, v únoru 24 a v říjnu 23. Nejméně, pouze 19 dnů, je průměr počtu dnů v srpnu.

Experimentální měření na Milešovce

PETR PEŠICE

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, pesice@ufa.cas.cz

Úvod

Observatoř Milešovka byla založena roku 1905 a od té doby provádí nepřetržitě standardní meteorologická a klimatologická pozorování a měření, která jsou primárním posláním stanice.

Milešovka ale stejně jako třeba Lysá hora nebo další horské observatoře láká experimentátory ať už díky své exponované poloze a drsným povětrnostním podmínkám, častému výskytu silných větrů, zasažení nízkou oblačností, nebo hojnému výskytu bouří a atmosférických výbojů.

Milešovka navíc leží v těsné blízkosti podkrušnohorské pánve, oblasti silně zasažené průmyslovým znečištěním a nabízí se srovnání podmínek v nížině a na vrcholu hory, která okolní krajinu převyšuje zhruba o 300 metrů.

Minulost

Historie experimentálních měření na Milešovce je poměrně dlouhá, její počátky sahají až do šedesátých let minulého století a jsou spojeny s dr. Františkem Reinem, velkou postavou nejen Milešovky, ale celé české meteorologie a klimatologie. Na observatoři se provádělo např. měření teplotního profilu podél severního svahu v rozmezí výšek 590–837 m n. m. V letech 1966–1972 byl na vrcholu umístěn radar pro radiolokační měření oblačnosti. Několik let se sbíral materiál o výskytu údolních mlh a nízké oblačnosti s horní hranicí pod úrovní observatoře se zřetelem na teplotní zvrstvení přízemní vrstvy v okolí stanice (Brázdil, Štekl, 1999).

Řadu experimentálních měření na observatoři prováděl její dlouholetý šéf ing. Jaroslav Fišák. Od roku 1999 do roku 2013 v několika navazujících projektech GAČR odebíral vzorky srážek a mlžné vody a studoval fyzikální a chemické vlastnosti jejich příměsí (obr. 1). S pomocí přístroje PVM-100 se zabýval se analýzou kapalného vodního obsahu v mlze a jejím vztahem s dohledností (Fišák, Řezáčová, Mattanen, 2006). S projekty na studium srážek a mlžné vody souvisel i odběr vzorků tzv. podkorunových srážek, který prováděl Ústav pro hydrodynamiku AV ČR. Sběr se prováděl pod listnatými i jehličnatými stromy a smyslem bylo posoudit vymývání příměsí ze srážkové vody při pádu korunou stromu a porovnat vliv různých korun stromů na obsah příměsí ve srážkové vodě.

Od roku 2000 po 13 zimních období probíhalo na observatoři měření množství námrazy a průběhu jejího narůstání. Pro měření byl na ÚFA vyvinut přístroj, který pomocí přesných vah měří množství námrazy na svislé tyči (Fišák a kol., 2009).

Od roku 2011 do roku 2014 probíhalo v rámci projektu TAČR Jezero Most měření a odběr vzorků prachu, který prováděl Výzkumný ústav pro hnědé uhlí. Milešovka sloužila zejména jako tzv. pozadřová stanice pro srovnávací měření s lokalitami v okolí Mostu a Litvínova.

V roce 2014 probíhala na observatoři měřící kampaň Ústavu chemických procesů AV ČR, zaměřená na odběr vzorků aerosolů za různých povětrnostních podmínek a na jejich následnou analýzu.



Obr. 1 Aktivní odběrové zařízení pro sběr vody z mlhy. Foto Petr Pešice.

Současnost

Od roku 2010 je na observatoři nainstalován experimentální optický spoj (obr. 2). Vysílač spoje je umístěn v zahradě a přijímač na vrcholu věže, celková délka spoje je zhruba 80 metrů. Spoj pracuje na dvou vlnových délkách – 850 a 1 150 nm a umožňuje srovnání optického útlumu na rozdílných frekvencích. Spoj slouží ke studiu útlumu optického signálu ve srážkách, oblačnosti a mlze, proběhla i studie vlivu atmosférických turbulencí na optický signál. Spoj byl postupně doplněn o řadu dalších měření, na věž a do zahrady v blízkosti vysílače byly instalovány třísložkové sonické anemometry, měří se teplota a vlhkost u vysílače a přijímače, na věži byl umístěn přístroj pro měření dohlednosti PWD11. S touto přístrojovou sestavou byla provedena řada studií v rámci dvou projektů GAČR a mezinárodního projektu COST (Fišer a kol., 2013).



Obr. 2 Vysílač experimentálního optického spoje umístěný v zahradě observatoře. Foto Petr Pešice.

Od roku 2000 je na observatoři v provozu detektor bleskových výbojů Vaisala Thunderstorm Local Lightning Sensor TSS928, který detekuje atmosférické výboje v relativně širokém okolí stanice. Provedli jsme srovnání detekovaného počtu výbojů s měřením detekční sítě CELDN. Z výsledků vyplývá velké nadhodnocení počtu výbojů v těsné blízkosti bouřkového senzoru. Podle naší hypotézy je toto nadhodnocení způsobené zřejmě umístěním senzoru na vrcholu hory, která dominuje okolní krajině a má tím pádem velký pozorovací horizont, s čímž konstrukce přístroje nepočítá. V budoucnu bychom rádi na observatoři instalovali čidlo sítě bleskové detekce Blitzortung, zatím jsme zařazení mezi čekatele.

Milešovka je evidentně zajímavou lokalitou i pro botaniky. V roce 2015 a 2016 probíhal na věži výzkum růstu lišejníků v extrémních podmínkách, který prováděla Jihočeská Univerzita z Českých Budějovic. Stejná instituce má od roku 2016 umístěné v zahradě observatoře pasivní odběrové zařízení pro sběr pylů.

Kontinuální měření množství prachu probíhá na observatoři od roku 2015. Přístroj Fidas (obr. 3) byl pořízen kvůli projektu TAČR Jezero Most a pro studie prachové zátěže v okolí dolu Bílina, po jejich ukončení byl umístěn na observatoř.

Budoucnost

Ústav fyziky atmosféry se v loňském roce stal spoluřešitelem projektu EU CRREAT (Research Center of Cosmic Rays and Radiation Events in the Atmosphere) a Milešovka by se měla v nejbližších letech stát základnou řady měření v rámci tohoto projektu. Probíhá příprava instalace přístroje pro detekci kosmických částic, který bude součástí sítě SEVAN (Space Environmental Viewing and Analysis Network). SEVAN je celosvětová síť identických detektorů částic umístěných ve středních a malých zeměpisných šířkách, zaměřených na zlepšení základního výzkumu kosmického počasí a na zajištění krátkodobých a dlouhodobých prognóz nebezpečných následků vesmírných bouří. Na Milešovce budou umístěny i další přístroje pro studium bouřkových procesů, jako jsou dozimetry, senzory elektrostatického pole a antény pro detekci atmosférických výbojů. Dalším přístrojem, který by měl být instalován v rámci projektu, je oblačný profiler pro studium procesů v oblačnosti nad stanicí. Nákup je ve stadiu přípravy výběrového řízení.



Obr. 3 Měřicí přístroj pro měření množství prachu. Foto Petr Pešice.

Závěr

Příspěvek o měřeních na Milešovce shrnuje dosavadní a plánované experimenty, prováděné na observatoři. Předpokládáme, že i v budoucnosti bude o experimentální pozorování zájem a jsme připraveni zázemí observatoře pro tato měření poskytnout.

Za nejkurióznější dosavadní experiment považuji pokus studenta HAMU, který v rámci své diplomové práce umístil na věž observatoře plastové kazety s magnetofonovým páskem, „exponoval“ je během letní bouřkové sezóny atmosférickými výboji a výsledný záznam pak přehrával jako hudební nahrávku. Práce byla úspěšně obhájena.

Literatura:

- BRÁZDIL, R., ŠTEKL, J. et. al., 1999. Klimatické poměry Milešovky. Academia, Praha, 434 s.
- FIŠÁK, J., ŘEZÁČOVÁ, D., MATTANEN, J., 2006. Calculated and measured values of liquid water content in clean and polluted environments, *Studia geophysica et geodaetica*, **50**, 1, s. 121–130.
- FIŠÁK, J., TESAŘ, M., FOTTOVÁ, D., 2009. Pollutant concentrations in the rime and fog water at the Milesovka Observatory. *Water, Air and Soil Pollution*, **196**, 1–4, s. 273–285.
- FIŠER, O., BRÁZDA, 2013. Clear Air Attenuation on FSO Links Experimental Measurements in Czech Republic, SBMO/IEEE mtt-s international microwave & optoelectronics conference.
- PEŠICE, P., NOVÁK, P., 2011. Lightning detection on Milešovka observatory, ECSS 2011.

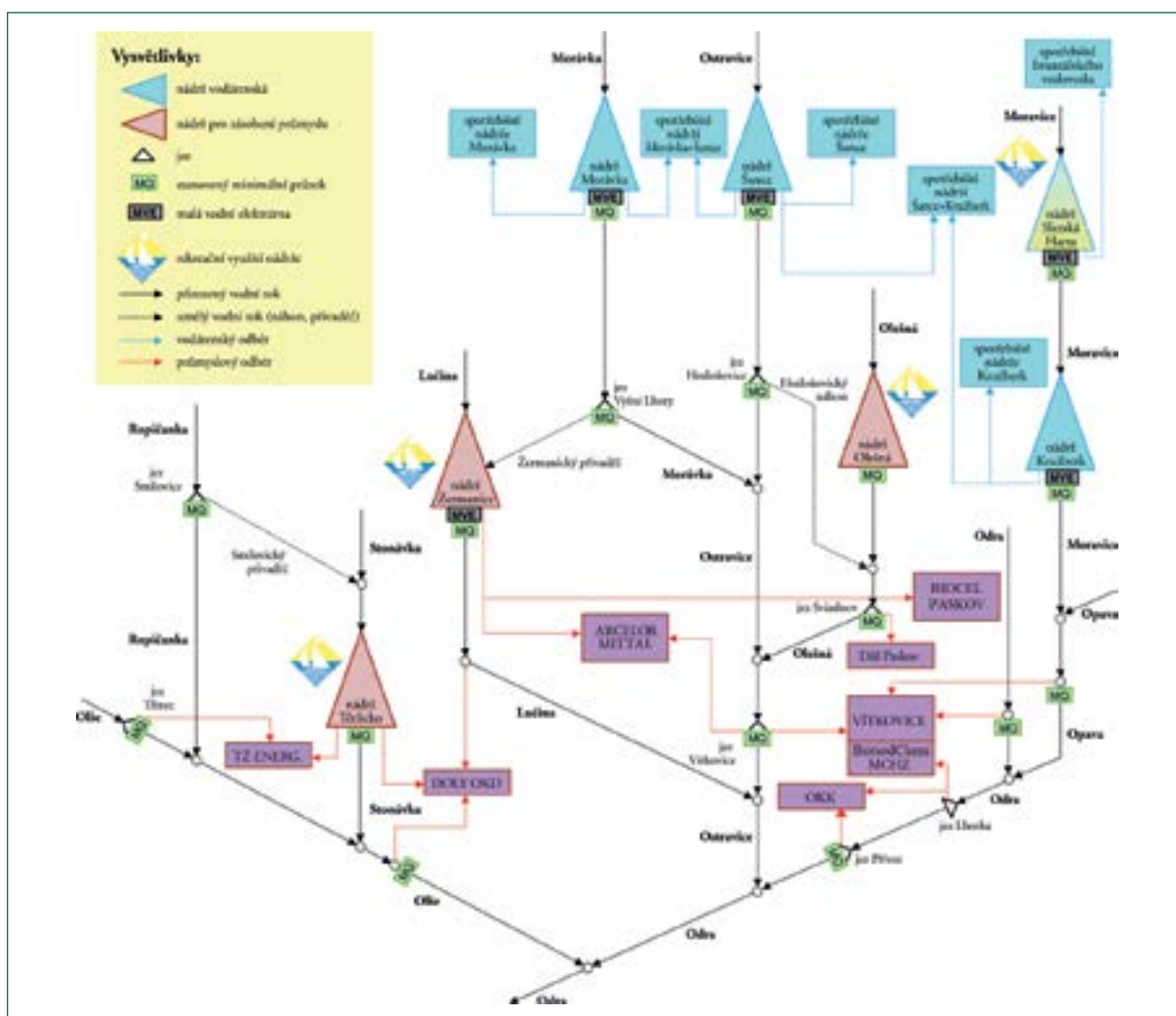
Vodohospodářský dispečink Povodí Odry, státní podnik

VLADIMÍR ZDRÁHAL

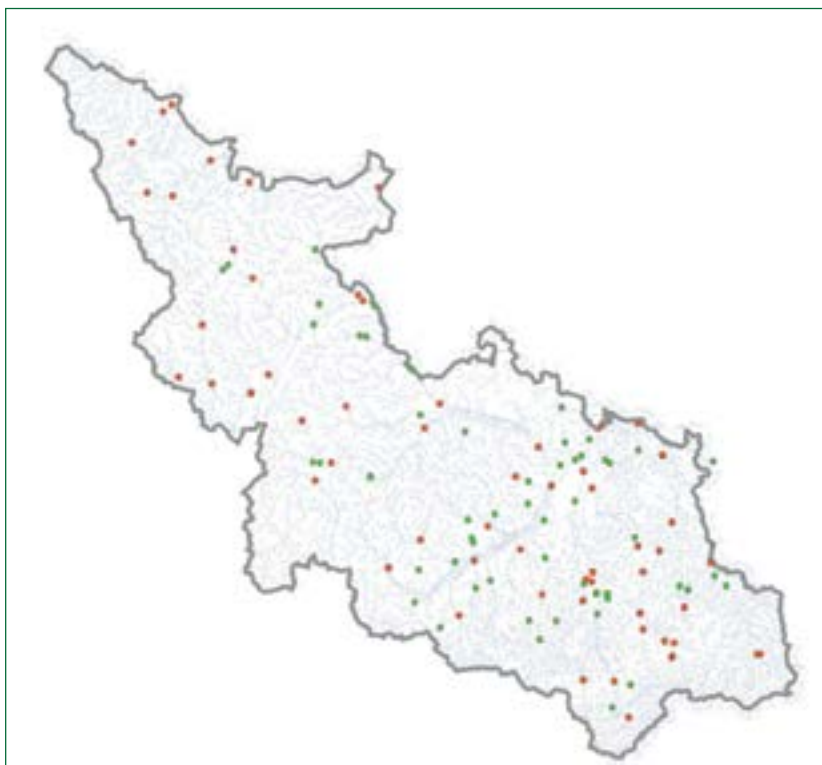
Povodí Odry, s. p., vedoucí vodohospodářského dispečinku, Vladimír.Zdrahal@pod.cz

Vodohospodářský dispečink, dříve Oblastní vodohospodářský dispečink, vznikl bezprostředně po založení podniku v roce 1966. Původně byl dispečink součástí provozního odboru, později kolem roku 1987 se osamostatnil a vznikl vodohospodářský dispečink (dále jen VHD) v podobě, tak jak ho známe dnes.

Začátky činnosti byly velmi skromné a spíše průkopnické. Dispečer byl vybaven pouze tužkou, papírem, kalkulátorem či logaritmickým pravítkem a telefonem. Mezi hlavní úkoly dispečera patřilo přijímání hlášení z přehrad a od pozorovatelů na vodních tocích, řízení nádrží a významných jezů v běžných i extrémních podmínkách reálného provozu, předávání získaných informací. V počátku byly v provozu pouze přehrady Kružberk a Žermanice, dále po vzniku VHD byly rok v provozu přehrady Těrlicko a Morávka. Manipulace na přehradách byly prováděny striktně dle manipulačních řádů zpracovaných většinou projektantem přehrady a získávaly se první zkušenosti s jejich provozem a povodňovým řízením. Na začátku 90. let byla vybudována síť měřicích stanic pro sledování hydro-

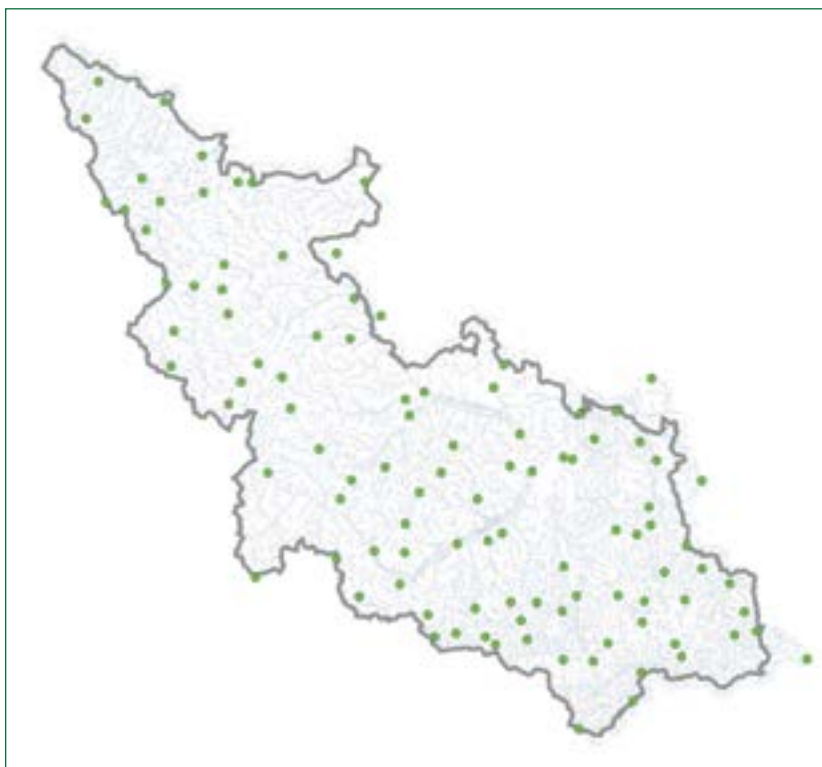


Obr. 1 Schéma vodohospodářské soustavy povodí Odry.



Obr. 2 Schéma rozmístění limnigrafických stanic podniku Povodí Odry.

S rozvojem měřicí sítě vznikla potřeba vybudování adekvátního a spolehlivého softwaru, který by dispečerovi nejen pomáhal v monitorování hydrologické a meteorologické situace, ale zároveň jej upozornil na překročení určených limitů měřených veličin (např. dosažení výšky hladiny vody v korytě nutné pro uzavření hrázových propustí, manipulace na pohyblivých jezích,



Obr. 3 Schéma rozmístění srážkoměrných stanic podniku Povodí Odry.

logické situace v reálném čase. V roce 1993 se tato měřicí síť skládala z celkem 32 stanic, z toho pouze 5 bylo srážkoměrných. Měřené veličiny byly v 30 minutovém kroku radiově přenášeny na dispečink, kde byly ukládány na magnetickou pásku a následně vytisknuty pro potřebu dispečera. Souběžně s budováním monitorovací sítě byl na státním podniku Povodí Odry ve spolupráci s prof. ing. Milošem Starým, CSc. (Vysoké učení technické v Brně) vyvíjen a testován provoz prognózního srážkoodtokového modelu HYDROG. První úspěšné využití modelu HYDROG při manipulacích na beskydských přehradách bylo provedeno v průběhu katastrofální povodně 1997 a jeho úspěšné použití bylo impulsem pro jeho postupné rozšíření na většinu území ve správě státního podniku Povodí Odry.

manipulace na pohyblivých jezích, dosažení stupňů povodňové aktivity, úhrnů srážek apod.). Realizace tohoto úkolu byla možná až s postupným zaváděním výpočetní techniky do provozu VHD. V roce 1996 byl vytvořen a uveden do provozu první ucelený informační systém VHD, který pak byl v letech 2005–2006 aktualizován do své současné podoby. Další postupný rozvoj monitorovacího systému v povodí Odry korespondoval s podněty, požadavky a potřebami vyplývajícími z reálného provozu především v průběhu let vytvořené Vodohospodářské soustavy povodí Odry (dále jen VHS PO), která zahrnuje všech 8 nádrží, 3 gravitační převody vody a 7 významných jezů v podpovodí nádrží. Schematizace VHS PO, která je provozována státním podnikem Povodí Odry, je patrná z obr. 1. Významnými milníky v rozvoji



Obr. 4 Objekt limnigrafu Řečice (22. 4. 2016), foto Petr Adamovský.

prostřednictvím dvojice paralelních radiových sítí, popř. GPRS přenosem z 8 stanic z odlehlých částí povodí (není zajištěna dostatečná slyšitelnost radiových sítí), a to s požadavkem na sběr měřených dat ze všech stanic do tří minut. V současné době monitorovací síť využívá pro přenos dat ze sedmi přehrad prioritně mikrovlnné spojení, které bylo vybudováno v průběhu let 2010 až 2013.



Obr. 5 Objekt limnigrafu Staré Hamry (22. 4. 2016), foto Petr Adamovský.



Obr. 6 Objekt limnigrafu Morávka (28. 4. 2015), foto Petr Adamovský.

monitorovacího systému povodí Odry byly přívalové povodně v roce 2009 (Jičinka a Luha, Vojtovický potok), příprava a postupné budování souboru protipovodňových opatření v horní části povodí řeky Opavy v souvislosti s přípravou malé varianty nádrže v Nových Heřminovech, převzetí cca desítek malých vodních nádrží po zrušení Zemědělské vodohospodářské správě v roce 2010 a další. V této době dochází k výstavbě nových stanic a to jak hydrologických, tak i stanic měřících srážky dešťové či sněhové (téměř všechny srážkoměry jsou vyhřívané). Většina stavebních objektů měření hydrologických údajů (výška hladiny v toku) je v majetku Povodí Odry, státní podnik, menší část je v majetku Českého hydrometeorologického ústavu, srážkoměry jsou většinou umístěny v prostorách cizích vlastníků, se kterými má podnik Povodí Odry uzavřeny dlouhodobé nájemní smlouvy. Všechna měřená data jsou těmito subjekty navzájem sdílena a využívána pro jejich potřebu.

V současné době má VHD 18 zaměstnanců, kteří zajišťují nepřetržitou dispečerskou a havarijní službu, provádí servis měřicích a přenosové techniky, drobnou stavební údržbu objektů měřicích stanic a také disponuje vlastním programátorem pro údržbu a rozvoj VHD aplikací. Data jsou dnes vyhodnocována z celkem 107 limnigrafických (obr. 2), 86 srážkoměrných stanic (obr. 3) a 66 prognózních profilů. Přenos dat na VHD je primárně realizován

Další rozvoj VHD dnes již nevidíme ve výstavbě nových měřících stanic, přestože ještě některé máme v plánu vybudovat (výstavba malých vodních nádrží, hydraulicky nevhodný stávající profil, cca 4 nové srážkoměrné stanice), ale ve výměně stávajícího cca 14 let provozovaného software na VHD za nový. V průběhu loňského roku jsme připravili zadávací dokumentaci a připravili podklady pro výběrové řízení. Toto výběrové řízení na zhotovitele nového SW probíhá již cca od února letošního roku. Nový software by měl umět vše co stávající systém (sběr, vizualizaci a archivaci dat), ale navíc by měl zahrnovat i data technicko-bezpečnostního dohledu, umožnit vizualizaci dat nad GIS a měřená data by měla být zobrazitelná i na mobilních zařízeních vybraných pracovníků státního podniku Povodí Odry. V rámci horizontu zpracování a udržitelnosti provozu software je pamatováno i na doplnění plánované nádrže v Nových Heřminovech do nově připravovaného systému VHD. Zprovoznění nového software předpokládáme v letech 2018 až 2019.



Obr. 7 Srážkoměr Bílý Kříž (22. 4. 2016), foto Petr Adamovský.



Obr. 8 Srážkoměr Bumbálka (22. 4. 2016), foto Petr Adamovský.

Historie, současnost a budoucnost webových kamer ČHMÚ i jiných...

LUKÁŠ RONGE

Trutnov, HDcam s.r.o., místopředseda Amatérské meteorologické společnosti, ronge.l@bourky.com

Úvod

Snímky z webových kamer dnes již nejspíše patří k nepostradatelné nabídce informací na Internetu. Dnes se vcelku běžně můžeme kdykoliv od monitoru počítače podívat, jak je na druhé straně naší republiky anebo i celého světa. Avšak někdy kvalita obrázků z těchto kamer není příliš “pěkná” (rozmazaný snímek nebo malé rozlišení), a proto jsme se pustili do vývoje vlastního řešení...

Proč kamery s vysokým (HD) rozlišením?

Důvod vývoje webových kamer s vysokým rozlišením byl prostý. V roce 2004, kdy vývoj našich kamer začal, na trhu prakticky neexistovaly žádné jiné cenově přijatelné kamery s dostatečným rozlišením a kvalitou obrazového výstupu. Protože se nám líbí horské prostředí a chtěli jsme přinést zajímavé záběry i ostatním, začali jsme s hledáním řešení automatického snímání, které začalo testováním obyčejné USB webkamery s vlastní optikou a 1 Mpix rozlišením. Pomocí vlastního softwaru pro snímání a zpracování jsme dokázali získat z obyčejných snímků velmi kvalitní čisté záběry i v noci, ale s tím jsme se nespokojili. Hledali jsme dále, až jsme narazili na dokument pro vývojáře (SDK), který umožnil určité typy kompaktních a zrcadlových fotoaparátů značky Canon ovládat pomocí počítače. Proběhlo testování několik typů kombinací hardware / software, až jsme vybrali kvalitní a vyhovující kamerový kryt odolný vůči vlivům počasí. Do tohoto krytu jsme sestavili komplexní řešení, ke kterému stačí přivést přívod elektrické energie a datový kabel pro přenos snímků. Tento systém se v průběhu času dočkal několika změn a vylepšení, aby byl provoz takové kamery co nejspolehlivější, protože existují i umístění, kam je např. v zimě velice špatný přístup.

První provoz webových kamer na Trutnovsku a kamerový portál

První provoz webových kamer s vysokým rozlišením na Trutnovsku, založených



Obr. 1 Snímek portálu webových kamer HumINET – Krkonoše.

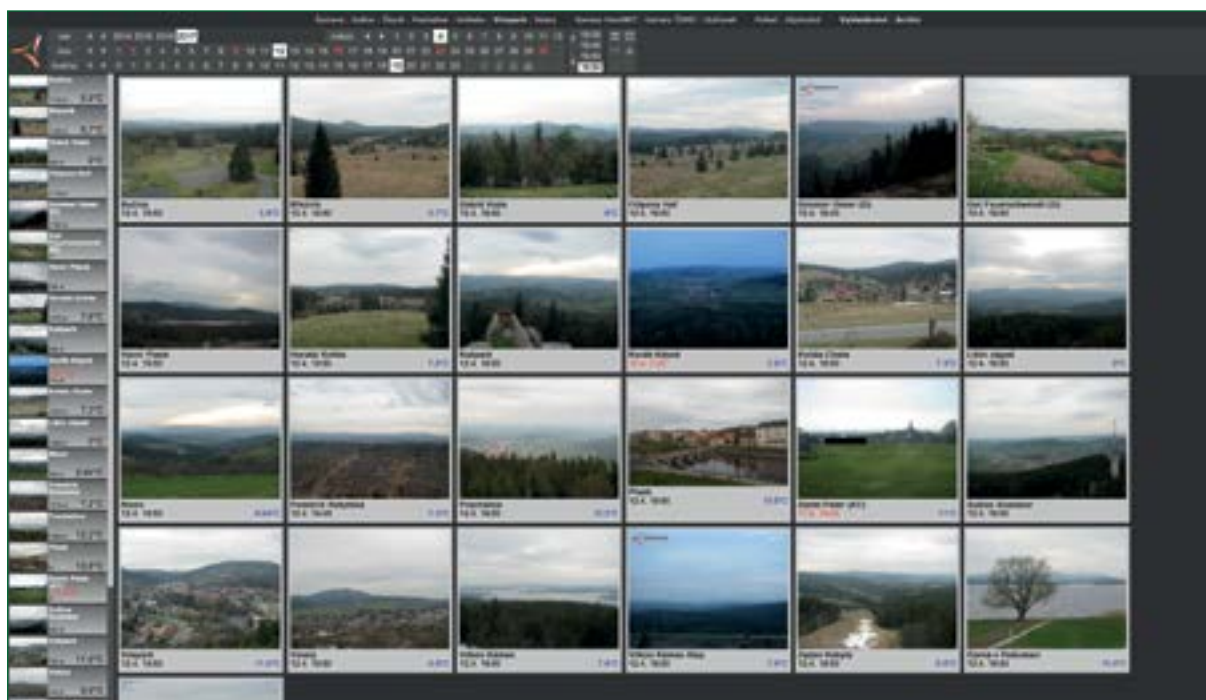
na snímání pomocí digitálních fotoaparátů, se datuje k létu 2005 – a to webkamerami Trutnov, Pec pod Sněžkou a Žacléř. Dne 1. 8. 2005 došlo ke spuštění webu <http://kamery.humlnet.cz/>, který funguje do dnešní doby a sdružuje snímky z kamer z okolí Trutnovska a Krkonoš (až na pár výjimek). Stránky stále navštěvuje denně okolo 10 tisíc unikátních návštěvníků. (obr. 1)

Webové kamery v Českém hydrometeorologickém ústavu

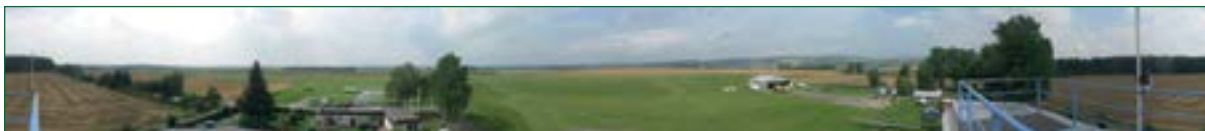
Možná i díky úspěchu výše uvedených stránek jsme byli osloveni Českým hydrometeorologickým ústavem a dne 31. 7. 2008 se povedlo zprovoznit první webovou kameru v obci Šindelová na Sokolovsku. A nejspíše i z této kamery se snímek zalíbil, takže již zanedlouho jsme instalovali další webové kamery v Ondřejově, Jizerce, Vsetíně, Ostravě. Tento trend pokračoval a každý rok jsme pro ČHMÚ nainstalovali 5–10 nových kamer na nejrůznějších místech – radarových



Obr. 2 Rozcestník webových kamer ČHMÚ.



Obr. 3 Rozcestník webových kamer Šumava.eu.



Obr. 4 Panoramatický snímek z testovací kamery na letišti v Novém Městě nad Metují.

věžích, letišťích, synoptických i automatických stanicích. A po necelých 10 letech budování webkamerové sítě má nyní ČHMÚ k dispozici přes 80 kamer po celé republice. Jejich snímky využívá nejenom laická veřejnost (pomocí webové stránky na portále ČHMÚ (obr. 2)), ale jsou také využívány rovněž regionálními předpovědními pracovišti, případně i pracovištěm centrálním. Kamery snímají celou řadu nádherných pohledů, ale daří se dokumentovat i různé zajímavé jevy – jako například polární záři, noční svítící oblaky, halové jevy, konvektivní jevy (supercely, blesky). Dokonce již několikrát pomohly při výpočtech drah průletů bolidů naší atmosférou (za pomoci Astronomického ústavu v Ondřejově).

Další instalace a provoz webových kamer

V roce 2011 nás kontaktovala skupina nadšenců v čele s Markem Matouškem ze Šumavy s plánem zprovoznit malou webkamerovou síť v zajímavých šumavských lokalitách. Toto byla výzva i pro nás, a protože výzvy máme s kolegou rádi, pustili jsme se do vymýšlení, jak udělat například plně bezobslužné kamery napájené celoročně pouze fotovoltaickým panelem, s baterií a s přenosem snímků přes mobilní datovou síť. V dnešní době má webkamerová síť na Šumavě 21 webkamer (viz obr. 3 – portál <http://webcam.sumava.eu/>), z toho 3 jsou provozovány v odlehlých lokalitách pouze za pomoci zmíněných fotovoltaických panelů. Ke konci roku 2015 jsme také v rámci projektu POVAPSYS dodávali 50 kusů kamer pro Slovenský hydrometeorologický ústav (výstup a zobrazení snímků je ve vývoji).

Zajímavosti

Nejnižší položená kamera:	Doksany	(158 m n. m.)
Nejvýše položená kamera:	Sněžka	(1 603 m n. m.)
Nejdéle fungující kamera bez výměny fotoaparátu:	Jizerka	(4 182 164 snímků)

Budoucnost?

Jako budoucnost dalšího vývoje vidíme mimo stálého zlepšování kvality současných kamer také nově interaktivitu a další možnosti “pohledů” z kamer – konkrétně kamery panoramatické s vysokým rozlišením, ale také kamery s kruhovým 360° pohledem – tedy nahoru i dolů viz (obr. 4 a 5).



Obr. 5 Surový snímek z testování 360° kamery ve Velké Úpě.



Obr. 6 Výroba webových kamer. Foto Lukáš Ronge.

Automatické sněhoměrné stanice v síti ČHMÚ

JAN JIRÁK

Český hydrometeorologický ústav, OEX Jablonec na Nisou, jirak@chmi.cz

Úvod

Automatická sněhoměrná stanice je měřicí zařízení schopné v reálném čase měřit a zaznamenávat vodní hodnotu celkové sněhové pokrývky (SVHa) a v reálném čase celkovou výšku sněhové pokrývky (SCEa). Váha sněhové pokrývky na měřicím zařízení je ekvivalentem vody obsažené ve sněhové pokrývce, tedy SVHa. K získání hodnoty váhy sněhové pokrývky jsou využívány dva základní principy. Prvním z nich je měření hydrostatického tlaku uvnitř vaku naplněného nemrznoucí směsí, na němž leží sněhová pokrývka. Druhým je vážení sněhové pokrývky ležící na desce pomocí tenzometrických vah. Celková výška sněhové pokrývky je měřena nad váženou plochou stanice. K získání hodnoty celkové sněhové pokrývky, tedy SCEa, jsou použity ultrazvukové, radarové nebo laserové senzory. V rámci monitoringu sněhové pokrývky je stanice doplněna o měření dalších meteorologických prvků.

Popis zařízení

Automatická sněhoměrná stanice se v síti ČHMÚ až do roku 2016 používala ve dvou základních provedeních vycházejících z principu měření vodní hodnoty sněhové pokrývky.

Prvním, v současné době (2017) již nepoužívaným typem, byla váha s tenzometrickými senzory umístěnými v rohu desky. Deska z pozinkovaného plechu má čtvercový tvar o ploše 16 m². Tenzometrické váhy jsou umístěné na vodorovném stavebním základě a vzájemně ve stejné niveletě. Pro lepší manipulaci jsou tenzometry umístěné v montážních klecích. Vážící deska je zapuštěna na úroveň terénu a povrch je pokryt umělým travním kobercem. Z důvodu vymezení měřené plochy je na desce instalován drátový plot o výšce 2 metry, který má zabezpečit rozříznutí sněhové vrstvy a zamezit tak přenosu váhy sněhu z/do měřené oblasti stanice. Výška sněhové pokrývky SCEa je měřena radarovým čidlem, které je umístěno nad měřicí plochou stanice na výložníku stožárové konstrukce. V roce 2016 bylo rozhodnuto o ukončení provozu tohoto typu stanic z důvodu vyšších provozních nákladů.

Druhým, v současné době provozovaným typem, je vak z PVC naplněný směsí nemrznoucí kapaliny a vody, kde je snímána změna hydrostatického tlaku, způsobená vahou sněhové pokrývky. Uvnitř vaku, nebo vně ve spojitě nádobě (záleží na typu provedení) jsou instalována tlaková čidla. Starší typy mají jedno tlakové čidlo, novější typy dvě tlaková čidla z důvodu kontroly možné poruchy. Teplota vaku z důvodu kontroly zámruzu je měřena na styku nad a pod vlastním vakem. Vak má čtvercový tvar o ploše 9 m², nebo kruhový o ploše 7,065 m². Je umístěn na pískovém loži a zapuštěn na úroveň terénu. Vak je překryt geotextilií, silážní UV stabilní fólií a 3–5 cm mocnou vrstvou štěrku. Od okolní půdy je vymezen plastovým obrubníkem. Měřená plocha stanice není nijak vymezena a sněhová pokrývka bez přerušení přechází z/do měřené oblasti stanice. Proti vstupu je kolem stanice instalováno jednoduché oplocení.

Součástí stanice je stožárová konstrukce ve tvaru obráceného písmene L. Na stožárové konstrukci je umístěna záznamová jednotka, čidlo na měření SCEa, čidlo na měření teploty vzduchu, variantně čidlo na měření rychlosti a směru větru, variantně čidlo na měření relativní vlhkosti vzduchu. Výška stožárové konstrukce je proměnná podle místa instalace a předpokládané maximální výšky sněhu (min. výška je 2,3 m).

Výška sněhové pokrývky SCEa je měřena ultrazvukovým nebo laserovým čidlem, které je umístěno nad měřicí plochou stanice na výložníku stožárové konstrukce. Ultrazvukové čidlo je z důvodu odstranění chyby vlivem oslnění chráněno radiačním krytem a je vybaveno automatickou teplotní korekcí, která eliminuje závislost rychlosti šíření zvuku ve vzduchu na teplotě vzduchu. U novějších typů stanic je teplota vzduchu měřena v těle ultrazvukového čidla zaznamenávána do registrační jednotky pro ověření teplotní nezávislosti čidla. Laserové čidlo je instalováno na 3 stanicích společně s ultrazvukovým čidlem a je ve fázi testování. Princip měření laserem je nezávislý na teplotě vzduchu a intenzitě srážek, které mohou ovlivňovat ultrazvukové čidlo. Na druhou stranu je laserové čidlo více energeticky náročné a při nízkých teplotách je nutná regulace časového kroku měření z důvodu šetření energie akumulátoru.

Teplota vzduchu je měřena v radiačním krytu a je umístěna na výložníku stožárové konstrukce. Relativní vlhkost vzduchu je měřena v radiačním krytu ve sdruženém čidle s teplotou vzduchu. Rychlost a směr větru jsou měřeny jako pomocné veličiny, které mají pouze indikovat možný drift sněhové pokrývky v místě stanice. Je použit ultrazvukový typ čidla nebo mechanický.

Faktory ovlivňující přesnost měření

V průběhu testování automatických stanic a na základě rozboru zahraniční literatury byly popsány faktory, které zásadním způsobem ovlivňují přesnost měření. Je možné je rozdělit na dvě skupiny:

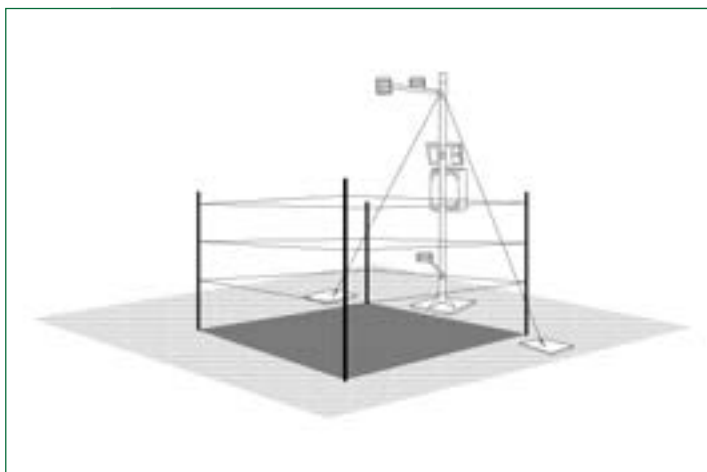
- faktory ovlivňující přesnost měření vodní hodnoty v bodě a její vypovídací hodnotu pro širší okolí (přírodní, technické)
- specifické faktory ovlivňující přesnost měření.

Nejdůležitějším přírodním faktorem ovlivňujícím přesnost měření vodní hodnoty v bodě a její vypovídací hodnotu pro širší okolí je výběr místa. Lokalitu je nutné vybrat s dostatečným předstihem a pravidelně monitorovat rozložení sněhové pokrývky během jednotlivých fází zimní sezóny (akumulace, tání). Je nutné brát v úvahu klimatické podmínky daného místa (převládající směry větru, délku slunečního svitu) a jejich možnou změnu při změně okolního prostředí. Mezi technické faktory ovlivňující přesnost měření patří zejména špatná instalace, nedostatečná péče o přístroje, chybějící kalibrace, kvalita měřících přístrojů (čidel).

V oblastech s pravidelnými teplotními výkyvy v zimní sezóně je nejpodstatnějším specifickým faktorem ovlivňujícím přesnost měření vytvoření sněhových mostů. Při pravidelném střídání tání a mrznutí sněhové pokrývky, vznikají firnové a ledové vrstvy, které zapřímčí tlaku do širšího okolí, než je vymezená plocha měřící stanice. Dalším významným faktorem je smykové tření ve sněhové vrstvě na rozhraní hrany plochy měřící stanice a okolí. To je způsobeno rozdílnou rychlostí tání na měrné ploše a okolní půdě, kdy dochází k rozdílu v rychlosti sesedání sněhové vrstvy a smykovému tření na rozhraní. Tento jev způsobuje změnu tlaku na měřícím zařízení a tedy chybu měření. Třetím faktorem je změna objemu nemrznoucí směsi (princip měření hydrostatického tlaku) v závislosti na teplotě. Projevuje se zejména při malé mocnosti sněhové pokrývky, kdy vlivem kolísání teploty vzduchu dochází ke kolísání teploty náplně a tedy k objemové změně, která vede za určitých podmínek k chybě měření.

Literatura:

- CEN – European Committee for Standardization, 2009. Technical report – Measurement of Snow Water Equivalent using Snow Mass Registration Devices (Draft), 16 s.
- JIRÁK, J., 2007. Testování a provoz automatických stanic pro měření výšky a vodní hodnoty sněhové pokrývky. In: *Sborník Stretnutí sněhářů 2007*, Telgárt, 4 s.
- JIRÁK, J., 2006. Czech snow pillow prototype. Workshop of WG CEN TC 318 („SWE Work Group“), Davos, 4 s.
- JIRÁK, J., 2014. Automatické sněhoměrné stanice. In: *Sborník Hydrologie malého povodí 2014*, Praha, 7 s.
- Závěrečné zprávy 2007, 2008, 2009, 2010, 2011. Projekt SP/1c4/16/07 „Výzkum a implementace nových nástrojů pro předpovědi povodní a odtoku v rámci zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby v ČR“. ČHMÚ.



Obr. 1 Automatická sněhoměrná stanice – 9 m². Zdroj archiv ČHMÚ.

Využití profilových manuálních a automatických měření sněhu pro výpočet zásob vody ve sněhové pokrývce

ŠIMON BERCHA

Český hydrometeorologický ústav, OHV, bercha@chmi.cz

Úvod

Profilová měření sněhu

Účelem profilových měření sněhu je dosáhnout vyšší přesnosti oproti jednobodovému měření prováděnému rutinně v síti klimatologických a srážkoměrných stanic ČHMÚ. Sněhová pokrývka se měří v předem vybraných a označených profilech. Při výběru profilu je nutno postupovat tak, aby bylo dosaženo co nejrepresentativnějšího místa v dané lokalitě, s vyloučením míst ovlivněných větrným prouděním a s dostatečnou vzdáleností od budov, okrajů lesa, stromořadí, či jiných překážek. Profily v lesním porostu by měly být dostatečně vzdáleny od okrajů lesa. Sněhoměrné profily, které jsou vedeny po vrstevnici, mají většinou délku 20 až 50 m. Vlastní měření se v každém profilu provádí v 10 bodech, z toho v prvním, pátém a desátém bodě se měří výška a vodní hodnota, v mezilehlých 7 bodech se měří pouze výška sněhu.

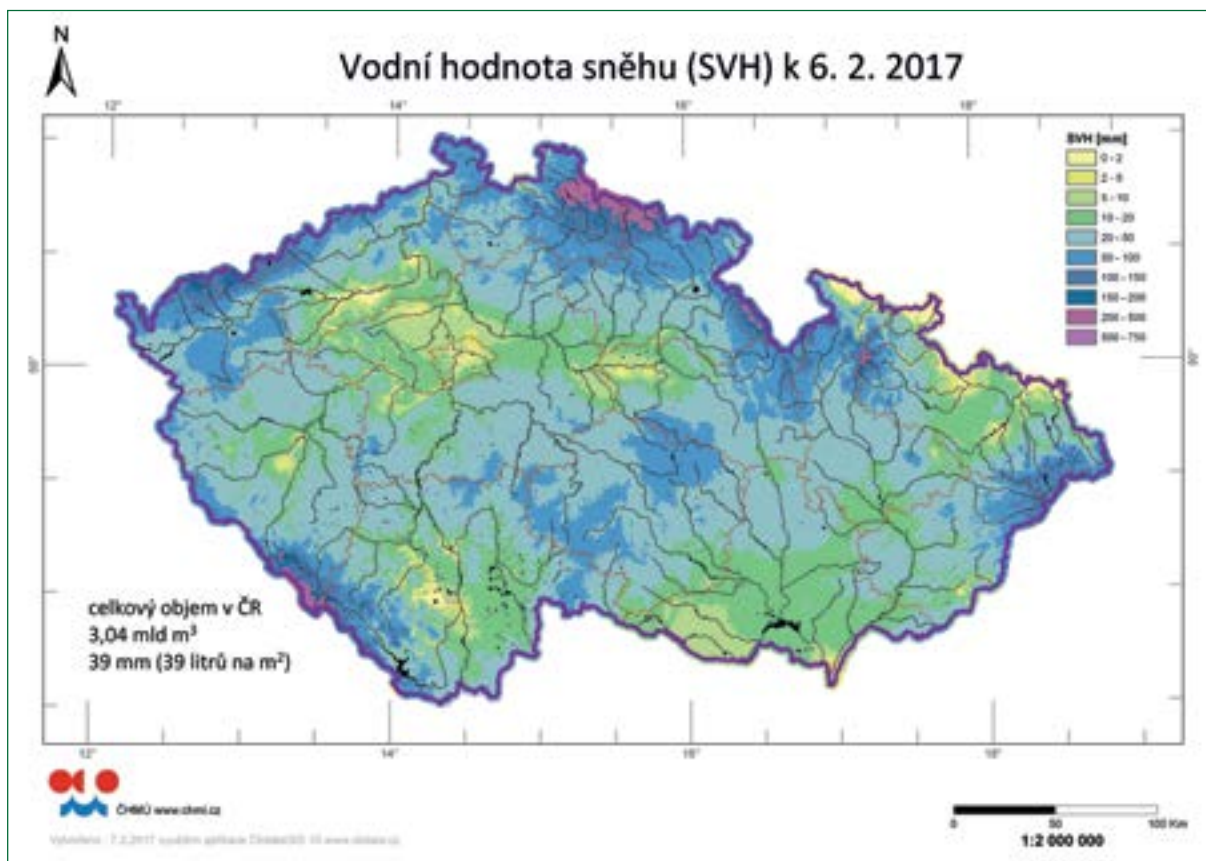
Profilová měření lze rozdělit do třech skupin. První skupinou je měření Oddělení aplikované hydrologie v Jablonci nad Nisou, které pravidelně v týdenním kroku měří na celkově 40 lokalitách v Jizerských horách a západních Krkonoších. Druhou skupinou je měření na 20 vybraných klimatologických a srážkoměrných stanicích ČHMÚ, kde měření rovněž probíhá v týdenním kroku a zpravidla se měří na volném prostranství a v lese. Třetí skupinou jsou expediční profilová měření, která jsou zaměřena na období maximálních hodnot SVH, nebo na období výjimečných situací či na období před předpokládaným intenzivním táním sněhu. Tato měření jsou zaměřena převážně na lokality, kde je nedostatečná staniční síť ČHMÚ (převážně ve vrchovinách a hornatinách). Od sezóny 2010/2011 se rovněž postupně vybírají lokality pomocných stanic, jejichž skutečná hodnota SVH a SCE je měřena zhruba třikrát za sezónu a po zbylé pondělní termíny je jejich hodnota SVH a SCE určena dle dlouhodobého vztahu s okolními nejbližšími stanicemi ČHMÚ. Počet pomocných stanic není uzavřen a vzhledem ke zkvalitnění interpolovaných hodnot je průběžně rozšiřován.

Automatická sněhoměrná stanice

Automatická sněhoměrná stanice (obvykle nazývaná sněhoměrný polštář) je měřicí zařízení schopné v reálném čase měřit a zaznamenávat vodní hodnotu celkové sněhové pokrývky a celkovou výšku sněhové pokrývky (CEN, 2010). V ČHMÚ byl první polštář nainstalován v roce 2006 na stanici Desná – Souš v Jizerských horách. V ČHMÚ se k získání dat vodní hodnoty sněhu momentálně používá typ stanice, který měří hydrostatický tlak uvnitř vaku naplněného nemrznoucí směsí, na němž leží sněhová pokrývka.



Obr. 1 Síť automatických sněhoměrných stanic (sněhoměrných polštářů) v ČHMÚ v roce 2017 (číslo za názvem stanice udává její nadmořskou výšku). Lokality Rozmezí, Březník, Bučina a Plechý jsou stanice měřící pouze výšku sněhu.



Obr. 2 Maximum vodních zásob ve sněhové pokrývce v ČR v zimní sezóně 2016/17 nastalo 6. 2. 2017.

Celková výška sněhové pokrývky je měřena pomocí ultrazvukového čidla nebo laserem, který je, zvláště během sněžení, přesnější. Čidla na měření výšky sněhu jsou umístěna na stožáru nad váženou plochou stanice (CHMI, 2014). Síť sněhoměrných polštářů se postupně rozrostla v celkový počet 16 stanic (viz obr. 1), které jsou rovnoměrně rozmístěny ve vrchovinných a horských oblastech ČR. Polštáře jsou umístěny v reprezentativních částech sledovaných povodí nebo geomorfologických jednotek. Jejich průměrná nadmořská výška je okolo 700 m n. m. (minimum 650 m n. m., maximum 1 062 m n. m.).

Tuto síť automatických polštářů postupně doplňují automatické stanice, které měří pouze výšku sněhové pokrývky (viz obr. 1). Od zimní sezóny 2016/17 jsou v provozu zatím čtyři automatické stanice v Jizerských horách a na Šumavě, do roku 2020 se počítá s rozšířením této sítě o 33 nových lokalit.

Využití dat pro výpočet

Vzhledem k tomu, že data SVH je nutné pro výpočet zásob vody ve sněhové pokrývce často kontrolovat, opravovat a doplňovat, byl pro tyto účely od sezóny 2011/12 zřízen v interní databázi ČHMÚ CLIDATA nový prvek HSVH – hydrologická vodní hodnota sněhu. Ke kontrole dat se částečně využívá vypočtená vodní hodnota sněhu SVHV, která je pomocí empirického vzorce počítána v denním kroku pro konkrétní stanici. Dalším důležitým kontrolním prvkem manuálního měření jsou odborné odhady intervalů hustot sněhu (resp. vodnosti sněhu – podíl vodní hodnota a výšky sněhu), které jsou každý týden určeny pro tři různá výšková pásma (115–600 m n. m., 601–900 m n. m. a 901–1 603 m n. m.). V problematických situacích (odlišné sněhové podmínky) se určují intervaly hustot sněhu i pro specifické regiony ČR.

Nejdůležitějším kontrolním prvkem pro kvalitní odhad intervalů hustoty sněhu jsou právě zmiňovaná data z profilových měření a data z automatických sněhoměrných stanic, jejichž hodnoty jsou pro daný region brány jako reprezentativní. Údaje z profilových měření a z polštářů slouží rovněž pro kontrolu manuálně měřených dat výšky a vodní hodnoty sněhu ve standardní síti ČHMÚ v jejich nejbližším okolí a také pro ověření modelově vypočtených hodnot vodní hodnoty sněhu, které vycházejí z naměřených dat v síti klimatologických a srážkoměrných stanic.

Kontrola SVH ve standardní síti stanic ČHMÚ probíhá výpočtem hustoty sněhu, resp. vodnosti sněhu, a to u všech stanic v rámci působnosti jednotlivých poboček. Vypočtená hustota sněhu se porovná s jednotlivými intervaly hustoty sněhu, které jsou pro daný termín (popř. region) navrženy v týdenním kroku vydávaném dokumentu „Odhad pravděpodobného intervalu hustoty sněhové pokrývky“. U stanic, jejichž hustota z naměřených dat SCE a SVH vybočuje z navrženého intervalu pravděpodobných hustot, se provede individuální posouzení a případná oprava hodnoty SVH tak, aby hustota sněhu opravené stanice odpovídala navrženému intervalu pravděpodobné hustoty.

Závěr

Výpočty vodních zásob ve sněhové pokrývce v České republice jsou díky prostředí GIS, které se uplatňuje v posledních letech, daleko jednodušší, systematictější a rychlejší. Kvalita a dostupnost vstupních dat se bohužel stále potýkají s některými problémy. Centrální předpovědní pracoviště spolu s Oddělením hydrologického výzkumu ČHMÚ se dlouhodobě snaží tyto problémy eliminovat tak, aby výpočet zásob vodní hodnoty co nejlépe odpovídal skutečnosti v krajině. Přesnost vstupních dat ovlivňují zejména geografické faktory (nedostatečné výškové a plošné rozložení staniční sítě ČHMÚ), metodické faktory (nerepresentativní sněhoměrný profil, omezení pozorovatele na měření vodní hodnoty souvislé sněhové pokrývky, omezení na měření sněhu téměř výhradně na travních porostech a nikoliv v lese) a chyby vzniklé při měření vodní hodnoty pozorovatelem za použití různých typů sněhoměrů.

Měření parametrů sněhové pokrývky není v terénu úplně jednoduché. Největší problém nastává s výběrem vhodného profilu, který by plně reprezentoval vybranou část povodí, nadmořskou výšku, část geomorfologické jednotky atd. Ve výběru místa hraje důležitou roli nadmořská výška, expozice, typ vegetace, geomorfologie (např. konvexnost x konkávnost reliéfu), ovlivnění lokality větrným prouděním, slunečním svitem a mnohé další faktory. Bohužel podstatná část klimatologických a srážkoměrných stanic ČHMÚ nevyhovuje svým umístěním kritériu reprezentativnosti z hlediska měření sněhových charakteristik a data z těchto stanic mohou být v porovnání s poměry v okolní krajině značně zkreslená.

Data z profilových měření sněhu a z automatických sněhoměrných stanic, jejichž lokality byly pečlivě vybírány a jsou pro dané místo plně reprezentativní, jsou z hlediska kvality výpočtu zásob vody ve sněhu naprosto klíčové a jejich data jsou důležitá pro celkovou kvalitu zbylého souboru vstupních dat pro výpočet zásob vody ve sněhu.

Literatura:

- BERCHA, Š., 2011. Zlepšení vstupních dat pro výpočet vodních zásob ve sněhové pokrývce v ČHMÚ. In: Sborník XVI. *Medzinárodné stretnutie snehárov*, Žiarska dolina, Západní Tatry, s. 41–46.
- BERCHA, Š., JIRÁK, J., 2012. Měření a hodnocení zásob vody ve sněhové pokrývce. (Measurement and evaluating of water amount in snow cover). In: *Sborník konference 10. výročí povodně 2002*, Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Praha 14.–15. 8. 2012, s. 238, ISBN 978-80-02-02395-1.
- BERCHA, Š., ŘIČICOVÁ, P., 2009. Vyhodnocování sněhových zásob v ČHMÚ. In: *Sborník XIV. Medzinárodné stretnutie snehárov*, Kubova Huť, Šumava, s. 61–68.
- CEN (European Committee for Standardization), 2010. Hydrometry – Measurement of snow water equivalent using snow mass registration devices. Technical report CEN/TR 15996:2010: E.
- CHMI, 2014. Návod pro pozorovatele automatických sněhoměrných stanic. Metodický pokyn č. 13a, s. 7–1.
- JIRÁK, J., 2007. Testování a provoz automatických stanic pro měření výšky a vodní hodnoty sněhové pokrývky. In: *Sborník Stretnutie snehárov 2007*, Telgárt, 4 s.
- JIRÁK, J. 2014. Automatické sněhoměrné stanice. In: *Sborník Hydrologie malého povodí 2014*, Praha, 7 s.
- Závěrečné zprávy 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 Projekt SP/1c4/16/07 „Výzkum a implementace nových nástrojů pro předpovědi povodní a odtoku v rámci zabezpečení hlášené a předpovědní povodňové služby v ČR“. ČHMÚ.

Přínos silničních meteorologických stanic pro sledování počasí ve vyšších polohách

JAN SULAN

Český hydrometeorologický ústav, regionální předpovědní pracoviště Plzeň, sulan@chmi.cz

Úvod

Po řadě povodní a jiných katastrof prožíváme období „boomu“ automatizace a četnosti meteorologických měření. Kromě samotného výskytu nebezpečných jevů vyvolává tento převratný vývoj také stoupající zranitelnost současné populace, rostoucí nabídka a soutěž výrobců měřicí techniky, stejně tak poskytovatelů komplexních měřících a vyhodnocovacích systémů.

V horských podmínkách platí výrok o zranitelnosti dvojnásob. Vedle vyšší expozice horských pásem větru, srážkám, námraze nebo čtenějším bouřkám se zvýšila návštěvnost i rozmanitost turistů přijíždějících z různých zemí. Obliba mobilních zařízení a dostupnost dat o počasí na internetu odvádí pozornost od klasické textové předpovědi národních služeb, na druhé straně snad přispívá k tlaku na dostatečně konkrétní alarmy výstražných systémů, kvůli kterým jsou investice do měření, telekomunikací a zpracování dat zejména vynakládány.

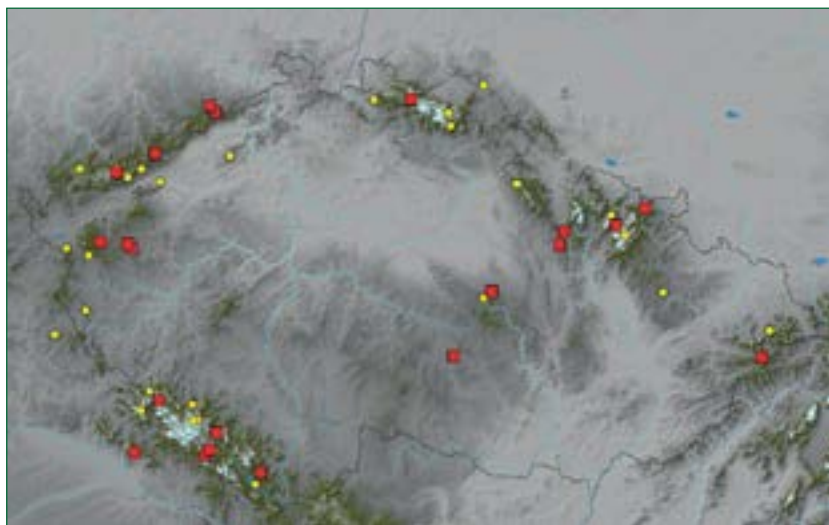
Měření a pozorování na horách

Efektivní výstražnou službu si nelze představit bez naměřených dat a kvalifikovaných pozorování na synoptických stanicích, které mají v naší zemi dlouhou historii. Stále dokonalejší měřicí technika a automatizace bohužel vytlačila noční pozorování, což je obecný jev i v dalších zemích. Někde se dokonce přístroje nahrazuje i denní režim pozorování, což začíná být aktuální problém třeba na horských stanicích německé služby DWD. Stanice jsou vybaveny detektory počasí PWD (present weather detector), různými měřiči výšky sněhové pokrývky a webovými kamerami. Společný úděl varovat na nebezpečné meteorologické jevy vede často sousední služby k nadstandardní výměně dat z příhraničí, přesto si v některých případech meteorologové nemohou být zcela jisti, co se v komplikovaném terénu odehrává.

Abychom posoudili míru pokrytí vyšších poloh našeho území meteorologickým měřením, byla zvolena startovací nadmořská výška kolem 700 m n. m. Žluté kroužky na obr. 1 označují stanice mající indikativ WMO, tedy synoptické nebo klimatologické vybavené tak, aby v reálném čase přenášely 10minutová data. Červené čtverečky reprezentují v daném výškovém pásmu tzv. silniční meteorologické stanice instalované na význačných místech silniční sítě nebo hraničních přechodech.

Silniční meteorologická stanice

Zejména z důvodu zabezpečení zimní údržby komunikací bylo dosud v České republice instalováno více než 400 speciálních meteorologických stanic. Pro bezpečnost provozu a údržbu silnic a dálnic jsou data z těchto měření využívána celoročně, meteorologická čidla jsou ovšem dočasně demontována



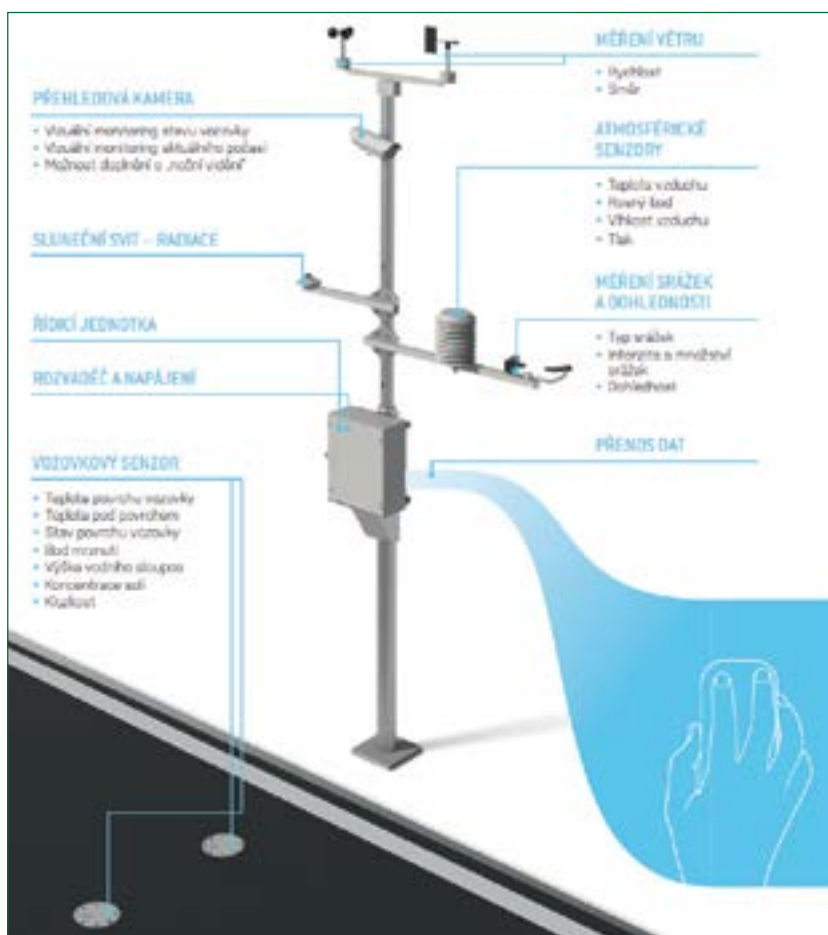
Obr. 1 Rozmístění meteorologických stanic ČHMÚ s indikativem WMO (žluté) a silničních stanic ŘSD (červené) v polohách od 700 m n. m.

ke kalibraci. Data spravuje Ředitelství silnic a dálnic ŘSD, provoz zabezpečují dálniční dispečinky a kraje. ČHMÚ sdílí data za účelem přípravy speciálních předpovědí a výstrah, současně počítá pro potřeby ŘSD index zimní údržby používaný pro vyhodnocování finančních nákladů a efektivity zimní údržby. Data má pro vnitřní potřebu povoleno ukládat do databáze CLIDATA.

Hlavním posláním tohoto typu stanice (obr. 2) je detekce teploty a stavu povrchu prostřednictvím speciálního senzoru zabudovaného v tělese vozovky. Další čidla umístěná na stožáru po straně komunikace slouží zejména k aplikování algoritmů pro výpočet alarmových stavů. Lépe vybavené referenční stanice pak měří intenzitu srážek, vítr, dohlednost a většinou jsou osazeny webovými kamerami, v lepším případě i nočním infračerveným přísvitem. Senzory jsou většinou od výrobců Lufft, Vaisala, Boschung nebo české Medipo, nejvíce zastoupení dodavatelé pak jsou firmy CROSS, CHANGROUP a ROCON – viz odkazy v literatuře.

Význam dat ze silničních stanic

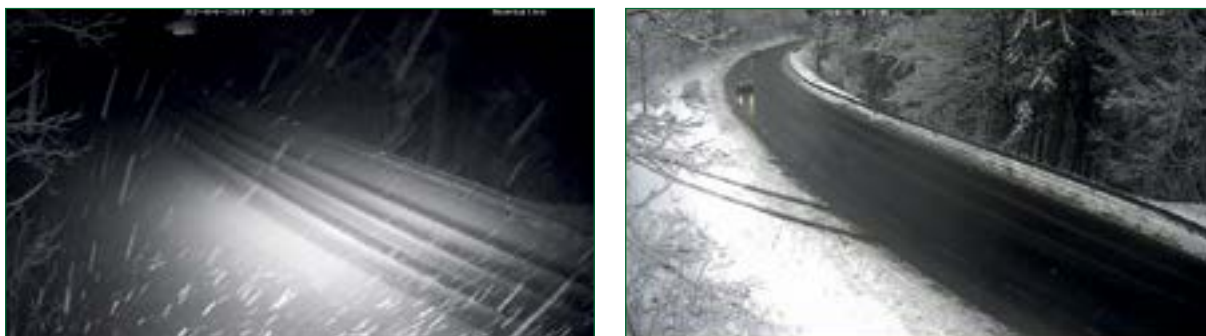
Problematiku měření parametrů vozovek z pohledu meteorologa přibližují níže citované články publikované v Meteorologických zprávách. Z hlediska všeobecné meteorologie jsou tyto stanice dalším zdrojem dat v různých nadmořských výškách. Kvalita měření je do jisté míry ovlivněna umístěním stanice a provozem vozidel. Lokality jsou vybírány tak, aby reprezentovaly buď široké okolí, nebo naopak citlivá místa s častějším výskytem nebezpečných jevů. Meteorolog tak musí mít přehled o umístění stanic a vě-



Obr. 2 Vybavení stanice Crossmet dodávané firmou CROSS Zlín.



Obr. 3 Silniční stanice v Červenohorském Sedle ve výšce 1 000 m n. m. Foto CROSS Zlín.



Obr. 4 Noční a denní snímek z webové kamery na silniční stanici Bumbálka. Zdroj CROSS Zlín.

dět, jak s jejich měřením naložit. V dálniční síti je snaha dodržovat umístění teplotních a vlhkostních čidel do výšky 2 m, na krajských stanicích to mohou být 3 až 4 m z důvodu vandalizmu a zvýšené úrovně znečištění. Větroměrná čidla jsou na stožárech vysokých 8–10 m, v horských podmínkách většinou vyhřívána. Často nechybí mechanické zábrany, které by měly odradit případné zájemce o webové kamery (obr. 3).

Citlivost senzorů je standardní, měření je ovšem často ovlivněno konkrétní lokalitou nebo nedostatečnou údržbou ze strany silničářů. Nejčastěji se pochybnosti vyskytují v případě intenzity srážek, která je odvozována buď z detektorů PWD nebo z radarového principu měření senzorů Lufft. Větroměrná měření je také často nutné brát s rezervou, vítané jsou ale údaje o dohlednosti a zejména obrázky z webových kamer (obr. 4). Kromě stavu povrchu a případné kontroly tvorby sněhových jazyků kamery detekují druh srážek, infračervený přísvit v noci umožňuje rozlišit sněžení od deště. V silniční meteorologii je velmi důležitá znalost teploty rosného bodu, je proto nedílnou součástí grafů staničních měření. Pro meteorology pracující donedávna v provozu jen s termínovými hodnotami této veličiny nabídly grafické výstupy ze silničních stanic novou zkušenost v podobě souvislých změn, což bylo přínosem jak pro předpověď mlhy, tak konvektivní oblačnosti. Od loňského roku jsou na portálu ČHMÚ k dispozici tří denní grafy průběhu meteorologických prvků ze synoptických stanic včetně teploty rosného bodu, což považujeme za velký přínos.

Závěr

Silniční meteorologické stanice jsou vedle srážkoměrných sítí provozovaných kraji nebo podniky Povodí respektive sítě amatérských meteorologických stanic dalším zdrojem poměrně přesných meteorologických dat. Vysoký počet těchto instalací zastoupených i ve vysokých nadmořských výškách umožňuje meteorologům lépe monitorovat teplotní vrstvení, upřesňovat např. riziko výskytu námrazy, mlh, charakter srážek. Údaje z povrchových čidel poskytují kromě detekce nebezpečných stavů v zimním období také kontrolu nad dopadem srážek až na zem a takto verifikují radarové odrazy oblačnosti produkující slabší srážky. Velkým přínosem jsou obrázky z webových kamer využitelné i v nočních hodinách. Silniční stanice tak nabízejí hodnotnou součást mozaiky monitorování stavu našeho prostředí.

Děkuji panu Mgr. Davidovi Konečnému a firmě Cross za poskytnuté obrázky stanic.

Literatura:

SULAN, J., ŠKUTHAN, M., 2005. Silniční meteorologie v provozu Českého hydrometeorologického ústavu. *Meteorologické zprávy*, roč. 58, č. 2, s. 33–40. ISSN 0026-1173.

SULAN, J., 2006. Jíní – jev nebezpečný pro silniční dopravu. *Meteorologické zprávy*, roč. 59, č. 2, s. 37–42. ISSN 0026-1173.

CROSS.CZ, 2017. [online]. [cit. 10. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.cross.cz/>.

CHANGROUP.CZ, 2017. [online]. [cit. 10. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.changroup.cz/>.

ROCON.CZ, 2017. [online]. [cit. 10. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.rocon.cz/>.

Monitoring sněhové pokrývky na Šumavě – historie a současnost

JAN PROCHÁZKA^{2,3}, IVO ROLČÍK¹, ANTONÍN VOJVODÍK⁴

¹ Volary, ivo.rolcik@seznam.cz, ² Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice, prochaz@zf.jcu.cz,

³ Amatérská meteorologická společnost, z. s., Velké Svatoňovice, ⁴ Vimperk, antonin.vojvodik@seznam.cz

Úvod

Navzdory několika posledním sněhově slabším zimám, provádí skupina víceméně amatérských pozorovatelů počasí komplexnější sledování sněhové pokrývky na Šumavě. Sledováním sněhové pokrývky pro účely tohoto příspěvku rozumíme měření výšky sněhové pokrývky (používána zkratka SCE – snow cover extent, měřeno v cm) a její vodní hodnotu (používáno SVH, počítáno v mm vodního sloupce). Skupinou pozorovatelů počasí se pak rozumí neformální tým nadšenců za Šumavy, který spojil své síly, aby ve spolupráci s některými fakultami a ústav (Zemědělská fakulta JU České Budějovice, Přírodovědecká fakulta UK Praha, Český hydrometeorologický ústav – dále jen ČHMÚ, Ústav hydrodynamiky AV ČR, Horská služba ČR apod.), spolky či jednotlivci se tomuto měření a prezentaci výsledků v rámci možností odpovědně věnoval. Některé dílčí výstupy a krátké reporty ze společného úsilí jsou mj. prezentovány pod hlavičkou portálu pocasi.sumava.eu (Rolčík a kol. 2017).

Význam měření sněhu na Šumavě

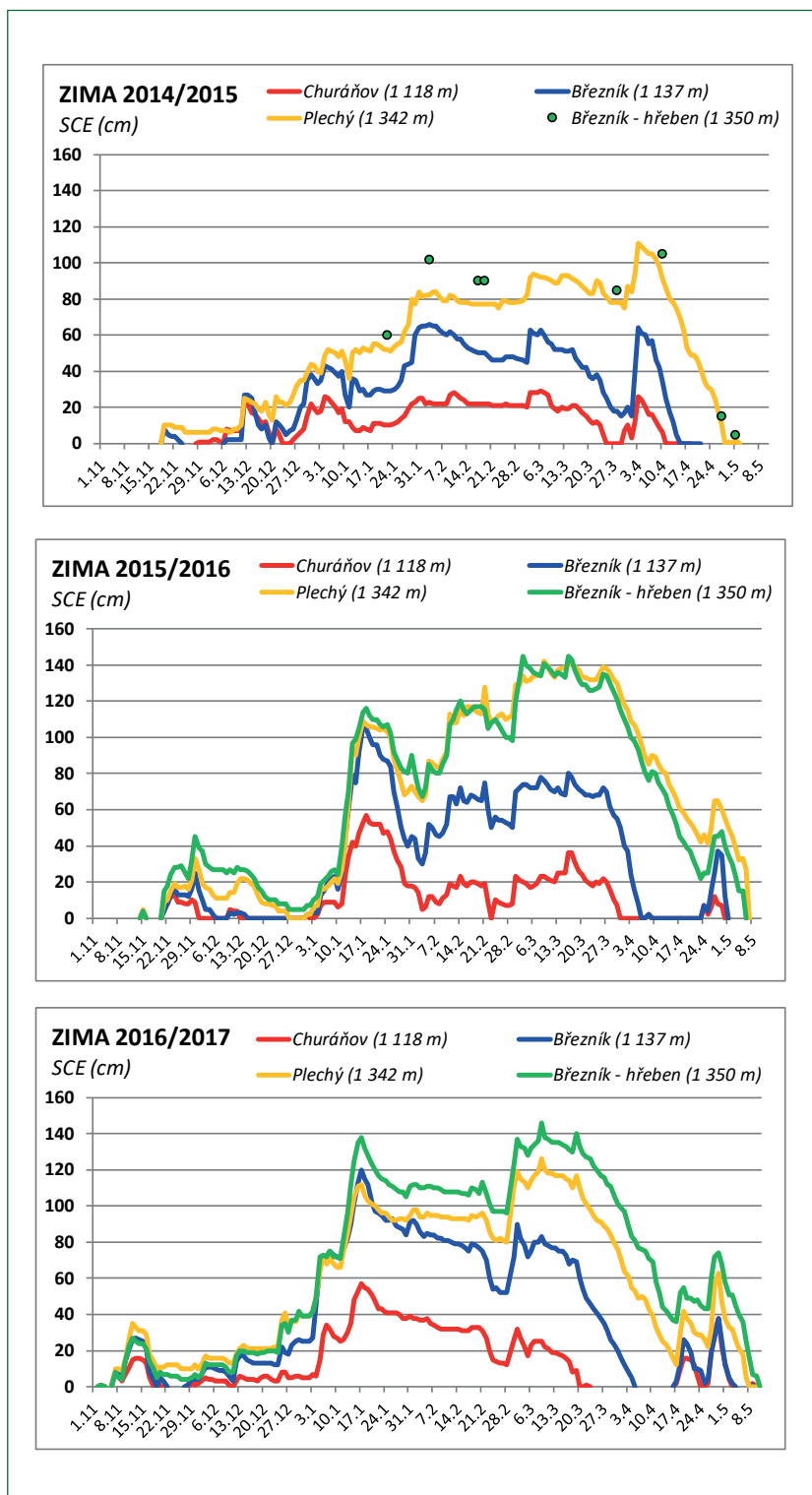
Ke zvýšené aktivitě měření sněhu v oblasti Šumavy vedlo několik hledisek. Šumava je v našich podmínkách rozlehlou oblastí (dle Demka J. a kol. 1987 geomorfologicky s plochou 1 671 km², délkou přes 120 km ve směru SZ–JV a střední nadmořskou výškou 922 m n. m.) s minimem stanic v těch sněhově bohatých lokalitách, chybí údaje současné i historické. Historické hledisko bylo do jisté míry dáno malou dostupností vyšších poloh pohoří, dále pak odsunem obyvatel, likvidací sídel a budováním železné opony po 2. světové válce, kdy byla přerušena nebo ukončena i některá existující měření. To potvrzuje Vavruška (2002), který zmiňuje poměrně rozsáhlou síť srážkoměrných stanic ke konci 19. století založenou především zásluhou univ. profesora Františka Josefa Studničky, jež místy na Šumavě převyšovala tu současnou.

Podstatným motivačním hlediskem je získávání informací o výšce sněhu a její vodní hodnotě pro potřeby „hydrologie“, oblast Šumavy je prameništěm naší nejdelší řeky Vltavy, s nejrozsáhlejší přehradou Lipno, a řeky Otavy, se kterou společně plní naší nejobjemnější přehradu Orlick. Sněhová akumulace zimních srážek může, jako významná složka hydrologické bilance v hřebenových partiích Šumavy, převažovat nad srážkami letními. Proto je v těchto polohách žádoucí její detailnější monitoring pro odpovědné výpočty zásob vody ve sněhu a následné modelování průtoku na tocích nebo manipulace na nádržích. Z dalších motivačních hledisek zvýšeného monitoringu sněhové pokrývky se dá zmínit absence odpovídajícího porovnání hřebene Šumavy s hřebeny ostatních pohoří v ČR, zájem ze strany ČHMÚ, Horské služby ČR, širší odborné i laické veřejnosti o výsledky měření, dále pak touha poznávat méně prozkoumané. Monitoring sněhové pokrývky Šumavy je výzva, ať už vzhledem k historii tohoto pohraničí, tak vzhledem k současným podmínkám i do budoucna.

Historie měření sněhu na Šumavě

Pokud jde o historické údaje o sněhové pokrývce ze sněhově zajímavých míst Šumavy, jsou dohledatelné v archivu již z 19. století. Jedná se ovšem o lokality jako Srní, Zvonková, Kvilda, z těch atraktivnějších Plešné jezero nebo Březník, z předválečného období lze mezi výše položenými zmínit Pancíř (1 214 m n. m.), Roklanskou chatu (1 173 m n. m.) nebo Bučinu (1 162 m n. m.). Pokud pomineme ojedinělé odhady uvedené v některých neoficiálních záznamech, jako je např. zmínka v Hornoplánské kronice o 7 m sněhu z 23. ledna 1923 na Třístoličníku, nebo podobné výšce sněhu ze stejného dne zmíněné v knize o Roklanské hájence (Zemanová 2011), pro vlastní hřebenové partie na naší straně Šumavy údaje o výšce sněhu z let minulých chybí. O mnoho lepší předpoklady pro seriózní sledování sněhové pokrývky jsou na bavorské potažmo rakouské straně Šumavy, kde většina hlavních vrcholů disponuje potenciálním zázemím s možným celoročním provozem. Zmínit je možné Gr. Rachel a Waldschmidthaus,

Lusen a Lusenschutzhause, Dreissel a Berggasthof, Bergstation na Hochfichtu, Schutzhaus na Gr. Falkensteinu nebo objekty na nejvyšší hoře Šumavy Gr. Arberu. Zde také bavorští meteorologové provozují od roku 1982 meteorologickou stanicí (1 437 m n. m.), bohužel od podzimu 2016 byla zcela automatizována a údaje o výšce sněhu nejsou běžně dostupné jako dříve. Před touto stanicí byla provozována v obdobném režimu stanice na vrcholu Gr. Falkenstein (1 315 m n. m.) již od roku 1932, následně byla také automatizována. Bavorské části Šumavy byla i v historii věnována větší pozornost pokud jde o měření sněhu nebo hodnocení klimatu obecně (např. Elling a kol. 1987). Pro bavorský hřeben Šumavy je možné i díky těmto stanicím zmínit naměřené maximum 372 cm z března 1988 na Gr. Arberu, z Falkensteinu pak údaj 270 cm z března 1970, mimo hřeben je zajímavý údaj 299 cm z března 1944 zaznamenaný u Philipp-sreutu v nadmořské výšce jen málo přes 900 m n. m. (Elling a kol. 1987). Z české centrální Šumavy byly za poslední roky z hlediska klimatu zpracovány, byť velmi zajímavě, pouze údaje o srážkových úhrnech z totalizátorů (Starostová 2012, Vavruška 2011), z hlediska sněhu jsou údaje více než sporadické. K nim patří např. maximální známý údaj z Roklanské chaty 350 cm z února 1931, na přelomu března a února 1944 bylo na Březníku zaznamenáno 288 cm a 283 cm. Známější je pak zima 1970, kdy v březnu bylo naměřeno 286 cm na Filipově Huti nebo 250 cm na Špičáckém sedle (ČHMÚ). Z hřebenových partií je možné v posledních letech získat alespoň občasné údaje od Horské služby, z expedičních měření pracovníků ČHMÚ nebo pozorování strážců Správy NP Šumava. Díky těmto pozorováním vznikl i poměrně známý a tradiční měrný profil na Rakouské louce (1 345 m n. m., historická lať u hraničního chodníku pod vrcholem Plechý), kde stojí za pozornost z posledního období výška sněhu 260 cm zaznamenaná shodně v březnu roku 2005 i 2006 a taktéž i v únoru 2012. Díky tomu jsme



Obr. 1–3 Výška sněhové pokrývky (SCE) na stanicích Churáňov, Březník, Plechý a Březník hřeben za poslední tři zimy.

získat alespoň občasné údaje od Horské služby, z expedičních měření pracovníků ČHMÚ nebo pozorování strážců Správy NP Šumava. Díky těmto pozorováním vznikl i poměrně známý a tradiční měrný profil na Rakouské louce (1 345 m n. m., historická lať u hraničního chodníku pod vrcholem Plechý), kde stojí za pozornost z posledního období výška sněhu 260 cm zaznamenaná shodně v březnu roku 2005 i 2006 a taktéž i v únoru 2012. Díky tomu jsme

měli alespoň orientační představu o rozložení sněhu v méně dostupných místech Šumavy za sněhově vydatnějších zim.

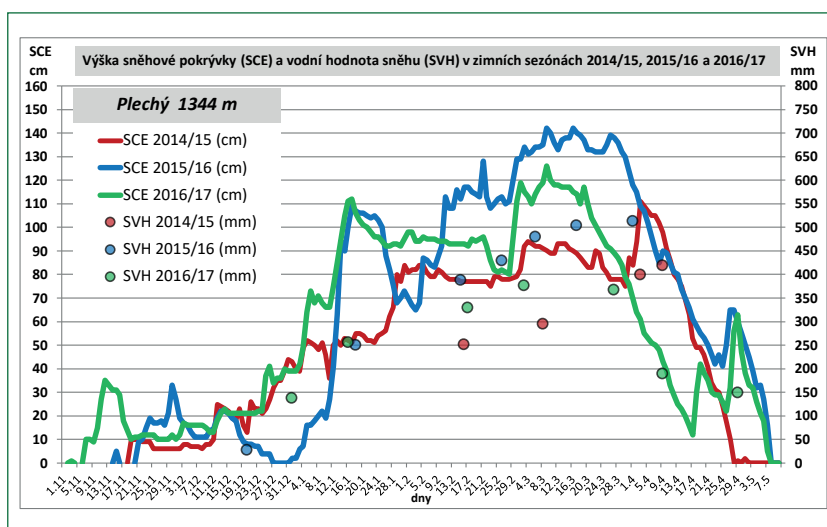
Nové stanice a systém monitoringu

Poměrně zásadní průlom pro měření výšky sněhu na hřebenu Šumavy nastal s instalací meteorologické stanice Plechý na podzim roku 2014, o dva roky později následuje instalace meteorologické stanice Březník hřeben, obě v nadmořské výšce okolo 1 350 m n. m. Stanice jsou zařazeny do staniční sítě ČHMÚ a zaznamenávají teplotu vzduchu, v letním období i přízemní teplotu vzduchu a srážkové úhrny (letní srážkoměr), v zimním období pak požadovanou výšku sněhové pokrývky (SCE) pomocí ultrazvukového čidla. Zaznamenávané údaje jsou odesílány každých 30 minut a jejich průběhy je možné sledovat on-line prostřednictvím obligátních grafů na webu ČHMÚ. Tyto dvě doplnila obdobná stanice Bučina u Kvildy, která sice není hřebenová, ale vznikla v místě bývalé nejvýše položené obce nejen na Šumavě, ale i v Čechách. Kromě kontinuálního měření SCE ultrazvukem disponuje i vyhřívaným srážkoměrem a navazuje tak na měření srážek z přelomu 19. a 20. století. Všechny tři stanice vznikly jako společné dílo výše zmíněné neformální skupiny nadšenců pro měření meteorologických parametrů na zajímavých místech Šumavy prezentujících poznatky sledování na portálu pocasi.sumava.eu.

Kromě instalace uvedených stanic s kontinuálním online měřením spočívají aktivity v oblasti měření sněhu v pokud možno každodenních záznamech výšky sněhové pokrývky na vybraných lokalitách s cílem doplnit standardní měření v síti ČHMÚ a podchytit plošně větší část Šumavy. Vybranými lokalitami jsou jednak amatérské meteostanice s každodenním manuálním pozorováním výše uvedeného parametru (např. Volary, Vimperk, Řasnice, Velhartice, Pasečná apod.), či místa, ze kterých dodávají pravidelné informace externí spolupracovníci (např. z Arnoštova, Finsterau, Černého Kříže, Dolní Sněžné aj.). Sledovanými lokalitami s pravidelným záznamem jsou taktéž místa osazená sněhoměrnými latěmi a zároveň snímaná kontinuálně kamerami zpravidla s vysokým rozlišením (webcam.sumava.eu), kde lze z těch sněhově nejatraktivnějších uvést vrchol Poledníku (1 315 m n. m.) nebo údolí Luzenského potoka na Březníku (obr. 7). Dále lze zmínit lokality na pravidelných trasách, ať už silničních nebo lyžařských a turistických, kde se předpokládají alespoň občasné pozorování. Plošný monitoring SCE dále doplňují informace z měrných profilů Horské služby nebo informace Strážní služby Správy NP Šumava. Využívané jsou taktéž zveřejňované informace na webech ČHMÚ, Wetteronline, nebo některých



Obr. 4 Měření SVH – měrný profil Trojmezna hora (1 360 m n. m.). Foto Ivo Rolčík.



Obr. 5 Výška sněhové pokrývky (SCE, cm) a vodní hodnota sněhu (SVH) za poslední tři zimy (v zimních sezónách 2014/2015, 2015/2016 a 2016/2017) na stanici Plechý.

Tab. 1 Počet dní se souvislou sněhovou pokrývkou a její maximální výška v cm pro jednotlivé měsíce posledních tří zim na stanici Plechý (1 344 m n. m.). Zdroj dat: vlastní a ČHMÚ.

	Plechý 1 344 m n. m.	Březník-hřeben 1 350 m n. m.	Lysá hora 1 322 m n. m.	Labská bouda 1 315 m n. m.	Šerák 1 328 m n. m.
listopad	-0,8	-0,8	-1,8	-2,2	-2,2
prosinec	-1,3	-0,8	-3,5	-2,6	-2,4
leden	-6,6	-6,3	-8,1	-6,6	-7,1
únor	-1,1	-1,0	-2,1	-2,6	-2,3
březen	1,3	1,3	0,0	-0,3	-0,2
průměr listopad–březen	-1,7	-1,5	-3,1	-2,9	-2,9

zdroj dat: vlastní a ČHMÚ

univerzitních stanic (např. Přírodovědecké fakulta UK Praha). Tímto vzniká v rámci činnosti neformálního spolku celkem unikátní soubor údajů o výšce sněhu ze Šumavy z přibližně 70 lokalit, kdy každodenní záznam má více než polovina z nich.

Podstatnou činností v rámci monitoringu sněhové pokrývky jsou i expediční měření její vodní hodnoty (SVH) na odlehlých lokalitách (obr. 4). K těmto expedičním měřením jsou vhodné podmínky několikrát za zimu, přičemž intenzivněji jsou v rámci možností prováděny v její druhé polovině. Zaznamenané údaje jsou zpracovány a poskytnuty ČHMÚ pro doplnění a interpolaci údajů ze standardních klimatologických a srážkoměrných stanic pro účely dalšího hodnocení.

Některé výsledky monitoringu sněhu na Šumavě

Vzhledem k provozu nových stanic a výše popsaného souběžného monitoringu a zpracování dat je možné zodpovědně porovnat průběh výšky sněhové pokrývky mezi vybranými stanicemi a rovněž meziročně (obr. 1–3). Přestože všechny tři poslední zimy byly sněhově podprůměrné, stojí za povšimnutí významný rozdíl mezi stanicemi Churáňov a Březník, tedy lokalitami s podobnou nadmořskou výškou, ale rozdílnou polohou v rámci orografie (návětří) Šumavy. Díky již tříletému kontinuálnímu měření sněhové pokrývky na stanici Plechý je možné dokladovat, že souvislá sněhová pokrývka na hřebenu Šumavy i v podprůměrných zimách leží déle než 160 dní, maxima SCE pak mezi 100 a 150 cm (tab. 1).



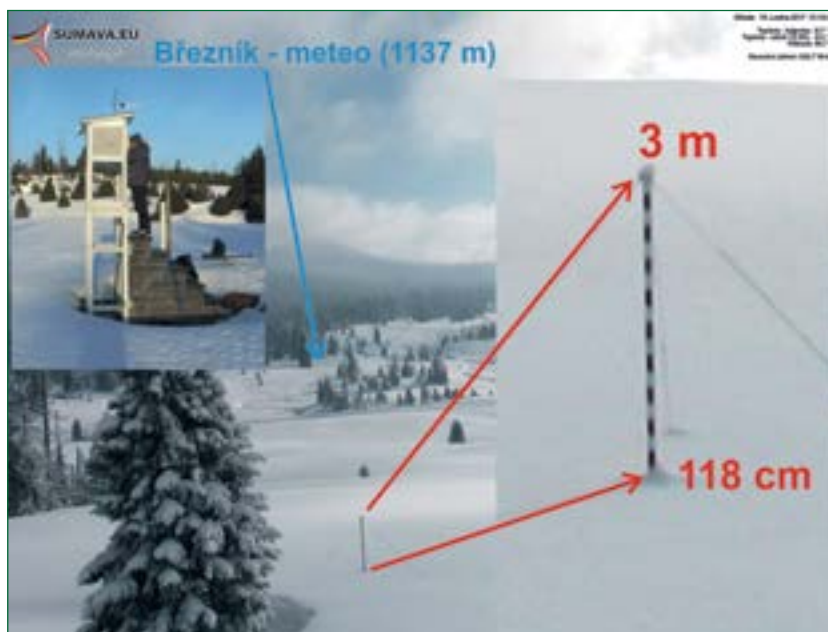
Obr. 6 Měření SVH u meteostanice Plechý (1 344 m n. m.). Foto Ivo Rolčík.

Expediční měření výšky sněhu a jeho vodní hodnoty (SVH) v průběhu posledních zim potvrdila, že údaje v okolí stanice Plechý (obr. 6) po většinu zimního období dobře reprezentují velkou část hlavního hřebene Trojmezenské hornatiny od Trojmezské hory (1 365 m n. m.) po Plechý (1 378 m n. m.). K rozdílům dochází v jarním období vlivem různého postavení svahů vůči sílící energii ze slunečních paprsků. Rozdíly mezi jednotlivými sezónami jsou zřejmé z naměřených hodnot (obr. 5). Podobně hodnoty SCE a SVH okolí stanice Březník-hřeben reprezentují velkou část hlavního hraničního hře-

bene mezi Blatným vrchem (1 367 m n. m.) a Velkou Mokřůvkou (1 370 m n. m.), čili pramenné oblasti řeky Otavy, které jsou v tomto směru z hydrologického hlediska velmi významné (Procházka, Vojvodík 2017). V poslední zimě 2016/17 zde byla zaznamenána maxima SCE až 150 cm s více než 500 mm SVH.

Závěr

Přestože již několik zim za sebou bylo z hlediska sněhu evidentně podprůměrných, neznamená to, že nemůže přijít v tomto směru zima vydatná. Není proto důvod před každou další sezónou jakkoliv důkladnou přípravu pro kvalitní monitoring sněhu zanedbat. Šťěstí přejde připraveným.



Obr. 7 Kompozice obrázku webkamery a sněhoměrné tyče nedaleko meteorologické stanice na Březníku v rámci uvedené metody monitoringu výšky sněhové pokrývky pomocí webových kamer s vysokým rozlišením. Zdroj obrázku: webcam.sumava.eu, foto Jan Procházka.

Literatura:

- DEMEK, J. a kol., 1987. Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Brno: Academia, 1987. 584 s.
- ELLING, W., BAUER, E., KLEMM, G., KOCH, H., 1987. Nationalpark Bayerischer Wald – Klima und Böden, Waldstandorte. 2. Aufl. – Nationalpark Bayerischer Wald 1, München. 255s.
- PROCHÁZKA, J., VOJVODÍK, A., 2017. Vyhodnocení zajímavých lokalit Modravsko v roce 2016 z hlediska vybraných klimatologických charakteristik. *Meteorologické zprávy*, roč. **70**, č. 1, s. 25–27. ISSN 1210-7557.
- PROCHÁZKA, J., ROLČÍK, I., VOJVODÍK, A., 2017. Síť amatérských a profesionálních meteorologických stanic na zajímavých místech Šumavy. In: *120 let meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře*. Sborník příspěvků z konference pořádané Českým hydrometeorologickým ústavem a Českou meteorologickou společností konaným na Lysé hoře ve dnech 14.–15. června 2017. 1. vyd., Praha: ČHMÚ. 188 s. ISBN 978-80-87577-68-4.
- SRAROSTOVÁ, M., 2012. Měření srážek totalizátory na Šumavě. *Meteorologické zprávy*, roč. **65**, č. 6, s. 180–183. ISSN 0026-1173.
- VAVRUŠKA, F., 2002. Stručný nástin klimatu centrální Šumavy. In: Staněk J. a kol.: *50 let meteorologické stanice Churáňov*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 1. vydání, 105 stran. ISBN 80-85813-98-X.
- VAVRUŠKA, F., 2011. Měření srážek totalizátory na Šumavě. *Šumava*, č. 3, s. 16–17. ISSN 0862-5166.
- ZEMANOVÁ, E., 2011. Šumava – Roklanská hájenka ve vzpomínkách. AAA Atlantik, 74 s.

Teplotní rozdíly mezi horskou a nížinou stanicí (Milešovka vs. Doksany)

MARTIN MOŽNÝ

Český hydrometeorologický ústav, Observatoř Doksany, martin.mozny@chmi.cz

Úvod

Meteorologická stanice Milešovka se nachází v Českém středohoří a observatoř Doksany v Polabí. Milešovka má souvislou řadu meteorologických měření od roku 1904, Doksany od roku 1921. Zatímco Milešovka reprezentuje horskou stanici, Doksany nížinnou stanicí. Obě stanice jsou umístěny od sebe vzdušnou čarou cca 20 km a rozdíl nadmořských výšek je 688 m (obr. 1 a 2). Na obou stanicích se provádějí synoptická a klimatologická pozorování, mají profesionální obsluhu. Automatizace měření teplot proběhla na Milešovce v roce 1998, v Doksanech v roce 2000. V Doksanech je měření teplot vzduchu prováděno automatickým a ručním způsobem souběžně pod štítem a v meteorologické budce, od roku 2010 je zde měřen vertikální profil teploty vzduchu do výšky 1,5 km nad zemí s využitím přístroje Vaisala LAP 3000 (Možný a kol. 2015). Tématem příspěvku je ukázat na rozdílné teplotní podmínky obou stanic.



Teplotní podmínky Milešovky a Doksan

S rostoucí nadmořskou výškou klesá teplota vzduchu v České republice, nejvyšší teploty jsou měřeny v nížinách, naopak nejnižší v horských polohách. To koresponduje s rozložením průměrné roční a vegetační teploty (duben až září) za období 1961–2010 na obou stanicích. Průměrná roční teplota vzduchu je 8,9 °C v Doksanech, 5,4 °C na Milešovce. Průměrná teplota za vegetační období je 15,1 °C v Doksanech a 11,4 °C na Milešovce. Ve všech měsících je průměrná teplota v Doksanech vyšší než na Milešovce (tab. 1). Průměrná roční maximální teplota vzduchu je 13,8 °C v Doksanech, 8,8 °C na Milešovce. Průměrná maximální teplota za vegetační období je 21,3 °C v Doksanech a 15,1 °C na Milešovce. Průměrný počet tropických dní (maximální teplota nad 30 °C) je 12 dnů v Doksanech a 2 dny na Milešovce. V roce 2015 bylo zaznamenáno 38 tropických dnů v Doksanech, pouze 16 dnů na Milešovce.



Obr. 1 a 2 Výškový profil a umístění meteorologické stanice Milešovka a observatoře Doksany.

Zajímavosti

Za období 1961–2015 se vyskytlo pouze 3,8 % případů, kdy byla maximální teplota vzduchu na Milešovce vyšší než v Doksanech.

Typický výskyt byl při výskytu inverzní situace v zimním období, kdy teplota vzduchu s nadmořskou výškou vzrůstá. Nejvyšší rozdíl byl zaznamenán 2. února 1993 kdy byla maximální teplota na Milešovce 9,5 °C a v Doksanech pouze -9,1 °C (rozdíl 18,6 °C). Rozdíly vyšší jak 14 °C byly zaznamenány 21. ledna 1964, 15. února 1982 a 3. prosince 1989.

Až do automatizace měření teplot vzduchu, která byla spojená s přenosem měření z meteorologické budky do štítu, byly měřeny teploty vzduchu vyšší na Milešovce než v Doksanech pouze při výskytu inverzní situace v zimním období. Mezi štítem a meteorologickou budkou jsou ale při jasném dni a bezvětří difference měřených teplot

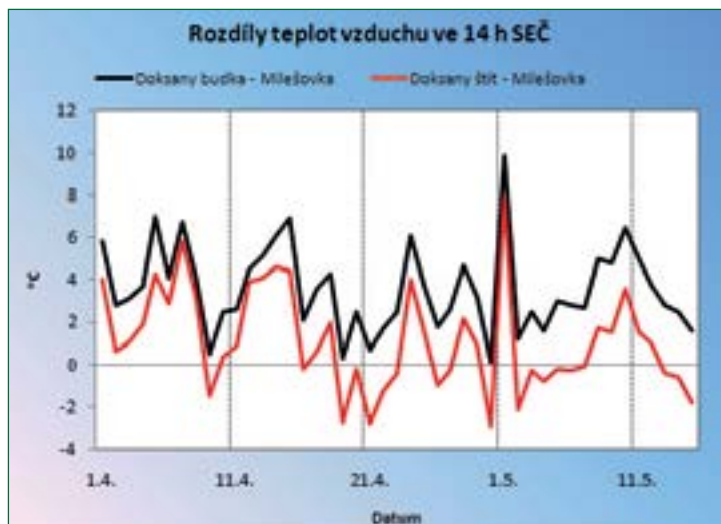
Tab. 1 Průměrné měsíční teploty vzduchu na stanicích Milešovka a Doksany za období 1961–2010.

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Doksany	-1,3	0,3	4,0	9,0	13,9	17,1	18,7	18,1	13,8	8,6	3,8	0,1
Milešovka	-4,0	-3,0	0,2	5,1	9,9	13,0	14,9	14,7	10,8	6,0	0,6	-2,9

4 až 5 °C. To způsobilo, že například na přelomu dubna a května 2000 byly teploty ve 14 hodin často vyšší na Milešovce než v Doksanech pod štítem (obr. 3). Dramatická změna teplotních podmínek na obou stanicích překvapila odborníky v zahraničí, reakcí byla publikace srovnávacích výsledků měření mezi štítem a budkou v Doksanech (Možný et al., 2012).

Závěr

Teplotní podmínky na Milešovce a v Doksanech výrazně ovlivňuje nadmořská výška. Kromě inverzních podmínek v zimě, nebo při porovnání měření pod štítem za jasných dní a bezvětří, jsou teploty vzduchu v Doksanech vyšší než na Milešovce.



Obr. 3 Porovnání teplot vzduchu ve 14 hodin SEČ na Milešovce a v Doksanech (v budce a pod štítem) na přelomu dubna a května 2000.

Literatura:

- MOŽNÝ, M., BAREŠ, D., NOVÁK, J., 2015. 100 let agrometeorologických měření v Doksanech. Praha: Český hydro-meteorologický ústav, 42 s.
- MOŽNÝ, M., TRNKA, M., ŠTĚPÁNEK, P., ŽALUD, Z., KOŽNAROVÁ, V., HÁJKOVÁ, L., BAREŠ, D., SEMERÁDOVÁ, D., 2012. Long-term comparison of temperature measurements by the multi-plate shield and Czech-Slovak thermometer screen. *Meteorologische Zeitschrift*. Vol. 04/2012; **21**(2), s. 125–133. DOI: 10.1127/0941-2948/2012/0355. 70 s. ISBN 80-86690-20-2.

Požadavky na programové vybavení synoptických stanic

JIŘÍ BEDNAŘÍK

Český hydrometeorologický ústav, OPSS a MS Churáňov, bednarik@chmi.cz

Úvod

Domnívám se, že málokdo si dnes dovede představit fungování meteorologické stanice bez výpočetní techniky. Pro některé současné pozorovatele je doslova strašákem představa, že by mohlo dojít k situaci, kdy nebude funkční žádný počítač a museli by zprávy SYNOP kódovat manuálně a předávat po telefonu. Kódování a předávání zpráv SYNOP je zautomatizované od roku 1991, automatizovaným měřicím systémem byla většina stanic vybavena v období 1996–1998. Tato automatizace s sebou přinesla i potřebu programového vybavení, které by dokázalo sbírat data z meteorologických čidel, odesílat požadované zprávy a obstarávat obousměrnou komunikaci s telekomunikačním centrem ČHMÚ a generovat rozličné výstupy, buď ve formě tištěných výkazů, nebo datových souborů v textové podobě. Tuto funkci plní již mnoho let program MONITWIN. Je využíván na všech synoptických stanicích ČHMÚ a Armády ČR. Na vojenských letištích kóduje a odesílá i speciální zprávy pro letecký provoz (METAR, SPECI). Meteostanice civilních letišť používají od roku 2010 pro tvorbu leteckých zpráv speciální systém AWOS, MONITWIN je na nich využíván pro synoptické a klimatologické účely.

V původní verzi byl MONITWIN navržen jako SW pro stanici s 24hodinovou lidskou obsluhou, v současné době je často provozován buď v částečně automatickém, nebo i v plně automatickém režimu. Pokusme se podívat, co všechno je od software tohoto typu požadováno a kde narážíme na limity možností SW používaného nyní.

Vstupy

Do programu pro automatizovanou synoptickou MS vstupují jednak hodnoty získané elektronickými čidly, dále údaje manuálně vkládané, přičemž je požadováno, aby manuální vstupy do zprávy SYNOP měly prioritu před automatickými a bylo možné chybné hodnoty ručně přepsat. Taková situace může nastat v případě poruchy některého automatického čidla.

Manuální vstup je požadován při vkládání dat do databáze meteorologických jevů, a to i těch, které by automatický systém byl schopen zaznamenat. Jejich verifikace pozorovatelem je stále ještě nezbytná, navíc zůstává řada meteorologických jevů, které soudobé AMS detekovat nedokáží.

Digitální přístroje předávají měřená data formou přesně definované textové zprávy na sériové rozhraní RS-232 nebo RS-485. Datové propojení s těmito čidly je realizováno pomocí měřicích driverů, což jsou softwarové moduly naprogramované „na míru“ danému přístroji. Pracují buď v dotazovacím módu, kdy MONITWIN vyšle požadavek na dodání dat a poté čeká na odpověď, nebo pouze „naslouchají“, to u přístrojů, které data ve stanoveném intervalu samy posílají.

Některé přístroje s digitálními výstupy, např. laserové ceilometry Vaisala CT25 a CL31 nebo váhové srážkoměry MRW500, předávají kromě meteorologických dat i množství servisních údajů o technickém stavu přístroje, které již mnohokrát pomohly při diagnostice poruchy na dálku.

Zdrojem dat může být i otevřený definovaný port na určité IP adrese, nebo periodicky se obnovující textový soubor v dohodnuté podobě. Těchto možností se využívá v případech, kdy MONITWIN nepřijímá data přímo z čidel, ale z jiných měřicích systémů, jako je AWOS na leteckých stanicích.

Pro propojení s čidly, která nedisponují digitálním rozhraním, je používána datová měřicí ústředna, buď v provedení ALG08 nebo ALG97. Tyto ústředny mají samostatný vstupní zesilovač pro každé připojené čidlo a multiplexor, který cyklicky připojuje jednotlivá čidla k analogově-digitálnímu převodníku. Komunikaci se systémem MONITWIN obstarává TCP/IP modul. K ústřednám bývají připojené platinové odporové teploměry Pt100, teplotně – vlhkostní sondy HMP45, pyranometry CM11 aj.

Zpracování měřených dat

U většiny čidel, používaných k meteorologickým měřením, dochází k pravidelným výměnám a kalibracím, po kterých opouštějí kalibrační laboratoř s tabulkou oprav. Tyto přístrojové korekce umožňuje MONITWIN uložit jako tzv. kalibrační křivky a do dalšího zpracování vstupují pouze hodnoty korigované.

Velkou výhodou programu MONITWIN je jeho uživatelská konfigurovatelnost. K systému je možné připojit prakticky neomezené množství čidel a k dispozici je velké množství nástrojů a metod na jejich další zpracování. Můžeme volit periodu čtení vstupujícího prvku, periodu archivace, pokud se rozhodneme hodnoty ukládat do pomocných souborů na pevném disku. U nich je možné zvolit jejich maximální velikost a tím ovlivnit i dobu, po kterou budou uložená data k dispozici. Nejstarší uložená data se postupně přepisují. Další operace, prováděné s naměřenými daty, závisí na jejich dalším použití. Nejčastěji používanými jsou průměrování za různě dlouhou dobu, vyhledávání minimálních a maximálních hodnot za určité období, sumarizace za různě dlouhá období (srážkové úhrny, sluneční svit, globální a difúzní záření), rychlost změn (intenzita srážek). Pro některé sledované prvky je nutné použít speciálních výpočtů (střední směr větru za určité období ve stupních), do jiných výpočtů vstupuje více měřených prvků (psychrometrická vlhkost, teplota rosného bodu, přepočtení staničního tlaku na hladinu moře, výška kondenzační hladiny). Datové prvky mohou být vybaveny tzv. logickými kontrolami, které spustí provedení určité akce, například hlasové upozornění při překročení nastavené hodnoty (náráz větru), při výskytu určitého jevu (začaly padat srážky), nebo zobrazit varování při poruše některého čidla.

Užitečnou pomůckou pro rychlou kontrolu a orientaci v datech je možnost zobrazit je pomocí displejů nebo grafů. V MONITWINu je možné různé grafické výstupy kombinovat a vytvářet si vlastní uživatelské obrazovky, uspořádané třeba tematicky podle měřených prvků, či pro předběžnou kontrolu dat vkládaných například do zprávy SYNOP. Protože grafy mají škálovatelná měřítka obou os a možnost zobrazovat polohu kurzoru myši v souřadnicovém systému „čas – hodnota datového prvku“, přináší podstatné zjednodušení při určování začátků a konců meteorologických jevů, které nebyly pozorovány přímo, protože stanice pracovala v automatickém režimu. Při dodatečném záznamu jevů do databáze je možné z grafu dohlednosti, vytvořeném z dat automatického dohledoměru, snadno vyčíst například začátek a konec mlhy a určit její nejvyšší intenzitu. Zde v praxi občas narážíme na to, že MONITWIN dovolí zobrazit v grafu pouze 512 hodnot. Máme-li nastavenou archivaci zobrazovaného prvku například na 1 minutu kvůli dostatečné hustotě dat, vejde se do grafického záznamu asi 8,5 hodiny.

Od staničního SW je také požadována krátkodobá archivace výstupních dat, minimálně po tak dlouhou dobu, aby bylo možné z nich vytvořit klimatologické výkazy za uplynulý kalendářní měsíc.

Výstupy

Po synoptické stanici je požadováno několik rozdílných druhů „produktů“, které musí staniční software umět vytvořit. Zhruba je můžeme rozdělit do tří kategorií.

1. Kódované zprávy podle mezinárodních metodik WMO nebo interních metodik ČHMÚ, v současnosti se používají SYNOP, BOUŘE a CLIMAT. Zastavme se krátce u zpráv SYNOP, které jsou odesílány pravidelně v hodinovém intervalu. V automatickém režimu stanice jsou tyto zprávy samozřejmě „ošizeny“ o údaje, které AMS získat neumí. V době, kdy do tvorby zprávy zasahuje pozorovatel, objeví se v termínu zprávy, tj. každou celou hodinu formulář, kde jsou již připraveny hodnoty, naměřené automatickými čidly a obsluha doplní údaje z vizuálních pozorování. Ještě před zakódováním projde nově pořizovaný záznam kontrolou, případné chyby jsou zvýrazněny a pozorovatel má možnost je opravit. Zakódovaná zpráva je na příkaz pozorovatele odeslána. Systém těchto kontrol významně snižuje množství chyb ve zprávách, pokud má být dokonalý, musí být do kontroly zahrnuto i určité časové období před termínem kontrolované zprávy. MONITWIN umožňuje opravit a znovu odeslat i zprávy SYNOP z předchozích termínů. BOUŘE je zpráva o náhlé změně počasí, odesílána pozorovatelem při splnění stanovených podmínek – výskyt bouřky, mrznoucích srážek, hůlavy aj.
2. Textové soubory s datovými výstupy pro databázi CLIDATA. Obsahují různé druhy informací pro klimatologické účely, podle toho se odlišuje i frekvence jejich tvorby a odesílání. Některé z nich jsou generovány zcela automaticky, jiné pouze na pokyn pozorovatele. V desetiminutovém intervalu jsou automaticky odesílány soubory, obsahující informace o teplotě, relativní vlhkosti a tlaku vzduchu, teplotě a vlhkosti půdy ve stanovených hloubkách, směru a rychlosti větru, srážkách a trvání slunečního svitu. Tato data jsou mj. používána pro grafickou prezentaci meteorologické situace na jednotlivých stanicích, která je zveřejněna na internetových stránkách ČHMÚ.

Tříkrát denně pozorovatel předává data z klasických klimatologických termínů 7, 14 a 21 hodin místního středního slunečního času, zároveň jsou odeslány záznamy z databáze meteorologických jevů. O půlnoci dochází automaticky k předání informací o maximálním nárazu větru za 24 hodin. Pokud se vyskytnou měřitelné srážky, je automaticky vytvořen soubor, popisující jejich minutovou intenzitu. Přenos datových souborů podle rozvrhu se občas nepodaří, většinou z důvodu poruchy nebo přetížení komunikačních linek. Aby data z těchto termínů v databázi CLIDATA nechyběla, umožňuje MONITWIN vytvořit všechny datové soubory znovu, a to pro celý kalendářní měsíc najednou. Tyto měsíční exportní soubory bývají pravidelně předávány správcům databáze a tímto způsobem je zajištěno dodatečné doplnění chybějících dat.

Výstup dat do textových souborů není možné v programu MONITWIN nijak konfigurovat, toto omezení se citelně projevilo např. v situaci, kdy přišel požadavek ze strany České energetické přenosové soustavy. Potřebovali předávat informace o hodnotě globálního záření s minimálním zpožděním, což by jim umožnilo zefektivnit regulaci přenosové soustavy při kolísajících energetických tocích z fotovoltaických elektráren. Situace byla nakonec vyřešena trochu komplikovaným způsobem, kdy jsou sice použita data naměřená systémem MONITWIN, ale k tvorbě datových souborů v požadované formě a jejich odesílání v tříminutovém intervalu bylo nutné pořídit další programy.

3. Tiskové výstupy, výkazy. Většina výkazů, které MONITWIN může vytisknout, vycházejí z požadavku na zachování tradiční formy měsíčních výkazů, používaných v klimatologii, dostupná je však i možnost tisku výkazů zpráv SYNOP. Od tisku výkazů na papír se na stanicích už ustoupilo, klimatologické výkazy jsou však stále předávány jako PDF soubory elektronicky, většinou jako příloha e-mailů, zasílaných klimatologům na pobočkách ČHMÚ.

Přenos dat

Všechna data uvedená výše v bodech 1) a 2), jsou nyní předávána jako textové soubory pomocí protokolu FTP na určený server. MONITWIN obsahuje integrovaný FTP klient, který se pokouší, v případě výskytu potíží na přenosové trase, o přenos souboru až pětkrát. Od budoucího staničního SW bude pravděpodobně vyžadována možnost odesílat synoptické zprávy i v kódu BUFR, podobně FTP protokol bude nahrazen nějakou modernější alternativou. MONITWIN také dokáže přijímat zprávy a bulletiny, distribuované telekomunikačním centrem, je v něm možné naprogramovat reakce na určité zprávy, například na HYDROSTART, používaný před instalací váhových srážkoměrů.

Zálohování dat, přenositelnost na jiný počítač

Aby se minimalizovalo riziko ztráty dat, a to hlavně u dat manuálně vkládaných, ke kterým může dojít při poruše počítače, na němž je staniční SW provozován, je žádoucí udržovat, pokud možno aktuální, zálohu dat na přenosném zařízení (USB disk). Na synoptických stanicích bývá k dispozici počítač záložní, schopný po spuštění systému MONITWIN ihned měřit i předávat požadované soubory. Doplněním dat ze zálohovacího USB disku je dosaženo toho, že je možné na záložním počítači vytvořit měsíční klimatologické výkazy.

Závěr

Program MONITWIN pracuje v operačním systému Microsoft Windows, ale pouze jeho 32bitových verzích. Pro jeho provozování na 64bitových Windows7, kterým jsou vybaveny novější počítače, je nutné doinstalovat virtuální PC s operačním systémem WindowsXP. Také stabilita tohoto programu není zrovna optimální, program vyžaduje pravidelné restarty. Některé jeho možnosti zůstaly málo využity, například velká nabídka grafických nástrojů, dostupných pro tvorbu uživatelských obrazovek, jiné byly vázány na určitý způsob připojení, jmenujme zobrazení SMS zprávy, nebo odpověď na SMS dotaz, které přestaly fungovat s odstraněním GSM modemů se SIM kartou. Na druhou stranu přišly požadavky, na které MONITWIN nebyl připraven a jejich řešení vyžaduje jistou improvizaci. Při výběru další generace staničního SW budeme bohatší o zkušenosti se systémem MONITWIN, jehož osvědčené funkce a možnosti by měly být k dispozici i v novém systému.

VI. METEOROLOGIE, KLIMATOLOGIE A ČISTOTA OVZDUŠÍ NA HORÁCH

Komplexní klimatologická zpracování území, nebo charakteristiky podle jednotlivých meteorologických prvků se odborné meteorologické literatuře objevují už téměř 150 let a jsou spojeny s budováním prvních staničních sítí. První charakteristiky se objevovaly v různých meteorologických ročenkách meteorologických ústavů, nebo spolků, které spravovaly své staniční sítě a na základě výsledků měření prováděli první klimatologické hodnocení a zpracování dat.

V pozdější době, v první polovině 20. století, pokračovalo vydávání ročenek a různých hydrometeorologických zpráv a hodně aktivní byla akademická sféra. Např. v roce 1926 vydal František Říkovský nákladem Zeměpisného ústavu Masarykovy univerzity v Brně útlou publikaci (15 stran) *Vztah mezi atmosférickými srážkami a nadmořskou výškou na Moravě a ve Slezsku* ze které vybíráme:

Se vzrůstající nadmořskou výškou vzrůstají také atmosférické srážky. Moravská a Slezská pohoří nezachovávají se však stejně. Důvody jsou jednak klimatické, jednak morfologické. Klima Moravy a Slezska jakožto součásti střední Evropy je charakterizováno přechodem od klimatu oceánského ke klimatu kontinentálnímu, t. zn., že určité části Moravy a Slezska přísluší v jednotlivých ročních dobách různým klimatickým oblastem. Proto jednotlivé části Moravy a Slezska, třeba stejně vysoké, jsou různě vlhké. Vedle vlivů klimatických uplatňují se značně vlivy morfologické. Positivní anomálie karpatských srážek je z velké části způsobována nárazovou povahou jejich severních a severozápadních svahů. Podkladem našich výpočtů jsou 25letá pozorování srážek 194 stanic z let 1896–1920, uveřejněná nejprve v Jarbuch des Hydrographischen Central-Bureau a později v Hydrologických zprávách státní hydrologické služby v československé republice.

Moravskoslezské Karpaty dělíme na dvě srážkové oblasti: na sušší západní část a vlhčí východní část. Vystoupíme-li v západní části Karpat ze 150 m na 800 m, zvýší se srážky z 523 mm na 978 mm, t. j. průměrně 35 mm na 50 m. Srážky ve výšce 800 m jsou 1,78 krát vyšší než ve výšce 200. Nejvíce zvýší se srážky v západních Karpatech vystoupením z 200 na 250 m, t. j. o 66 mm. Dále až do 400 m na každých 50 m přibude asi 45 mm a v oblastech od 400 až do 800 m zvýší se na 50 m výšky srážky průměrně o 27 mm. Na Karpatských svazích vzdušný proud je nucen zase vystupovati a ztrácí již v nižších polohách značnou část své vlhkosti. Východní část moravskoslezských Karpat vyniká značnými srážkami. Příčina toho je po větce morfologická. Vysoké a strmé pohoří, příčné ke směru převládajících větrů, zvyšuje totiž srážky neobyčejnou měrou. Nejvlhčí částí této oblasti je severní svah skupiny Lysé hory. Ve výšce 200 m naprší ročně 859 mm, t. j. o 329 mm více, než ve stejně vysokých částech Českomoravské vysočiny. Ve výšce 1 300 m napadá do roka 1,80 krát tolik srážek, než ve výšce 200 m, t. j. 1 545 mm. Až do nadmořské výšky 500 m přibývá srážek velmi rychle. Od 200–300 m zvýší se srážky o 86 mm, od 300–400 m o 220 mm, od 400–500 m o 310 mm. Ve výšce 500 m naprší na severním svahu Lysé hory 1 476 mm ročně. Ve vyšších polohách mění se srážky již jen velmi nepatrně. Na celém dalším svahu od 500–1300 m zvýší se srážky jen o 69 mm, t. j. o 4,3 mm na každých 50 m. Takové srážkové poměry jsou však pouze na severním svahu Lysé hory. Průměrná čísla pro celé východní Karpaty ve středních výškách jsou daleko menší. To se jeví především na průměrech, platících pro celé Karpaty. Ve výšce 200 m naprší průměrně 576 mm ročně, ve výšce 1 300 m 1 545 mm, t. j. 2,68 krát tolik. Zvýšením krajiny o 50 m zvýší se průměrné srážky o 44 mm. Toto zvyšování srážek od stupně ke stupni je poměrně jednoduché. Největší rozdíly jsou mezi 200 a 250 m (72 mm) a mezi 800 a 850 m (89 mm).

Závěrem lze konstatovat, že nejvlhčí oblastí našich zemí je skupina Lysé hory, kde ve výšce 1300 m naprší dle našich průměrů o 26 mm více než na 150 m vyšším Hrubém Jeseníku.

Podle Vitáska je roční srážkový úhrn Lysé hory za období let 1895–1920 1 545 mm. Podle publikace Podněbí ČSSR. Tabulky z roku 1960 je roční srážkový úhrn Lysé hory za období let 1901–1950 1 532 mm. Podle Atlasu podněbí Česka je roční srážkový úhrn za období let 1961–2000 1 407 mm. Průměrný roční úhrn srážek za celé období měření je 1897–2016 je 1 458 mm.

Podle Podnebí ČSSR za období let 1901–1950 je průměrná roční teplota vzduchu na stanicích nad 1 000 m n. m.: Čerchov 4,3 °C (1 036 m n. m.) Horská Kvilda-Březník 3,7 °C (1 167 m n. m.), Klet 4,8 °C (1 084 m n. m.) Klínovec 2,7 °C (1 244 m n. m.), Králický Sněžník 1,7 °C (1 374 m n. m.), Kvilda 3,7 °C (1 058 m n. m.), Lysá hora 2,5 °C (1 317 m n. m.), Pancíř 3,7 °C (1 214 m n. m.), Praděd 0,9 °C (1 490 m n. m.), Radhošť, kaple 4,0 °C (1 120 m n. m.), Sněžka (PL) 0,2 °C (1 603 m n. m.), Stachy, Zádov 4,9 °C (1 003 m n. m.), Žďárský potok, Alfrédova Myslivna (u Rýmařova) 3,4 °C (1 078 m n. m.), Babia hora (PL) 0,8 °C (1 616 m n. m.), Dobšinná, Čuntava 4,1 °C (1 106 m n. m.), Ďumbier chata 0,8 °C (1 740 m n. m.), Kremnica, Skalka 4,1 °C (1 167 m n. m.), Lomnický štít -3,7 °C (2 633 m n. m.), Magurka 4,2 °C (1 036 m n. m.), Popradské Pleso 2,1 °C (1 513 m n. m.), Skalnaté Pleso 1,5 °C (1 778 m n. m.), Starý Smokovec 4,7 °C (1 018 m n. m.), Štrbské Pleso 3,2 °C (1 330 m n. m.), Tatranská Polianka 4,9 °C (1 010 m n. m.), Vyšné Hágy 4,3 °C (1 140 m n. m.), Zbojnická chata 0,0 °C (1 958 m n. m.), Zuberec, Zverovka 4,0 °C (1 030 m n. m.). Některé příspěvky této sekce přináší aktualizované charakteristiky pro aktuální normálová období.

V sedmdesátileté historii vydávání časopisu Meteorologické zprávy, jakož i v jiných meteorologických publikacích můžeme najít velké množství klimatologických zpracování jak podle jednotlivých meteorologických stanic, pohoří, větších měst, oblastí či celého Československa. Tyto charakteristiky se ve větší míře vyskytují v meteorologických zprávách do osmdesátých let, zejména zásluhou neuvěřitelné aktivity dr. Šimona Petroviče na Slovensku a dr. Reina a jeho následovníků u hodnocení dat Milešovky. Posledních třiceti letech s Meteorologických zprávách se tyto charakteristiky už objevují jen výjimečně a převládají příspěvky synoptické meteorologie, modelování, automatizace a distančních měření.

Řada příspěvků se věnuje zpracování jednotlivých meteorologických prvků na celém území státu. Jako příklad můžeme uvést zajímavý příspěvek autoru Šamaje, Valoviče a Brázdila z roku 1983 *Extrémne denné úhrny atmosferických zrážok v ČSSR za období let 1901–1980*, nebo příspěvek autorek Kalvová a Zettlitzzerová ze stejného roku *Ostré zlomy v časové řadě denních průměrů teploty*, který hodnotí nejen známý teplotní zlom ze Silvestra na Nový rok 1978/1979.

Z téměř současného období je příspěvek zabývající se horskou problematikou, který se zabývá naměřenými minimy teploty vzduchu na vybraných horských stanicích Česka autorů Pavla Jůzy, Miloslavy Starostové a Karla Sklenáře z roku 2011 se zabýval stanicemi Šindelová-Obora, Kořenov-Jizerka, Horská Kvilda, Kvilda-perla a Churáňov.

Myslím, že většina přítomných účastníků konference a čtenářů tohoto sborníku pravidelně sleduje aktuální meteorologické informace a měsíční klimatologické charakteristiky na Infometu (www.infomet.cz), kde lze také nalézt zajímavé informace z horských stanic, zejména zásluhou našeho kolegy Pavla Jůzy.

Velmi jsme zvědaví na očekávané prezentace a příspěvky slovenských a polských kolegů. Ač máme střídavě lepší či horší období v příhraniční výměně dat a vzájemné spolupráci a setkávání, vzájemný kontakt a přístup k odborným článkům a publikacím už není takový, jako ještě v nedávné době, kdy časopis Meteorologické zprávy vycházely společně z příspěvků ČHMÚ a SHMÚ. Po několikaleté společné spolupráci po rozpadu federace, došlo i na očekávané rozdělení v publikování článků. Tak alespoň v tomto sborníku a na této konferenci zažijeme malou středoevropskou meteorologickou spolupráci.

Lysá hora v nejstarších klimatologických zpracováních

KAREL KRŠKA

Brno, dříve Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, kkrkska@seznam.cz

Úvod

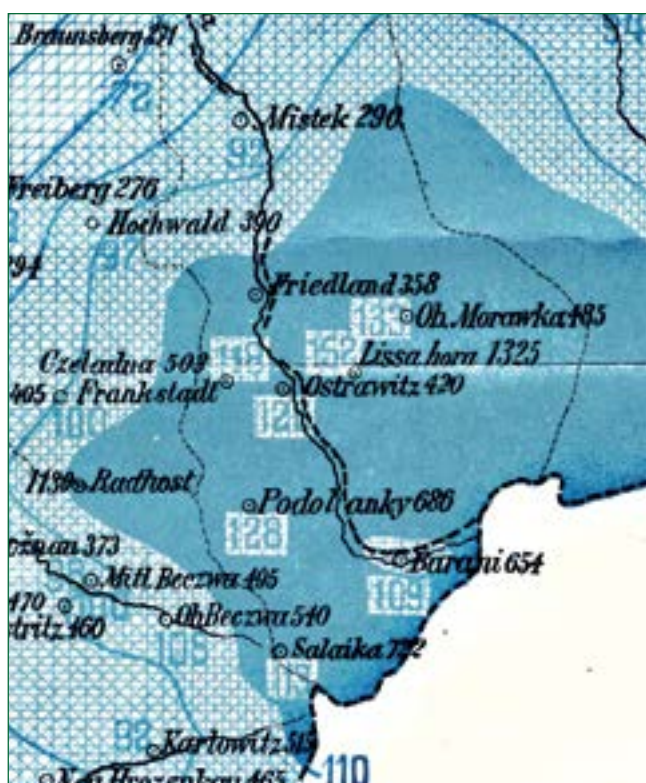
V květnu 1997 při příležitosti stého výročí počátku meteorologických pozorování na Lysé hoře uspořádal Český hydrometeorologický ústav na tamní stanici odborný seminář, na němž někdejší dlouholetý pozorovatel a vedoucí této horské stanice Dušan Rodovský popsal její zajímavou historii. Jeho příspěvek byl uveřejněn ve sborníku referátů (Rodovský 1997). Vyjímám z něj několik číselných údajů. Na stanici, která prošla obdobím dobrovolnickým, vojenským a profesionálním, se během stovky let vystřídalo 112 pozorovatelů, kteří pro klimatologické účely asi 105 000krát měřili teplotu vzduchu v meteorologické budce, 70 000krát změřili množství srážek a 23 000krát výšku celkové sněhové pokrývky. Kromě toho pozorovali meteorologické prvky a jevy pro synoptické účely k sestavení 367 000 povětrnostních zpráv.

Uvedené a jim podobné počty úkonů z jiných meteorologických stanic s dlouhým pozorováním svědčí o tom, jak zdoluhavým, pracným i nákladným způsobem se naplňovala klimatologická databáze ČHMÚ a jaká je její hodnota. V současnosti, kdy klimatologové pracující s databází CLIDATA a spolehlivé klimatické charakteristiky stanic získávají operativně, je vhodné připomenout první pokusy o vylíčení podnebních zvláštností význačných lokalit, k nimž Lysá hora nesporně patří.

Přednostní zájem o srážky

Pravidelné denní měření některých meteorologických prvků na Lysé hoře bylo zahájeno 15. července 1897 a o jeho výsledky byl značný zájem, jako je tomu vždy, když se měření provádí v exponované poloze a dají se předpokládat extrémní hodnoty sledovaných prvků. Proto odborníci již brzy od začátku činnosti stanice usilovali podle zásady „lepší něco než nic“ alespoň o předběžné výsledky zpracování krátkého pozorování a nečekali, až se vytvoří dostatečně dlouhé časové řady. Hydrologové a vodohospodáři se zajímali hlavně o srážky.

S prvním zpracováním srážkových údajů z lysohorské stanice se setkáváme v práci Hermana Schindlera o srážkových poměrech Moravy a Slezska (Schindler 1904). Dílo vydal Přírodopisný spolek v Brně v roce 1904 a jeho autor, ředitel velkostatku, byl mnohaletým členem spolku a meteorologickým pozorovatelem. Spis pojednává o ročních srážkách za dvacetileté období 1883–1902, které jsou zpracovány po jednotlivých rocích v tabelárním přehledu a v mapě průměrných ročních srážkových úhrnů v měřítku 1 : 576 000. Část mapy týkající se zájmového území znázorňuje obr. 1. Podkladovým materiálem byly údaje meteorologické komise Přírodopisného spolku uveřejňované v jejích výročních zprávách



Obr. 1 Rozložení průměrných ročních srážkových úhrnů v Lysohorské hornatině v období 1883–1902 – výřez z první mapy srážek na Moravě a ve Slezsku od H. Schindlera z roku 1904 (Říkovský 1926). Velká modrá čísla znamenají srážky v cm, malá černá čísla nadmořskou výšku stanic.

a data, která autorovi poskytla Císařská a královská ústřední hydrografická kancelář ve Vídni, k nimž patřily i údaje z lysohorské stanice, neboť ta vídeňské kanceláři příslušela.

Protože však Schindler měl z Lysé hory k dispozici jen neúplnou srážkovou řadu z pětiletí 1898–1902, redukoval ji na dvacetiletou podle měření sice blízké, avšak o 896 m níže ležící stanice Ostravice. Tím získal pro Lysou horu roční průměr srážek 1 515 mm (pro srovnání: stoletý průměr za léta 1897–1996 činí 1 459 mm, srážkový normál za období 1961–1990 jen 1 391 mm). Do prvního kvalitního spisu o podnebí Moravy a Slezska z roku 1918 s názvem „Klimatographie von Mähren und Schlesien“ (Schindler 1918), jehož autorem byl rovněž H. Schindler, však Lysá hora nebyla zahrnuta, protože redukovat kratičkou lysohorskou řadu pozorování na období 1881–1900, z něhož byly srážkové průměry stanovovány, by nebylo odpovídné a vědecky korektní.

Ještě předtím Hydrografická služba Rakouska vydala v roce 1914 zhodnocení měsíčních a ročních srážek v povodí Odry na Moravě a ve Slezsku z let 1876–1900 s mapou průměrných ročních srážek v měřítku 1:750 000 (Beiträge zur Hydrographie Österreichs, 1914), z níž část vidíme na obr. 2. Z Lysé hory použila pozorování od srpna 1897 do roku 1905 včetně a měření přepočítala k uvedenému dvacetiletí. Touto operací dosáhl průměrný roční úhrn srážek na Lysé hoře 1 540 mm. I vídeňští hydrologové považovali tento údaj jen za orientační.

Srážky spadlé na horském vrcholu bylo totiž obtížné odvozovat z měření na níže a v návětrí či závětrí umístěných stanicích v povodí Ostravice, které byly zakládány již od sedmdesátých let 19. století, jako stanice Ostravice (od roku 1872), Baraní (1873), Podolánky (1878), Frýdlant nad Ostravicí (1879) a Čeladná (1881), z nichž nejvyšší nadmořskou výšku (686 m) měly Podolánky (Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn). Za tím účelem je třeba znát vertikální srážkový pseudogradient, který se mění s nadmořskou výškou i svahovou orientací.

Jím se zabýval až po vzniku Československa tehdejší asistent a pozdější profesor v Zeměpisném ústavu Masarykovy univerzity v Brně František Říkovský (1901–1942) ve dvou samostatných pojednáních z roku 1926 o vztahu mezi množstvím srážek a nadmořskou výškou (Říkovský 1926) a geografickým rozložením srážek v zemi Moravskoslezské (Říkovský 1926), i v předchozím stručném sdělení (Říkovský 1925). Ve výpočtech vycházel z 25letých srážkových řad z let 1896–1920 převzatých nejprve z rakouských ročenek Jahrbücher des hydrographischen Centralbureaus a po převratu z Hydrologických zpráv Státního ústavu hydrologického v Praze. Údaje z Lysé hory pocházely z 24 roků pozorování, po redukci byl získán dlouholetý roční průměr 1 578 mm srážek.

F. Říkovský konstatoval, že Lysá hora je nevlhčím, rozuměj srážkově nejbohatším místem Moravy a Slezska (z Hrubého Jeseníku měl k porovnání jen data z Alfrédovy chaty (1 078 m n. m.), nikoliv z Pradědu) a že v Moravskoslezských Beskydách velikost srážek závisí více na tvárnosti krajiny než na nadmořské výšce. Upozorňuje na vlivy návětrí a na dešťové stíny, které připisuje rostovému charakteru karpatských hřbetů; typický srážkový stín se vytváří např. v kotlině mezi Smrkem, Lysou horou a Javorníky (Říkovský 1926). Významné je Říkovského zjištění, že srážek s výškou přibývá velmi nerovnoměrně: Až do nadmořské výšky 500 m přibývá srážek velmi rychle. Od 200–300 m zvýší se srážky o 86 mm, od 300–400 m o 220 mm, od 400–500 m o 310 mm. Ve výšce 500 m naprší na severním svahu Lysé hory 1476 mm ročně. Ve vyšších polohách mění se srážky již jen velmi nepatrně. Na celém dalším svahu od 500–1 300 m zvýší se srážky jen o 69 mm (Říkovský 1926). Přestože některé uvedené skutečnosti bylo možno v hrubých obrysech předpokládat, teprve soustavné a víceleté měření k jejich doložení a precizaci mohlo poskytnout věrohodný materiál.



Obr. 2 Rozložení průměrných ročních srážkových úhrnů v Lysohorské hornatině v období 1876–1900 – výřez z mapy Rakouské hydrografické služby z roku 1914.

První klimatografie Lysé hory

Jiné meteorologické prvky z Lysé hory byly klimatologicky zhodnoceny mnohem později než atmosférické srážky, ostatně i proto, že s výjimkou teploty vzduchu začaly být také později měřeny. Lysou horu však nenajdeme ani v prvorepublikovém profilovém klimatologickém díle Aloise Gregora o teplotních poměrech Československa z roku 1929 (Gregor 1929), protože autor dílo založil jen na již dříve publikovaných souborech teplotních dat z druhé poloviny 19. století, které převzal od většího počtu klimatologů. Na Lysé hoře byl podstatně rozšířen program pozorování až koncem roku 1933, kdy stanice byla vybavena dalšími přístroji (Rodovský 1997).

Prvním badatelem, který se pokusil komplexně popsat klima Lysé hory, byl profesor geografie František Vitásek (1890–1973). Bylo to v období protektorátu Čechy a Morava, kdy byly uzavřeny české vysoké školy a předčasně penzionovaný autor, působící dříve na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně, spolupracoval s hydrografickým oddělením v Brně, které vedl přední český odborník v hydrologii ing. dr. Jan Soukal (1890–1973). Ten prof. Vitáskovi umožnil věnovat se vědecké práci a využívat bohatý materiál, uložený v tamním archivu. V součinnosti s odborníky hydrografického oddělení vznikly mimo jiné Vitáskovy práce o srážkových poměrech v povodí Moravy a Odry v třicetiletí 1901–1930 (Vitásek 1945; 1947), které Světová meteorologická organizace doporučila jako standardní období pro klimatologická srovnávání (první normálové období). Obsahují i charakteristiky srážkového režimu Lysé hory vypočtené z úplné řady pozorování (roční srážkový normál 1 536 mm se vzhledem k překryvu sledovaných období blíží údaji F. Říkovského).

Vitáskův článek nazvaný „Stručný nástin podnebí vrcholu Lysé hory“ (Vitásek 1944), jenž vyšel v roce 1944, je výňatkem z jím připravované fyzicko-geografické monografie o povodí řeky Ostravice (Vitásek 1945). Uvedené území bylo tehdy předmětem odborného zájmu brněnských hydrologů J. Soukala a Miroslava Čermáka (1905–1982), kteří proto s povděkem Vitáskův text začlenili do hydrologické studie povodí (Steinhauser 1938).

Vitáskův „nástin“ je klasickým rozborem teplotních, srážkových a větrných poměrů Lysé hory v ročním chodu, podaným, pokud to bylo možné, podle průměrů z let 1901–1930. Jsou v něm uvedeny i počty mrazových dní, trvání charakteristických teplot vzduchu i případy teplotních inverzí, kdy úpatí hory bylo teplejší než její vrchol. Byla vypočtena intenzita srážek, obsahuje údaje o sněhové pokrývce i počty dní s bouřkou. Autor jen litoval, že pro zhodnocení dalších meteorologických prvků, zvláště oblačnosti a slunečního svitu, neměl dostatek podkladů.

Klimatologické charakteristiky Lysé hory F. Vitásek zahrnul do již zmíněné regionální studie o povodí řeky Ostravice (Vitásek 1945), v níž jsou konfrontovány s údaji z jiných stanic z téhož třicetiletého období 1901–1930. Rozsahem a hloubkou zpracování byla tato analýza podnebí malé oblasti u nás ojedinělá a přínosná nejen proto, že byla první svého druhu.

Závěr

V pozdějším období byly výsledky měření na lysohorské stanici rozsáhle využívány a publikovány, jak dokazuje i soupis odborných článků a studií s použitými informacemi z Lysé hory, který sestavili Miroslav Řepka a Pavel Lipina v roce 2004 (Lipina a kol. 2004). Čítá kolem sta položek.

Ze starších prací, o něž by seznam mohl být doplněn, chci připomenout příspěvek „Klimatologie horských vrcholů v Československu“ Sládek 1956), který napsal Jaroslav Sládek (1926–1990) v roce 1956. Autor, který je povětšinou znám jako geomorfolog, se problematikou zabýval v letech 1950–1952 v Geografickém ústavu Přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity. Jeho studie se týkala 21 horských stanic na našem území a polské stanice Babia góra, metodickým vodítkem byla Steinhauserova práce o podnebí Sonnblicku (Steinhauser 1938) z roku 1938. Lysá hora s kvalitním pozorováním mezi stanicemi nemohla chybět. V publikaci se objevuje i v několika grafech, nikoliv však v tabulkách. Vysvětlení příznačné pro 50. léta minulého století podal sám autor: Vzhledem k tomu, že práce je



Obr. 3 Profesor PhDr. František Vitásek, DrSc., člen korespondent ČSAV (1880–1973), autor první komplexní studie o podnebí Lysé hory z roku 1944. Zdroj archiv K. Kršky.

značně obsáhlá a nadto mnohé údaje (zejména u hlavních meteorologických prvků) jsou rázu důvěrného, nelze ji uveřejnit v plném rozsahu...Z výše uvedených důvodů nebylo možno připojit tabulky s číselnými údaji (Sládek 1956).

Poznámka:

Tento článek byl připraven jako příspěvek na seminář České meteorologické společnosti „10 let od katastrofálních povodní na Moravě v roce 1997“, který se konal v Malenovicích pod Lysou horou ve dnech 24.–26. 9. 2007.

Literatura:

- Beiträge zur Hydrographie Österreichs, 1914. X. Heft: Die Niederschläge in den österreichischen Flußgebieten. Lieferung III. Das österreichische Elbe- und Odergebiet. Wien: Hydrographischer Dienst in Österreich. 272 s. + příl.
- Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1881, 1882. Brünn: Verlag des Vereines. 132 s. + příl.
- GREGOR, A., 1929. Tepelné poměry Československa. Praha: SÚM, publ. řada. C, sv. II. 57 s.
- KRŠKA, K., 1970. Osmdesáté narozeniny prof. Dr. Františka Vitáska, DrSc. (Klimatologické dílo jubilentovo). *Meteorologické zprávy*, roč. **23**, č. 1, s. 26–27.
- LIPINA, P. a kol., 2004. 50 let pozorování na profesionální meteorologické stanici Lysá hora. Praha: ČHMÚ. 70 s.
- RODOVSKÝ, D., 1997. 100 let meteorologických pozorování na Lysé hoře. In: *100 let meteorologických pozorování na Lysé hoře*. Sborník referátů ze semináře konaného na Lysé hoře 28.–29. května 1997. Praha: ČHMÚ, s. 10–27.
- ŘÍKOVSKÝ, F., 1925. Vliv tvárnosti půdy na srážkové poměry na Moravě a v našem Slezsku. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, sv. **31**, s. 163.
- ŘÍKOVSKÝ, F., 1926. Vztah mezi atmosferickými srážkami a nadmořskou výškou na Moravě a ve Slezsku. In: *Spisy přírodovědecké fakulty Masarykovy university v Brně*, č. **78**. 15 s.
- ŘÍKOVSKÝ, F., 1926. Zeměpisné rozšíření atmosferických srážek na Moravě a ve Slezsku. In: *Práce Moravské přírodovědecké společnosti*, sv. **III**, spis 9. 34 s.
- SCHINDLER, H., 1904. Beitrag zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse Mährens Und Schlesiens. Brünn: Verlag des naturforschenden Vereines. 13 s. + příl.
- SCHINDLER, H., 1918. Klimatographie von Mähren und Schlesien. In: *Klimatographie von Österreich*, VIII. Wien: Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. 125 s.
- SLÁDEK, J., 1956. Klimatografie horských vrcholů v Československu. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, sv. **61**, č. 4, s. 141–164.
- SOUKAL, J., ČERMÁK, M., 1945. Ostravice. Popis povodí a toku. Brno: Zemský národní výbor. 49 s. + příl. (strojopis).
- STEINHAUSER, F., 1938. Die Meteorologie des Sonnbblicks. Wien: Kommissionsverlag von Julius Springer. 180 s. + příl.
- VITÁSEK, F., 1945. Ostravice. Příspěvek k fysickému zeměpisu povodí řeky. *Práce Moravské přírodovědecké společnosti*, sv. **XVII**, spis 5. 36 s.
- VITÁSEK, F., 1945. Srážky povodí Moravy a horní Odry. In: *Spisy Odboru české společnosti zeměpisné v Brně*, řada A, spis 6. 48 s. + příl.
- VITÁSEK, F., 1944. Stručný nástin podnebí vrcholu Lysé hory. *Sborník České společnosti zeměpisné*, sv. **49**, č. XX, s. 69–73.
- VITÁSEK, F., 1943. Třicetileté srážkové průměry povodí Moravy a horní Odry (1901–1930). In: *Práce Moravské přírodovědecké společnosti*, sv. **XV**, spis 5. 31 s.

Se svolením autora a redakce převzato z časopisu Meteorologické zprávy, 2008, roč. 61, č. 3, s. 86–89.

Klima horských oblastí v Česku

RADIM TOLASZ

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, tolasz@chmi.cz

Úvod

Horské oblasti definuje J. Demek a kol. (1987) jako oblasti s vyšší nadmořskou výškou a velkými rozdíly v nadmořské výšce mezi údolními a vrcholy. Limit nadmořské výšky stanovený není, uvádí se jen, že například velehory dosahují výšky minimálně 2 500 m n. m. V Česku lze mezi horské oblasti s nadmořskou výškou minimálně 1000 m zařadit Šumavu, Český les, Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Jeseníky, Beskydy, Vsetínské vrchy a Javorníky, dostatečně kvalitní měření lze však nalézt jen v oblastech uvedených v tabulce 1. V těchto oblastech byly pro jednotlivé roky v období 1951–2016 odvozeny základní klimatologické charakteristiky. Přehled použitých stanic, které měří alespoň jeden prvek minimálně 20 let, je uveden v tab. 1.

Všechny časové řady uvedené v tab. 1 byly pro následné zpracování doplněny na období 1951–2016 a testovány na homogenitu a je odvozena průměrná řada „hory“. Způsob doplnění, použité testy a výsledky testů homogenity nejsou v tomto článku uvedeny.

Tab. 1 Přehled stanic, jejich polohy a interval měření.

Oblast	Stanice	ID	Výška ¹⁾	Souřadnice ¹⁾	Prvek ²⁾	Období
			[m n. m.]			
Šumava	Churáňov	C1CHUR01	1 118	490406 0133655	T ³⁾ , SRA ³⁾ , SNO, SCE	1953–2016
Krušné hory	Klínovec	L3KLIN01	1 236	502341 0125805	T ³⁾	1992–2016
					TMA, TMI	1992–2002
					SRA ³⁾ , SNO, SCE	1980–2016
Krkonoše	Labská bouda	H1LBOU01	1 315	504612 0153242	T ³⁾ , SRA ³⁾ , SNO, SCE	1979–2016
Jeseníky	Praděd	O1PRAD01	1 490	500458 0171348	T ³⁾ , SRA ³⁾ , SNO, SCE	1951–1997
Beskydy	Lysá hora	O1LYSA01	1 322	493246 0182651	T ³⁾ , SRA ³⁾ , SNO, SCE	1951–2016

¹⁾ Nejaktuálnější poloha stanice

²⁾ T – průměrná, maximální a minimální teplota, TMA – maximální teplota, TMI – minimální teplota, SRA – úhrn srážek, SNO – suma výšky nového sněhu a SCE – celková výška sněhové pokrývky

³⁾ Pro zpracování použity technické homogenizované řady 1961–2014 (viz Štěpánek 2005)

Průměrná, maximální a minimální roční teplota

Z průběhu ročních hodnot lze usuzovat, že se podmínky ve vyšších nadmořských výškách Česka mění podobně (obr. 1). Všechny charakteristiky vykazují růst 0,215 až 0,375 °C za 10 let v uvedeném období (tab. 2). Odchylně se vyvíjí maximální teplota na Klínovci (změna 0,035 °C/10 let) a na Pradědu (0,537 °C/10 let). Na Pradědu můžeme hledat důvod ve způsobu doplnění hodnot po roce 1997, na Klínovci není důvod na první pohled patrný.

Roční úhrn srážek

Roční úhrn srážek v průběhu období různě kolísá, ale na žádné stanici není zaznamenán významný trend. Nejvyšší je na Labské boudě (3,3 % nebo 46 mm za 10 let) a jen na Lysé hoře je změna záporná (−0,27 % nebo −4 mm za 10 let) indikující mírný pokles srážek v daném období.

Nový sníh

Pro zobrazení změn výšky nového sněhu byla použita hodnota součtu výšky nového sněhu za zimní půlrok od 1951/1952 do 2015/2016. Nedostatečné množství dat na vybrané stanici v Krušných horách (Klínovec) a Krkonoších (Labská bouda) neumožňují prezentaci této charakteristiky. Na všech uvedených stanicích zaznamenáváme záporný trend, nejvyšší na Pradědu (v průměru −20 cm za 10 let, tj. −0,4 % sezónní sumy nového sněhu).

Celková výška sněhu

Stejně jako pro nový sníh, je zpracována celková výška sněhu jen na stanicích Churáňov, Praděd a Lysá hora. Všechny tři stanice vykazují pokles sezónních maxim výšky celkové sněhové pokrývky, shodně o 8 cm za 10 let Churáňov (−0,9 % průměrného sezónního maxima) i Lysá hora (−0,5 % průměrného sezónního maxima).

Tab. 2 Hodnoty průměrné změny charakteristiky za 10 let v období 1951–2016.

Stanice	TMA [°C]	T [°C]	TMI [°C]	SRA [mm]/[%]	SNO [cm]/[%]	SCE [cm]/[%]
C1CHUR01	0,292	0,276	0,305	15/0,14	−11/−0,35	−8/−0,86
L3KLIN01	0,035	0,215	0,262	17/,019		
H1LBOU01	0,369	0,236	0,227	46/0,33		
O1PRAD01	0,537	0,250	0,375	12/0,1	−20/−0,42	−7/−0,39
O1LYSA01	0,300	0,276	0,316	−4/−0,03	−7/−0,17	−8/−0,47
Hory	0,307	0,251	0,297	17/0,14	−13/−0,31	−8/−0,52
ČR ¹⁾		0,212		15/0,22		

¹⁾ Změny uvedené pro ČR jsou vypočteny z korigovaných výstupů modelu ALADIN/CLIMATE publikované v práci Pretel a kol. (2011)

Závěr

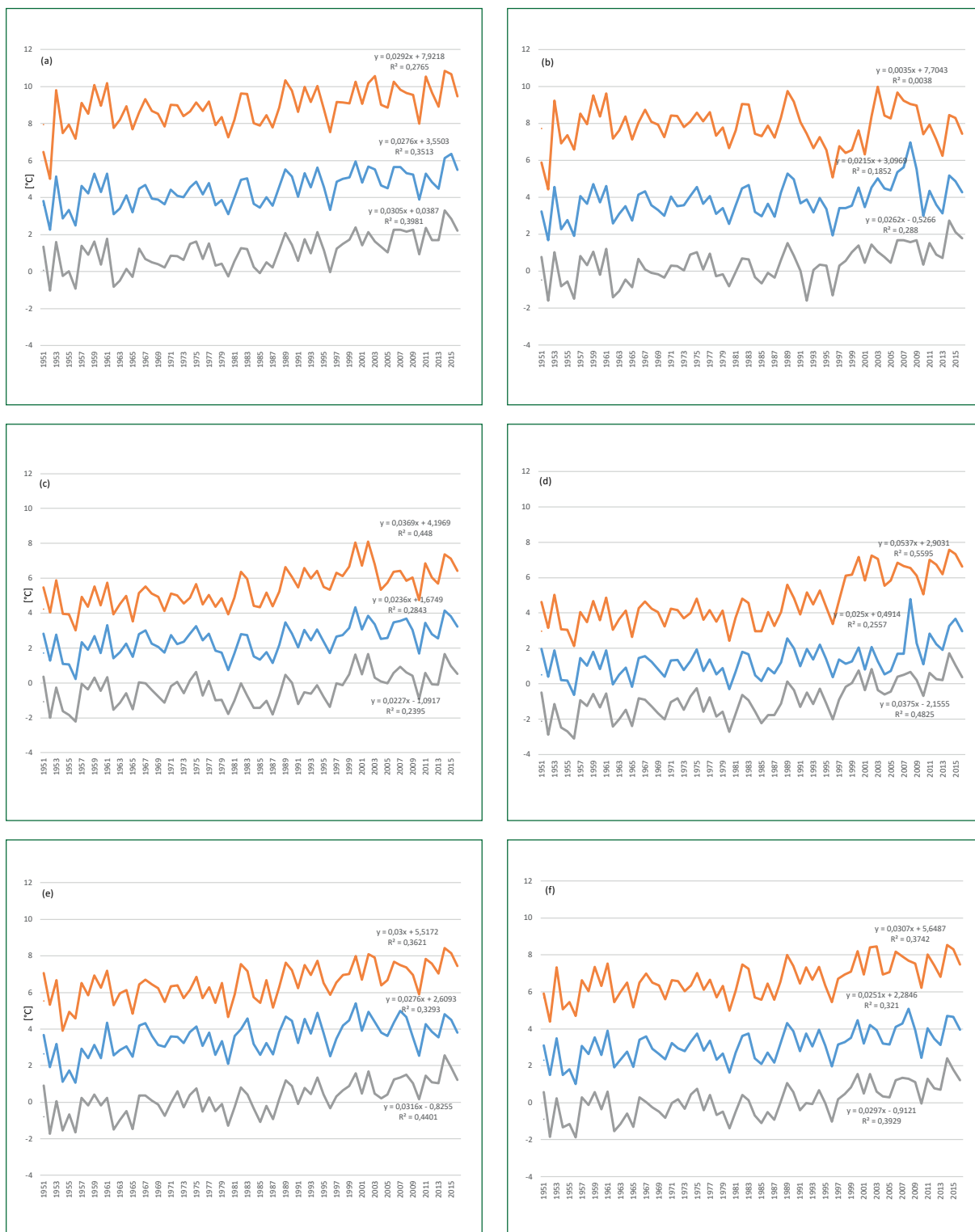
Zpracování klimatografie horských oblastí v Česku nebude jednoduchým úkolem. V nadmořských výškách nad 1 000 m n. m. máme málo dostupných kvalitních a dlouhodobých měření. Předložený článek jen naznačuje možno přístupy k dané problematice a ukazuje základní výsledky pro průměrné a extrémní charakteristiky teploty, srážek a sněhu.

Literatura:

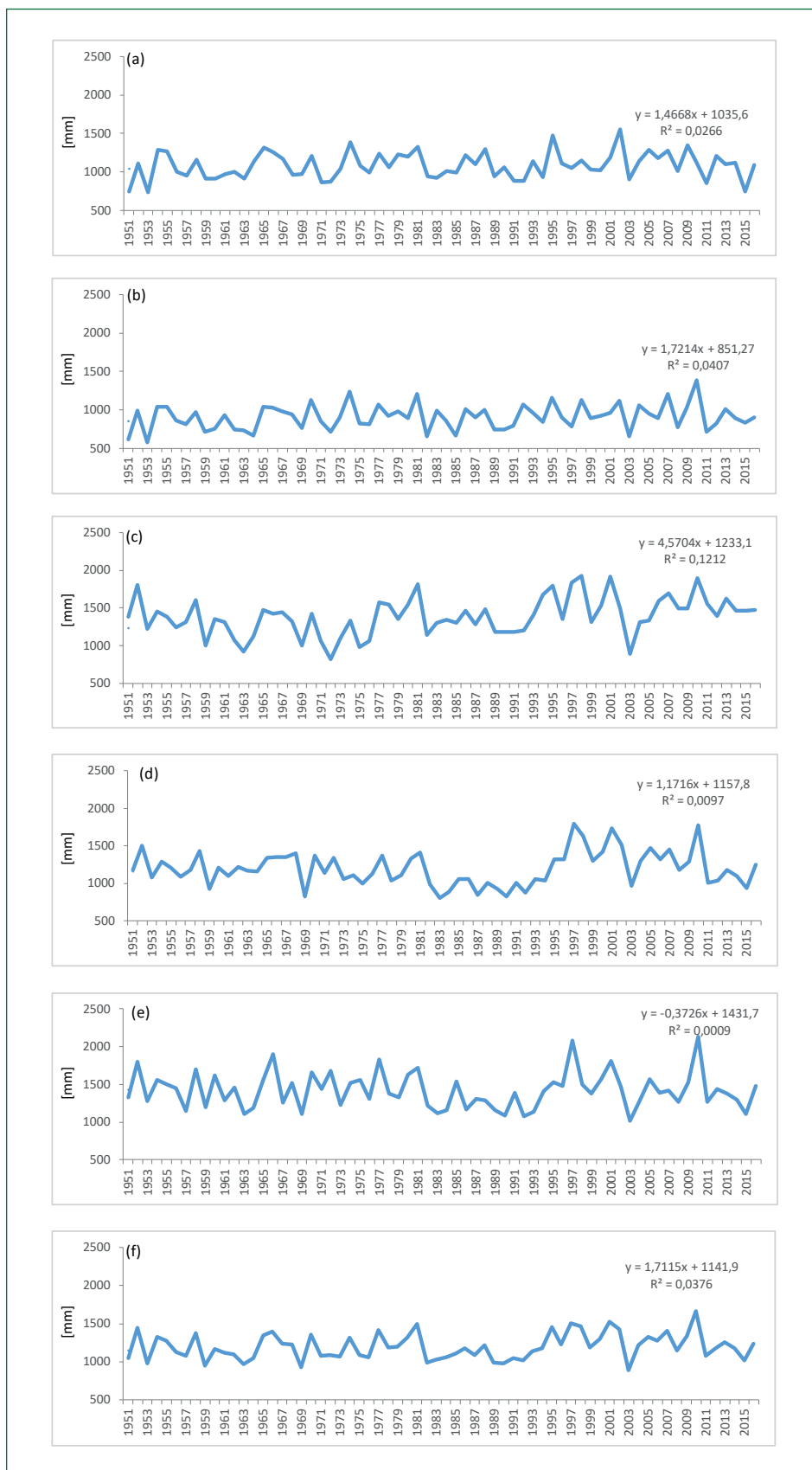
DEMEK, J. a kol., 1987. Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Praha: Academia.

PRETEL, J. a kol., 2011. Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření (Závěrečná zpráva o řešení projektu VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011). 139 s. Praha: ČHMÚ.

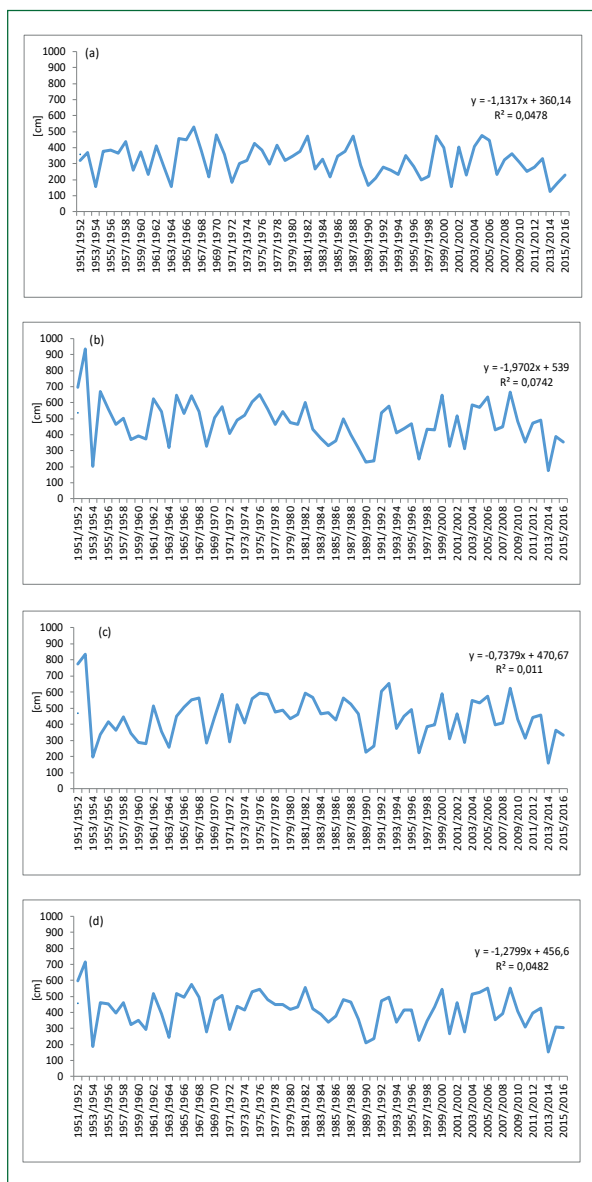
ŠTĚPÁNEK, P., 2005. Variabilita teploty vzduchu na území České republiky v období přístrojových měření (Air Temperature Fluctuations in the Czech Republic in the Period of Instrumental Measurements). Disertační práce, Geografický ústav PŘF MU, Brno. 136 s.



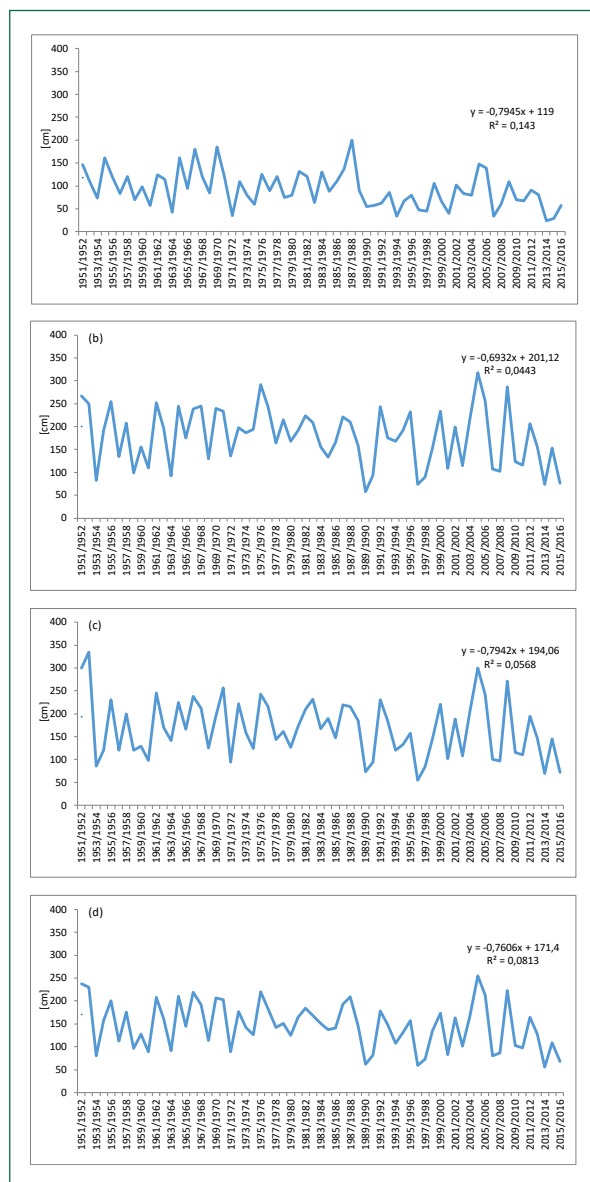
Obr. 1 Průměrná, maximální a minimální roční teplota [°C] v období 1961–2015 proložená lineárním trendem. (a) Churáňov, (b) Klínovec, (c) Labská bouda, (d) Praděd, (e) Lysá hora, (f) hory.



Obr. 2 Roční úhrn srážek [mm] v období 1951–2016 proložená lineárním trendem. (a) Churáňov, (b) Klínovec, (c) Labská bouda, (d) Praděd, (e) Lysá hora, (f) hory.



Obr. 3 Suma výšky nového sněhu v zimním půlroce [cm] v sezónách 1951/1952–2015/2016 proložená lineárním trendem. (a) Churáňov, (b) Praděd, (c) Lysá hora, (d) hory.



Obr. 4 Maximum výšky celkové sněhové pokrývky [cm] v sezónách 1951/1952–2015/2016 proložená lineárním trendem. (a) Churáňov, (b) Praděd, (c) Lysá hora, (d) hory.

Zajímavosti ze 110 leté řady pozorování na meteorologické observatoři Milešovka

ZUZANA CHLÁDOVÁ¹, VOJTĚCH BLIŽŇÁK²

¹ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., chladova@ufa.cas.cz, ² bliznak@ufa.cas.cz

Úvod

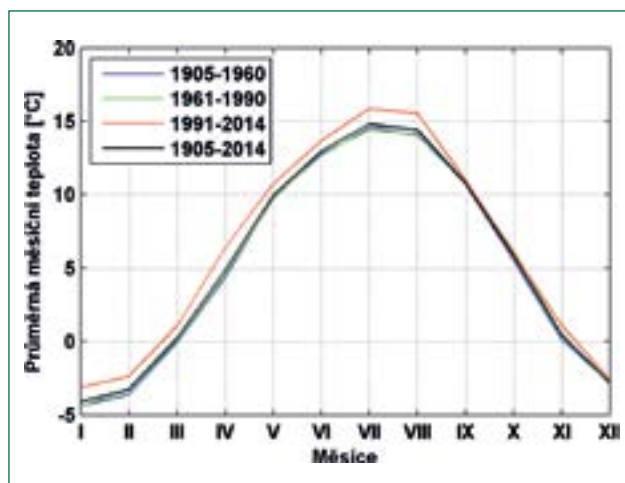
Když se na počátku 20. století možná konala oslava prvních narozenin meteorologické observatoře na Milešovce, nechávaly se vznešené dámy nahoru vyvézt kočáry případně vynést na nosítkách. Doba i počasí se od té doby měnily, a tak když se dne 3. 9. 2015 konal na Milešovce seminář u příležitosti 110. narozenin observatoře, musely nejen vznešené dámy, ale i sám předseda Akademie věd nahoru po svých. Lanovkou bylo možné přepravit pouze batohy či fotografické vybavení. Přesný den narozenin připadal sice na 1. leden 2015, ale kdo by se v tuto zimní dobu hnal nahoru. Volba na 3. září se ukázala jako správná. Na Milešovce v ten den panovalo relativně příznivé počasí s průměrnou denní teplotou 12,7 °C, denním maximem 19,4 °C, proměnlivou oblačností a větrem do 6 m.s⁻¹.

Roční normály na stanici Milešovka

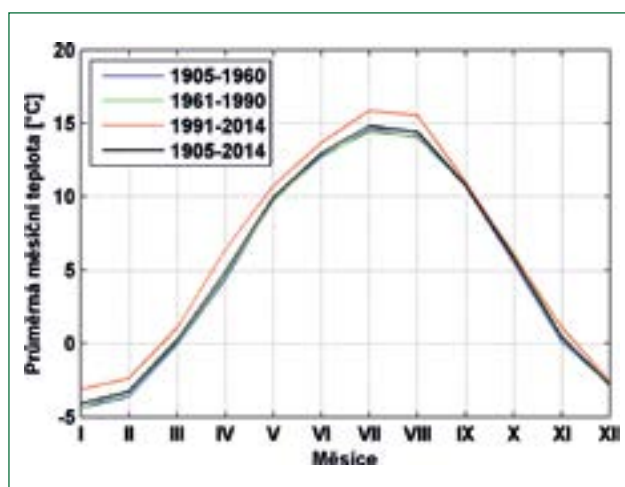
Roční chod teploty za celé období 1905–2014 je charakterizován jednoduchou vlnou s maximem v červenci (14,8 °C) a minimem v lednu (−4,1 °C). Při pohledu na roční chody teploty pro různá období v obr. 1 je patrné, že nejteplejším obdobím bylo na Milešovce období 1991–2014, kdy byly ve všech měsících (kromě září a října) průměrné teploty vyšší než za celé sledované období 1905–2014 i za vybraná dvě období 1905–1960 a 1961–1990. Zajímavý je také pohled na roční úhrn srážek pro tato čtyři období v obr. 2. Zatímco ve třech vybraných obdobích připadalo maximum srážek na červenec, v období 1961–1990 bylo toto maximum posunuté na měsíc srpen. Roční minima jsou charakteristická pro zimní měsíce prosinec a leden.

Zajímavosti

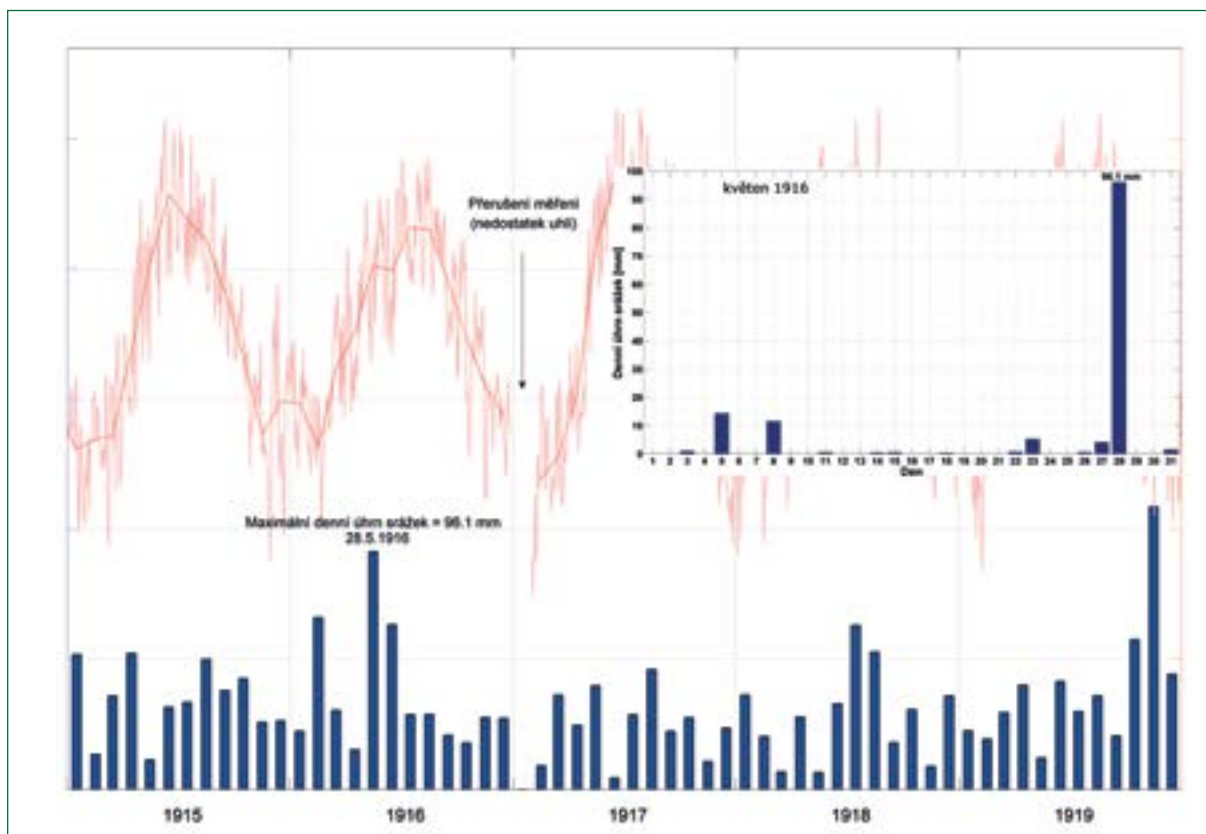
Začneme hádankou. Myslíte si, že existoval na Milešovce celý měsíc, kdy nepadla ani kapka? Správná odpověď je ano. V říjnu 1908, tedy hned tři roky od začátku měření, byl měsíční srážkový úhrn 0 mm. Stalo se tak někdy i na Lysé hoře? Dozvíte se (snad) na semináři. A který den naopak napršelo nejvíce? Bylo to za První světové války, 28. 5. 1916, kdy byl na Milešovce zaznamenán denní úhrn srážek 96,1 mm (obr. 3), což je více než odpovídá měsíčnímu úhrnu pro zpravidla nejdeštivější měsíc červenec. A ještě absolutní rekord výšky sněhové pokrývky na Milešovce, abychom je mohli porovnat se sněhovými extrémy na Lysé hoře (nechejme samozřejmě Lysou horu zvítězit). Dne 7. 3. 1965 bylo na Milešovce naměřeno 135 cm sněhu (obr. 4).



Obr. 1 Roční chod teploty na Milešovce (°C).



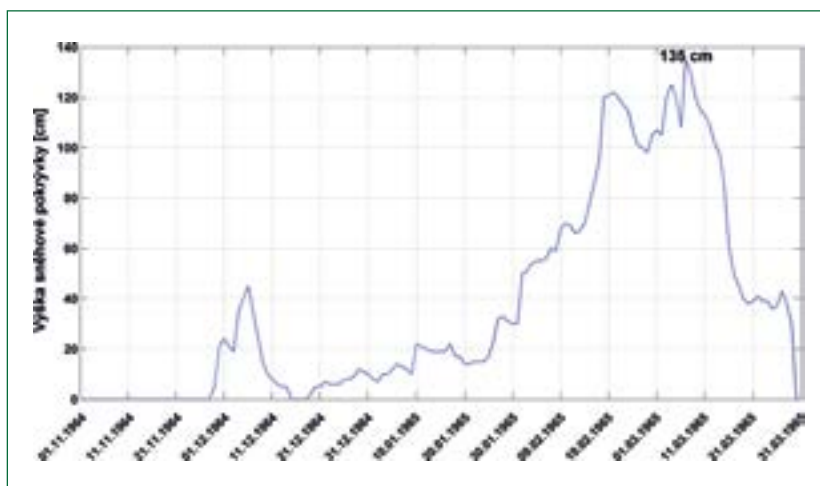
Obr. 2 Roční chod srážek na Milešovce (mm).



Obr. 3 Maximální denní úhrn srážek (mm) v kontextu 110 leté řady teploty a srážek. Větší graf znázorňuje měsíční (tmavě červená) a denní (světle červená) průměrné teploty (°C) a dále měsíční srážkové úhrny (modře, v mm) pro roky 1915–1920. Vložený detailní graf pak zachycuje denní srážkové úhrny v průběhu měsíce května 1916, včetně maximálního denního úhrnu ze dne 28. 5. 1916.

Závěr

110letá řada z observatoře Milešovka v sobě ukrývá různé zajímavé informace nejen z hlediska meteorologického, ale například i z hlediska historických a společenských událostí, které měly na měření přímý vliv, například krátkodobé přerušování měření v době První světové války kvůli nedostatku uhlí (obr. 3), výpadky měření v období po mobilizaci v roce 1938 a další. Tak se nechme překvapit, jak se budou lidé za dalších 110 let, tj. v roce 2125 na vrchol Milešovky dopravovat – v kočárech, automobilem, letecky, nebo stále pouze pěšky?



Obr. 4 Výška sněhové pokrývky (cm) v průběhu zimy 1964/1965 na Milešovce.

Literatura:

BRÁZDIL, R., ŠTEKL, J., a kol., 1991. Klimatické poměry Milešovky. Academia Praha. 433 s. ISBN 80-200-0744-X.
 ZACHAROV, P., BLIŽNÁK, V., CHLÁDOVÁ, Z., MATUŠEK, M., PEŠICE, P., SEDLÁK, P., SOKOL, Z., 2015. Observatoř Milešovka. Edice Věda kolem nás. SŠ AV ČR. 24 s.

Charakteristika snehovej pokrývky na horských stanicích Slovenska s významnou polohou a historickou hodnotou

PAVEL FAŠKO¹, PETER KAJABA², LADISLAV MARKOVIČ³, JOZEF PECHO⁴, PAVEL ŠŤASTNÝ⁵

¹ Slovenský hydrometeorologický ústav, pavol.fasko@shmu.sk, ² peter.kajaba@shmu.sk, ³ markovic14@uniba.sk, ⁴ jozef.pecho@shmu.sk, ⁵ pavel.stastny@shmu.sk,

Úvod

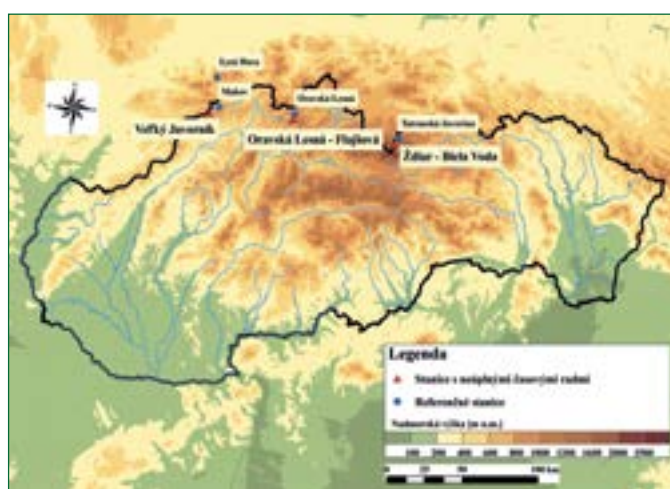
Väčšina zrážkomerných staníc z ktorých sú dostupné digitalizované údaje je situovaná v polohách, ktoré boli v minulosti trvale osídlené. Ľudia však postupne tieto oblasti opúšťali, a tým bolo ukončené aj meranie a pozorovanie na týchto stanicích. V dôsledku toho, existuje pomerne veľa časových radov meraní a pozorovaní zrážok v polohách, kde sa v súčasnosti tieto merania a pozorovania nevykonávajú. Vo výbere staníc sme sa sústreďovali na tie, ktoré boli situované v nadmorských výškach viac ako 500 metrov. Digitalizované časové rady (denných úhrnov zrážok, novej snehovej pokrývky, celkovej snehovej pokrývky a jej vodnej hodnoty) boli rôzne dlhé, pričom väčšinou nespĺňali kritériá, ktoré platili pri spracovániach dlhodobých priemerných charakteristikách zrážok a snehovej pokrývky. Preto mnohé z nich ostali v archíve nedotknuté.

Prístupy k spracovaniu údajov

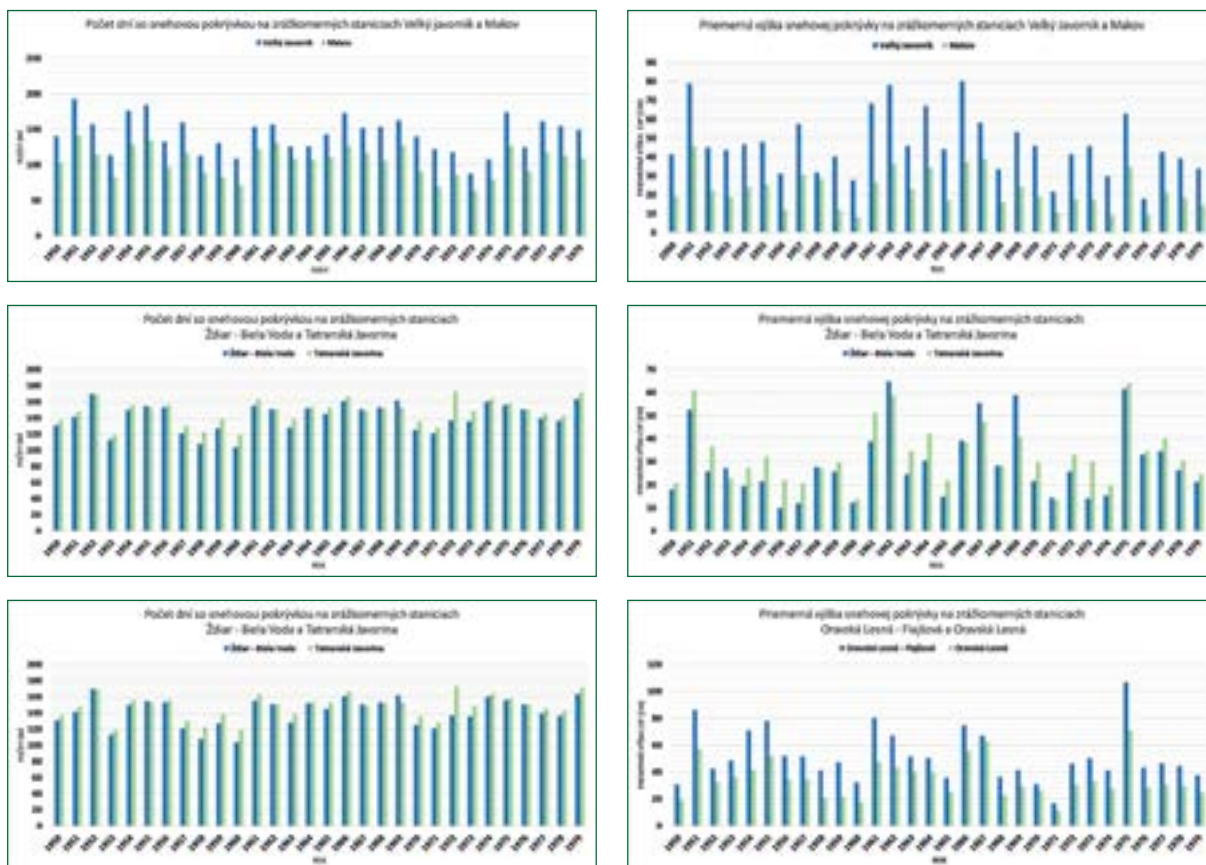
Použili sme údaje o výške celkovej snehovej pokrývky z troch zrážkomerných staníc (Ždiar-Biela Voda 1 008 m n. m.), Oravská Lesná-Flajšová (932 m n. m.) a Veľký Javorník (950 m n. m.)), ktoré sú situované v polohách okolo 1 000 m n. m. Zrážkomerná stanica Ždiar-Biela Voda bola v prevádzke v rokoch 1944–1977, Oravská Lesná-Flajšová (1922–1957, 1958–1972), Veľký Javorník (1958–1972). (obr. 1) Z charakteristík snehovej pokrývky sme spracovali sumy celkovej snehovej pokrývky, priemernú výšku celkovej snehovej pokrývky a počet dní s celkovou snehovou pokrývkou v jednotlivých zimách v tridsať 30ročnom období 1950/1951–1979/1980. Údaje o analyzovaných charakteristikách celkovej snehovej pokrývky, v zimných sezónach, ktoré neboli v tomto 30ročnom období k dispozícii, sme doplnili. Využili sme na to kvocientovú metódu a metódu predpovede údajov založenú na základe lineárnej regresie. Ako porovnávacie stanice sme využili Tatranskú Javorinu (1 017 m n. m.), Oravskú Lesnú (785 m n. m.) a Lysú horu (1 324 m n. m.), resp. Makov (574 m n. m.) (obr. 1).

Výsledky

Dlhodobé priemerné hodnoty analyzovaných charakteristík snehovej pokrývky v období 1950/1951–1979/1980 pre Ždiar-Bielu Vodu, (priemerný počet dní so snehovou pokrývkou 142 a priemerná výška snehovej pokrývky 29 cm), Oravskú Lesnú-Flajšovú (priemerný počet dní so snehovou pokrývkou 145 a priemerná výška snehovej pokrývky 52 cm) a Veľký Javorník (priemerný počet dní so snehovou pokrývkou 143 a priemerná výška snehovej pokrývky 47 cm), vypočítané z pôvodných a doplnených sezónnych hodnôt pomerne dobre korešpondujú s hodnotami na ich referenčných stanicích a súčasne dobre dopĺňajú pole hodnôt týchto charakteristík snehovej pokrývky vzhľadom na ich nadmorskú výšku a polohu voči prevládajúcemu prúdeniu vzduchu, prinášajú-



Obr. 1 Mapa zájmových staníc s vyhodnotením snehovej pokrývky.



Obr. 2–7 Charakteristiky snehovej pokrývky vybraných staníc.

cemu vlhké vzduchové hmoty do tohto regiónu v priebehu zimnej sezóny. Určitým nedostatkom tohto prístupu je, že v sezónach bohatých, resp. chudobných na snehovou pokrývkou, mohla byť chyba vzniknutá dopĺňaním o niečo väčšia, ako v sezónach so štandardnými podmienkami (obrázky 2–7).

Záver

Priestorová analýza charakteristík snehovej pokrývky v zložitejších prírodných podmienkach, v morfológicky členitom prostredí, vyžaduje čo najviac vstupných údajov. Preto bude vhodné uplatniť tento prístup aj v iných horských oblastiach Slovenska. Zaujímavé by bolo aplikovať tento prístup nie iba pri sezónnych zimných hodnotách, ale aj pre jednotlivé mesiace zimy.

Literatúra:

- Kolektív autorov, 1991. Zborník prác SHMÚ 33/I, Klimatické pomery na Slovensku, Vybrané charakteristiky, Bratislava: Alfa, 240 s., ISBN 80-05-00888-0.
- KOČICKÝ, D., 1994. Charakteristiky snehovej pokrývky v oblasti Tatier v období 1960/1961–1989/1990, Prírodovedecká fakulta, Univerzity Komenského v Bratislave, 92 s.
- MATEJKOVÁ, H., 2000. Dlhodobé charakteristiky snehovej pokrývky na vybraných meteorologických staniciach severného a severozápadného Slovenska v období 1960/1961–1989/1990, diplomová práca, Prírodovedecká fakulta, Univerzity Komenského v Bratislave, 106 s.

Merania prízemného ozónu na vybraných staniciach v prostredí Vysokých Tatier

ANNA BUCHHOLCEROVÁ¹, SVETLANA BIČÁROVÁ²

¹ Ústav vied o Zemi, Slovenská akadémia vied, Slovenská republika, anna.buchholcerova@gmail.com

² Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzity Komenského, Bratislava

Úvod

Ozón je trojatómová zlúčenina kyslíka, ktorá sa majoritne vyskytuje v stratosfére (~90%). Tu spolu s kyslíkom zabezpečuje absorpciu nebezpečného krátkovlnného ultrafialového žiarenia. Ostatný ozón sa nachádza v troposfére a nevyznačuje sa ochrannými vlastnosťami stratosferického ozónu, práve naopak, v zvýšených koncentráciách pôsobí nepriaznivo na ľudí, faunu, flóru, niektoré materiály a prispieva ku globálnemu oteplovaniu ako skleníkový plyn. Nakoľko je ozón reaktívny plyn, jeho vysoké koncentrácie postihujú najviac respiračné a krycie epitely organizmov. Medzi konkrétne príznaky jeho pôsobenia u ľudí patrí dýchavičnosť, astma, bronchitída, infarkt myokardu a ďalšie kardiopulmonárne problémy.

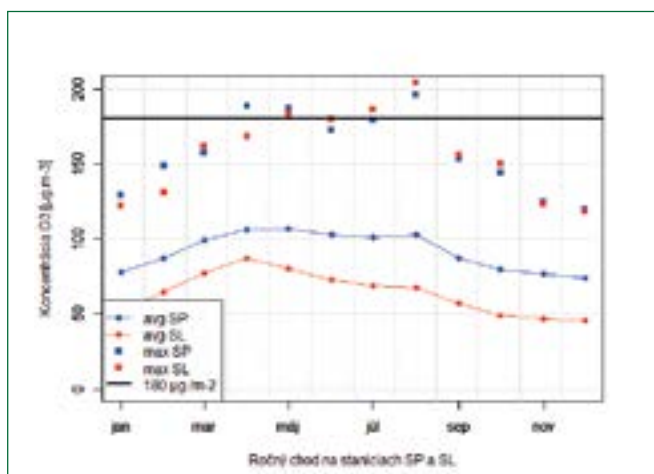
Troposférický ozón môžeme podľa výšky výskytu rozdeliť na tri vrstvy (prízemnú, medzivrstvu a subsynoptickú). Prvá z nich siaha približne do výšky 200 m, druhá je závislá od vrstvy premiešavania a tretia následne prechádza do voľnej troposféry. Naše merania sme uskutočňovali v prízemnej vrstve, v ktorej sú výrazné vplyvy prostredia a drsnosti povrchu. Ozón v tejto vrstve nazývame prízemný ozón.

Prízemný ozón je sekundárny polutant. To znamená, že v atmosfére vzniká reakciami primárnych polutantov, tj. polutantov pochádzajúcich priamo z antropogénnej činnosti. K jeho vzniku prispievajú i biogénne emisie pochádzajúce z biosféry. Na počiatku oxidačných reakcií prekursorov ozónu stojí hydroxylový alebo iný radikál, ktorý iniciuje ich oxidatívne odbúravanie. Pri odbúravaní dochádza aj k oxidácii NO primárneho polutantu pochádzajúceho najmä zo spaľovania fosílnych palív či z teplární, za vzniku NO₂. Časť NO₂ následne za vzniku NO a O fotolyzuje, pričom reaktívny atomárny kyslík môže následne reagovať s molekulovým kyslíkom za vzniku ozónu.

Objav ozónu je prisudzovaný Ch. F. Schönbeunovi v roku 1840, jeho chemické zloženie objasnil J. L. Soret 1865. Na prvotné merania boli používané škrobové papieriky. Táto metóda však nebola vhodná, nakoľko nebola dostatočne štandardizovaná a vlhkosť a rýchlosť vetra ovplyvňovali citlivosť metódy. Merania ozónu na predmestí Paríža v rokoch 1876–1910 prostredníctvom jodidu a oxidu arzénového poukázali na priemerné hodnoty 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ s maximom v jarných mesiacoch (Volz & Kley 1988). Dáta poukazujú na nárast koncentrácií v minulom storočí spojený s nárastom emisií. V posledných desaťročiach priemerné koncentrácie ozónu napriek výrazným poklesom emisií jeho prekursorov nevykazujú významný trend v Európe ani na Slovensku. Prízemný ozón na území Slovenska má podľa (SHMÚ 2016) prevažne advektívny pôvod.

Merania

V súčasnosti sa na území Vysokých Tatier prevádzkujú merania prízemného ozónu na nasledovných staniciach: Stará Lesná SL (EMEP, SHMÚ), Skalnaté pleso SP (SAV), Tatranská Javorina TJ (SAV, Národné Lesnícke centrum NLC), Tatranská Lomnica – Štart (NLC), Kolové pleso (NLC), Lomnický štít LS (SHMÚ), Štrbské pleso (SHM). Stanice NLC boli sprevádzkované v rámci projektu APVV: Mapovanie fyto toxických ozónových



Obr. 1 Ročný chod priemerných (avg) a maximálnych (max) mesačných koncentrácií ozónu na staniciach Stará Lesná a Skalnaté pleso v jednotkách $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

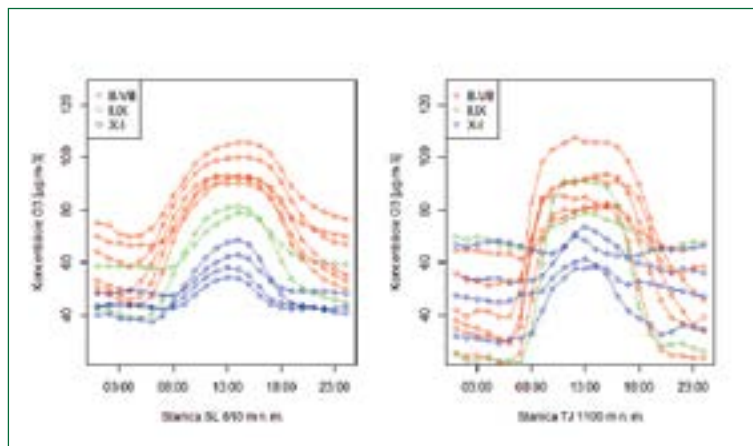
dávok v lesnom prostredí Vysokých Tatier, MapPOD.

Európsky monitorovací a hodnotiaci program EMEP meria na pozadových staniach v rámci Európy rôzne látky prispievajúce ku znečisteniu ovzdušia. Bol založený v roku 1979 na základe Dohovoru o diaľkovom prenose znečisťujúcich látok CLRTAP v Ženeve. Od roku 1992 je do neho zahrnutá i meracia stanica v Starej Lesnej, ktorá meria i prízemný ozón. Chod mesačných koncentrácií v SL poukazuje na primárne maximum na jar ($88 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v apríli) a sekundárne maximum v lete ($69 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v auguste). Primárne maximum je spojené s priaznivými fotochemickými podmienkami, ako sú pribúdanie slnečného svitu a UV žiarenia, nárast teploty, pokles relatívnej vlhkosti. Letné maximá sú pravdepodobne spojené s produkciou O_3 ovplyvnenou prenosom prekursorov ponad Európu počas nezvyčajne teplých situácií (Bičárová et al. 2005). Na stanici Skalnaté pleso sa meria prízemný ozón od roku 2000. Na oboch staniach boli maximálne hodinové koncentrácie namerané v letnom období.

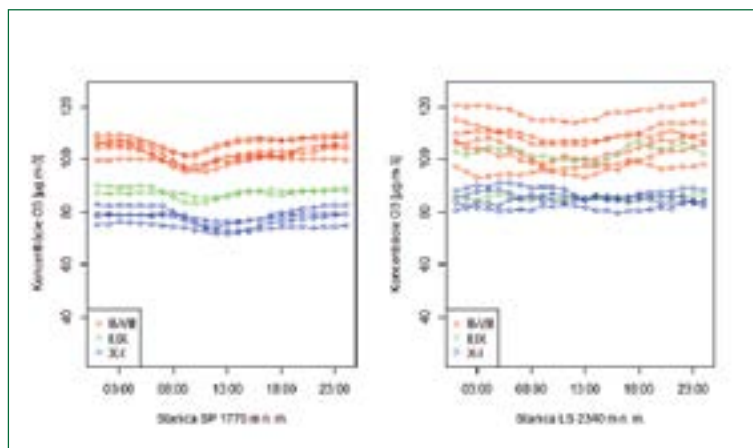
Denné priebehy priemerných mesačných koncentrácií prízemného ozónu nameraného v mesiacoch I až XII dosahovali na vyššie položených staniach SP a LS menšie denné amplitúdy, avšak vyššie koncentrácie prízemného ozónu ako nižšie položené stanice SL a TJ. Na staniach SP a SL sme spozorovali letný režim (III–VIII) s vyššími a zimný režim (X–I) s nižšími koncentraciami prízemného ozónu. Mesiace II a IX tvorili prechodný režim. Tieto režimy sme farebne odlišili. Údaje zo staníc TJ a LS pochádzali iba z roku 2016.

Napriek výrazným obmedzeniam emisií prekursorov ozónu (NO_x , CO, nemetánové prchavé organické zlúčeniny) v Európe za posledných 20 rokov (SHMÚ 2016; Bičárová et al. 2015) nepozorujeme podstatný pokles ozónu. Zmeny v ročných priemeroch počas periódy 1992–2016 nie sú štatisticky významné. Vplyv biogénnych organických prchavých zlúčenín, BVOC (napr. lesné terpény a izoprény), má významnú úlohu v chemizme ozónu. Mohli sme sa o tom presvedčiť pri porovnaní hodnôt ozónu nameraných pred a po víchrici vo Vysokých Tatrách z roku 2004 (Bičárová et al. 2015). Údaje z rokov 1992–2013 zo stanice v Starej Lesnej poukázali na mierny nárast ročných, mesačných i hodinových koncentrácií pre obdobie 2005–2013 oproti 1992–2004. Bol pozorovaný približne 30% nárast koncentrácií prízemného ozónu v nočných hodinách na jar, čo bolo pripísané absencii BVOC na ozonolytických reakciách. Približne 15% pokles letných poľudňajších koncentrácií (júl 12–20 hod) poukazuje na menšiu produkciu prízemného ozónu fotochemickými reakciami (Bičárová et al. 2015). Odhady emisií BVOC pre Vysoké Tatry pred a po víchrici 2004 použitím GLOBEIS2 modelu poukázali na pokles biogénnych emisií o 53–59%, čo zodpovedalo 59% redukcii plochy lesnej vegetácie (Bičárová & Fleischer 2006).

Pre koncentrácie ozónu platia pre ne rôzne normy. Informačný limit pre varovanie obyvateľstva je $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, výstražný limit je $240 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Výstražný limit na staniach v pozorovanom období nameraný nebol, prekročenie informačného limitu na stanici v Starej Lesnej bolo v rokoch: 1992, 1994 a 2006 a na Skalnatom plese v rokoch 2000, 2003, 2005 a 2008. SOMO35 je kumulatívny index počítajúci sumu presahov nad 35 ppb maximálnych den-



Obr. 2 Priemerné denné chody koncentrácií ozónu pre jednotlivé mesiace v roku na staniach Stará Lesná, Tatranská Javorina [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$].



Obr. 3 Priemerné denné chody koncentrácií ozónu pre jednotlivé mesiace v roku na staniach Skalnaté pleso a Lomnický štít [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$].

ných 8hodinových priemerov. Je indikátorom hladiny koncentrácie ozónu, kedy už nastávajú vplyv ozónu na ľudské zdravie. AOT40 a AOT60 sú ďalšie kumulatívne indexy poukazujúce na možné poškodenie vegetácie a ľudí (Kremler 2007; SAV 2013).

Tab. 1 Hodnoty indexov AOT40 a SOMO35 na staniciach Stará Lesná a Skalnaté pleso.

Rok	SL_SOMO35	SL_AOT40	SP_SOMO35	SP_AOT40
2002	2421	12279	14530	59250
2003	3735	19173	11564	56190
2005	3489	16006	11550	26650

S pribúdajúcou nadmorskou výškou pozorujeme vyššie koncentrácie ozónu. Príčinou sú najmä intenzívne fotochemické reakcie a diaľkový prenos, aj keď sa v ich blízkosti nemusia nachádzať významné zdroje znečistenia. Môžeme si všimnúť niekoľkonásobne vyššie hodnoty indexov AOT40 a SOMO35 na stanici Skalnaté pleso, oproti stanici Stará Lesná. Keďže ľudia sa v daných nadmorských výškach väčšinou nevyskytujú trvale, najviac ovplyvnená je miesta fauna a flóra. V rámci projektu APVV 0429-12 Mapovanie fytotoxických ozónových dávok v lesnom prostredí Vysokých Tatier, MapPOD boli vedené pozorovania aj na nasledovných lokalitách:

Tab. 2 Popis stanovišť SL, SP, TJ. Stará Lesná, Skalnaté pleso a Tatranská Javorina.

Lokalita	Nadmorská výška [m n. m.]	Orientácia svahu	Drevinové zloženie
Stará Lesná, SAV, EMEP	810	JV	zmiešaný porast
Skalnaté pleso, SAV	1770	JV	kosodrevina
Javorová dolina, Pod Muráňom	1100	SZ	zmiešaný porast

Na odhad fytotoxického pôsobenia ozónu na vegetáciu bol použitý multiplikatívny depozičný model DO3SE (Deposition of Ozone for Stomatal Exchange). Model sa snaží podľa meteorologických podmienok, pôdnych a stanovištných charakteristík vypočítať pre jednotlivé rastlinné druhy množstvo ozónu prijatého prieduchmi, čiže stomatami. Model sa opiera o skutočnosť, že množstvo prijímaného ozónu závisí od priepustnosti prieduchov, ktorými si rastlina reguluje množstvo vody v tele a iné mechanizmy. Nakoľko je model náročný na vstupné údaje, jeho použitie je limitované na niekoľko vybraných lokalít s dostatočnou prístrojovou vybavenosťou.

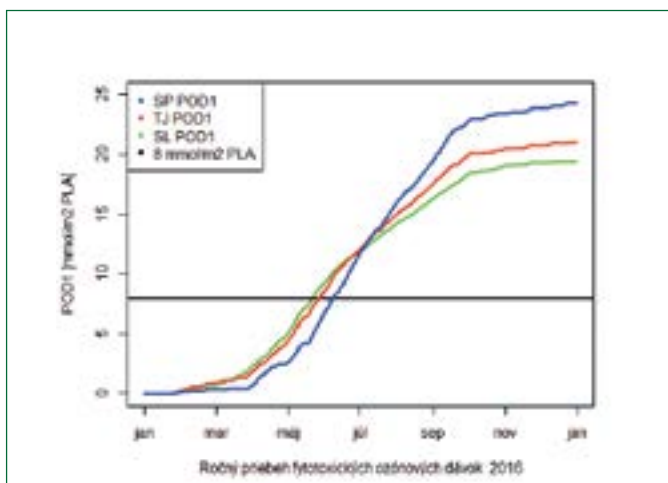
Jedným z výsledkov modelu je hodnota fytotoxických ozónových dávok POD, ktorá je súčtom stomatálneho toku ozónu do rastliny. POD0 je kumulatívnou hodnotou všetkých stomatálnych tokov, POD1 je kumulatívnou hodnotou stomatálnych tokov presahujúcich $1 \text{ nmol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Kritická hladina $8 \text{ mmol.m}^{-2}.\text{PLA}$ bola v roku 2016 na všetkých pozorovaných staniciach prekročená už na prelome jari a leta, postupujúc z úpätia hôr do vyšších nadmorských výšok v období 22. 5. do 9. 6. Na konci vegetačného obdobia indexy POD1 dosahovali hodnoty v rozpätí 19,4 až $24,3 \text{ mmol.m}^{-2}.\text{PLA}$, čo zodpovedá dvoj- až trojnásobnému prekročeniu kritickej hodnoty poškodzovania vegetácie.

Záver

Podľa priemerných koncentrácií je ozónové znečistenie v horskom prostredí relatívne vysoké. Vo Vysokých Tatrách sa prízemný ozón monitoruje na niekoľkých stanovištiach, najdlhší rad meraní pochádza z roku 1991 zo stanice Stará Lesná. Napriek výraznému poklesu emisií ozónových prekursorov v posledných desaťročiach sú jeho trendy nejednoznačné. Koncentrácie ozónu s nadmorskou výškou stúpajú. Najviac ohrozená je lesná vegetácia, modelové výstupy DO3SE poukazujú na prekročenie kritickej úrovne fytotoxikkej ozónovej dávky POD1 $8 \text{ mmol.m}^{-2}.\text{PLA}$ stomatálnym tokom do vegetácie už na prelome meteorologickej jari a leta. Je preto potrebný ďalší výskum zameraný na interakcie v lesnom prostredí s dôrazom na vplyv meteorologických, klimatických a environmentálnych faktorov.

Pod'akovanie:

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja Slovenskej republiky projektami APVV-0429-12 a APVV-0111-10 a taktiež Vedeckou grantovou agentúrou Slovenskej republiky 2/0053/14. Autori sú vďační Slovenskému hydrometeorologickému inštitútu za zabezpečenie meteorologických a EMEP údajov. Depozičný model DO3SE bol vyvinutý v Švédskom environmentálnom inštitúte (SEI) na základe finančnej podpory Úradu životného prostredia, potravín a vidieka Spojeného kráľovstva (DEFRA).



Obr. 4 Graf popisuje priebeh fytotoxických ozónových dávok POD1 v roku 2016 na staniach SP, TJ a SL. Čiernou farbou je znázornená hraničná hodnota $8 \text{ mmol.m}^{-2}.\text{PLA}$.

Literatúra:

BIČÁROVÁ, S. et al., 2015. Changes in the surface ozone after the windstorm in 2004, in the High Tatras. *Folia Forestalia Polonica, Series A*, Vol. **57** (2), s. 71–81.

BIČÁROVÁ, S. et al., 2005. Summer ground level ozone maximum in Slovakia in 2003. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, **35** (3), s. 265–279.

BIČÁROVÁ, S. & FLEISCHER, P., 2006. Windstorm effect on forest sources of biogenic volatile organic compound emissions in the High Tatras. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, Vol. **36** (3), s. 269–282.

KREMLER, M., 2007. Ozone Exposure Indices In Slovakia. In: *Bioclimatology and Natural Hazards*. Poľana nad Detvou, Slovakia.

SAV, 2013. Observatórium SAV Skalnaté pleso – 70 rokov meteorologických meraní S. Bičárová, ed., Stará Lesná.

SHMÚ, 2016. Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike, Bratislava.

VOLZ, A., KLEY, D., 1988. Evaluation of the Montsouris series of ozone measurements made in the nineteenth century. *Nature*, Vol. **332**, s. 240–242.

Jak to bude se změnou klimatu ve vyšších nadmořských výškách?

TOMÁŠ HALENKA

Univerzita Karlova, Katedra fyziky atmosféry, tomas.halenka@mff.cuni.cz

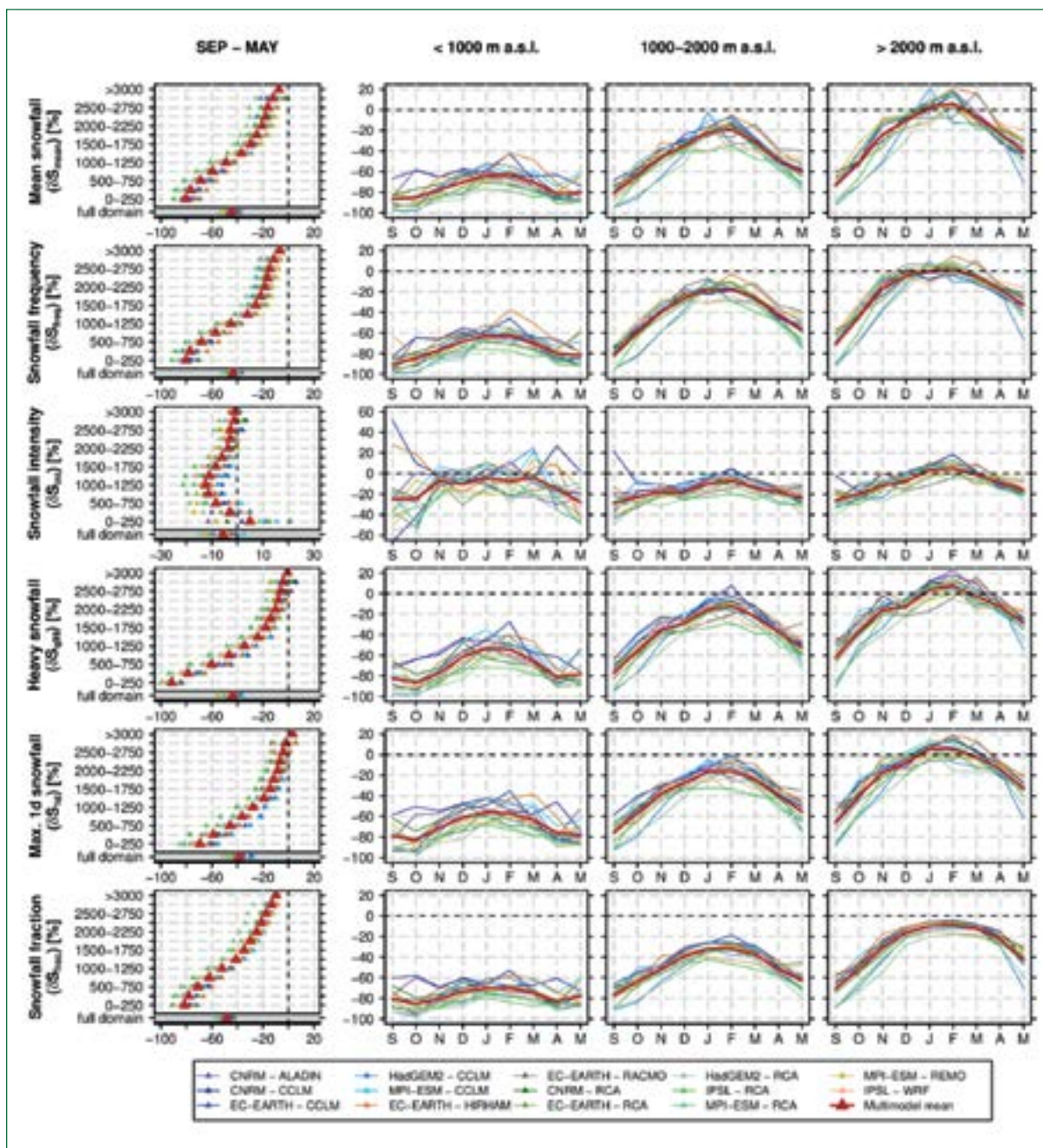
Úvod

Globální klimatická změna je podstatnou součástí globálních změn, které se na Zemi dějí v důsledku nejrůznějších vnějších i vnitřních faktorů a které navíc mají potenciál tyto vnitřní faktory dále modifikovat. Běžně se často rozumí klimatickou změnou ta část, za kterou jsou odpovědné antropogenní emise skleníkových plynů, což má svoje opodstatnění, neboť se ukazuje, že její intenzita v posledních desetiletích významně narůstá. To vyvolává řadu otázek, protože důsledky této klimatické změny mohou postihnout a v jisté míře již zřejmě i postihují nejrůznější oblasti lidských aktivit, především některé sektory hospodářství, a to často v různých oblastech různým způsobem a různou intenzitou. Z pohledu konkrétních opatření, kterými člověk chce těmto změnám čelit, pak vlastně není až tak rozhodující jak probíhá klimatická změna v globálním měřítku, ale jak se bude projevovat v lokálních podmínkách.

Základním nástrojem pro hledání odpovědí na téma klimatické změny a jejího vývoje v blízké i vzdálenější budoucnosti za nejrůznějších podmínek působení vnějších i vnitřních faktorů jsou globální klimatické modely (GCM), resp. dnes dokonalejší modely systému Země (Earth System Models – ESM, IPCC, 2013), s jejichž pomocí můžeme formulovat různé scénáře vývoje změny klimatu i analyzovat vliv různých faktorů. Tyto modely jsou ale s ohledem na své rozlišení (dané především kapacitou současných technologií) primárně určeny k modelování klimatických jevů velkých měřítek, nikoliv k modelování v měřítcích regionálních či lokálních, ve kterých nás zpravidla důsledky klimatické změny zajímají a kde je také zkoumáme. Úspěšnost globálních modelů a jejich schopnost popsat fyzikální procesy při studiu zejména přízemních proměnných v malých měřítcích, jejichž extrémní hodnoty nás zajímají nejčastěji (teplota, srážky), proto není postačující. GCM tak nejsou schopné s dostatečnou přesností poskytnout informace o přízemních klimatických prvcích v dané lokalitě, popř. geograficky malé oblasti. Pro překlenutí rozporu mezi tím, co jsou GCM schopny úspěšně simulovat, a tím, co vyžadují podrobné studie důsledků změny klimatu, jsou vedle statistických metod v posledních desetiletích jako užitečný nástroj vyvíjeny regionální klimatické modely (RCM), dnes občas rovněž i v propojení na více složek klimatického systému – tedy regionální ESM.

Vývoj situace v RCM je řízen jevy velkého měřítka (zejména prouděním) pronikajícími z řídicího GCM prostřednictvím bočních krajových podmínek. Regionální model tak poskytuje „dynamickou interpolaci“ či „dynamický downscaling“, tj. nejen fyzikálně konzistentním způsobem provedenou interpolaci z řídké sítě řídicího globálního modelu do své sítě s výrazně vyšším rozlišením, ale i možnost vytvářet své vlastní cirkulace menších měřítek a zpětné vazby, vyvolané např. lokální topografií, které globální model není schopen postihnout. Srovnání globálních a regionálních modelů ukazují, že RCM lépe simulují prostorové rozložení přízemní teploty a zejména srážek (hlavně díky realističtějšímu popisu orografie), a také lépe zachycují vznik a postup synoptických systémů. Lze proto očekávat, že RCM by mohl poskytnout spolehlivější informace i pro studium výskytu extrémních jevů a projevů různých orografických vlivů.

Podle toho, do jakých dat poskytujících časově proměnné boční okrajové podmínky je RCM vnořen, můžeme rozlišit tři stupně jeho použití: Vnoření do analýz (skutečných meteorologických polí), tedy tzv. integrace s perfektními krajovými podmínkami, je důležité pro ověření schopnosti regionálního modelu produkovat stabilní řešení (tj. být integrován) po relativně dlouhou dobu (desítky let) a schopnosti spolehlivě reprodukovat reálné klima. Vnoření do kontrolního, historického běhu (tj. integrace pro současné klima) globálního modelu umožňuje při porovnání s předchozím odlišit systematické chyby regionálního modelu od chyb řídicího modelu a zjistit, jaké modelové klima si regionální model vytváří ve spojení s globálním modelem. Vnoření do běhu GCM (ESM) pro různé scénáře klimatické změny pak bývá použito pro zjištění reakce lokálního klimatu na dané změny a pro konstrukci lokálních scénářů změny klimatu. Posouzení reprodukce nejen průměrů základních klimatických veličin, ale i jejich pravděpodobnostních rozložení, která vypovídají o výskytu extrémních jevů (v simulaci s reálnými – perfektními – bočními krajovými podmínkami) je nezbytné pro hledání možných změn výskytu extrémních jevů a dalších lokálních projevů v modelování podmínek klimatické změny. Při aplikaci výsledků je nutno uplatnit ko-



Obr. 1. Relativní změna (scénář RCP8.5 pro období 2070–2099 vzhledem ke kontrolnímu experimentu pro období 1981–2010) sněhových charakteristik odvozených z výsledků 14 RCM simulací. První sloupec ukazuje průměr pro období září až květen v závislosti na nadmořské výšce, další sloupce ukazují průběh těchto indexů v daném období v širších výškových intervalech. (Převzato z Frei et al. 2017).

rektní opravu na systematické chyby, tzv. bias correction – dnes většinou ne již pouhým odečtem průměrné chyby, ale sofistikovanějšími technikami korekcí, které berou v úvahu statistická rozdělení veličin.

Vývoj regionálních klimatických modelů započal na přelomu 80. a 90. let, přehled o dosavadním vývoji regionálního modelování a jeho výsledcích je součástí Třetí zprávy Mezivládního panelu pro změny klimatu (Solomon et al., 2007), resp. v Giorgi a Mearns (1999). Regionální klimatické modely jsou ve velké většině vyvíjeny buď z globálních klimatických modelů, nebo z předpovědních modelů na omezené oblasti. Tak také vznikla klimatická verze modelu ALADIN (Huth et al., 2003) vyvinutá v rámci společných projektů ÚFA AV ČR, ČHMÚ a KMOP MFF UK s podporou GA ČR (205/01/0804) a MŽP (VaV/740/7/01) na bázi předpovědního modelu ALADIN provozovaného

v centru LACE. Vývoj modelu ALADIN-CLIMA byl započat především pro potřeby studia klimatických změn a jejich důsledků v regionu střední Evropy (resp. pro podmínky v České republice) a postupně dopracován v rámci projektu EC FP6 CECILIA, který byl KMOP MFF UK koordinován. Zde vedle něj byl a je používán model RegCM (Giorgi et al., 2012). V rámci tohoto projektu byly realizovány simulace ve vysokém rozlišení 10 km pro různé oblasti střední Evropy s následnou analýzou některých důsledků klimatické změny podle SRES scénáře A1B v blízké (2021–2050) a vzdálené (2071–2100) budoucnosti.

V minulých letech byl v rámci projektu GAČR 209/11/2405 vyvíjen vylepšený model ALARO, který může zvládnout i vyšší rozlišení. Nutno poznamenat, že takové simulace jsou extrémně náročné, proto vedle toho stále pro řadu experimentů na KFA MFF UK používáme model RegCM (Belda et al. 2015), se kterým se zapojujeme do koordinovaného úsilí (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment – CORDEX), jehož cílem je pokrýt regionálními simulacemi především kontinentální oblasti světa, kde především s ohledem na lidskou populaci je třeba mít podrobnější informace, nezbytné pro adaptační opatření. V rámci evropské větve této aktivity (EuroCORDEX) se v současné době rozbíhá pilotní studie pro simulace umožňující popis konvekce, což patří do oblasti tzv. nehydrostatických modelů. Cílovým rozlišením jsou tři kilometry a v testovací oblasti regionu Alp je i ČR, takže se v blízké době možná dočkáme výstupů regionálních klimatických simulací pro naše území v tomto měřítku, které by již velmi dobře mohlo popsat specifika členitosti terénu na našem území.

Přínos vysokého rozlišení

V historii numerického modelování atmosférických procesů, ať již nejdříve v oblasti předpovědi počasí, tak i později v klimatických modelech, je snaha o vyšší rozlišení jasně patrná a lze s nadsázkou tvrdit, že je omezována dostupnou výpočetní technikou. Úplná pravda to samozřejmě není, jedná se i o poznání a možnost popisu procesů v příslušných měřítcích a jejich vlivu na meteorologické procesy. V zásadě ale je zřejmé, že čím vyšší rozlišení model má, tím lépe může rozlišit tvary terénu, rozmanitost jeho pokrytí apod., což jsou jistě faktory, které mají vliv na vývoj procesů v atmosféře, její proudění, srážky, teplotu a další parametry. Toto všechno dnešní modely s rozlišením jednotek až desítek kilometrů dokáží, samozřejmě přiměřeně právě zvolenému rozlišení, i když s jistými nepřesnostmi, jejichž korekce jsou nutné, jak zmíněno výše. Z tohoto hlediska je přínos vysokého rozlišení jasný.

Otázkou je, jaký přínos má vyšší rozlišení pro simulaci klimatické změny. Nové analýzy výsledků simulací v rámci aktivity EuroCORDEX, kde jsou k dispozici pro porovnání simulace s rozlišením přibližně 50 km a 12 km, navíc samozřejmě i jejich řídicí GCM s rozlišením mnohem hrubším. Ukazuje se, že zatímco např. pro alpskou oblast hrubší data dávají celkový pokles letních srážek, simulace ve vysokém rozlišení ukazují celkově podobné chování, nicméně ve vyšších polohách lze najít až opačný trend, tedy nárůst srážek v měnícím se klimatu. Giorgi et al. (2016) tento jev podrobně analyzují rozbořením těchto simulací a ukazují na vliv především nárůstu letních konvektivních srážek, který se ukazuje i v pozorovaných trendech posledních desetiletí. Je otázkou, jaký vliv na tyto závěry bude mít právě posun k nehydrostatickým simulacím, které konvekci, alespoň tu rozsáhlejší, v modelech popíší explicitně bez nutnosti její parametrizace. Velmi čerstvá studie Frei et al. (2017) analyzuje úspěšnost simulací sněhu v alpské oblasti a projekce sněhových srážek i výšky sněhové pokrývky. Výsledky jsou podobné, tedy v celkových plošných průměrech pokles, a to v závislosti na scénáři klimatické změny i dost dramatický (pro RCP8.5 až o 45 %), v níže položených oblastech pro RCP8.5 až 80 % na konci století, ale ve vyšších oblastech mírný nárůst.

Závěr

Situace v Alpách jako turistické destinaci jak v zimní, tak i letní sezóně je samozřejmě zajímavá, ale jistě by nás mohlo zajímat, jak se vlivy nadmořské výšky uplatní v klimatickém signálu u nás. Na nějaký velký nárůst sněhové pokrývky bych se netěšil, pro nás bude jistě spíše platit poznatek o nižších alpských polohách. Nicméně, v rámci již zmíněné pilotní studie se simulacemi v měřítku 3 km, které se na KFA MFF UK účastníme, určitě provedeme podrobnou analýzu pro naše území a uvidíme, co nám vyšší rozlišení přinese.

Literatura:

BELDA, M., SKALAK, P., FARDA, A., HALENKA, T., DEQUE, M., CSIMA, G., BARTHOLY, J., TORMA, C., BORONEANT, C., CAIAN, M., and SOIRIDOV, V., 2015. CECILIA Regional Climate Simulations for Future Climate: Analysis of Climate Change Signal. *Advances in Meteorology*, DOI: 10.1155/2015/354727.

- FREI, P., KOTLARSKI, S., LINIGER, M. A., SCHÄR, C., 2017. Snowfall in the Alps: Evaluation and projections based on the EURO-CORDEX regional climate models. *Cryosphere Discuss.*, doi:10.5194/tc-2017-7.
- GIORGI, F., MEARNS, L. O., 1999. Introduction to special section: Regional climate modeling revisited. *Journal of Geophysical Research*, Vol. **104**, s. 6335–6352.
- GIORGI, F., COPPOLA, E., SOLMON, F., MARIOTTI, L., SYLLA, M. B., BI, X., ELGUINDI, N., DIRO, G. T., NAIR, V., GIULIANI, G., COZZINI, S., GÜTTLER, I., O'BRIEN, T. A., TAWFIK, A. B., SHALABY, A., ZAKAY, A. S., STEINER, A. L., STORDAL, F., SLOAN, L. C., BRANKOVIC, C., 2012. RegCM4: Model description and preliminary tests over multiple CORDEX domains. *Climate Research*, Vol. **52**, s. 7–29.
- GIORGI, F., TORMA, C., COPPOLA, E., BAN, N., SCHÄR, C., SOMOT, S., 2016. Enhanced summer convective rainfall at Alpine high elevations in response to climate warming, *Nat Geo*, Vol. **9**, s. 584–589, 10.1038/ngeo2761.
- HUTH, R., MLÁDEK, R., METELKA, L., SEDLÁK, P., HUTHOVÁ, Z., KLIEGROVÁ, S., KYSELÝ, J., POKORNÁ, L., JANOUŠEK, M., HALENKA, T., 2003. On the integrability of limited-area numerical weather prediction model ALADIN over extended time periods. *Studia geoph. geod.*, Vol. **47**, s. 863–873.
- IPCC, Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 s.
- JACOB, D., PETERSEN, J., EGGERT, B., ALIAS, A., CHRISTENSEN, O. B., BOUWER, L. M., BRAUN, A., COLETTE, A., DÉQUÉ, M., GEORGIEVSKI, G., GEORGOPOULOU, E., GOBIET, A., MENUET, L., NIKULIN, G., HAENSLER, A., HEMPELMANN, N., JONES, C., KEULER, K., KOVATS, S., KRÖNER, N., KOTLARSKI, S., KRIEGSMANN, A., MARTIN, E., van MEIJGAARD, E., MOSELEY, C., PFEIFER, S., PREUSCHMANN, S., RADERMACHER, C., RADTKE, K., RECHID, D., ROUNSEVELL, M., SAMUELSSON, P., SOMOT, S., SOUSSANA, J. F., TEICHMANN, C., VALENTINI, R., VAUTARD, R., WEBER, B., and YIOU, P., 2014. EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research, *Reg Environ Change*, Vol. **14**, s. 563–578, 10.1007/s10113-013-0499-2.
- SOLOMON, S., QIN, D., MANNING, M., CHEN, Z., MARQUIS, M., AVERYT, K. B., TIGNOR, M., MILLER, H. L. eds., 2007. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge a New York, Cambridge University Press.
- VAUTARD, R., GOBIET, A., JACOB, D., BELDA, M., COLETTE, A., DÉQUÉ, M., FERNÁNDEZ, J., GARCÍA-DÍEZ, M., GOERGEN, K., GÜTTLER, I., HALENKA, T., KARACOSTAS, T., KATRAGKOU, E., KEULER, K., KOTLARSKI, S., MAYER, S., van MEIJGAARD, E., NIKULIN, G., PATARČIĆ, M., SCINOCCA, J., SOBOLOWSKI, S., SUKLITSCH, M., TEICHMANN, C., WARRACH-SAGI, K., WULFMEYER, V., YIOU, P. 2013. The simulation of European heat waves from an ensemble of regional climate models within the EURO-CORDEX project. *Climate Dynamics*, Vol. **41**, s. 2555–2575, 10.1007/s00382-013-1714-z.

Radarová klimatologie letních srážek s ohledem na orografii České republiky

VOJTĚCH BLIŽŇÁK¹, MILOSLAV MÜLLER^{1,2}, MAREK KAŠPAR¹

¹ Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., bliznak@ufa.cas.cz

² Katedra fyzické geografie a geoekologie, PŘF UK Praha

Úvod

Cílem předkládané práce je klimatologická analýza 10leté řady letních srážek odvozených z radarových a srážkoměrných měření ve vysokém prostorovém a časovém rozlišení. Vymezení letního období souvisí se skutečností, že tato část roku představuje nejlhčí období s největší pravděpodobností výskytu extrémních srážkových událostí. Zvláštní pozornost je přitom věnována prostorové distribuci průměrných sezónních a maximálních 30 min – 24 h úhrnů srážek ve středních a horských polohách. Součástí studie je i charakteristika denního chodu srážek s ohledem na orografii České republiky (ČR).

Radarová a srážkoměrná data

Data použitá v této práci zahrnují radarové odrazivosti naměřené českou radarovou sítí CZRAD (radary Brdy a Skalky) a úhrny srážek naměřených na srážkoměrných stanicích v teplých polovinách roků (květen–září) 2002–2011. Radarové odrazivosti odvozené z meteorologických radarů pracujících v pásmu C byly k dispozici každých 10 (květen 2002 – květen 2009), resp. 5 (květen 2009 – září 2011) minut s horizontálním krokem 1 km a pokrývajících celou oblast ČR. Pro následný výpočet intenzit srážek byly využity radarové odrazivosti interpolované do hladiny 2 km (CAPPI 2 km). Srážkoměrné stanice (cca 700) zaznamenávaly denní úhrny srážek mezi 06:00 UTC a 06:00 UTC následujícího dne.

Metody

Adjustační metoda

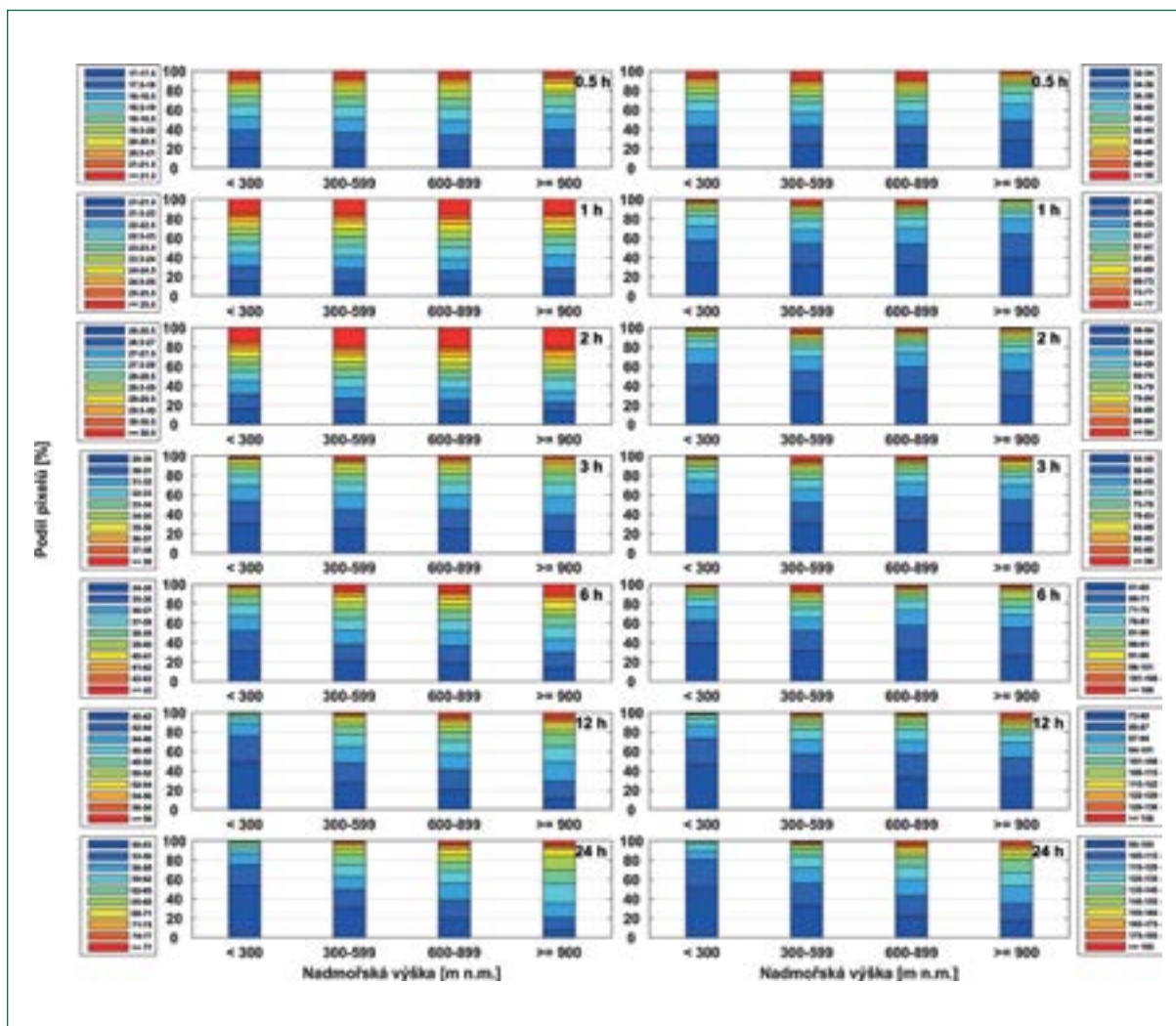
Adjustační metoda vychází z práce Sokol (2003) a skládá se ze dvou kroků. Nejdříve je každý radarový pixel v rámci denních úhrnů přenásoben konstantou, která je dána poměrem sumy naměřených srážek ze všech dostupných stanic a sumy radarových odhadů srážek z odpovídajících pixelů. V druhém kroku je takto plošně adjustované denní radarové pole dále adjustováno lokálně v jednotlivých pixelech radarové domény. Ke každému pixelu je nalezeno 10 nejbližších srážkoměrných stanic, pro které se vypočítá vážený rozdíl sum z naměřených úhrnů srážek a radarových odhadů srážek z odpovídajících pixelů, přičemž váha je úměrná vzdálenosti mezi srážkoměrnou stanicí a uvažovaným pixelem. Hodnota vypočítaného rozdílu je pak přičtena k plošně adjustovanému dennímu úhrnu srážek. Takto získaný denní adjustovaný úhrn srážek je následně rozpočítán dle 10 minutových radarových odhadů, ze kterých jsou vypočítány akumulace srážek za 0.5, 1, 2, 3, 6, 12 a 24 hodin s klouzavým časovým oknem 10 minut.

Korekce chybějících dat

Protože počet chybějících dat během zpracovávaného období není zanedbatelný, byla pro výpočet sezónních úhrnů srážek aplikována jednoduchá metoda založená na multiplikaci pole srážek parametrem vyjadřujícím podíl mezi počtem všech 10 minutových termínů a počtem dostupných 10 minutových termínů (Fairman et al., 2015).

Metoda směrových statistik

Při studiu denního chodu extrémních srážek byla využita metoda směrových statistik (z angl. „directional statistic method“), která byla v minulosti aplikována např. na určení sezónnosti povodní (Čekal, Hladný, 2008). Tato metoda umožňuje analyzovat časovou distribuci extrémních srážek spolu s jejich koncentrací v čase. Jednotlivé



Obr. 1 Podíly zastoupení jednotlivých pixelů [%] pro dané třídy nadmořské výšky [m n.m.] a úhrnu srážek [mm] s ohledem na délku akumulace (0.5–24 h) průměrných (levý sloupec) a absolutních (pravý sloupec) maxim. V obrázku jsou zobrazeny pouze úhrny vyšší než 75. percentil v rámci dané akumulace.

události jsou zobrazeny jako vektory směřujících ze středu (nulová koncentrace) k okraji kružnice (všechny události se vyskytly ve shodném čase) a jejich poloha vyjadřuje průměrný čas výskytu počítaný z 10 nejvyšších 0.5-, 1-, 3- a 6hodinových úhrnů srážek.

Výsledky a diskuze

Prostorová distribuce průměrných a maximálních úhrnů srážek

Prostorová distribuce průměrných úhrnů srážek v letní sezóně (červen–srpen) dobře koresponduje s orografií ČR. Distribuce úhrnů srážek za delší období již byla v minulosti dobře popsána s využitím staničních měření, resp. s interpolovanými hodnotami vycházejících z naměřených hodnot na srážkoměrných stanicích. Předkládaná práce však ukázala, že pole adjustovaných radarových odhadů navíc poskytuje přesnější informace z oblastí, kde v důsledku nedostatečného počtu stanic dává prostorová interpolace často chybné hodnoty (typicky například oblast Novohradských hor v jižních Čechách).

Časové řady adjustovaných radarových odhadů poskytujících vysoké časové a prostorové měřítko však nachází mnohem větší uplatnění při studiu maximálních úhrnů srážek. Bylo prokázáno, že vliv orografie na zesílení srážek postupně slábne se zkracující se délkou jejich akumulace. Zatímco u jednodenních maximálních úhrnů srážek je zesílení dobře patrné (Atlas podnebí Česka, 2007), u úhrnů s dobou akumulace kratší než 3 hodiny se nejvyšší

hodnoty naopak vyskytují v oblastech v rozmezí 300–600 m n.m. (obr. 1), což souhlasí s výsledky práce Bližňák a Sokol (2008).

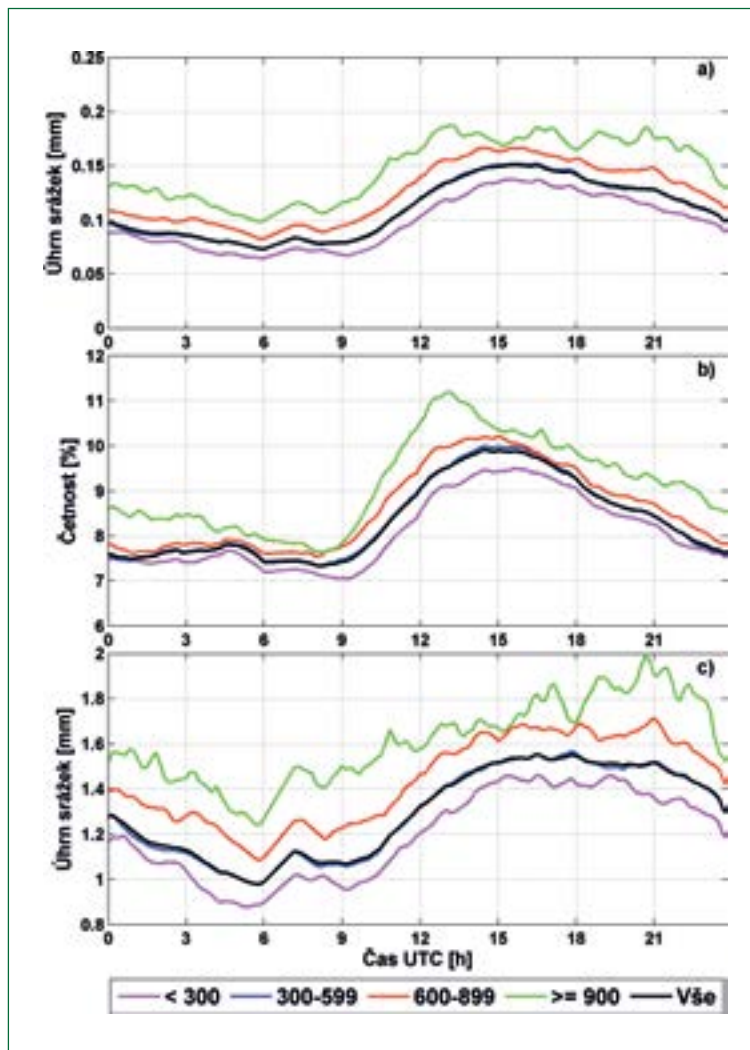
Denní chod průměrných a maximálních úhrnů srážek

Denní chod průměrných úhrnů srážek po 10 minutách spolu s jejich průměrnou četností je zobrazen na obr. 2. Intenzita srážek obecně narůstá z ranního minima kolem 06:00 UTC směrem k odpoledním hodinám s kulminací kolem 15:00 UTC a následně opět klesá ve večerních a nočních hodinách. Tento typ denního chodu je typický pro kontinentální oblasti v letních měsících, kdy dochází k nerovnoměrnému prohřívání zemského povrchu, v jehož důsledku vystupující teplý vzduch vytváří v odpoledních hodinách kupovitou oblačnost a následně srážky ve formě přeháněk. Z obr. 2 je však patrné, že denní chod srážek má poněkud odlišný charakter v horských oblastech nad 900 m n. m. s kulminací četnosti srážek již kolem 13:00 UTC (obr. 2b). Rychlý nárůst četnosti může souviset s rychlejší labilizací troposféry nad horskými oblastmi v důsledku slunečního záření. Kromě toho, výše průměrného úhrnu neklesá až do 21:00 UTC, pokud jsou uvažovány všechny termíny (obr. 2a), nebo dokonce narůstá v případě, že jsou uvažovány pouze srážkové epizody (obr. 2c).

Denní chod maximálních srážkových epizod je analyzován s využitím metody směrových statistik, **popsané v kapitole 3.3**. Obr. 3 ukazuje, že i maximální úhrny srážek jsou koncentrovány do odpoledních a večerních hodin v rámci celé ČR bez ohledu na nadmořskou výšku. S prodlužující se délkou akumulace se však koncentrace událostí posouvá směrem k večerním hodinám se středem kolem 18:00 UTC. Tento posun může souviset s rychlým nárůstem, ale pomalým poklesem intenzity srážek v odpoledních, resp. večerních hodinách (obr. 2). Současně s prodlužující se délkou akumulace postupně klesá i koncentrace v čase a pro tří a šestihodinová maxima je navíc tato koncentrace menší se vzrůstající nadmořskou výškou (obr. 3d). To je s největší pravděpodobností dáno vyšším zastoupením vrstevnatých srážek, jejichž denní chod není tak výrazný jako u srážek konvektivního charakteru.

Závěr a výhled do budoucna

I přes relativně krátké zpracované období 10 letních sezón poskytuje předkládaná práce nové a detailnější poznatky o prostorové a časové distribuci průměrných a maximálních úhrnů letních srážek. V rámci klimatologické analýzy je využito klouzavých úhrnů srážek, které jsou schopny lépe postihnout absolutní maxima v časových řadách, což dává prostor pro zpřesnění výpočtu četnosti výskytu, resp. velikosti N -letých srážkových úhrnů v subdenním měřítku. Vypočítané klimatologické charakteristiky budou v budoucnu dále zpřesňovány s prodlužující se dobou měření.



Obr. 2 Denní chod srážek v teplé části roku s ohledem na nadmořskou výšku uvažovaných pixelů; (a) průměrný 10min úhrn srážek; (b) průměrná četnost nenulových úhrnů srážek za 10 min; (c) průměrný 10min úhrn nenulových srážek. Hodnoty představují průměr ze všech pixelů v daném intervalu nadmořské výšky.

Poděkování:

Tento výzkum vznikl za finanční podpory grantové agentury GA ČR, projekt 17-23773S a grantové agentury Ministerstva zemědělství ČR, projekt QJ1520265. Poděkování rovněž náleží Českému hydrometeorologickému ústavu za poskytnutí potřebných dat a doc. Z. Sokolovi za poskytnutí adjustační metody.

Literatura:

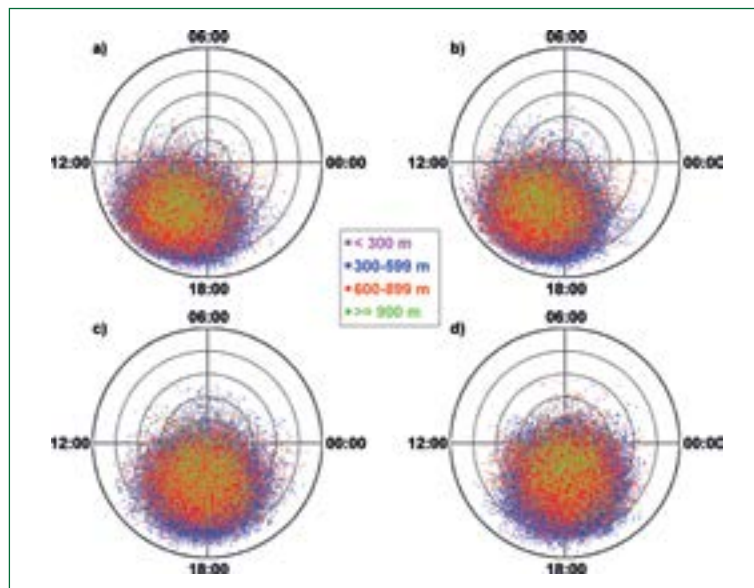
Atlas podnebí Česka. Praha a Olomouc 2007, 1. vydání, 256 s., ISBN 978-80-86690-26-1.

BLIŽŇÁK, V., SOKOL, Z., 2008. Plošné rozložení krátkodobých srážek na území České republiky s využitím meteorologických radarů. *Meteorologické zprávy*, roč. **61**, s. 176–184. č. 6, ISSN 0026-1173.

ČEKAL, R., HLADNÝ, J., 2008. Analysis of flood occurrence seasonality on the Czech Republic territory with directional characteristics method. *AUC Geographica*, Vol. **43**, s. 3–14.

FAIRMAN, J. G., SCHULTZ, D. M., KIRSHBAUM, D. J., GRAY, S. L., BARRETT, A. I., 2015. A radar-based rainfall climatology of Great Britain and Ireland. *Weather*, Vol. **70**, s. 153–158. DOI: 10.1002/wea.2486.

SOKOL, Z., 2003. The use of radar and gauge measurements to estimate areal precipitation for several Czech river basins. *Studia Geophysica et Geodaetica*, Vol. **47**, s. 587–604.



Obr. 3 Průměrný čas (UTC) výskytu sezónních maximálních 30min (a), 1-h (b), 3-h (c) a 6-h (d) úhrnů srážek v rámci ČR. Každý bod odpovídá průměrnému času (střed v rámci daného časového okna) z 10 sezónních maxim v daném pixelu. Průměrný čas výskytu je dán směrem od středu diagramu, přičemž vzdálenost od středu je úměrná koncentraci časů výskytu 10 nejvýznamnějších událostí. Odlišné barvy odpovídají různým nadmořským výškám (viz legenda).

Předpovědi počasí pro horské oblasti

ROMAN VOLNÝ

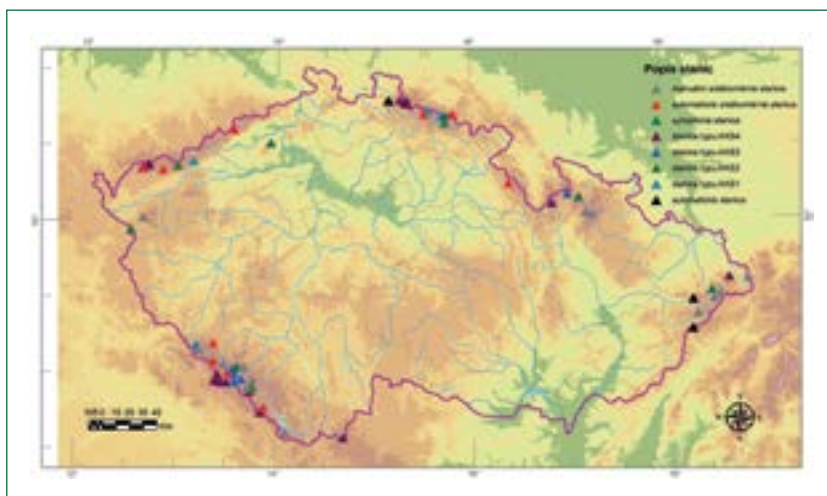
Český hydrometeorologický ústav pobočka Ostrava, roman.volny@chmi.cz

Počasí na horách je bezesporu „klíčové“ pro veškeré myslitelné aktivity (např. turistické nebo cyklistické výlety, horolezecké výpravy, outdoorové sporty – skialpinismus, paragliding atd., příp. také samotný život v horách). Charakter, průběh, výkyvy či náhlé změny počasí mohou zásadně ovlivnit nejen průběh, ale také začátek a konec těchto aktivit (akce nemusí ani začít, natož pak skončit dle původních představ), v neposlední řadě mohou všechny milovníky horské přírody ohrozit i na zdraví či životě. Nevyplácí se tak podcenění „nebezpečí“ nejen samotné přípravy před těmito akcemi, ale také již pozorovaných bytí nenápadných signálů vysílaných např. změnou oblačnosti, směru větru, vývojem teplotních a srážkových poměrů ať již v údolích či na hřebenech horských oblastí.

Minimalizovat (zčásti i eliminovat) riziko při výše zmíněných aktivitách lze z velké části dodržováním základních pravidel souvisejících s životem či pobytem v horských oblastech, např. kvalitní přípravou co se týče zhodnocení aktuálního vývoje počasí v dané oblasti a především využití, dnes prostřednictvím internetu nebo mobilních aplikací, hojně dostupných informací k počasí. Za životně důležité lze z tohoto pohledu považovat např. předpovědi počasí, od všeobecných věnujících se popisu vývoje počasí pro běžné „smrtelníky“ až po specializované předpovědi věnující se popisu předpokládaného specifického průběhu počasí v malých regionech s důrazem kladeným např. na rizika, která přináší počasí v horách: silný vítr (snižuje pocitovou teplotu s ochlazením a snižuje dohlednost a sťažuje orientaci např. transportem sněhu, zhoršuje či znemožňuje prostupnost terénu vznikem závějí, bývá příčinou komunikačních obtíží), srážky (sníh se může objevit i v letním období, horské bystřiny jež se mohou stát přechodně i dravými vodními toky, nebezpečí úrazu na kluzkých skalnatých plochách, podchlazení organismu v promočeném nevhodném oblečení), teplota a UV záření (prudké změny teplot – především ochlazení, s rostoucí nadmožskou výškou roste riziko spálení pokožky při intenzivním slunečním záření), oblačnost a mlha (ztráta orientace i ve známém terénu), pochopitelně také bouřky (Gabl 2014).

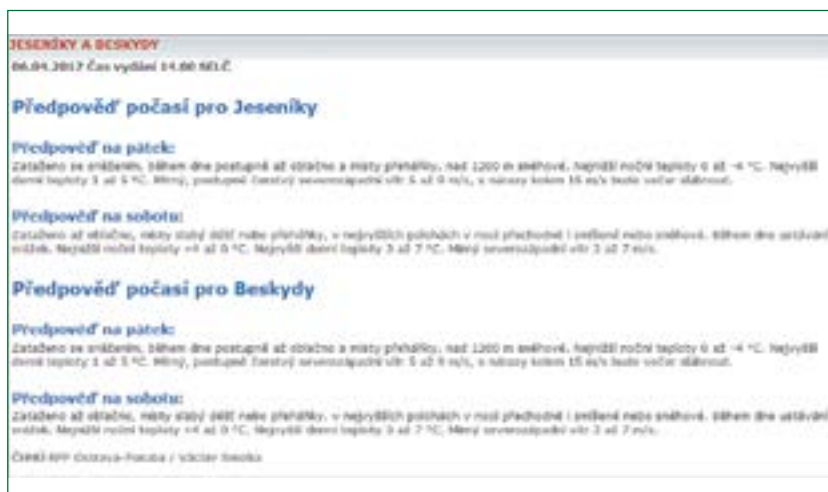
Velmi nápomocnou a užitečnou může/měla by být pro milovníky hor vědní disciplína zvaná „horská meteorologie“, kterou můžeme chápat jako část meteorologie zabývající se povětrnostními (v širším slova smyslu i klimatickými) zvláštnostmi horských oblastí, jež jsou podmíněny zejména nadmožskou výškou, členitostí horského reliéfu, orientací horských hřebenů s ohledem na převládající proudění vzduchu (studuje vliv hor na pole větru, srážek a oblačnosti, výskyt námrazků, bilanci záření atd.) (ČMeS 2017). Základním vstupem či zdrojem pro orientaci v horských oblastech by měly být informace z horských meteorologických stanic, jež tvoří kategorii přízemních stanic umístěných v horském terénu a kromě úkolů synoptických nebo klimatologických stanic někdy plní i úkoly stanic speciálních a jsou jiných subjektů než ČHMÚ (např. v oblasti Beskyd a Jeseníků jsou to Lysá hora, Třinec – Javorový, Nýdek – Malý Stožek, Krásná – Visalaje, Staré Hamry – Grůň, Pustevny, Velké Karlovice-Benešky Šerák, Červená, Dolní Morava – Slaměnka, Pa-prsek, Ovčárna a další – obr. 1 Mapa meteorologických stanic ČR v polohách nad 800 m n. m.). Mimo základní meteorologické informace je možné využít také např. různé sítě webových kamer, z nichž jsou v téměř reálném čase dostupné obrázky skutečného okamžitého stavu počasí (viz vybrané odkazy uvedené na konci příspěvku).

Zcela jistě však pobyt či nejrůznější aktivity v horách (i těch českých, moravských a slezských) vyžadují i určitou míru plánování, čímž se od zjišťová-



Obr. 1 Mapa horských stanic v ČR nad 800 m n. m.

ní aktuálního stavu dostáváme k v mnoha směrech dobrodružnějšímu odhadu budoucnosti, tedy nějaké formě předpovídaného počasí. Je tím myšlen soubor údajů/informací o očekávaném průběhu počasí (oblačnost, srážky, teploty, směr a rychlost větru, jevy – mlhy, bouřky atd.) ve vztahu k definovanému prostoru (horských oblastí) a stanovenému časovému intervalu. Těchto informací můžeme v podstatě v kterémkoliv okamžiku rozhodování nalézt prostřednictvím volně dostupných informací na internetu celou řadu a základní orientace nemusí být pro každého úplně nejjednodušší. Velmi omezeně se můžeme orientovat na nejbližší hodiny např. pozorováním okolní přírody a předpovědní dedukcí sladit řetězec příčin a následků na základě pozorovaných faktů (v horách však může být i pro velmi zkušené návštěvníky tento přístup zrádný), ovšem bez ambic dohlédnout vzdálenějšího časového horizontu. (Dvořák 2012).



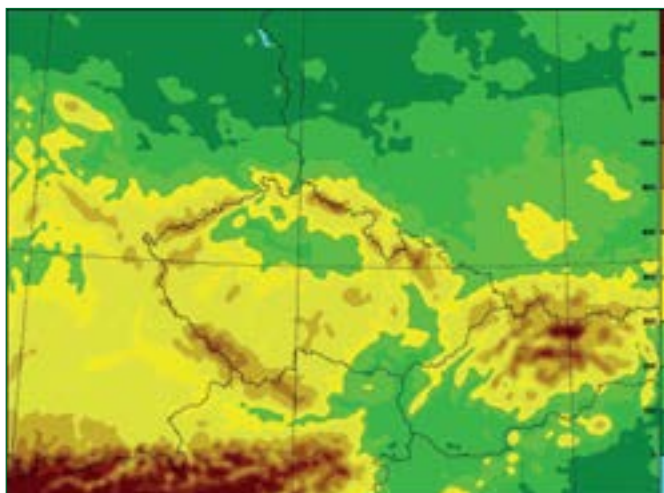
Obr. 2 Textová podoba předpovědi počasí pro Jeseníky a Beskydy, © ČHMÚ.

V určité fázi (většinou na začátku nebo těsně před) se jeví jako velmi důležité stanovení náročnosti akce, zda se bude jednat o jednodenní/vícedenní, individuální/skupinové, rekreační/sportovní pobyt v horách (v tomto příspěvku pomineme i s ohledem na charakter horských oblastí v ČR horolezecké pobyty, jež bezesporu tvoří další, ovšem již velmi specifickou skupinu, která je mimo plánovaný rozsah tohoto krátkého příspěvku). V případech méně náročných akcí můžeme při analýze toho, co nás může v horách očekávat/potkat (i kromě neukázněných jedinců či skupin) co se týče počasí a s ním spojených případných problémů vyjít ze všeobecných, nejlépe regionálních (místních) předpovědí zahrnujících naši zájmovou oblast (např. Beskydy, Jeseníky, Krkonoše, Šumavu, Krušné hory či jiné hory) nejlépe národních meteorologických služeb nebo specializovaných serverů pokrývajících snad všechny nejčastěji navštěvované horské oblasti. Základní výhled v těchto předpovědích v horizontu 2–3 dnů lze nalézt od textové podoby slovní předpovědi pro určitou horskou oblast (obr. 2), přes grafické vyjádření formou ikon se symboly očekávaného počasí a očekávaných jevů nejčastěji pro konkrétní lokality až po mapy zobrazu-



Obr. 3 Grafické zobrazení předpovědních meteorologických polí prostřednictvím mapy či meteogramu, © Windydytv.

jící nejrůznější meteorologické pole (teplotní, vlhkostní, tlakové atd.). Uživatel však by měl být schopen mezi alespoň nejzákladnějšími typy těchto informací umět rozlišovat, neboť původcem či autorem může být v podstatě dnes kdokoli. Textové zprávy ještě stále z valné většiny vytvářejí interpretací výstupů numerických předpovědních modelů počasí s přidanou hodnotou v podobě nabytých zkušeností a znalostí situace a regionu meteorologové (např. národních meteorologických nebo čistě komerčních služeb). Grafické výstupy (ikony či mapy) však již mohou (a z valné části i jsou) být v podstatě automatické výstupy vycházející čistě z numerických předpovědních modelů bez jakéhokoliv dalšího zásahu. Ani jeden z naznačených zdrojů předpovědi počasí (nejen pro horské oblasti) není zdaleka bez případných chyb, omylů a jiných nedostatků.



Obr. 4 Orografie použitá v numerickém předpovědním modelu ALADIN s horizontálním rozlišením 4,7 km, © ČHMÚ.

V případech meteorologem interpretovaných výsledků (nemusí se vždy jednat pouze o text!) má uživatel již poskytnutou informaci upravenou z pohledu odborných vědomostí a praxí získaných zkušeností (např. obecně známé nedostatky a nepřesnosti zpracovávaných dat vstupních údajů, odlišně nastavených základních vlastností různých numerických předpovědních modelů – nejčastěji časové a prostorové měřítko produkovaných informací), což ovšem nevylučuje běžnou lidskou chybu, omyl či neúplně správnou interpretaci dostupných informací.

Oproti tomu automatická interpretace výstupů numerických předpovědních modelů v sobě skrývá riziko v podobě značného zjednodušení reálných atmosférických procesů aplikovaných různými matematickými a fyzikálními metodami, které s ohledem např. na nákladnost a zejména časovou náročnost jednotlivých probíhajících výpočtů, které není zanedbatelné a uživatel těchto informací by měl disponovat alespoň základní zjednodušenou představou a povědomím o této problematice (obr. 3). Při analýze a samotném vyhodnocování těchto informací při tvorbě předpovědi počasí (nejen pro horské oblasti) je potřeba mít na paměti stále ještě nedostatečné prostorové rozlišení i regionálních předpovědních modelů (v podmínkách ČR vzhledem k rozloze a výškové členitosti pohoří k většinou nevyhovujícím vlastnostem globálních předpovědních systémů při prostorovém rozlišení i několika desítek km), které se stále řádově pohybuje v jednotkách km, např. při vědomí použití zjednodušené a mnohdy stále ještě „hrubé“ (nedostačující) orografie (obr. 4) a (obr. 5), dále pak znalosti některých atmosférických procesů jako jsou např. bouřky či modelování specifické horské cirkulace s návětrím a závětrím jednotlivých pohoří, které by vyžadovaly mnohem detailnější prostorové měřítko (řádově alespoň stovky m) a větší množství a kvalitu vstupních dat s očekávanými vedoucími především snad ke zkvalitnění jednotlivých výstupů.

Nutno konstatovat, že předpovědních výstupů, ať již tvořených meteorology, laiky, nadšenci nebo přímo numerickými předpovědními modely, je v současné době již takové množství, že je velmi obtížné i pro erudované jedince se v nich beze zbytku dokonale orientovat. Praxe většinou vede k používání „oblíbených“ a nejlépe časem a vlastní zkušeností prověřených zdrojů těchto informací. Obecně z povahy zmíněné problematiky předpovědi počasí pro horské oblasti nelze při plném vědomí a bez řady pochybností doporučit bezchybné zdroje těchto informací. Z tohoto důvodu je pod článkem uveden jen krátký, nikoliv zdaleka vyčerpávající výčet autorovi blízkých a důvěrněji známých zdrojů. Vše ostatní zůstává k individuálnímu posouzení a zhodnocení.



Obr. 5 Orografie použitá v numerickém předpovědním modelu ECMWF s horizontálním rozlišením 9 km, © ECMWF.

Orientační seznam vybraných odkazů věnujících se počasí a předpovědi počasí (příp. podkladů pro jejich tvorbu) pro některé horské oblasti v ČR (a nejen je):

- Předpověď počasí ČHMÚ pro Jeseníky a Beskydy, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://portal.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/hory/jeseniky-beskydy>
- Beskydy.cz, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: www.beskydy.cz/
- Infojeseniky.cz, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: www.infojeseniky.cz
- Krkonoše.eu, 2009. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: www.krkonose.eu/cs
- Windy.com, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: www.windytv.com
- Ventusky.com, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: www.ventusky.com
- Yr.no, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: www.yr.no
- Wetteronline.de, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.wetteronline.de/>
- Freemeteo.cz, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://freemeteo.cz/pocasi/?language=czech&country=czech-republic>
- Modellzentrale.de, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.modellzentrale.de/>
- Meteoblue.com, 2017. [online]. [cit. 6. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/week/>

Literatura:

DVOŘÁK, P., 2012. Pozorování a předpovědi počasí. Příbram: nakladatelství Svět křídel. ISBN 978-80-87567-20-3.

GABL, K., 2014. Počasí na horách. ALPY PRAHA, vydavatelství horské literatury. ISBN 978-80-85613-55-1.

ČMeS, 2015. Meteorologický slovník [online]. Česká meteorologická společnost. [cit. 14. 04. 2017]. Dostupné na WWW: www.slovník.cmes.cz.

ČHMÚ, 2017. Mapa webových kamer [online]. [cit. 14. 04. 2017]. Dostupné na WWW: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/kam>.

Sitour Česká republika, 2017. Holidayinfo [online]. [cit. 14. 04. 2017]. Dostupné na WWW: <http://www.holiday-info.cz/cs/mapcams>.

Šumava EU, 2017 [online]. [cit. 14. 04. 2017]. Dostupné na WWW: www.webcam.sumava.eu.

HUMLNET, 2017 [online]. [cit. 14. 04. 2017]. Dostupné na WWW: www.kamery.humlnet.cz/cz/kamery.

Znečištění ovzduší na Lysé hoře a v Moravskoslezských Beskydech

VLADIMÍRA VOLNÁ

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, volna@chmi.cz

Úvod

V oblasti Moravskoslezských Beskyd se kvalita ovzduší začala systematicky sledovat od počátku 70. let minulého století. Prvními měřeními škodlivinami byl oxid siřičitý (SO_2) a suspendované částice bez rozlišení velikosti frakcí (TSP), v 80. letech se přidalo měření koncentrací oxidů dusíku (NO_x) a od 90. let minulého století přibyly další škodliviny, např. přízemní ozon (O_3), oxid dusičitý (NO_2) a dusnatý (NO). Na Lysé hoře se znečištění ovzduší měřilo 40 let v areálu profesionální meteorologické stanice ČHMÚ. Vzhledem ke své poloze v dobré vrcholové lokalitě se zařadila mezi lokality velice atraktivní. Z odborného hlediska byla stanicí požadovou, umístěnou v přírodní zóně s reprezentativností měření desítky až stovky kilometrů. Obsluhu manuální stanice zajišťovali pracovníci meteorologické stanice. Sledování kvality ovzduší na Lysé hoře bylo zaměřeno na měření SO_2 (1. 1. 1971–31. 12. 2010) a TSP (1. 7. 1974–31. 12. 2002)¹⁾.

Staniční síť v oblasti Beskyd

Nejdříve probíhalo měření znečištění ovzduší pouze na manuálních stanicích, k dispozici tedy byly 24hodinové koncentrace. V polovině 80. let byly vybudovány automatické stanice s krátkodobými výstupy ve formě 30minutových koncentrací SO_2 a NO_x , od první poloviny 90. let rovněž koncentrace suspendovaných částic bez rozlišení velikosti částic. V polovině 90. let se začaly rutinně sledovat koncentrace suspendovaných částic PM_{10} a na začátku nového tisíciletí se přidalo měření frakce $\text{PM}_{2,5}$ metodami manuálními i automatickými. Na začátku 21. století se především v souvislosti se změnou legislativy přešlo na sledování 1hodinových hodnot na většině automatických stanic.

V průběhu sledování kvality ovzduší se síť monitorovacích stanic postupně měnila a optimalizovala tak, aby poskytovala potřebné informace o kvalitě ovzduší, splňovala požadavky legislativy ČR a zároveň vycházela z příslušných směrnic Evropské unie a závazků plynoucích z mezinárodních dohod ČR v oblasti ochrany čistoty ovzduší. Pozornost se v průběhu let obrátila ke sledování kvality ovzduší především v oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší a dle nových poznatků o škodlivosti některých látek i na jiné veličiny.

Na měření znečištění ovzduší v oblasti Beskyd během let 1970 až 2010 se kromě ČHMÚ podílely i další instituce, jako např. EKOTOXA, ORGREZ (Organizace pro racionalizaci energetických závodů), VÚRV (Výzkumný ústav rostlinné výroby), ZÚ (Zdravotní ústav), MÚVs (Městský úřad Vsetín) a MVM (Městský úřad Valašské Meziříčí).

Výsledky zpracování, Lysá hora vs. ostatní měřicí lokality v Beskydech

Průměrné měsíční koncentrace SO_2 na Lysé hoře v průběhu 70. let postupně rostly, maximálních hodnot dosáhly v 80. letech minulého století, zejména během zimních měsíců, s maximem na začátku let 1986 a 1987. Během 90. let 20. století došlo ke strmému poklesu koncentrací, kdy výrazný rozdíl byl mezi roky 1990 a 1991 a poté mezi 1993 a 1994. Průměrné měsíční koncentrace SO_2 byly v následujících letech až do konce měření výrazně pod hodnotou $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ během celého roku. Strmý pokles koncentrací souvisel s významným poklesem emisí této škodliviny z průmyslových zdrojů po roce 1989. Trend byl výraznější pro zimní měsíce, nejvýraznější pro koncentrace naměřené v lednu a únoru. Pokles koncentrací během 90. let byl výrazný pro všechny měsíce.

Koncentrace SO_2 na stanici Lysá hora měly výrazný roční chod s maximem během nejchladnějších měsíců (leden a únor), což souvisí s průběhem teploty vzduchu a nutností vytápění, tj. se zvýšenými emisemi SO_2 během chladné poloviny roku. Při porovnání 5letých klouzavých průměrů SO_2 chladných i teplých měsíců na jednotlivých stani-

¹⁾ Podrobné informace o měření na Lysé hoře: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/loc_TLHO_CZ.html.

cích v Beskydech byly zjištěny nižší koncentrace u výše položených a odlehlejších lokalit, jako např. Lysá hora, Pustevny, Bílý Kříž, a také menší rozdíly v koncentracích teplých a chladných období. Výjimku tvoří stanice Girová-Mosty a Ondřejník, které jsou díky svému umístění ovlivněny blízkou zástavbou trvalého nebo rekreačního charakteru a především v chladném období roku se projevuje vliv lokálních topenišť.

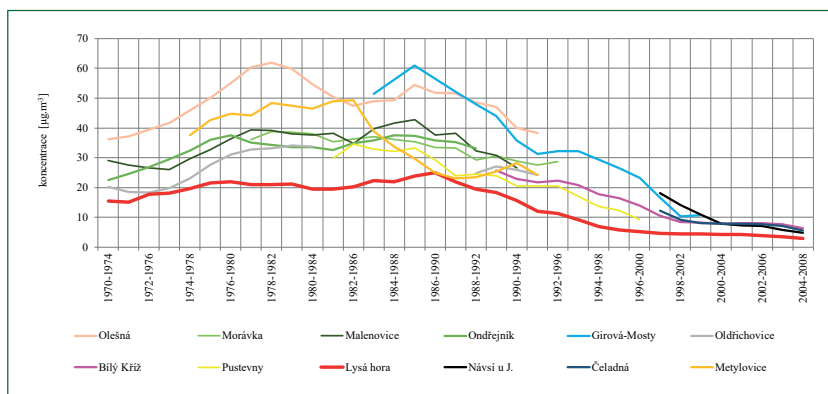
Ve druhé polovině 70. let byly nižší hodnoty koncentrací suspendovaných částic (TSP) na Lysé hoře oproti polovině první vystřídány vzestupem na začátku let 80. s nejvyššími hodnotami během léta 1982. Druhá nejvyšší měsíční průměrná koncentrace byla naměřena v červenci 1986, ta je však ojedinělá v období s klesajícími koncentracemi po roce 1983. Od roku 1987 měsíční průměrné koncentrace mírně klesají, k mírnému zvýšení došlo v polovině první a druhé poloviny 90. let. Popsaný trend je stejný pro všechny měsíce, bez ohledu na zimní a letní období.

Maximální průměrné měsíční koncentrace suspendovaných částic na stanici Lysá hora jsou dosahovány během letních měsíců, roční chod je tedy opačný než u SO_2 . Nižší průměrné hodnoty během zimních měsíců jsou způsobeny sníženou prašností při sněhové pokrývce, kdy nedochází k výraznému sekundárnímu vnosu částic z povrchu do ovzduší. Zvýšení maximálních denních hodnot v listopadu a prosinci je způsobeno ojedinělými zvýšenými hodnotami v listopadu a prosinci 1974 a prosinci 1975.

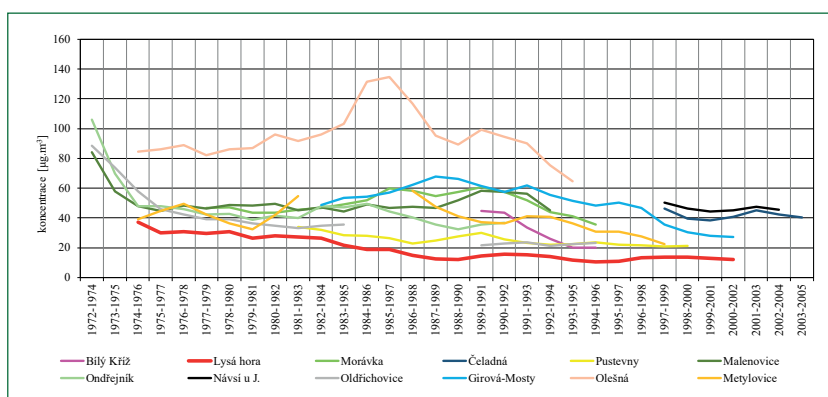
U průměrných 3letých klouzavých koncentrací suspendovaných částic bez rozlišení velikosti sledujeme vyšší koncentrace v 70. letech, koncem 70. let jejich pokles, v následných obdobích se koncentrace, ač na některých stanicích mírně stoupají, v 3letých průměrech chladných období drží v hodnotách do necelých $70 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, v 90. letech nastává mírný pokles a v prvním desetiletí nového století se již 3leté průměry drží pod hodnotou $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Pokles koncentrací od 90. let není tak výrazný jako u SO_2 . Stanice Olešná v období svého měření dosahuje absolutně nejvyšší hodnoty průměrných 3letých klouzavých průměrů ze všech stanic v hodnocené oblasti. Vysoký podíl na znečištění ovzduší v Olešné měl blízký dosah průmyslu a lokálních topenišť Frýdecko-Místecká a podhorská poloha stanice.

Kvalita ovzduší na Lysé hoře v závislosti na synoptické situaci

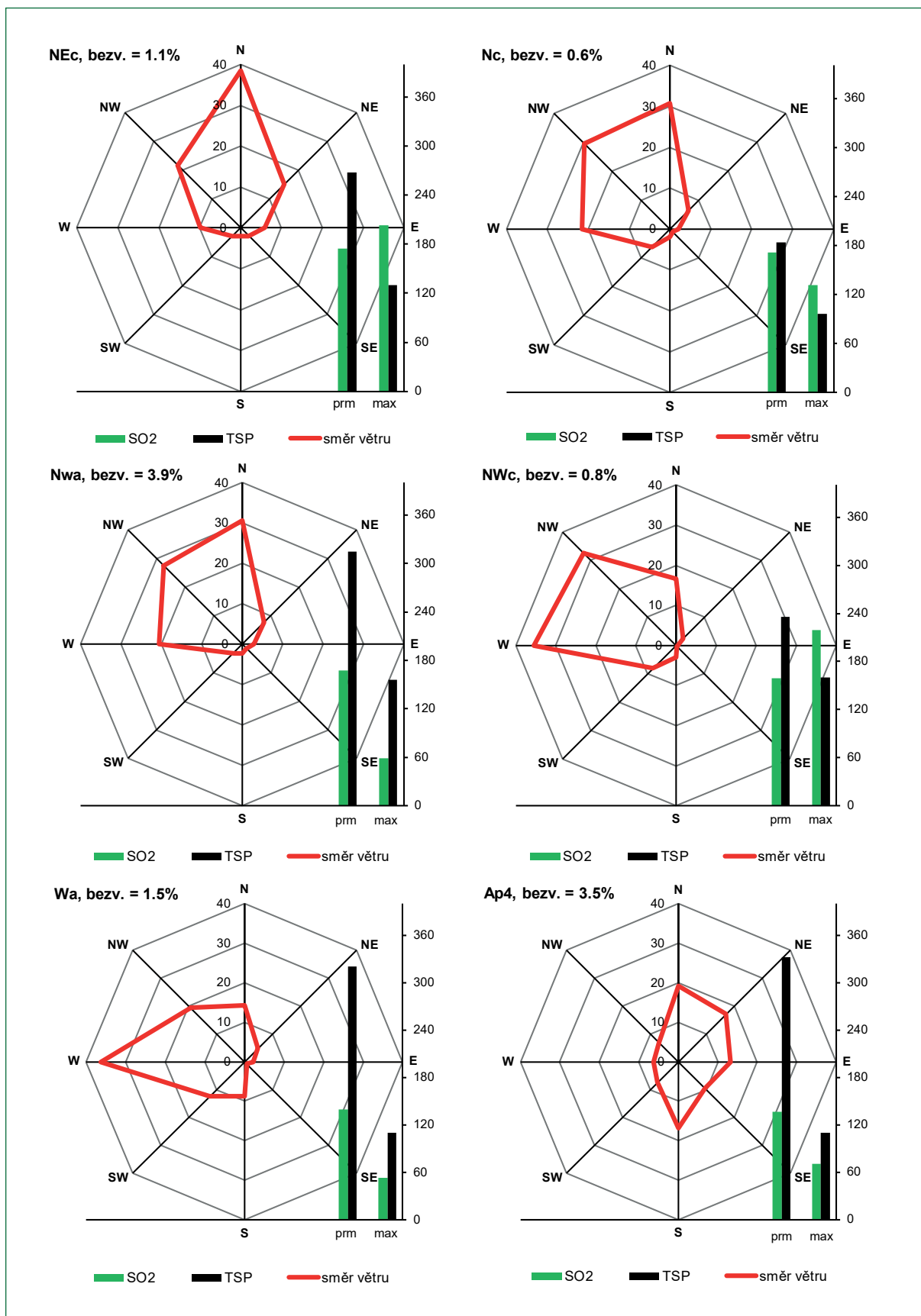
Kvalita ovzduší na Lysé hoře byla hodnocena rovněž z hlediska závislosti na meteorologii, konkrétně na synoptické situaci a směru větru. Synoptické situace byly přiřazeny k průměrným denním koncentracím měřených škodlivin. Počet měření SO_2 se od celkového počtu synoptických situací příliš neliší, počet měření TSP je nižší (do výpočtu však bylo zařazeno i období s měřením týdenních průměrných koncentrací, neboť jinak by byl k dispozici zhruba jen poloviční soubor dat).



Obr. 1 Pětileté klouzavé průměry průměrných koncentrací SO_2 chladných částí roku na vybraných stanicích v oblasti Beskyd.



Obr. 2 Tříleté klouzavé průměry průměrných koncentrací TSP chladných částí roku na vybraných stanicích v oblasti Beskyd.



Obr. 3 Směry proudění větru při vybraných synoptických situacích se znázorněním průměrných koncentrací SO₂ a TSP (hodnoty maximálních hodnot v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, průměrných koncentrací v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot 10$)

Nejvyšší průměrné koncentrace SO₂ byly zjištěny v situacích NEc (severovýchodní cyklonální situace), Nc (severní cyklonální situace) a Nwa (severozápadní anticyklonální situace), nejvyšší maxima potom v NWc (severozápadní cyklonální situace), NEc a SWc3 (jihozápadní cyklonální situace). Nejvyšší průměrné koncentrace TSP byly zjištěny v situacích Wal (západní anticyklonální situace letního typu), Ap4 (putující anticyklona) a Wa (západní anticyklonální situace), maxima ve Wc (západní cyklonální situace), Swa (jihozápadní anticyklonální situace) a NWc (severozápadní cyklonální situace).

Dále bylo znečištění ovzduší SO₂ a TSP rovněž porovnáno z hlediska cyklonálních a anticyklonálních typů situací. Po rozdělení na cyklony a anticyklony (výjimku tvoří vchod frontální zóny Vfz) byly porovnány průměrné a maximální koncentrace a hodnoty 50. a 95. percentilů škodlivin v těchto typech synoptické situace. Průměrné koncentrace SO₂ jsou v obou typech situací podobné, maximální denní dosažená koncentrace v cyklonálních situacích je výrazně vyšší. Pro TSP jsou průměrné koncentrace v anticyklonálních situacích vyšší, maximální dosažené koncentrace jsou v obou typech podobné. Pro synoptické situace, při kterých byly zjištěny nejvyšší denní průměrné a maximální koncentrace, byly vypočteny různé relativní četnosti směru větru během těchto situací z termínových měření v 7, 14 a 21 h SEČ, uvedeny jsou rovněž denní průměrné a maximální koncentrace za těchto situací. Při nejvyšších průměrných koncentracích SO₂ a TSP převládalo vesměs severní, severozápadní a západní proudění větru.

Ze zpracování je zřejmé, že transport znečištění ovzduší SO₂ přichází na Lysou horu nejvíce ze severního sektoru, dále pak ze SZ a SV směrů, tj. z Frýdku-Místku, Ostravsko-Karvinska, případně z Polska a zdrojů situovaných na SZ od Lysé hory (Kopřivnice, Štramberk, Příbor, Nový Jičín, apod.). Pro TSP není tato závislost tak výrazná jako u SO₂.

Literatura:

ČERNIKOVSKÝ, L., HOTÁRKOVÁ, E., SEBEROVÁ, V., 2004. Znečištění ovzduší na Lysé hoře v letech 1971–2002. In: 50 let pozorování na profesionální meteorologické stanici Lysá hora, s. 36–45, ISBN 80-86690-20-2.

VOLNÁ, V., 2011. Znečištění ovzduší v oblasti Moravskoslezských Beskyd, 1970–2009. Sborník prací ČHMÚ, sv. 56. 70 s. 200 výt. ISBN 978-80-86690-82-7.



Pohled z Lysé hory za slabé inverze 31. 1. 2012, foto Stanislav Ondruch.

Sníh na Lysé hoře z pohledu pamětníka

JAROSLAV CHALUPA

Haviřov, dříve Český hydrometeorologický ústav, MŠ Lysá hora, jarchal@seznam.cz

Úvod

Sníh jako hydrometeor a následná sněhová pokrývka patří v horském prostředí k nejzajímavějším meteorologickým prvkům. Sněhové vločky mají mnoho podob, lišících se velikostí i různými tvary. Sněhová pokrývka je hlavně působením větru často velmi efektně modelována a je středem zájmu mnoha fotografů.

Proč sněhová pokrývka?

Před časem jsem vyslechnul rozhovor bývalého dlouholetého vlekáře, který skupině mladších lyžařů tvrdil, jaké to bývaly kdysi na Lysé hoře zimy: „Do vánoc napadly 2 m sněhu a potom se jezdilo až do dubna“. Oponoval jsem mu, protože za svých 38 let práce na meteorologické stanici jsem zažil jak zimy na sníh bohaté, tak i ty horší. V ruce jsem však neměl žádné číselné argumenty, a proto jsem se rozhodl podívat na data o sněhové pokrývce podrobněji.

Zajímavosti

Již údaj o průměrné maximální výšce sněhu v prosinci 80 cm napovídá, že tvrzení o dvou metrech sněhu o vánocích bylo značně nadnesené. Při zkoumání historických dat mne hned v úvodu překvapilo, že v celé historii měření bylo v prosinci více než 200 cm sněhu pouze třikrát (v roce 1922 a to 263 cm, v roce 1981 a to 208 cm a v roce 2005, 225 cm). V posledních dvou případech se jednalo o roky, které si ve službě pamatují.

V zimě 1981–1982 byla na Lysé hoře historicky nejdelší lyžařská sezona. Lyžovalo se od první poloviny listopadu a provoz lyžařských vleků byl ukončen až 9. května 1982, což představuje půlroční lyžařskou sezonu. Začátek zimy byl bohatý na sněhové srážky a sněhová pokrývka do konce roku rychle narůstala (7. listopadu 23 cm, 10. listopadu 75 cm, 27. prosince 208 cm). Od ledna převládalo spíše mrazivé a často slunečné počasí s minimem srážek a sníh již příliš nepřibýval. Zimní maximum 210 cm sněhu bylo naměřeno 10. února 1982.

Uvedená zima se zapsala jako zřejmě nejtragičtější v historii Beskyd. V prvních měsících vyčerpání turistů v hlubokém sněhu, později pády na zledovatělých svazích hor byly příčinou ztráty více než desítky životů návštěvníků hor.



Obr. 1 Stanice Lysá hora 25. 3. 2009. Foto Otakar Šlofar.



Obr. 2 Sněhová pokrývka na Lysé hoře 25. 3. 2009. Foto Otakar Šlofar.

Při dalším prohlížení dat mne překvapilo, že i v květnu se vyskytla na Lysé hoře dvoumetrová sněhová pokrývka a to ve dvou případech (v roce 1907 a to 230 cm a v roce 1917 maximum 220 cm).

V historii měření se na Lysé hoře sněhová pokrývka vyskytla s výjimkou prázdninových měsíců července a srpna ve všech zbývajících měsících roku. Souvislá sněhová pokrývka se začíná vytvářet v průměru ve druhé polovině listopadu a její ukončení se v průměru datuje do druhé poloviny měsíce dubna. Její průměrné denní maximum ve výši 140 cm připadá na 13. březen.

Nejdelší souvislá sněhová pokrývka ležela v zimním období 1974–1975 a to od 13. října 1974 do 3. května 1975, což je 203 dní.

Nejvyšší maximální sněhová pokrývka 491 cm byla naměřena 8. a 9. března 1911. Toto historické maximum je podrobně zdokumentováno v samostatném příspěvku naší konference.

Zajímavé jsou i údaje o sněhu v měsících, které jako zimní nepovažujeme. Například v září napadl sníh ve 26 letech a zářijové maximum sněhové pokrývky je ze dne 25. září 1931, kdy leželo 122 cm sněhu (22. září napadlo 8 cm sněhu, 23. září 47 cm a 24. září 67 cm sněhu). Souvislá sněhová pokrývka tehdy trvala od 23. září do 8. října 1931.

Poměrně nedávno bylo naměřeno říjnové maximum 103 cm sněhové pokrývky dne 18. října 2009. Sněhová epizoda trvala od 13. října do 1. listopadu 2009, potom již byla zaznamenána pouze nesouvislá sněhová pokrývka.

V měsíci červnu se vyskytla sněhová pokrývka v 9 letech. Červnové maximum 55 cm sněhové pokrývky dne 1. června 1966 zřejmě nadělila příroda dětem k jejich Mezinárodnímu dni. Sníh tehdy ležel od 30. května do 4. června 1966.

V době mého působnosti na meteorologické stanici jsem zažil nejvíce sněhu v roce 2005, kdy 14. března byly naměřeny rovné tři metry sněhové pokrývky. Brzy však následovalo citelné oteplení s deštěm a silným větrem a čerstvý sníh rychle tál (31. března bylo 130 cm, v polovině dubna již méně než 50 cm sněhové pokrývky).

Často slyšíme rčení: „Za našich dědů nebo otců, to bývaly zimy! „. Zkusil jsem se podívat, jak to tedy bylo ve skutečnosti. Vybral jsem dvacetileté období souvislého pozorování před 2. světovou válkou (roky 1920–1940). Do tohoto období spadá vůbec nejnížší zimní maximum sněhové pokrývky na Lysé hoře. V zimě 1925–1926 bylo naměřeno nejvíce 65 cm sněhové pokrývky, což bylo méně než ve sněhově slabých zimách posledních desetiletí (sezona 1989–1990 maximálně 73 cm sněhové pokrývky, sezona 2013–2014 70 cm a sezona 2015–2016 72 cm). Na sníh chudá byla i zima 1924–1925, kdy v typicky zimních měsících bylo v prosinci 1924 29 dní, lednu 1925 4 dny a v únoru 1925 6 dní bez souvislé sněhové pokrývky na Lysé hoře. Podobné údaje jsou i v datech z 30. let minulého století (v lednu 1933 8 dní a v lednu 1936 5 dní bez souvislé sněhové pokrývky). Takže v pamětech našich dědů nebo otců byly patrné mezery.



Obr. 3 Sněhová pokrývka 25. 3. 2009 na Lysé hoře, občerstvení Šantán Foto Otakar Šlofar.



Obr. 4 Ochrana přístojů na měrném pozemku stanice 25. 3. 2009. Foto Otakar Šlofar.

Jednu z nejslabších zim jsem na Lysé hoře zažil v roce 1989–1990. Tehdy, těsně po „sametové revoluci“, se objevilo rčení: „To za komunistů, to bývaly zimy!“. Začátek zimy byl slibný a v listopadu dosáhla sněhová pokrývka výšky 73 cm, což se nakonec ukázalo jako maximum celé zimy. V následujících měsících bylo maximálně naměřeno v prosinci 1989 71 cm, v lednu 1990 13 cm, v únoru 1990 34 cm, v březnu 1990 41 cm a v dubnu 1990 17 cm sněhu.

Podobný charakter měla i nedávná zima v letech 2013–2014, kdy bylo maximum sněhové pokrývky opět na začátku zimy v prosinci 2013 70 cm a v prvních měsících roku 2014 v lednu 23 cm, v únoru 23 cm, v březnu 10 cm a v dubnu 16 cm sněhu. To jsou hodnoty, které se podobají spíše průměrům maximální sněhové pokrývky v Ostravě.

To, že maximum sněhu v této zimě připadlo již na prosinec 2013 a začátek následující zimy byl na sníh chudý (říjen 2014 10 cm, listopad 2014 4 cm, prosinec 2014 28 cm), způsobilo, že kalendářní rok 2014 se zapsal do historie měření na Lysé hoře jako rok s nejnižší maximální výškou sněhové pokrývky, což je již zmiňovaných 28 cm z prosince 2014.

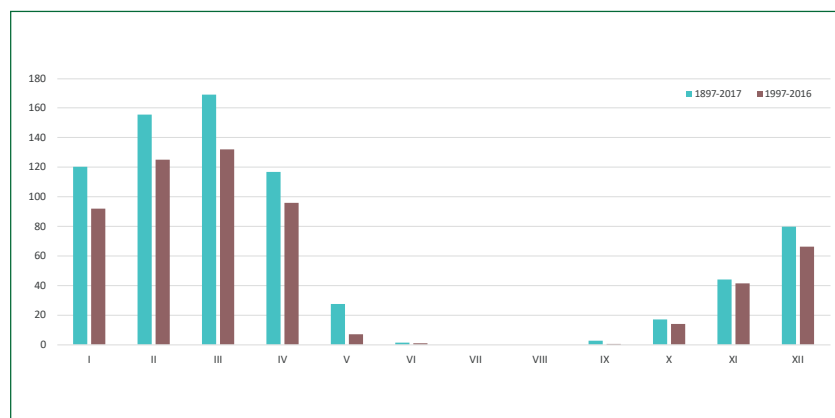
Měření sněhové pokrývky

Určitě většinu lidí zajímá, jak ti pozorovatelé k výše uvedeným číslům došli. Při mém nástupu na meteorologickou stanici v roce 1978 se sněhová pokrývka měřila na třech stanovištích (1x na pozemku MS, 2 x na okraji lesa). V současnosti je na úbočí Lysé hory rozmístěno celkem 5 sněhoměrných latí, z toho čtyři jsou o délce 200 cm a jedna o délce 300 cm. Pro měření mimo pevné body je k dispozici skládací kalibrovaná lavinová sonda o délce 320 cm. Měřicí místa jsou rozmístěna tak, aby sněhová pokrývka kolem měrných latí byla co nejméně ovlivněna větrem. Vhodné podmínky jsou na okraji lesa a v místech s kosodřevinou. Rovněž rozmístění podle světových stran je důležité k tomu, aby údaje a výpočty průměrných hodnot z jednotlivých stanovišť byly co nejvíce reprezentativní. Proto jsou vynechány jižní a západní svahy, prudce se svažující do Mazáckého kotle.

Trendy ve sněhových charakteristikách na Lysé hoře

Na Lysé hoře průměrně napadne za rok 520 cm nového sněhu (1897–2017). Nejvíce to bylo 1055 cm v roce 1952 a nejméně 162 cm v roce 2014. Za posledních 20 let (1997–2016) se roční průměr snížil na 469 cm, tedy pokles o 49 cm za rok. Dlouhodobě nejvíce průměrně napadne 95 cm v lednu (za posledních 20 let 87 cm), dále v únoru průměrně 93 cm (v posledních 20 letech 92 cm), v březnu a v prosinci 85 cm (v posledních dvaceti letech v březnu 82 cm a v prosinci 76 cm). Za celé období pozorování vykazují hodnoty nového sněhu pokles v ročním úhrnu 3 cm za 10 let (tj. z „výchozích“ 538 cm na „současných“ 500 cm. Pokud analyzujeme trend posledních dvaceti let, tak dochází k poklesu 5,3 cm za rok, za 20 let to je 106 cm ročního úhrnu.

Průměrná roční hodnota maximální celkové sněhové pokrývky je na Lysé hoře za celé období pozorování 188 cm, v posledních 20 letech je to 150 cm. Nejvyšší je dlouhodobý průměr v březnu 169 cm, v posledních 20 letech 132 cm, únor má dlouhodobý průměr 156 cm a posledních dvacet let 125 cm, leden má dlouhodobě 121 cm a v posledních dvaceti letech 92 cm a prosinec dlouhodobě 80 cm a v posledních 20 letech 66 cm. Trend



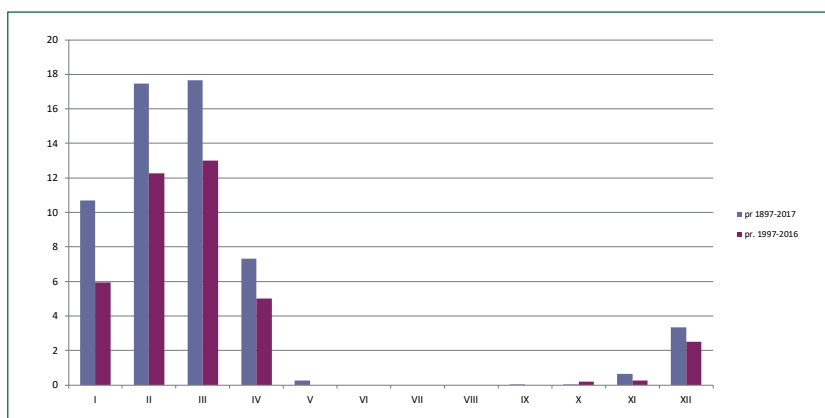
Obr. 5 Průměrné maximum celkové sněhové pokrývky (cm) na Lysé hoře podle jednotlivých měsíců za období 1897–2017.

maxim sněhové pokrývky vykazuje pokles o 7 cm za 10 let, tedy celkem za 120 let o 87 cm. V posledních dvaceti letech je zaznamenán lineární trend poklesu 28,5 cm za 10 let, tedy celkem 57 cm.

Pokud hodnotíme počet dnů se sněhovou pokrývkou na Lysé hoře, tak je dlouhodobý průměr 169 dnů a v posledních dvaceti letech 159 dnů za rok. Největší pokles v posledních dvaceti letech oproti dlouhodobému průměru je zaznamenán v dubnu o 3 dny (z 24 na 21

dnů), v květnu z pěti na dva dny a v listopadu (ze 17 na 14 dnů). Sledujeme klesající trend počtu dnů sněhové pokrývky 1,3 dne za 10 let, tedy pokles počtu o 16 dnů. V posledních 20 letech je trend počtu klesající o hodnotu 1,5 dne za rok, tedy o 30 dnů za uvedené období.

Dlouhodobý roční počet dnů se sněhovou pokrývkou 50 cm a více je 104 dnů a průměr posledních dvaceti let o 20 dnů nižší. Největší pokles je zaznamenán v lednu (z dlouhodobého průměru 21 dnů na 13 za období posledních 20 let). Je zaznamenán klesající trend výskytu těchto dnů a to o 2,1 dne za 10 let, celkem tedy o 26 dnů. V posledních dvaceti letech je klesající trend o 1,35 dne za rok, celkem tedy o 27 dnů.



Obr. 6 Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou 100 cm a více na Lysé hoře podle jednotlivých měsíců za období 1897–2017.

Dlouhodobě průměrně Lysá hora vykazuje 57 dnů za rok se sněhovou pokrývkou 100 cm

a více. V posledních dvaceti letech je roční průměr pouze 39 dnů. V říjnu až prosinci jsou počty dlouhodobého období a posledních dvaceti let podobné. Výrazný pokles vykazují měsíce leden až březen a o něco méně i duben. Je zaznamenán klesající trend 2,6 dnů za 10 let, celkový pokles tedy o 32 dnů. V posledních dvaceti letech je zaznamenán pokles o 0,9 dne za rok.

Pokles sněhové pokrývky, nového sněhu a počtu dnů se sněhovou pokrývkou odpovídá rostoucímu teplotnímu trendu na Lysé hoře. Teplota vzduchu vykazuje rostoucí trend ve výši 1,23 °C za 100 let. V posledních dvaceti letech se oteplilo o 0,8 °C s trendem 0,4 °C za 10 let. Dlouhodobá průměrná roční teplota vzduchu je 2,7 °C a v posledních dvaceti letech 3,7 °C. Nejvýznamnější teplotní nárůst vykazují měsíce duben a srpen (shodně o 1,5 °C).

Posledním hodnoceným prvkem je úhrn srážek. Dlouhodobý roční úhrn je 1 457,5 mm a za posledních 20 let dokonce 1 476,3 mm, což je způsobeno srážkami za povodně v červenci 1997 a srážkově bohatým rokem 2010. Celkově srážky na Lysé hoře vykazují klesající trend 1,1 mm za rok, tedy za 120 let o 134 mm a v posledních dvaceti letech je klesající trend ročních úhrnů ve výši 16 mm za rok.

Závěr

Příspěvek o sněhové pokrývce není žádnou vědeckou prací, ale pouze výběrem nejzajímavějších dat z dlouhodobé historie měření na Lysé hoře a jen dokumentuje velkou proměnlivost tohoto, z klimatologického hlediska, velmi zajímavého prvku.

Celková sněhová pokrývka na Lysé hoře v zimní sezóně 1910–1911

PAVEL LIPINA¹, MIROSLAV ŘEPKA², ROMAN VOLNÝ³, VERONIKA ŠUSTKOVÁ⁴

¹ Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, lipina@chmi.cz, ² repka@chmi.cz, ³ volny@chmi.cz, ⁴ veronika.sustkova@chmi.cz

Již od roku 2010 s kolegy řešíme nejvyšší celkovou sněhovou pokrývku (491 cm) zaznamenanou na Lysé hoře v březnu 1911. Obsáhlejší příspěvek k tomuto tématu byl publikován na Infometu (Lipina 2014) a také v publikaci 60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora (2014).

Názory, diskuse a ověřování extrémní hodnoty sněhové pokrývky

Jaroslav Chalupa kontaktoval řadu okolních obcí ve snaze zjistit, zda mají nějaké záznamy z kronik obcí nebo záznamy na farech. Bohužel v posuzované době ještě obecní kroniky nebyly pro obce povinné a moc záznamů tedy není.

Vladimír Ondruch oslovil v roce 2010 několik archivů v našem regionu. Podle informací Mgr. Zdeňka Pomkly, archivního inspektora Moravského zemského archivu v Brně, pracoviště Státní okresní archiv Vsetín uvádíme:

V obecní kroniky bych velké naděje nevkládala, zákon o pamětních knihách obecních vyšel až v roce 1920, mnoho obcí našeho okresu kroniky založilo teprve v letech 1924–1930 (většinou když nějaká kontrola zjistila, že kronika dosud není vedena).

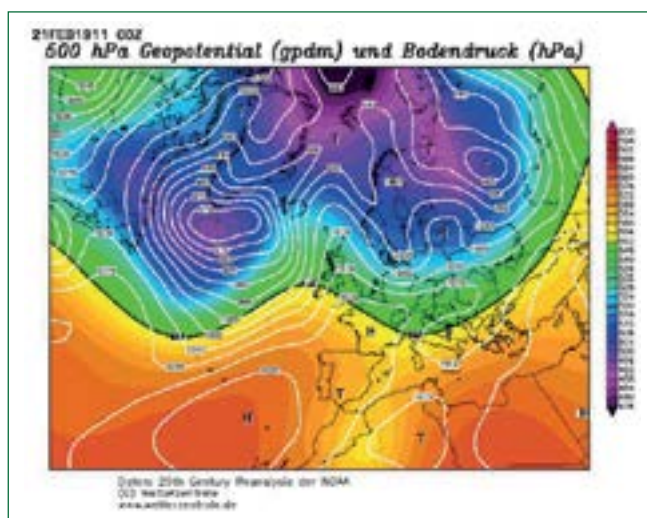
Nejstarší kroniky jsou uloženy v našem archivu, nikoli na obcích, z toho důvodu Vám asi starostové mnoho nesdělí. Něco málo by se mohlo nacházet ve školních kronikách, ovšem budou to spíše jen kusé informace o přerušení vyučování z důvodu kalamity.

Pokusil jsem se dohledat i údaje v místních novinách „Noviny zpod Radhoště“ a „Palacký“, bohužel s téměř nulovým výsledkem. Noviny vycházely jednou týdně, byly primárně určeny pro obyvatele bývalých okresů Valašské Meziříčí a Vsetín. O počasí se mnoho nepsalo, každý viděl, jak venku je a nepotřeboval to číst v místních novinách.

Pan Černocho (17. 1. 2011) prozkoumal dobový tisk z té doby, který je jistým způsobem dostupný na internetu a našel jen jeden článek tomuto tématu (výstřižek z Lidových novin z 14. 3. 1911). Ve výstřižku se píše, že podle VIII. buletinu beskydských lyžařů bylo na Smrku zaznamenán 5. března kvalitní sníh průměrné výšky 3 m a v návějích až 10 m.

Zdeněk Macošek z Třince porovnával srážkové, sněhové a teplotní hodnoty zimy 1910–11 z Lysé hory, Nýdku-Hluchové úžiny a Stožku. Roční úhrny 1425 a 1463 mm z let 1910 a 1911 jsou nadprůměrné, nikoli extrémní. Maximální sněhovou pokrývku v Nýdku-Hluchové úžině (640 m n. m.) pozorovatel uvádí 251 cm k 7. 3. 1911.

M. Z. (16. 9. 2012) napsal, že měl kopii výkazu v ruce, dost podrobně jej studoval – a přišel mu krajně nedůvěryhodný. Přírůstek nového sněhu byl velmi často přesně roven rozdílu celkových údajů sousedních dnů, leckdy ovšem zas nikoliv. Údaje o srážkách, velmi často tvoří (v mm) přesně stejnou hodnotu jako nový sníh v cm. Jeho pocit byl, že se tam střídali při měření různí lidé, s různou pečlivostí a gramotností a s různými metodikami.



Obr. 1 Přizemní tlakové pole 21. 2. 1911 (Zdroj: old.wetterzentrale.de/topkarten/fseaeur.html).

O sněhovém rekordu jsme vedli řadu dalších diskusí, všechny je nemáme zaznamenané.

Synoptický rozbor

Porovnáním denních úhrnů srážek ze zimního období 1910–1911 s archivem přízemního tlakového pole a teplotního pole v hladině 850 hPa, dostupných v podobě např. NCEP reanalýz (obr. 1) nebo denních záznamů počasí (obr. 2), lze konstatovat velmi obecně, že zaznamenané srážkové údaje nejsou v zásadním rozporu s charakterem synoptických situací.



Obr. 2 Denní záznamy počasí – 21. 2. 1911 (včetně zákresu přízemního tlakového pole). Zdroj archiv ČHMÚ Brozany.

Srovnání zimního období 1910–1911

se zimními obdobími podobně bohatými na akumulaci sněhové pokrývky, např. zimy 1905–1906 nebo 1906–1907 není zcela jednoznačně vypovídající s ohledem na přeci jen dlouhé a vzdálené období, které je takto posuzováno. Nicméně základní charakterové rysy synoptických situací z průběhu těchto zim (např. vpády studených vzduchových hmot do oblasti střední Evropy, stejně jako přísun vlhké vzduchové hmoty spolu s tlakovými nížemi do této oblasti v převážně meridionálních směrech proudění) jsou si vcelku podobné, nikoliv naprosto stejné, s odlišnostmi ve vymezeném prostoru a pochopitelně i čase).

K podobným závěrům došel také L. Hrtoň (2014), kdy porovnával denní srážky ze zimy 1910/1911 s archivem tlakového pole (reanalýzy) na Wetterzentrale.

Závěr

Z meteorologického výkazu (březen 1911) je zřejmé, že výkaz byl veden řádně a čitelně. Výkaz byl řádně podepsán a revidován a byly v něm provedeny opravy, které neměly přímý vliv na extrémní hodnotu celkové sněhové pokrývky. Extrémní hodnota celkové sněhové pokrývky byla rovněž uvedena v Hydrologické zprávě za rok 1911 (Jahrbuch 1911), kde je uvedena hodnota maxima (491 cm) a informace, že sníh pozvolna odtával do konce května.

Další podezřelým faktorem je malé nebo žádné sesedání sněhové pokrývky během celé zimní sezóny. Při každém novém sněžení že vždy přírůstek celkové sněhové pokrývky stejný jako výška nově napadlého sněhu. V tomto duchu jsou zaznamenány srážkové a sněhové charakteristiky na Lysé hoře v období let 1897–1933. V roce 1933 se stanice Lysá hora stala stanicí tzv. II. řádu. V tomto roce se změnil rozsah a kvalita meteorologických měření a pozorování.

Již několik let hledáme způsob, jakým bychom ověřili naměřené a zaznamenané hodnoty sněhu a sněhové pokrývky na Lysé hoře v uvedeném období (1897–1933). Jednou z možností je využití hydrologického modelu HEC-HMS. Podle srážek a teploty vzduchu je možné modelovat vodní hodnotu celkové sněhové pokrývky. Budeme se snažit nakalibrovat model podle kvalitních dat z posledního období. Modelováním zimních období v letech 1897–1933 se budeme snažit ověřit jaké by měly být hodnoty vodní hodnoty sněhové pokrývky v zimním období a jaká byla odezva tání ve vodních stavech a průtocích. Na základě provedených rozborů bychom chtěli kriticky zhodnotit modelovaná data a data sněhové pokrývky ve výkazech.

Teprve potom můžeme přistoupit k opravě a rekonstrukci sněhoměrných dat v období let 1897–1933.

Literatura a zdroje:

- Infomet, 2017. www.infomet.cz. [online]. [cit. 10. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.cmes.cz/cs/node/85>.
LIPINA, P., 2014. 491 cm celkové sněhové pokrývky na Lysé hoře v Beskydech v zimní sezóně 1910–11. [online]. [cit. 10. 4. 2017]. Dostupné z WWW: <http://www.infomet.cz/index.php?id=read&idd=1394453361>.

HRTOŇ, L. 2014. Emailové sdělení 13. 3. 2014.
M. Z., 2012. E-mailové sdělení 16. 9. 2012.
ČERNOCH, Z., 2011 E-mailové sdělení 17. 1. 2011.
CHALUPA, J., 2010. Ústní sdělení.
ONDRUCH, V., 2010. E-mailové sdělení 26. 7. 2010.
POMKLA, Z., 2010. E-mailové sdělení 26. 7. 2010.
MACOŠEK, Z., 2011. E-mailové sdělení 13. 1. 2011.
Jahrbuch des hydrographischen Zentralbureaus im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. XIX. Jahrgang. 1911.
XI. Das Odergebiet in Mähren und Schlesien. Hydrographischer Dienst in Österreich. Wien 1914. 26 s.
CHALUPA, J., ONDRUCH, V., LIPINA, P., 2014. 491 cm celkové sněhové pokrývky v zimní sezóně 1910/1911.2014.
In: *60 let pozorování profesionální meteorologické stanice Lysá hora*. Praha: ČHMÚ. 1. vydání, 40 s. ISBN 978-80-87577-36-3.
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.
RODOVSKÝ, D., ONDRUCH, V. ml. Kronika meteorologické stanice Lysá hora (nepublikováno).



MS Lysá hora 6. 3.2004, foto archiv Lysá hora.

VII. LYSÁ HORA NA FOTOGRAFIÍCH A VE FILMU

Lysá hora je fotogenický kopec, stejně jako fotografické výhledy za pěkného počasí do okolí. Zvláště pokud jsou vhodné podmínky, tj. málo vlhkosti ve vzduchu. To jsou potom krásné záběry. Po dešťové přeháňce, ráno, či za inverzního charakteru počasí lze získat snímky, kvůli kterým stojí za to vylézt na kopec. Výhodou vrcholu Lysé je kruhový výhled do všech směrů a ten nejlepší je mimo televizního vysílače také z ochozu meteorologické stanice. Za příznivých podmínek ale můžete fotografovat téměř z kteréhokoliv místa. Pokud máte ještě kvalitní fotografické vybavení s dobrým objektivem a cit pro focení, výsledky se musí dostavit.

Asi každý z nás viděl spoustu krásných fotografií Beskyd, Lysé hory a výhledů z kopců do okolí. Jen na stránkách Lysé hory je více než 10 odkazů na fotografie Lysé hory, na fotoknihy, panoramatické fotografie, fotografické průvodce. Krásné fotografie jsou v mnoha publikacích z našeho regionu a věřím, že každý z nás má své vlastní fotografie z Lysé hory, či jiných míst z Beskyd, na které je pyšný.

Všichni víme, že opravdu dobré fotografie dají mnoho práce, úsilí a stráveného času čekáním na ten správný záběr. Mnoho fotografií je pak dodatečně vylepšeno. Krásné a zajímavé fotografie jsou z letadel, či nové z dronů. Kvadrokoptéry jsou novým fenoménem nejen focení, ale zejména v točení krásných výhledů z ptáčích perspektivy. Je to ovšem dosti náročný (časově a finančně) koníček, či dokonce povolání.

Pokud máte talent, čas a vybavení také geografické znalosti, pak můžete produkovat nádherné fotografie, které když doplníte popisem kopců, jejich nadmořskou výškou a třeba i vzdáleností získáte krásný materiál lahodící oku a je zdrojem poučení. Takové fotografie jsou ozdobou nejeďné domácnosti, kanceláře,

Zajímavý materiál také poskytují webové kamery ČHMÚ, které jsou na Lysé hoře od 27. července 2010. Byly instalovány panem Rongem z firmy HDCam. Jsou tři a orientovány SZ, JV a JZ směrem. Snímky jsou on-line na webových stránkách ČHMÚ a jsou přebírány nespočtem dalších webů. Mimo webovou prezentaci tyto kamery vytvoří každou minutu snímek v plném rozlišení a uloží na disk. Vzniká tak unikátní kolekce snímků focených vždy ze stejné pozice, které umožňují zachytit všechny možné projevy počasí (výborná dohlednost, přeháňky, sněžení, mlha, duha, blesky....). Z fotografií lze vytvářet časosběrná videa, či instruktažní formy oblačnosti, přeháněk a dalších jevů s časovým vývojem. Mnoho fotografií bylo použito jako ilustrační či instruktažní fotografie v mnohých publikacích, prezentacích a přednáškách.

Již odedávna Lysá hora přitahovala nejen fotografy, ale i profesionální či amatérské filmaře. Vzniklo mnoho dokumentů o přírodě, turistice či lidech Beskyd, či Lysé hory. Nás zajímají zvláště ty, které mají vztah k Lysé hoře a meteorologické stanici. V průběhu času jsme získali a shromáždili několik historických filmových dokumentů. Ty nejstarší byly natočeny na 8 mm film, později modernější kamery a dnes se dá točit na velmi slušné úrovni i běžnými fotoaparáty či mobilními telefony.

Na konferenci, v prezentacích či v tomto sborníku nalezneme velké množství historických i současných fotografií pořízených pozorovateli, lidmi z Lysé hory, či libovolnými návštěvníky, stejně jako profesionálními fotografy.

Promítneme také několik krátkých filmů přímo na konferenci a některé budou součástí přiloženého DVD k vydanému sborníku. Děkujeme všem autorům, kteří filmy vytvořili, jakož i těm, kteří nám je poskytli, či převedli do digitálních formátů.

Na tomto místě jsme chtěli mezi mnohými připomenout vzpomínku na dobrého kamaráda a výborného filmaře pana Bohuslava Cihlu, který nás opustil dne 21. listopadu 2016 ve věku 79 let.

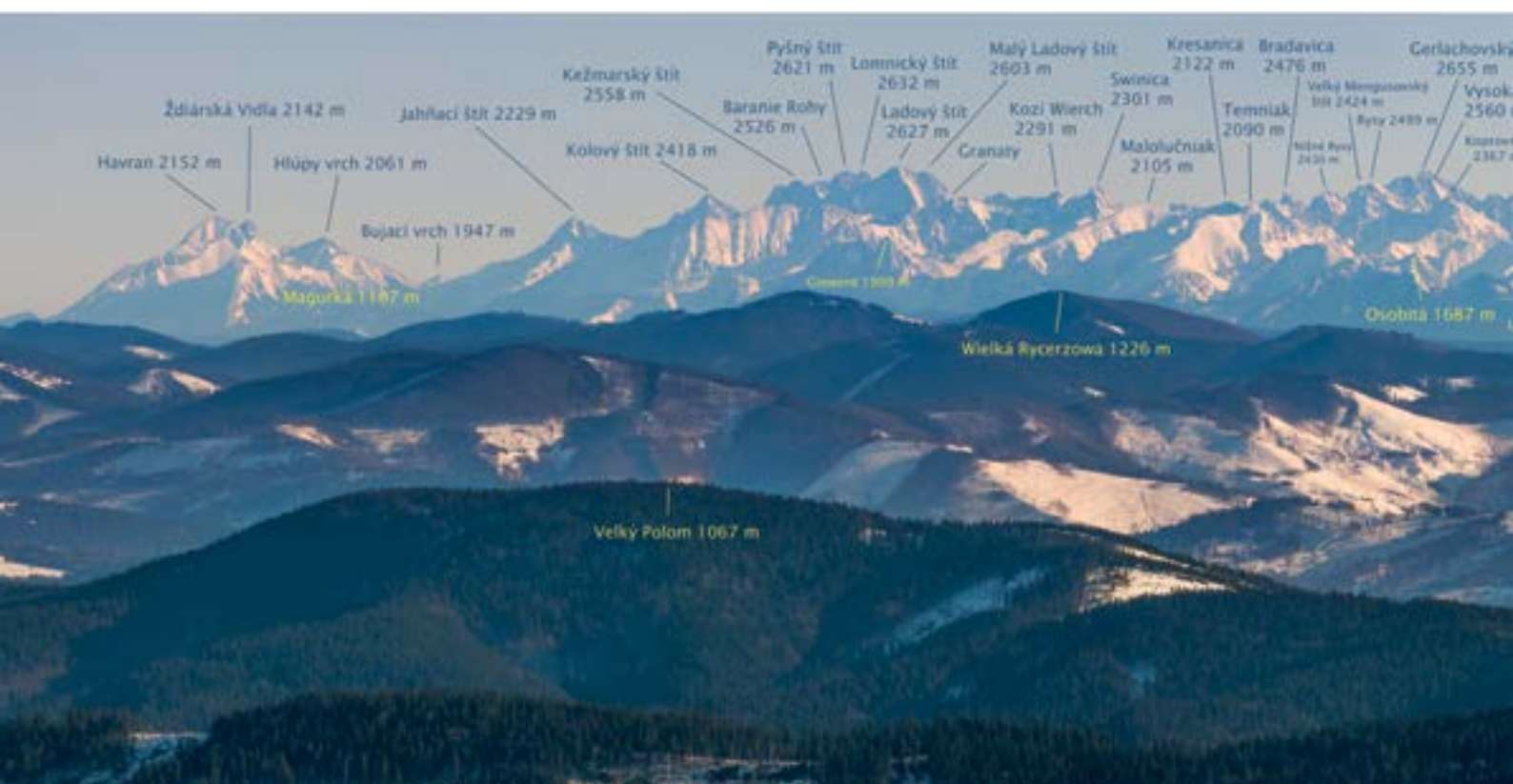


Panoramatické fotky z Lysé hory

Každý z nás viděl a obdivoval krásné fotografie Beskyd, nebo se setkal s panoramatickými výhledy z Lysé hory, popř. jiných beskydských vrcholů. Tyto fotografie jsou dnes běžnou součástí reklamy, popularizace turistiky, či jiných oborů. Jsou obsaženy ve většině publikacích o Beskydech, historii, či turistice. Tato publikace není výjimkou.

Aby vznikly pěkné fotografie, je třeba výborného fotografa s citem pro záběr, potřebné fotografické vybavení, velké geografické znalosti, spoustu času věnovanému čekáním na ten správný záběr, dobrou fyzickou kondici, lásku k horám a velké odhodlání. Nezbytným předpokladem jsou také vhodné meteorologické podmínky. Když se vše sejde a podaří, pak mohou vzniknout opravdu nádherné snímky. Další práce nastává s jejich zpracováním do podoby představy výsledné fotografie nebo zadání.

Mnoho z nás se o to bez valného výsledku pokouší celá léta. Je však několik fotografů, ať již profesionálních nebo amatérských, kterým se to daří. Jedním z nich je Daniel Šták z Ostravy (*1976). Jeho krásné a naučné fotografie si můžete nejen zakoupit, ale také mohly být součástí této konference a sborníku.



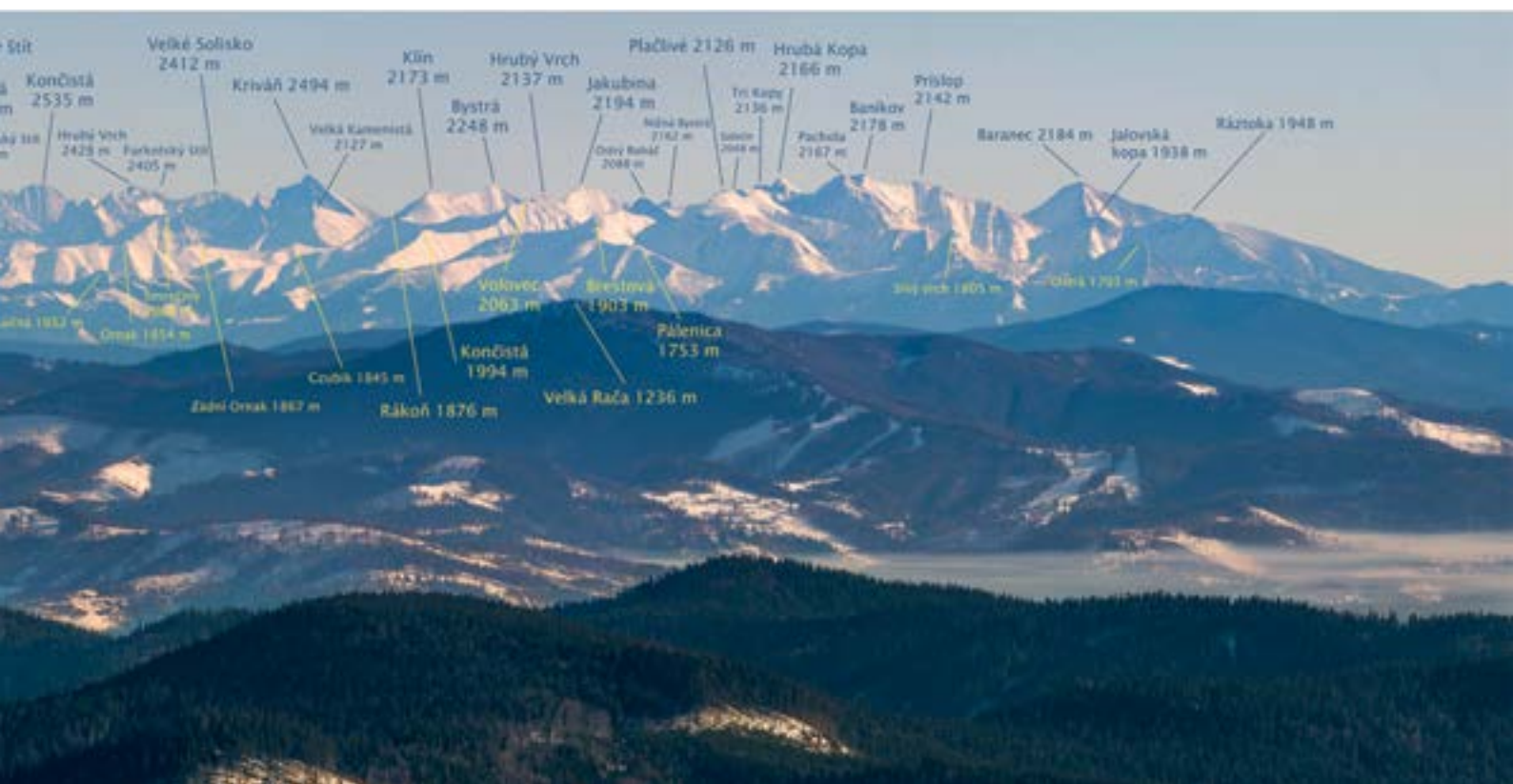


Za ideálních podmínek můžete z Lysé vidět např. ve vzdálenosti 9 km Bílý Kříž, Radhošť (17 km), komín v Pakově (22 km), Štramberskou Trubu (24 km), komíny Mittalu v Ostravě (29 km), Malý Fatranský Kriváň nebo Hostýn (57 km), Velký Rozsutec (59 km), Babí horu (78 km), Baníkov v Roháčích (100 km), Praděd (106 km), Kriváň (121 km), Lomnický štít (134 km) a mnoho dalších.

Dalším z pozvaných fotografů je pan Marcel Fucik, člen Asociace profesionálních fotografů ČR (*1974). Pro pozvánku na tuto konferenci a obal sborníku z konference nám poskytl je ze svých fotografií Lysé hory.

Nově také používá ke svým fotografiím kvadrokoptéry značky DJI Inspire (OK-X013L) a DJI Phantom (OK-X013K) a je držitelem „Povolení k provozování leteckých prací“ a „Povolení k létání letadla bez pilota“ vydané Úřadem pro civilní letectví. V roce 2002 založil reklamní agenturu MARF a začal se naplno věnovat svému největšímu koníčku – fotografii.

Na stránce: <http://www.panoramata.cz/katalog/galerie/beskydy/> naleznete jeho fotogalerii.



VIII. ZÁVĚR

Tuto konferenci upořádal Český hydrometeorologický ústav (MS Lysá hora a pobočka ČHMÚ Ostrava) ve spolupráci s Českou meteorologickou společností (pobočka Ostrava). Na dvoudenní konferenci zazněla řada zajímavých příspěvků. Řada z nich jsou v textové formě uvedena v tomto sborníku. Ve sborníku jsou rovněž uvedeny i některé příspěvky, které se nevešly do programu konference, ale považovali jsme za přínosné je zde také zařadit. Je velký předpoklad že některé příspěvky vyvolaly řadu diskusí přímo na konferenci, ale zejména večer, při neformálním setkání a po skončení přednášek. Bylo navázáno mnoho nových kontaktů a dohodnuto řešení řady pracovních problémů. A to nám hlavně šlo, aby se potkali lidé se zájmem o meteorologii a klimatologii, nebo lidé, kteří mají k meteorologii či Lysé hoře blízko. Jistě vznikla nová přátelství, nové kontakty, potkali se lidé, kteří se dlouho neviděli. Vznikly nové nápady na spolupráci, byla prodiskutována zajímavá témata. Pozorovatelé si vyměnili zkušenosti, jak dělají ty či ony věci.

V letošním roce si také připomínáme 20leté výročí extrémních povodní na Moravě a ve Slezsku. Příčinné srážky této povodně byly na Lysé hoře jedny z nejvyšších a srážkový úhrn z července 1997 (811,5 mm) je nejvyšší českou hodnotou tohoto druhu. Druhým nejvyšším měsíčním úhrnem, také z července 1997 je 804,9 mm ze stanice Šance a třetí nejvyšší Rejvíz (červenec 1997) 722,1. Ze zahraničních stanic v naší databázi je nejvyšší srážkový úhrn ze srpna 2002 ze stanice Zwettl (505 m n. m., Rakousko).

Jak je vidět, o historii meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře bylo již téměř vše napsáno. Je zde několik období, kde nemáme žádné informace, zda se na vrcholu měřilo a pozorovalo. Některé výkazy se zřejmě ztratily a některé možná ještě čekají na objevení (snad z 2. světové války?). Jsou ještě témata, která můžeme rozvíjet.

Pro uspořádání konference jsme využili prostor, pohostinnosti a osobních kontaktů na Bezručově chatě Klubu Českých turistů na Lysé hoře a jeho současného nájemce pana Ivoše Sklenáře. Kolektiv zaměstnanců chaty nám vytvořil příjemné podmínky pro naše setkání.

Čekali jsme zvýšený zájem profesních i tzv. „amatérských“ meteorologů o tuto problematiku, ale počet přihlášených účastníků a příspěvků nás překvapil. Zřejmě jsme velmi výrazně otestovali kapacitu sálu Bezručovy chaty. Rovněž jsme využili veškerou kapacitu ubytování v turistických chatách na Lysé hoře (73 lůžek). Někteří účastníci se nemohli účastnit obou jednacích dnů, proto na Lysé hoře nepřespali a my jsme tak nemuseli žádného zájemce o účast odmítnout.

Součástí konference byly i exkurze na meteorologickou stanici a na vysílač Českých Radiokomunikací. Poklonili jsme se také památce Vladimíra Ondrucha u kříže (památník obětem Lysé hory), kde mu byla v červnu letošního roku umístěna pamětní deska.

Vzhledem k tomu, že vrchol Lysé hory není, i přes asfaltovou komunikaci, volně dostupný byla nucena většina účastníků na Bezručovu chatu vystoupat po vlastních a okusit tak alespoň trochu, jak se také chodí do práce. Tím, že většina účastníků přišla ve sportovním oblečení, jsme mohli konferenci uspořádat v neformálním oblečení, které se na vrchol Lysé hory hodí více než oblek a kravata tedy obvyklé oblečení přednášejících a účastníků mnohých konferencí.

Za celý organizační tým věřím, že seminář byl důstojným připomenutím dlouhé historie pozorování a přinesl účastníkům mnoho nových podnětů a zajímavých informací k problematice horské meteorologie. Své místo si jistě najde i tento sborník a informace v něm obsažené budou ku prospěchu mnoha čtenářů.

Za organizační výbor konference

Pavel Lipina

Kontakty na účastníky konference a horské meteorologické stanice

VLADIMÍRA VOLNÁ¹, PAVEL LIPINA²

¹Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, volna@chmi.cz, ²lipina@chmi.cz

Kontakty na účastníky konference				
Příjmení	Jméno	Titul	Organizace	e-mail
Anderle	Petr		Čeladná	petr.anderle@tiscali.cz
Badošek	Petr		ČHMÚ	petr.badosek@post.cz
Bednařík	Jiří	Ing.	ČHMÚ	bednarik@chmi.cz
Bercha	Šimon	Mgr.	ČHMÚ	bercha@chmi.cz
Blažek	Zdeněk	RNDr., CSc.	důchodce/ČHMÚ	blazek46@seznam.cz
Blažková	Ivana	Ing.	ČHMÚ	blazkova@chmi.cz
Bližňák	Vojtěch	RNDr., Ph.D.	ÚFA AV ČR, v.v.i	bliznak@ufa.cas.cz
Buchholcerová	Anna	Mgr.	SAV	anna.buchholcerova@gmail.com
Crhová	Lenka	RNDr.	ČHMÚ	lenka.crhova@chmi.cz
Čermák	Milan		ČHMÚ	mil.cermak@seznam.cz
Černikovský	Libor	Mgr.	ČHMÚ	cernikov@chmi.cz
Dancewicz	Andrzej	Mgr.	IMGW Wroclaw	Andrzej.Dancewicz@imgw.pl
Daňhelka	Jan	RNDr., Ph.D.	ČHMÚ	danhelka@chmi.cz
Dušák	Tomáš		Borkovice	dusak.t@seznam.cz
Dušek	Miroslav	Ing.	Meteoservis Vodňany	info@meteoservis.cz
Dvořák	Václav	Ing., Ph.D.	ČHMÚ	vaclav.dvorak@chmi.cz
Flám	Jakub		Držková	jakub.flam@seznam.cz
Fryč	Tomáš	Ing.	ČHMÚ	fryc@chmi.cz
Fujcik	Marcel		MARF, s.r.o.	fujcik@marf.cz
Geryk	Michal		Přerov	michal.geryk@gmail.com
Habrdová	Kateřina		ČHMÚ	katerina.habrdova@chmi.cz
Halenka	Tomáš	doc.RNDr., CSc.	KFA MFF UK	tomas.halenka@mff.cuni.cz
Hejkrlík	Libor	RNDr., CSc.	ČHMÚ	hejkrlik@chmi.cz
Homolka	Jiří	RNDr.	KČT	homolka@kct.cz
Hrtoň	Ladislav	RNDr.	ČHMÚ	hrton@chmi.cz
Chalupa	Jaroslav		důchodce/ČHMÚ	jarchal@seznam.cz
Chládová	Zuzana	RNDr., Ph.D.	ÚFA AV ČR, v.v.i	chladova@ufa.cas.cz
Janík	Tomáš		ČHMÚ	janik@chmi.cz
Jirák	Jan	Mgr.	ČHMÚ	jirak@chmi.cz
Kain	Ivan	Ing.	ČHMÚ	kain@chmi.cz
Kajaba	Peter	Mgr.	SHMÚ	peter.kajaba@shmu.cz
Kašičková	Lucie	Mgr.	ČHMÚ	lucie.kasickova@chmi.cz
Kliegrová	Stanislava	Mgr., Ph.D.	ČHMÚ	stanislava.kliegrova@chmi.cz
Kocián	Bohdan		ČHMÚ	kocian.bohdan@seznam.cz

Kozlovská	Svatava	RNDr.	ČHMÚ	svatava.kozlovska@chmi.cz
Krejčí	Blanka	Mgr.	ČHMÚ	krejci@chmi.cz
Křenek	Daniel		MěÚ Český Těšín	dendrocopos@seznam.cz
Křenek	Radek	Bc.	ČHMÚ	radek.krenek@tiscali.cz
Kuchař	Jakub		Václavovice	kuba.kuchar1@seznam.cz
Kurka	Dan	Ing.	ČHMÚ	kurka@chmi.cz
Lahuta	Jaroslav		Valašská Senice	lahutasro@seznam.cz
Lehký	Jiří		CHKO Beskydy	jiri.lehky@nature.cz
Lipina	Pavel	Ing.	ČHMÚ	lipina@chmi.cz
Lukeš	Petr		České Radiokomunikace	lukpe@centrum.cz
Mačura	Rastislav	Mgr.	SHMÚ	macura.rasto@gmail.com
Makovička	Daniel		ČHMÚ	makovicka@seznam.cz
Mejsnar	Jan		ÚFA AV ČR, v.v.i	mejsnar@ufa.cas.cz
Menšík	Radek		AK1324	lyshora@lysa-hora.cz
Míková	Tatána	RNDr.	Česká televize	tatana11@seznam.cz
Mikušiak	Ján	Mgr.	SHMÚ	jan.mikusiak@shmu.sk
Moravčík	Luboš	Ing.	ČHMÚ	moravcik@chmi.cz
Možný	Martin	Dr.Ing.	ČHMÚ	martin.mozny@chmi.cz
Navrátil	Bořek	RNDr.	Vsetín	navratil-borek@seznam.cz
Nedbalová	Jana	Ing.	ČHMÚ	jana.nedbalova@chmi.cz
Nejedlík	Pavol	RNDr., CSc.	SAV	pavol.nejedlik@savba.sk
Němec	Luboš	RNDr.	ČHMÚ	nemec@chmi.cz
Nogol	Sergej		důchodce/ČHMÚ	nogolovi@volny.cz
Ondruch	Stanislava		ČHMÚ	sondruch@seznam.cz
Ondruchová	Iveta		Horní Bečva	i.ondruchova@seznam.cz
Pagáč	Jiří	Ing.	Povodí Odry, s.p.	jiri.pagac@pod.cz
Pavlica	Radim		HS Beskydy	pavlica@hscr.cz
Pecho	Jozef	Mgr.	SHMÚ	jozef.pecho@shmu.cz
Pešice	Petr	RNDr., Ph.D.	ÚFA AV ČR, v.v.i	pesice@ufa.cas.cz
Plášilová	Eva	RNDr.	ČHMÚ	plasilova@chmi.cz
Podzimek	Slávek	Mgr.	ČHMÚ	podzimek@chmi.cz
Pokorný	Jaroslav		VGHMÚř AČR	jajda.pokorny@tiscali.cz
Procházka	Jan	Ing., Ph.D.	Šumava.eu	prochaz@zf.jcu.cz
Puchřík	Jaroslav		SHMÚ	jaroslav.puchrik@shmu.sk
Putala	František	Ing.	ČHMÚ	frantisek.putala@chmi.cz
Richterová	Dagmar	Ing.	ČHMÚ	dasar@chmi.cz
Rolčík	Ivo	DiS.	Šumava.eu	ivo.rolcik@seznam.cz
Ronge	Lukáš		HDcam s.r.o.	ronge.l@bourky.com
Řepka	Miroslav	Mgr.	ČHMÚ	repka@chmi.cz
Sedlák	Pavel	RNDr., CSc.	ÚFA AV ČR, v.v.i	sedlak@ufa.cas.cz
Sklenář	Ivo		Bezručova chata KČT	ivosklenar@gmail.com
Skřivánková	Pavla	RNDr.	ČHMÚ	skrivankova@chmi.cz
Slabá	Natálie		důchodce/ČHMÚ	gidnatalie@seznam.cz
Slouka	Michal		ČHMÚ	michal.slouka@chmi.cz

Stach	Jaroslav	Ing.	ČHMÚ	stach@chmi.cz
Starostová	Miloslava	RNDr.	ČHMÚ	starostova@chmi.cz
Stehlíková	Hana	DIS.	ČHMÚ	hanka.stehlikova@chmi.cz
Sulan	Jan	RNDr.	ČHMÚ	sulan@chmi.cz
Szumiejko	Franciszek	Mgr.	IMGW Wroclaw	Franciszek.Szumiejko@imgw.pl
Šlezinger	Josef		důchodce/ČHMÚ	josefslezinger@seznam.cz
Šlofar	Otakar		ČHMÚ	slofar.O@seznam.cz
Šták	Daniel		Ostrava	stak.daniel@seznam.cz
Štastný	Pavel	RNDr., CSc.	SHMÚ	pavel.statsny@shmu.cz
Štěpánek	Petr	Mgr., Ph.D.	ČHMÚ	petr.stepanek@chmi.cz
Šuvarinová	Olga		ČHMÚ	suvarinova@chmi.cz
Tolasz	Radim	RNDr., Ph.D.	ČHMÚ	tolasz@chmi.cz
Valeriánová	Anna	RNDr.	ČHMÚ	anna.valerianova@chmi.cz
Vojvodík	Antonín		Šumava.eu	antonin.vojvodik@seznam.cz
Volná	Vladimíra	RNDr.	ČHMÚ	volna@chmi.cz
Volný	Roman	RNDr.	ČHMÚ	volny@chmi.cz
Vondráčková	Helena	RNDr., CSc.	ČHMÚ	helena.vondrackova@chmi.cz
Vozobule	Vladimír	RNDr.	ČHMÚ	vozobule@chmi.cz
Zacharov	Petr	RNDr., Ph.D.	ÚFA AV ČR, v.v.i	petas@ufa.cas.cz
Zdrahal	Vladimír	Ing.	Povodí Odry, s. p.	Vladimir.Zdrahal@pod.cz
Zezulová	Lenka		ČHMÚ	lenka.zezulova@chmi.cz
Zusková	Ilona	Mgr.	ČHMÚ	zuskova@chmi.cz
Židek	Dušan	Ing.	ČHMÚ	zidek@chmi.cz

Kontakty na horské meteorologické stanice v Česku, Polsku a na Slovensku

Stanice	Stát	Vlastník	Typ stanice	e-mail
Lysá hora	ČR	ČHMÚ	meteorologická stanice	meteo.lhora@chmi.cz
Šerák	ČR	ČHMÚ	meteorologická stanice	meteo.serak@chmi.cz
Churáňov	ČR	ČHMÚ	meteorologická stanice	meteo.churanov@chmi.cz
Pec pod Sněžkou	ČR	ČHMÚ	meteorologická stanice	meteo.pec@chmi.cz
Polom	ČR	VGHMÚř AČR	meteorologická stanice	jaroslav.pokorny@vghur.army.cz
Milešovka	ČR	ÚFA AV ČR, v.v.i	observatoř	milesovka@ufa.cas.cz
Lomnický štít	SK	SHMÚ	meteorologická stanice	MS_LStit@shmu.sk
Chopok	SK	SHMÚ	meteorologická stanice	ms_chopok@shmu.sk
Liesek	SK	SHMÚ	meteorologická stanice	MS_Liesek@shmu.sk
Zakopane	PL	IMGW	meteorologická stanice	SHM.Zakopane@imgw.pl
Liesek	PL	SHMÚ	meteorologická stanice	MS_Liesek@shmu.sk

Kontakty na instituce a objekty na Lysé hoře v Beskydech

Lysá hora				e-mail
Bezručova chata				bezrucovachata@gmail.com
Chata Maraton				info@lysa-hora.cz
HS Beskydy				hsbeskydy@horskaslužba.cz
Met. stanice				Lysa.meteor@seznam.cz
Televizní vysílač				p.lukes@radiokomunikace.cz

120 LET METEOROLOGICKÝCH MĚŘENÍ A POZOROVÁNÍ NA LYSÉ HOŘE

Sborník příspěvků z konference pořádané
Českým hydrometeorologickým ústavem a Českou meteorologickou společností
konané na Lysá hoře ve dnech 14.–15. června 2017
Pavel Lipina (ed.)

Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, Praha 2017
1. vydání, 188 stran, náklad 150 výtisků
Vytiskla tiskárna Českého hydrometeorologického ústavu, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4

Publikace neprošla jazykovou úpravou, za obsah příspěvků odpovídají autoři.

ISBN 978-80-87577-68-4