

Monitoring počasia v horách – automatické meteorologické stanice



Obr. 1. Automatická meteorologická stanica pri Zamrznutom plese vo Vysokých Tatrách (3. apríl 2016). Foto: Archív SLP HZS

Celkový trend, že sa bežný človek chce dozvedieť čo najviac informácií čo najrýchlejšie, sa, bohužiaľ či našťastie, nevyhol ani horám. Miesta, kde bol človek vždy vzdialený od civilizácie a každodenného zhonu, od moderných technológií a kde sa mohol spoliehať väčšinou iba sám na seba, neustále ubúdajú. Dnes nie je problém zistiť presné a aktuálne informácie o mieste, kam sa chystáme cez víkend.

Tento fakt platí aj v najvyšších pohoriach na Slovensku. Okrem vybraných priamych prenosov z webových kamier a informácií z exponovaných lokalít, akými sú napríklad lyžiarske strediská, sú v tomto smere veľkým prínosom automatické meteorologické stanice (AMS). Okrem niekoľkých staníc patriacich do siete Slovenského hydrometeorologického ústavu (Lomnický štít, Chopok, Štrbské pleso) sa v posledných rokoch rozrástla aj sieť AMS, ktoré spravuje Horská záchranná služba (HZS).



Obr. 2. Záber z webovej kamery automatickej meteorologickej stanice pri Sliezskom dome vo Vysokých Tatrách (2016). Zdroj: Archív SLP HZS

AMS sa nachádzajú väčšinou priamo vo vysokohorskom teréne, často nad pásmom hornej hranice lesa. Okrem informačného účelu pre verejnosť majú ešte jednu veľkú úlohu, a tou je podrobné sledovanie priebehu meteorologických prvkov dôležitých pre lavínovú prevenciu. Meteorologické faktory spolu s topografickými podkladmi tvoria základ vzniku lavín. A tých je vo vysokohorskom teréne na Slovensku pomerne veľa. Celkovo je evidovaných približne 3 900 lavínových svahov, na ktorých sa vyskytujú lavíny v priemere od novembra do apríla, niekedy až do mája. Výskyt lavín v tomto prostredí nie je neobvyklý alebo extrémny jav, no treba zdôrazniť fakt, že sa dotýka predovšetkým človeka a jeho činnosti. V priemere sa počas zimy stane 20 lavínových nehôd, pričom niektoré končia tragicky. Štatistický priemer za posledných 40 rokov je 3 – 4 mŕtvi za zimné obdobie a väčšinu tvoria rekreační návštevníci hôr – skialpinisti, horolezci či turisti.

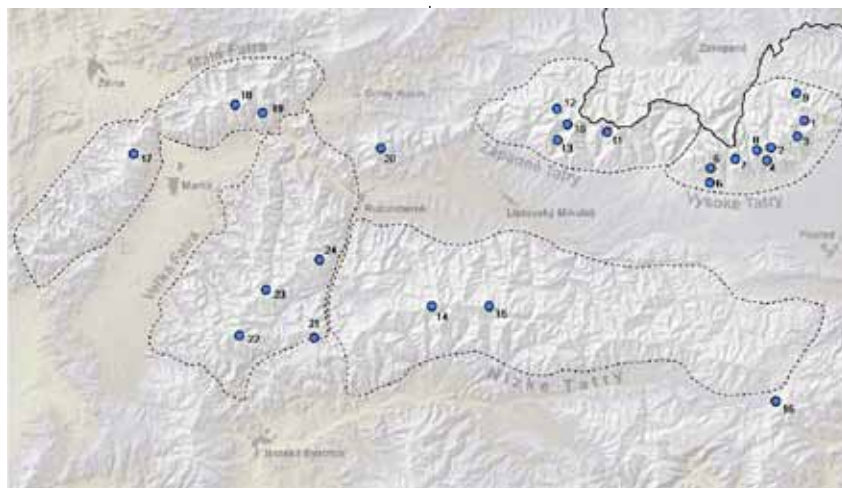
Prvá AMS HZS bola ako prototyp postavená pri Stredisku lavínovej prevencie v Demänovskej doline-Jasnej v roku 1999. Popritom bol vypracovaný plán na vybudovanie siete AMS vo vysokých pohoriach Slovenska, ktorý zahŕňal ďalších 11 staníc. Finančné dôvody však nedovolili výstavbu nových AMS v najbližších rokoch. Zmena nastala až počas rokov 2006 – 2007, kedy bolo v rámci projektu Európskej únie INTERREG IIIA *Posilnenie spolupráce slovenskej a poľskej horskej záchranej služby* postavených päť nových meteorologických staníc. Tento nedostatočný stav pretrvával ďalších 7 rokov a až v rokoch 2014 – 2015 sa podarilo vybudovať ďalších 14 AMS. Celkový počet tak dosiahol 20 a dalo by sa povedať, že s výnimkou niektorých miest máme prehľad o aktuálnom počasi na horách. AMS sa nachádzajú vo všetkých vysokých pohoriach Slovenska: vo Vysokých, Západných, Belianskych a Nízkyh Tatrách, vo Veľkej a Malej Fatre a v Chočských vrchoch v nadmorských výškach od 1 215 do 2 070 m (obr. 1 a 2).

Stanice AMS sú technologické zariadenia, ktoré pomocou senzorov a riadiacej jednotky veľmi presne merajú, zaznamenávajú a odosielať údaje o teplote a vlhkosti vzduchu, smere a rýchlosti vetra, výške snehu, slnečnom (globálnom) žiarení a teplotách v rôznych výškach snehovej pokrývky. AMS ako zdroj energie využívajú buď elektrickú prípojku 230 V alebo sú autonómne a využívajú solárny panel. Okrem meteorologických senzorov obsahujú AMS aj webovú kameru, ktorá každú hodinu posiela na server Strediska lavínovej prevencie HZS záber z okolia stanice. Pohľad webovej kamery je väčšinou nastavený na významný lavínový svah, čiže okrem meteorologických údajov máme k dispozícii aj informácie o výskyte lavín. Meteorologické údaje sú merané a posielané s frekvenciou každých 10 minút. Výstupy pre verejnosť sú dostupné na webovej stránke meteo.hzs.sk, kde sa nachádzajú aj výstupy z horských staníc Slovenského hydrometeorologického ústavu (obr. 3 a 4).

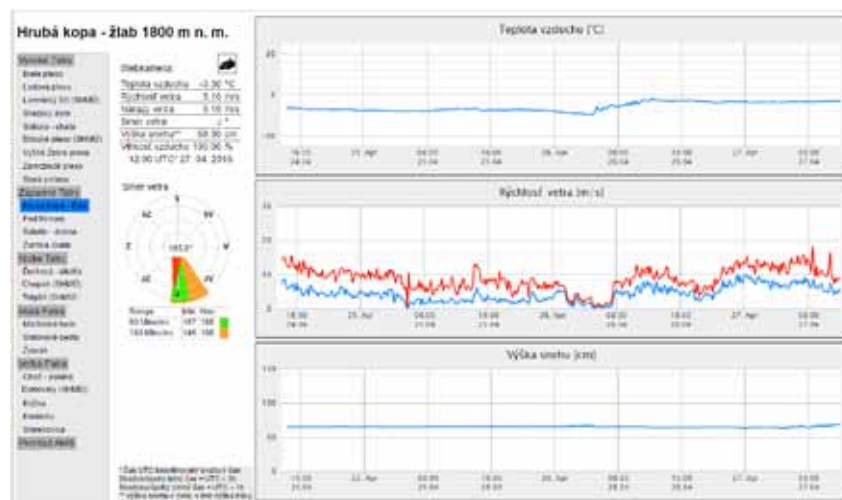
Najväčším problémom a zároveň výzvou AMS je ich spoľahlivosť. Podmienky, v ktorých sa AMS nachádzajú, sú veľmi nepriaznivé, ba priam extrémne. Silná námraza, víchrice, elektrické výboje a ďalšie javy znamenajú takmer každodenný boj techniky s prírodou. Preto sa občas stáva, že stanica „vypadne“ alebo neposkytuje všetky relevantné údaje, alebo má problém s odosielaním údajov. Mimochodom, prenos údajov je zabezpečený prostredníctvom mobilného operátora a kvalita signálu je v horách vždy problematická. Bežná údržba a servis sú pomerne náročné, prístup k niektorým staniciam trvá pešo alebo na lyžiach niekedy 2 až 3 hodiny.

* * *

V najbližších rokoch plánuje HZS ešte niekoľko ďalších meteorologických staníc doplniť tak, aby sieť AMS bola optimálna a hlavne umožňovala využiť meteorologické údaje na mo-



Obr. 3. Základné rozhranie meteorologického portálu Horskej záchrannej služby – sieť horských automatických meteorologických staníc spolu so stanicami Slovenského hydrometeorologického ústavu. Zdroj: Archív SLP HZSVysvetlivky: Vysoké a Belianske Tatry: 1 – Biele pleso, 2 – Ladové pleso, 3 – Lomnický štít (SHMÚ), 4 – Sliezske dom, 5 – Solisko – chata, 6 – Štrbské pleso (SHMÚ), 7 – Vyšné Žabie pleso, 8 – Zamrznuté pleso, 9 – Stará poľana; Západné Tatry: 10 – Hrubá kopa – žľab, 11 – Pod Klinom, 12 – Salatín – dolina, 13 – Žiarska chata; Nízke Tatry: 14 – Ďurková – útulňa, 15 – Chopok (SHMÚ), 16 – Telgárt (SHMÚ); Malá Fatra: 17 – Martinské hole, 18 – Snilovské sedlo, 19 – Žobrák; Chočské vrchy: 20 – Choč-Poľana; Veľká Fatra: 21 – Donovaly (SHMÚ), 22 – Krížna, 23 – Koniarky, 24 – Smrekovica



Obr. 4. Ukážka spracovania nameraných hodnôt a grafických výstupov z automatickej meteorologickej stanice Hrubá kopa – žľab v Západných Tatrách zo dňa 27. apríla 2016. Zdroj: Archív SLP HZS

delovanie lavínového nebezpečenstva v reálnom čase. Cieľom je naučiť počítačový systém závislosti od meteorologických údajov, výskytu lavín a zmien v štruktúre snehovej pokrývky. To by do veľkej miery odstránilo subjektivitu pri vydávaní lavínových

správ či mediálne známeho stupňa lavínového nebezpečenstva.

**Mgr. Filip Kyzek, slp@hzs.sk
Stredisko lavínovej prevencie Horskej záchrannej služby, Dr. J. Gašperíka 598, 033 01 Liptovský Hrádok**