

AKTIVITY AMATÉRSKÝCH NADŠENCŮ PRO DOPLNĚNÍ POZNATKŮ O KLIMATU ŠUMAVY

Jan Procházka, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Studentská 1668, 370 05 České Budějovice, prochaz@zf.jcu.cz; Amatérská meteorologická společnost, z. s., Velké Svatoňovice 277, 542 35 Velké Svatoňovice; sumava.eu

Ivo Rolčík, sumava.eu, Tolarova 425, 384 51 Volary

Antonín Vojvodík, sumava.eu, Čelakovského 400, 385 01 Vimperk

Marek Matoušek, sumava.eu, Na Vyhlídce 24, 385 01 Vimperk

Activities of amateur enthusiasts for extending knowledge about the climate of the Šumava Mountains. The Šumava Mountains have recently been covered by a very sparse network of meteorological stations. Compared to other mountain ranges with the highest peaks in the Czech Republic, there has been no professional meteorological station set up yet. Churáňov and other climatological stations are located either further out or lower of the central mountains-part. Several automated stations have been built in frozen localities, villages and even at the top of the Šumava Mountains Ridge as part of voluntary observation activities. These stations mainly measure air temperature, some even measure rainfall and snow depth. Many of these stations were included in the network of CHMI stations. The objective of voluntary observers' activities is to monitor and supplement the knowledge of the Šumava climate in remote and specific areas. In cooperation with the CHMI, universities, institutes of the Academy of Sciences, the Administration of the National Park, the Mountain Rescue Service, etc., they work mainly on the installation and operation of standard meteorological stations, measurements, capturing interesting locales with high-resolution cameras, and evaluating and interpreting the knowledge thus acquired.

KLÍČOVÁ SLOVA: Šumava – klima horské – měření teploty – srážky – pokrývka sněhová

KEYWORDS: Šumava Mountains – mountain climate – temperature measurement – precipitation – snow cover

1. ÚVOD

Možnosti dnešní doby poskytují široké spektrum informací prakticky z celého světa. Tím spíše, pokud se jedná o území ČR. Člověk pak může snadno nabýt dojmu, že je mu na území ČR vše známo a co není, lze snadno dohledat. Podobně se tak může jevit z meteorologického hlediska při pohledu na současné weby profesionálních i amatérských organizací, modelové aplikace, výstupy dat dálkového průzkumu nebo třeba na mapu staniční sítě Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ), že i o počasí a meteorologických prvcích je zpětně i operativně známo prakticky vše z každého koutu našeho území. Nemusí tomu tak být docela. A to jednak vzhledem k časté lokálnosti a extrémně některých jevů, které se objeví kolikrát na velmi malém území, mimo dosah či rozlišovací schopnost dostupných prostředků. A jednak jsou stále na našem území oblasti, které nejsou z meteorologického hlediska zcela prozkoumány a monitorovány, a přitom mohou dost významně ovlivňovat v různých aspektech charakter širších oblastí. Například Šumava.

Šumava je poměrně rozsáhlé pohoří, dle Demka et al. (1987) geomorfologicky s plochou jen na české straně 1 671 km², délkou přes 120 km ve směru SZ-JV a střední nadmořskou výškou 922 m. Šumava se může pyšnit velmi rozmanitým a často specifickým klimatem. Bohužel, i vzhledem k její pozici a historii, nebyly na české straně informace o tomto specifickém klimatu komplexně a soustavně získávány a odpovídajícím způsobem zpracovány a popsány. Na našem území se do nedávné doby dochovala jen velmi řídká síť meteorologických stanic, v centrální části pohoří neexistovala v podstatě žádná. Na rozdíl od jiných vyšších pohoří v ČR neměla Šumava na české straně v nejvyšších polohách odpovídající stanici, jejíž data by bylo možné vyhodnocovat a vzájemně porovnávat.

Od počátku 21. století byly postupně v odlehlých oblastech a některých vrcholech Šumavy instalovány Správou Národního parku Šumava, současně i fakultami a akademickými ústavami, automatické meteorologické stanice napájené fotovoltaickými panely, ovšem s pořizováním často nesouvislých nebo nespolehlivých údajů, a to nejen v zimním období.

Proto tyto účelové stanice nejsou a ani nemohou být zahrnuty do klimatologické sítě ČHMÚ a standardních hodnocení. Zmíněné dlouhodobé nedostatky vedly skupinu dobrovolných pozorovatelů počasí a souvisejících jevů, aby spojili své síly a ve spolupráci především s ČHMÚ se pokusili postupně zaplňovat uvedené mezery, zpočátku zejména v oblasti Šumavy, s cílem přispět k potřebnému hodnocení a popisu klimatu horských oblastí a některých jejich specifík.

2. HISTORICKÝ PODTEXT PRO SOUČASNÉ AKTIVITY NA ŠUMAVĚ

Z historického pohledu je možné dohledat, že nejstarší stanicí s přístrojovým pozorováním počasí na Šumavě byla v rámci činnosti c. k. vlastenecko-hospodářské společnosti stanice Srní (Rehberg, 848 m n. m.), odkud jsou (dostupné i na internetu) nesouvislé záznamy z roku 1817 (např. Anonymous 1830). Ke konci 19. století, především zásluhou univ. profesora Františka Josefa Studničky a v návaznosti na tehdejší osídlení, existovala již poměrně rozsáhlá síť především srážkoměrných stanic, jež místly na Šumavě převyšovala tu současnou (Vavruška 2002). Souvislé řady měření na mnoha stanicích Šumavy negativně narušily nebo úplně ukončily I., a zejména II. světová válka a související odsuny obyvatel v jejím průběhu a po jejím ukončení, po roce 1948 další důsledné vysídlování pohraničí, čímž došlo k výrazné redukci meteorologických stanic (Starostová 2012). Do té doby bylo možné zaznamenat některé zajímavé meteorologické údaje z míst dodnes v podstatě zapovězených, k nimž patří např. výška sněhu 350 cm z Roklanské chaty z února 1931. Z novější doby, pokud se jedná o výšku sněhové pokrývky, pak stojí za zmínku maximální údaj 372 cm ze stanice Grosser Arber (1 446 m n. m.) z roku 1988. V bavorské části Šumavy, kde jsou obecně podmínky pro meteorologická sledování v nejvyšších a odlehlých polohách nesrovnatelně příznivější (Procházka et al. 2017), bylo možno informace o klimatu také průběžně komplexně vyhodnocovat (Elling et al. 1987).

Nepochybně nejnámější horskou meteorologickou stanicí na české straně Šumavy je ta na vrcholu Churáňov. V nad-

mořské výšce 1 118 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 meteostanicí v centrální části pohoří Šumavy s komplexním pozorováním je v podstatě již zmíněná bavarská stanice umístěná v oblasti vrcholu Velký Javor (Grosser Arber, 1457 m n. m.); její data jsou v rámci celosvětové meteorologické sítě využívána od roku 1982.

Částečně se tento nedostatek, co se týká monitoringu srážkových úhrnů, podařilo v odlehlých oblastech Šumavy, Novohradských hor a Českého lesa eliminovat instalací totalizátorů (Starostová 2012). Šumava má ze všech pohoří nejvíce totalizátorů spravovaných ČHMÚ (celkem 9) a jejich přínos je i přes jejich známá omezení doposud nesporný. Z výsledků těchto měření stojí v podmínkách ČR jistě za pozornost vyšší podíl zimních srážek nad letními na těch srážkově nejexponovanějších šumavských lokalitách (Vavruška 2011).

Pokud se jedná o měření teploty vzduchu, významným a ojedinělým příspěvkem k poznávání specifik Šumavy bylo vybudování několika meteorologických stanic v tzv. mrazových kotlinách (Vojvodík 1983; Křivancová 1991). Na základě několika let proměrování různých lokalit po Šumavě byla v roce 1980 zprovozněna první taková stanice na Horské Kvildě, postupem času přibýly další stanice jako Kvilda-Perla, Březník, Rokytická slaf (obr. 5), Hliniště, Borová Lada. Jedná se o lokality, kde se žije a hospodáří, třebaže někde více dříve, než dnes, a kde se obyvatelé nutně setkávají s neobvyklými mrazy kdykoliv během roku. Přestože byla tato síť stanic často prezentována jako účelová, měla a má své širší opodstatnění a význam jako standardní staniční měření teplotních poměrů daného místa.

3. JAK SE NADŠENCI NA ŠUMAVĚ DALI DOHROMADY

Nové možnosti v oblasti měření a zpracování meteorologických prvků nastaly s příchodem automatizace sítě ČHMÚ, která začala ve druhé polovině devadesátých let 20. století 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 pro meteorologii zcela novou dobu, kdy s rozvojem automatických stanic přišly i nové metody zpracování a vizualizace dat. Za tímto účelem vznikl na Šumavě i 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 (Rolčík et al. 2017).

Díky uvedeným možnostem a aktivitám se, ve výsledku pod hlavičkou „sumava.eu“, dala dohromady (společila – od toho dále v textu v tomto případě neformální termín „spolek“) neformální skupina šumavských pozorovatelů počasí a pro Šumavu specifických jevů, kde každý mohl vzhledem k zaměření, možnostem a dosavadním aktivitám přispět tím svým. Cílem tohoto neformálního spolku je monitorovat, vyhodnocovat a prezentovat sledované jevy a meteorologické prvky pro zájemce, ať již odborníky nebo širší veřejnost. V rámci monitoringu jsou detailně sledovány např. teplota vzduchu či výška sněhu, nebo snímána zajímavá místa prostřednictvím kvalit-

ních webových kamer prakticky po celé Šumavě a Šumavském podhůří (Rolčík et al. 2017; Procházka et al. 2017).

Aktivity spolku financované výhradně ze soukromých zdrojů a spolupráce s ČHMÚ spolu daly vzniknout v posledních letech např. novým meteostanicím zařazeným do sítě ČHMÚ: Kvilda-chata, Volary, Plechý (obr. 6), Březník-hřeben, či Bučina u Kvildy, a umožnily tak automatizaci některých stanic jako Kvilda-Perla nebo Březník. Ve všech uvedených případech funguje velmi dobře i spolupráce s firmou Meteoservis Vodňany, v. o. s., která obdobné stanice pro ČHMÚ primárně vyrábí, a se Správou NP Šumava, s jejímž souhlasem lze stanice na dotčeném území provozovat. Mimo síť ČHMÚ jsou v rámci aktivit uvedené skupiny na specifických mrazových lokalitách standardně provozovány i další meteostanice, jako Řasnice, Pasečná, Žďárek nebo Knížecí pláň, byť na některých bylo pozorování v několika počátečních letech jen občasné.

Měření teploty vzduchu se neomezují pouze na Šumavu, ale zasahují již i do dalších pohoří, kde jsou předpoklady zaznamenat a odhalit pro tu oblast neobvykle nízké hodnoty. Takto vzniklo několik dalších stanic v Krušných (Jelení u mostu, Rolava), Novohradských (Pohoří na Šumavě), Jizerských (Jizerka rašeliniště) a Orlických horách (Orlické Záhoří), které jsou zpravidla součástí sítě ČHMÚ (Vojvodík et al. 2017). Není potřeba zastírat, že prvotním motivačním impulzem vzniku těchto stanic je v dané lokalitě standardním způsobem měření zaznamenávat velmi nízké hodnoty teploty vzduchu (tab. 1). Nicméně hlavní důraz je kladen na přesnost a reprezentativnost měření teplotních poměrů pro zpravidla nevelké, ale často osídlené enklávy, kterých je a zejména na Šumavě bylo poměrně velké množství.

Nově budovanou a modernizovanou sítí šumavských meteostanic doplňují další amatérské stanice s měřením teploty vzduchu na dalších lokalitách Šumavy a podhůří, jako jsou Prášily, Prachatice, Čkyně, Frymburk, Nicov a další.

Tab. 1. Seznam stávajících stanic v mrazových kotlinách s kontinuálním on-line provozem, které vznikly na základě aktivit šumavských pozorovatelů, počátek pozorování a doposud zaznamenaná minimální teplota v °C (pod čarou stanice mimo Šumavu). Zdroj dat: vlastní a ČHMÚ.

Table 1. List of existing stations in the frozen hollows with continual on-line operation, based on the activities of observers of the Šumava Mts., the beginning of the observation and the recorded minimum temperature in °C (below the line station outside the Šumava Mts.). Data source: own and CHMI.

Název stanice	Počátek pozorování	Naměřené minimum [°C]	Datum minima
Horská Kvilda	1984	-36,4	30. 1. 1987
Perla	1985	-41,6	30. 1. 1987
Březník	1986	-40,4	30. 1. 1987
Hliniště	1986	-37,5	24. 1. 2004
Řasnice	1986*	-35,5	24. 1. 2004
Rokytická slaf	1987**	-38,8	24. 1. 2004
Borová Lada	1987	-33,6	24. 1. 2004
Pasečná	2007	-28,5	27. 1. 2010 a 7. 1. 2017
Volary	2011	-31,5	12. 2. 2012
Žďárek	2014	-34,0	22. 1. 2016
Knížecí pláň	2014	-33,2	22. 1. 2016
Jizerka rašeliniště	2011	-36,7	3. 2. 2012
Jelení u mostu	2012	-32,4	7. 1. 2017
Pohoří na Šumavě	2014	-30,8	22. 1. 2016
Rolava	2014	-30,9	7. 1. 2017
Orlické Záhoří	2014	-33,2	7. 1. 2017

* nepřetržitě od roku 2002 ** nepřetržitě do roku 2009

Tab. 2. Průměrná měsíční teplota [°C] horských stanic (cca 1 300 m n. m.) na Šumavě (Plechý a Březník – hřeben) v porovnání se stanicemi na severu a severovýchodě ČR (Lysá hora, Labská bouda a Šerák) za chladnější období roku, od října 2016 do dubna 2017. Zdroj dat: vlastní a ČHMÚ.

Table 2. The monthly average temperature [°C] of the mountain stations (c. 1 300 m a. s. l.) in Šumava Mts. (Plechý and Březník – hřeben) compared to stations in the north and northeast of the Czech Republic (Lysá hora, Labská hora and Šerák) during the colder period of the year from October 2016 to April 2017.

Pohoří	Šumava		Beskydy	Krkonoše	Hrubý Jeseník
Stanice měsíc	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.
říjen	3,2	3,2	1,7	1,7	1,7
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
duben	1,2	1,2	0,8	-0,5	0,0
průměr říjen–duben	-0,6	-0,5	-1,9	-1,9	-1,8

Přenos dat z těchto stanic je zajištěn každých 5 minut, samozřejmě je podrobný archiv, instrumentace stanic je dopředu náležitě testována, ať už jde o přesnou kalibraci teplotních čidel, či použití odpovídajících komponent, včetně radiálních krytů. Aktuální údaje ze všech zmíněných stanic a archiv dat z některých je také dostupný na webu pocasi-volary.cz.

Na Šumavě bývá často diskutována problematika teplejších zimních období a silnějších oblev, než je tomu v ostatních pohořích s přibližně podobnou nadmořskou výškou. Stanice Churáňov má sice kvalitní souvislou řadu, avšak v takzvaném závětrí vůči převládajícímu proudění a také o dvě stě metrů nižší nadmořskou výšku, než by bylo potřeba k odpovídajícímu porovnání. Nové stanice Plechý a Březník-hřeben vybudované šumavským spolkem na hlavním hřebenu Šumavy sice mají velice krátkou historii, to ale nebrání zkusmo porovnat poslední chladnější část roku s podobně vysoko položenými stanicemi, v polohách mírně nad 1 300 m n. m., v Beskydech, Krkonoších a Hrubém Jeseníku. Konkrétním porovnáním a chladnější částí roku se pro tyto účely rozumí průměrná měsíční teplota a období od října 2016 do dubna 2017. Porovnání jedné sezony nemusí být samozřejmě nikterak reprezentativní, nicméně diskutovaný rozdíl mezi Šumavou a „ostatními“ je zcela zřejmý, v průměru bylo v tomto chladném období na Šumavě tepleji o 1,2 až 1,4 °C (tab. 2).

4. OD TEPLoty KE SNĚHU A VODĚ

Zatímco soustředění a vizualizace dostupných teplotních měření ze Šumavy má v režii spolku již víceletou historii, komplexnější podchycení sněhových poměrů po celé Šumavě je otázkou v podstatě posledních tří sezon. Monitoring výšky sněhové pokrývky (zavedená zkratka SCE) zahrnuje bezmála 70 lokalit (duben 2017) po celé Šumavě, jež představují především některé dostupné údaje ze stanic ČHMÚ, bavorské WetterOnline a Hochwassernachrichtendienst, dále záznamy z účelových výzkumných stanic Přírodovědecké fakulty UK Praha, monitorované lokality Horské služby Šumava, Strážní a informační služby NP Šumava, zasilané údaje z měření od dobrovolných pozorovatelů, odečty ze sněhoměrných latí instalovaných na vybraných místech turistických tras a před kamerami a současně i vybrané stabilní profily pro měření vodní hodnoty sněhu (zavedená zkratka SVH). Frekvence záznamu SCE v databázi pocasi.sumava.eu je denní (na 40 lokalit), týdenní a příležitostná. Zpravidla před víkendem se pak v hlavní sezoně na webu pocasi.sumava.eu zveřejňují pravidelné reporty s výškou sněhové pokrývky, tzv. sněhový servis ze Šumavy. Zmíněný podrob-

nější monitoring probíhá zatím tři zimní sezony (od podzimu 2014), nicméně měření výšky sněhové pokrývky na některých stanicích a lokalitách probíhá v režii šumavského spolku již delší dobu, např. Vimperk, Kvilda-Perla, Řasnice, Volary, Velhartice, Březník (tab. 3), České Žleby aj.

Mezi hlavní zimní aktivity uvedené skupiny pozorovatelů počasí na Šumavě patří právě monitoring SCE a SVH na vybraných profilech povodí horní Vltavy, Otavy i Úhlavy. Zaznamenané údaje jsou pravidelně předzpracovány a poskytnuty ČHMÚ pro doplnění a interpolaci údajů ze standardních klimatologických a srážkoměrných stanic za účelem odhadu zásob vody ve sněhové pokrývce a další hodnocení. Vybrané profily pro měření SVH často korespondují s profily expedičního měření pracovníků ČHMÚ, jejich lokalizace a základní popis respektují základní faktory ovlivňující ukládání a tání sněhové pokrývky a její vodní hodnotu (Bercha 2017; Jeníček a kol. 2015).

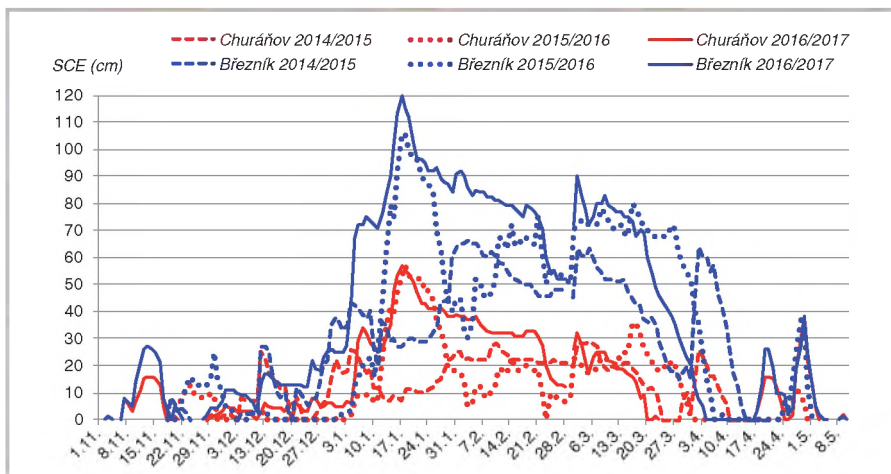
Díky instalaci nových stanic, které jsou schopny kontinuálně zaznamenávat pomocí ultrazvukového čidla výšku sněhové pokrývky, jsou k dispozici denní údaje o SCE z málo dostupné hřebenové a centrální části Šumavy, a to z oblastí vrcholu Plechý (1 344 m n. m., od září 2014), z hřebenu nad

Březníkem (1 357 m n. m., od září 2016) a z nejvýše položené bývalé obce Bučina u Kvildy (1 152 m n. m., od října 2016). Před instalací zmíněných stanic probíhala za účelem co nejobektivějšího umístění v dotčených lokalitách v předchozích zimách kontrolní měření, často velmi pravidelná, někdy i s pomocí odpovědných pracovníků ČHMÚ. Dnes se proto nabízí první „souvislejší“ (tříleté) porovnání sněhových poměrů monitorovaných lokalit centrálního šumavského hřebene, odkud údaje o SCE doposud víceméně chyběly, s podobně vysoko položenými lokalitami vnitrozemské části pohoří. Jedná se v první řadě o porovnání Churáňova (1 118 m n. m.) s podobně vysoko položenou lokalitou na Březníku (1 137 m n. m.) v centrální části Šumavy (obr. 1) a porovnání vnitrozemského vrcholu Boubína (1 362 m n. m.) s podobně vysoko položenou stanicí Plechý (1 344 m n. m.) na hlavním hřebenu Šumavy (obr. 2). V grafech jsou promítnuty hodnoty výšky sněhové pokrývky za poslední tři zimní období, které zde nepochybně byly sněhově podprůměrné, stejně tak jako v jiných pohořích ČR. I přesto je zřejmé, o kolik

Tab. 3. Vybraná změřená sezonní maxima výšky sněhové pokrývky z meteorologické stanice Březník (1 137 m n. m.) od počátku pozorování (Vojvodík 2016).

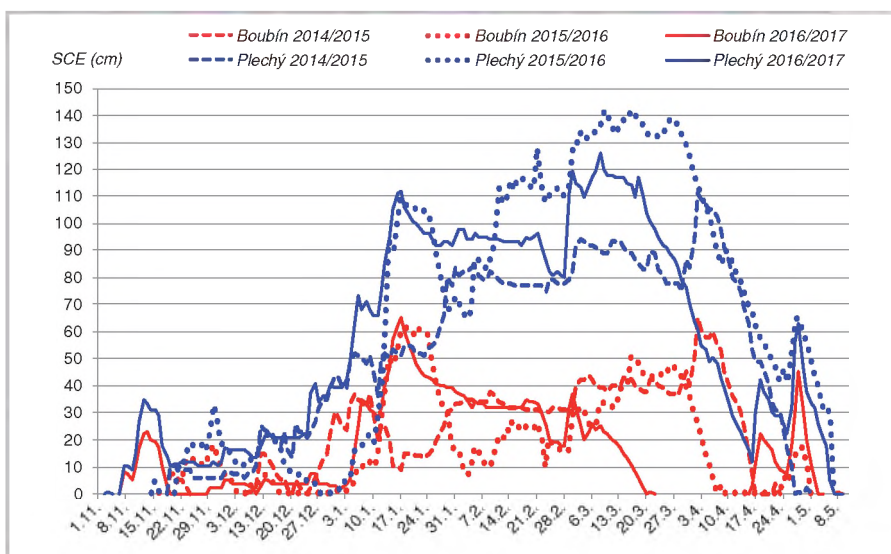
Table 3. Selected measurement of seasonal snow depth maxima from the Březník meteorological station (1 137 m a.s.l.) from the beginning of the renewed observation (Vojvodík 2016).

Datum	Výška sněhu [cm]
20. 3. 1987	210
15. 3. 1988	320
3. 3. 1989	155
29. 3. 1992	172
14. 2. 1994	135
1. 4. 1995	215
14. 3. 1996	135
24. 2. 1999	300
22. 2. 2000	195
25. 2. 2002	205
31. 1. 2004	156
13. 3. 2005	290
12. 2. 2006	230
25. 3. 2009	200
26. 3. 2008	160
16. 3. 2010	145
20. 2. 2012	194
25. 2. 2013	140



Obr. 1 Porovnání výšky sněhové pokrývky z Březníku (1 137 m n. m.) a Churáňova (1 118 m n. m.) za poslední tři zimy 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017. Zdroj dat: vlastní a ČHMÚ.

Fig. 1. Comparison of the snow depth between the Březník (1,137 m a.s.l.) and Churáňov (1,118 m a.s.l.) stations during the last three winter seasons 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017. Data source: own and CHMI.



Obr. 2 Porovnání výšky sněhové pokrývky z Boubína (1 356 m n. m.) a stanice Plechý (1 344 m n. m.) za poslední tři zimy 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017. Zdroj dat: vlastní (v tomto případě nutno zvláště poděkovat panu Mgr. Janu Tláškalovi z Vimperka za informace o stavech sněhu z měrného profilu Boubín při jeho téměř každodenních výstupech na zmíněný vrchol).

Fig. 2. Comparison of the snow depth between the Boubín (1,356 m a.s.l.) and Plechý (1,344 m a.s.l.) stations during the last three winter seasons 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017. Data source: own (in this case, it is especially important to thank Mr. Jan Tláškal from Vimperk for information on the snow conditions from the specific profile of Boubín in his almost daily excursions to the aforementioned peak).

je centrální část Šumavy bohatší na množství sněhu ve srovnání s vnitrozemskou. Podobná rozdílnost ve výšce sněhu prezentovaná lokalitami Churáňov a Březník v nadm. výšce nad 1 100 m je v posledních zimách zaznamenávána i mezi lokalitami Plechý a Boubín ve výškách kolem 1 350 m n. m.

Přínos nově instalovaných stanic je možné dokladovat i prostřednictvím porovnání počtu dní se sněhovou pokrývkou a maximy výšky sněhu v jednotlivých měsících a sezónách (tab. 4; obr. 3). Z údajů v tabulce je zřejmé, že i v ne zcela povedených zimách se sníh na hlavním hřebenu Šumavy drží souvisle prakticky celou polovinu roku, podobně jako na hřebenových stanicích severnějších pohoří, zatímco vrcholová stanice na závětrné straně Šumavy má souvislou pokrývkou sněhu nejdnou narušenou. Maxima výšky sněhu v hodnocených sezónách nedosahují obvyklých hodnot, nicméně jejich rozdělení v průběhu sezony a porovnání stanice na hlavním hřebeni

se stanicí na vnitrozemském vrcholu ukazují předpokládané markantní rozdíly.

Kromě měření teplotních a sněhových poměrů je v současné době snaha spolku o doplnění poznatků o rozdělení srážek, přestože, jak bylo zmíněno, se daří některá prázdná místa na pomyslné srážkové mapě Šumavy zaplnit prostřednictvím totalizátorů. Takto, pomocí klasických manuálních srážkoměrů mírně zapuštěných do země a s utěsněnou jímací nádobou uvnitř válce, aby bylo zabráněno nežádoucímu výparu, jsou občasnými odečty (minimálně měsíčními) monitorovány další odlehle lokality, jako je Březník, Třístoličník, Žďárek nebo Boubín, případně validovány či doplňovány údaje z některých hůře dostupných automatických stanic (Plechý, Březník-hřeben). Ve spolupráci s Ústavem hydrodynamiky AV ČR v. v. i. jsou na hřebenu Šumavy testovány plastové totalizátory s Nipherovým prstencem pro odběr srážkové vody především v zimním období, konzultována jsou taktéž možná vylepšení klasických totalizátorů na Šumavě s ČHMÚ a firmou Meteoservis, v. o. s. Vodňany.

5. KVALITNÍ POHLED NA POČASÍ ŠUMAVY

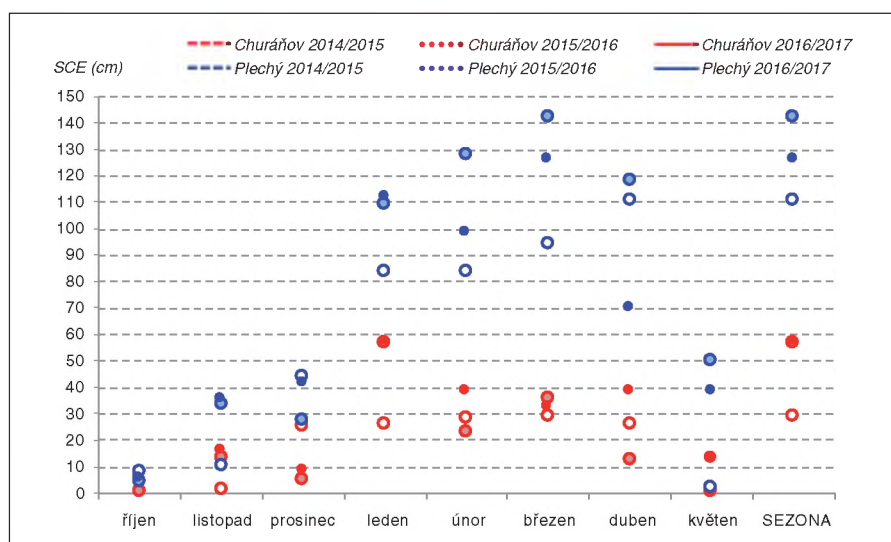
Podobně jako již řada meteorologických stanic ČHMÚ i sledované lokality Šumavy disponují kvalitními kamerami s vysokým rozlišením, které byly v rámci aktivit neformálního spolku sumava.eu pořízeny ze soukromých zdrojů a instalovány mj. za účelem pozorování počasí. Pořízení těchto kamer má ostatně velmi podobný původ, podobný je i jejich provoz a ČHMÚ některé z nich využívá na svém webu (Ronge 2017). Počátky zmíněného kvalitního snímání s vysokým rozlišením a přenosem kvalitních dat se na Šumavě datují v letech 2009 a 2010, kdy byly zprovozněny první kamery se záběry na Vimperk a Horskou Kvildu. V současnosti (srpen 2017) jsou na portálu sumava.eu k dispozici záběry z 26 těchto kamer s vysokým rozlišením, zahrnujících nejen českou, ale i bavorskou a rakouskou část Šumavy. Dokumentují tak například i značné rozdíly při přechodu front od JZ, kdy na největší silně sněží při teplotě vzduchu slabě pod nulou, a v závětrí na našem území ve stejné nadmořské výšce při teplotě vzduchu vyšší o tři stupně slabě prší.

Šumavské kamery disponují navíc veřejným archivem, je tedy možné se u takových míst, jako jsou Březník, Poledník, Filipova Huť s pohledem na Roklan (Gr. Rachel, 1453 m n. m.) nebo Bučina s pohledem k alpským štítům, podívat zpětně několik let, jaké bylo počasí nebo si jen prolístovat často vel-

Tab. 4. Počet dní se sněhovou pokrývkou za jednotlivé měsíce posledních tří zimních sezon 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 ze šumavských stanic Churáňov (CH – 1 118 m n. m.) a Plechý (PL – 1 344 m n. m.), včetně sezonního porovnání s hřebenovými stanicemi severnějších pohoří: Labská bouda (LB – 1 315 m n. m.), Šerák (ŠE – 1 328 m n. m.) a Lysá hora (LH – 1 322 m n. m.). Zdroj dat: vlastní a ČHMÚ.

Table 4. The number of snow cover days for the individual months of the last three winter seasons 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 from the stations Churáňov (CH – 1 118 m a.s.l.) and Plechý (PL – 1 344 m a.s.l.) in Šumava Mts., including seasonal comparison with ridge stations of the northern mountains of the Czech Republic: Labská bouda (LB – 1 315 m a.s.l.), Šerák (ŠE – 1 328 m a.s.l.) and Lysá hora (LH – 1 322 m a.s.l.). Data source: own and CHMI.

Měsíc	říjen		listopad		prosinec		leden		únor		březen		duben		květen		sezona		sezona		
Sezona	CH	PL	CH	PL	CH	PL	CH	PL	CH	PL	CH	PL	CH	PL	CH	PL	CH	PL	LB	ŠE	LH
2014/2015	0	1	2	12	27	31	31	31	28	28	26	31	10	28	0	1	124	163	156	151	133
2015/2016	0	3	10	11	3	26	29	31	28	29	30	31	7	30	1	8	108	169	174	137	143
2016/2017	3	6	16	24	30	31	31	31	28	28	20	31	12	30	3	7	143	188	206	179	181



Obr. 3 Měsíční a sezonní maxima výšky sněhové pokrývky na šumavských stanicích za poslední tři zimy 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017. Zdroj dat: vlastní a ČHMÚ.

Fig. 3. Monthly and seasonal height of snow cover in Šumava Mountains stations during the last three winter seasons 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017. Data source: own and CHMI.

mi krásné a uklidňující pohledy na šumavskou krajinu ve všech ročních obdobích. Však také hlavní logo na všech kamerách obsahuje příznačné s hlubším podtextem: „Šumava uzdravuje“.

Obrázky kamer s vysokým rozlišením se na některých lokalitách velmi dobře osvědčily při monitoringu výskytu a výšky sněhové pokrývky. Díky archivu kamer a expedičním měřením bylo možné vytipovat vhodná místa pro osazení sněhoměrnou latě a měření v záběru kamery tak, aby mohl být pravidelně proveden po zvětšení snímku přesný odečet výšky sněhu. Takto jsou spolkem monitorovány např. lokality jako Březník a Poledník, pro které poskytl ČHMÚ, pobočka České Budějovice, třímetrové sněhoměrné tyče. Ukázkou osazení latě a odečet výšky sněhu z kamery dokumentuje příložená kompozice ze snímku kamery na Březníku (obr. 4). Podobně mohou kvalitní záběry z kamer s dlouhodobým archivem dobře posloužit k dokumentaci změn, ke kterým na Šumavě dochází se stále větší dynamikou, ať už se jedná o změny související se způsobem managementu území nebo změny související s růstem teploty i ve vyšších polohách (Tolasz 2017), na Šumavě pak především v jarním období (Bernsteinová et al. 2015).

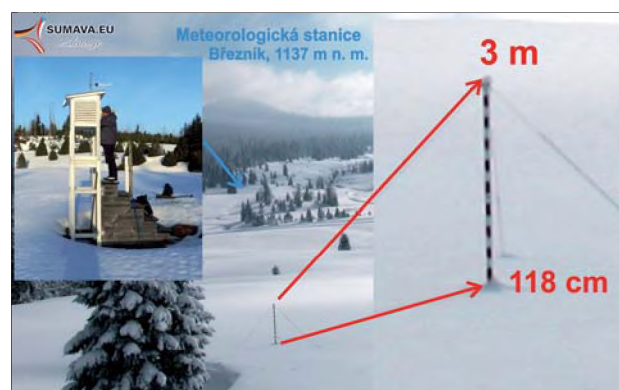
6. ZÁVĚR

Oblast Šumavy je specifická nejen z meteorologického hlediska např. silnými mrazy, silným vlivem orografie, výraznými zimními oblevami, zesíleným fénovým efektem. Šumava je také prameništěm naší nejdelší řeky Vltavy, s nejrozsáhlejší přehradou Lipno, a řeky Otavy, se kterou společně plní

naší neobjemnější přehradu Orlík. V období deklarované klimatické změny, často interpretované jako setrvalý růst teploty vzduchu, častější bleskové povodně, delší periody sucha, vzrůstající podíl dešťových srážek v zimě na horách apod. (např. Daňhelka et al. 2013; Tolasz 2013), je opodstatněné věnovat úsilí a pozornost odpovídajícímu měření zejména teploty vzduchu, srážkových úhrnů a sněhové pokrývky právě v pramenných oblastech Šumavy. Zodpovědně měřené meteorologické prvky na těchto často odlehlých lokalitách mohou přispět i k potřebnému popisu klimatu horských oblastí a jeho změn, jenž v podmínkách ČR prakticky chybí, a pro výše uvedené má značný význam. V neposlední řadě mohou tato data posloužit ke správné interpretaci široké škály na Šumavě

prováděných výzkumných aktivit, jejichž výsledky s počasím vždy víceméně souvisí. Kromě budované sítě stanic a měření k odpovídajícímu monitoringu Šumavy přispívají i kvalitní záběry webových kamer s vysokým rozlišením z různých koutů pohoří.

Aktivity neformálního spolku dobrovolných pozorovate-



Obr. 4 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.

Fig. 4. Composition of webcam images and a snow measuring stick near a meteorological station on Březník Mountain used in the method for monitoring snow depth using high-resolution webcams. Source of image: webcam.sumava.eu. Photo by Jan Procházka



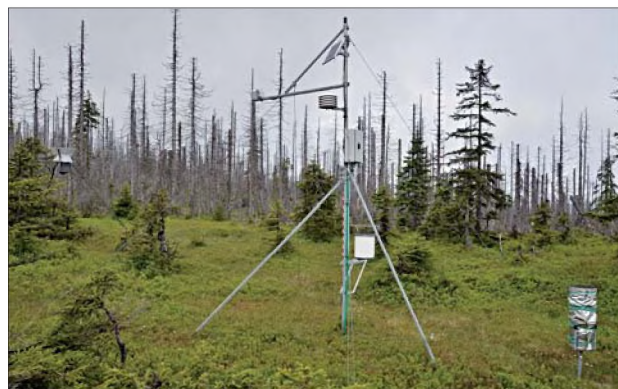
Obr. 5 Meteorologická stanice Rokytická slat' (1 080 m n. m.) po rekonstrukci v říjnu 2014. Foto: Antonín Vojvodík.

Fig. 5. Meteorological station Rokytická slat' (1,080 m a.s.l.) after reconstruction in October 2014. Photo by Antonín Vojvodík.

lů počasí a specifických jevů Šumavy zahrnují již desítky let zkušeností a výsledků sledování, zprovoznění řady meteorologických stanic a kvalitních webových kamer, ale také ještě mnoho výzev v oblasti meteorologie do budoucna. K tomu bude i nadále důležitá velmi dobrá spolupráce ať už s příslušnými odbornými ústavami a organizacemi, tak i s ostatními dobrovolníky s podobným nadšením.

Literatura:

- ANONYMOUS, 1830. Neue Schriften der kais. königl. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft im Königreiche Böhmen, Svazek 2, Gottlieb Haase Söhne, Prag 1830, 134 s.
- BERCHA, Š., 2017. Využití profilových manuálních a automatických měření sněhu pro výpočet zásob vody ve sněhové pokrývce. In: *120 let meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře*. Sborník příspěvků z konference pořádané ČHMÚ a ČMeS konaným na Lysé hoře ve dnech 14.–15. června 2017. 1. vydání, Praha: ČHMÚ. s. 123–125, ISBN 978-80-87577-68-4.
- BERNSTEINOVÁ, J., BÄSSLER, C., ZIMMERMANN, L., LANGHAMMER, J., BEUDERT, B., 2015. Changes in runoff in two neighbouring catchments in the Bohemian Forest related to climate and land cover changes. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 63(4), s. 342–352.
- DAŇHELKA, J., HANEL, M., KULASOVÁ, B., PRETEL, J., TOLASZ, R., 2013. Simulace potenciálních dopadů klimatické změny na vodní hospodářství: současné možnosti a limity. *Vodní hospodářství*, roč. 63, č. 3, s. 69–72.
- DEMEK, J. a kol., 1987. Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Brno: Academia, 584 s.
- ELLING, W., BAUER, E., KLEMM, G., KOCH, H., 1987. Nationalpark Bayerischer Wald – Klima und Böden, Waldstandorte. 2. Aufl. – Nationalpark Bayerischer Wald I, München. 255s.
- HRUŠKA, J., LAMAČOVÁ, A., CHUMAN, T., 2016. Bezzásahový režim nemá zásadní vliv na hydrologii šumavských povodí. *Ochrana přírody*, 1/2016, roč. 71, s. 35–38. ISSN 1210-258X.
- JENÍČEK, M., PEVNÁ, H., MATĚJKA, O., 2015. Snow accumulation and ablation in three forested mountain catchments. *Acta Hydrologica Slovaca*, 16, s. 208–216. ISSN 1335-6291.
- KŘIVANCOVÁ, S., 1991. Teplotní zvláštnosti Šumavy. *Meteorologické zprávy*, roč. 44, č. 5, s. 143–150.
- 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 ČHMÚ a ČMeS



Obr. 6 Meteorologická stanice Plechý (1 344 m n. m.). Foto Ivo Rolčík, 2016.

Fig. 6. Meteorological station Plechý (1,344 m a.s.l.). Photo by Ivo Rolčík, 2016.

- konaným na Lysé hoře ve dnech 14.–15. června 2017. 1. vydání, Praha: ČHMÚ. s. 129–133, ISBN 978-80-87577-68-4.
- ROLČÍK, I., PROCHÁZKA, J., 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 ČHMÚ a ČMeS konaným na Lysé hoře ve dnech 14.–15. června 2017. 1. vydání, Praha: ČHMÚ. s. 105–108, ISBN 978-80-87577-68-4.
- RONGE, L., 2017. Historie, současnost a budoucnost webových kamer ČHMÚ a jinde... In: *120 let meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře*. Sborník příspěvků z konference pořádané ČHMÚ a ČMeS konaným na Lysé hoře ve dnech 14.–15. června 2017. 1. vydání, Praha: ČHMÚ. s. 118–120, ISBN 978-80-87577-68-4.
- STAROSTOVÁ, M., 2012. Měření srážek totalizátory na Šumavě. *Meteorologické zprávy*, roč. 65, č. 6, s. 180–183. ISSN 0026-1173.
- TOLASZ, R., 2013. Změny ročního chodu srážek v České republice od roku 1961. *Meteorologické zprávy*, roč. 66, č. 4, s. 104–109, ISSN 0026-1173.
- TOLASZ, R., 2017. Klima horských oblastí v Česku. In: *120 let meteorologických měření a pozorování na Lysé hoře*. Sborník příspěvků z konference pořádané ČHMÚ a ČMeS konaným na Lysé hoře ve dnech 14.–15. června 2017. 1. vydání, Praha: ČHMÚ. s. 145–149, ISBN 978-80-87577-68-4.
- VAVRUŠKA, F., 2002. Poznávání šumavského podnebí a význam meteorologické stanice Churáňov. In: Staněk J. a kol.: *50 let meteorologické stanice Churáňov*. Praha: ČHMÚ, 1. vydání, 105 s. ISBN 80-85813-98-X.
- VAVRUŠKA, F., 2011. Měření srážek totalizátory na Šumavě. *Šumava*, č. 3, s. 16–17. ISSN 0862-5166.
- VOJVODÍK, A., 1984. Teplotní kontrasty v létě 1983 na Šumavě. *Meteorologické zprávy*, roč. 37, č. 3, s. 77.
- VOJVODÍK, A., 2016. Měsíční přehledy meteorologického měření a pozorování. Meteorologická stanice Březník. Nepublikováno.
- VOJVODÍK, A., JINDRA, J., PROCHÁZKA, J., 2017. Mimošumavské aktivity v oblasti budování meteorologických stanic pro měření nejen nízké teploty. In: *Pozorování a data v meteorologii – nové produkty, jejich využití v předpovědi a dalších službách*. Výroční seminář ČMeS, Deštné v Orlických horách, 12.–14. 9. 2017. ISBN 978-80-87577-74-5.

Lektoři (Reviewer): RNDr. Luboš Němec,
RNDr. Radim Tolasz, Ph.D.