

LAVÍNOVÁ OHROZENOSŤ ŽIARSKEJ DOLINY V ROKOCH 2009 – 2013

Ján KOSTKA - ZELINA

Školiace stredisko HZS, Doktora J. Gašperíka 598/2, 033 01 Liptovský Hrádok
e-mail: kostka.jan@post.sk

Abstract: *The snow avalanches are natural part of mountains environment. Depending on morphologic and climatic conditions occur the processes of crashes avalanches with different impact on the natural and socio-economic values (settles, infrastructure), but the human lives too. The man effort should be directed to elimination and prediction of avalanche situations especially. This article evaluates the development of avalanches endangerment area of Žiarska dolina valley in Western Tatras Mts. in 2009 – 2013 by the territorial and time identification of the avalanches. It is possible to create the spatial model of avalanche's endangerment intensity with determined degrees by the models of the potential of avalanche endangerment and to propose the measures to mitigate the effects of avalanches in selected area.*

Key words: *snow avalanche, endangerment area, Žiarska dolina valley, avalanche arrangements*

Úvod

Vysokohorská krajina je svojou diverzitou veľmi zaujímavé územie, ktoré významne ovplyvňuje okolitú, človekom intenzívne využívanú krajinu. Problematika prírodných procesov v tomto prostredí je zložitá a úzko súvisí s mnohými faktormi. Snehová lavína ako prírodný fenomén primárne pôsobí deštruktívne a dokáže spôsobiť obrovské škody. Vyznačuje sa veľkou dynamikou a poukazuje na to, že všetko sa neustále mení a zároveň vyvíja. Pri lavínach ide o prirodzené morfodynamické premiestňovanie snehových vrstiev po povrchu horských svahov s následnou zmenou v ekosystémoch a biodiverzite ako prirodzených procesoch, ktoré cyklicky alebo sporadicky menia vizuálny ráz a charakter zasiahnutej horskej krajiny. Vznik lavíny je možný iba v súčasnosti všetkých spolupôsobiacich faktorov a zložiek akými je sklon svahu, tvar povrchu, vývoj počasia, priebeh meteorologických prvkov a snehových charakteristík. Pri dnešnom vysokom stupni využívania horskej krajiny človekom v súvislosti s rozvojom cestovného ruchu, rekreácie a športov vo vysokohorskom prostredí sa ľudia čoraz viac a častejšie vyskytujú v nebezpečnej zóne lavínových dráh a sú konfrontovaní touto silou prírody aj napriek tomu, že genéza lavín je pomerne dobre preskúmaná, predsa náhle pohyby snehových mäs v priestore a čase sú ťažko predvídateľné (Hreško, 1998).

Na základe priestorovej a časovej identifikácie lavín a následného vytvorenia modelu potenciálneho lavínového ohrozenia a priestorového modelu intenzity lavínovej ohrozenia daného územia podľa lavínového katastra je možné dokumentovanie lavínovej ohrozenia Žiarskej doliny.

V danom príspevku je porovnaná početnosť výskytu lavín v zimných sezónach rokov 2006 – 2013 s dôrazom na možnú súvislosť s celkovým priebehom sledovaných meteorologických javov (výška nového snehu, celková výška snehovej pokrývky a priebeh teplôt). Súčasne sú doplnené návrhy opatrení pre zmiernenie dopadov lavín v Žiarskej doline.

Použité metódy

Použité metódy je možné rozdeliť do dvoch skupín: metódy viažuce sa k sledovaným klimatickým ukazovateľom, ktoré podmieňujú a ovplyvňujú vznik lavín. Tieto základné metódy sú doplnené o metódy priestorového spracovania dát (tvorba grafov s priebehom sledovaných meteorologických javov v skúmanom období rokov 2006 – 2013, tvorba atribútovej tabuľky s výskytom lavín v jednotlivých lavínových dráhach, identifikácia a vizualizácia najohrozenejších lokalít v oblasti a návrh umiestnenia protilavínových opatrení).

Základné klimatické ukazovatele (veličiny) sú zaznamenávané pomocou automatických meteorologických staníc (AMS): rýchlosť vetra, smer vetra, teplota vzduchu, relatívna vlhkosť vzduchu, dĺžka snežného svitu, množstvo zrážok, výška snehovej pokrývky, teplota povrchu snehu, teplota snehu v rôznych výškach snehovej pokrývky. Spolu je vo Vysokých a Západných Tatrách 5 AMS, ktoré svojou polohou nadväzujú na už existujúcu poľskú sieť (kvôli cezhraničnej záchranej spolupráci vo vysokohorskom teréne). Žiarska dolina má dve AMS – pri Žiarskej chate s vlastnou elektrickou prípojkou a pod Hrubou kopou. Namerané hodnoty z jednotlivých AMS sú ukladané do databázy SLP HZS, ktorá umožňuje ich ďalšie spracovanie a prezentáciu počas celého roka. Sú to informácie o lavínovej situácii, počasí na horách, výstrahy a podmienky na turistiku, lyžovanie a horolezectvo (Peňo a kol., 2007).

Metódy merania snehovej pokrývky sú rozdelené na zber dát a rozbor snehovej pokrývky. Snehové dáta sa získavajú primárne priamo v teréne pomocou dobrovoľných pozorovateľov (horský vodcovia, členovia HZS a strážcovia), ktorí počas služieb v teréne poskytujú údaje Stredisku lavínovej prevencie (SLP) HZS v Liptovskom Hrádku. Odborní pracovníci SLP HZS taktiež pravidelne osobne vykonávajú testy stability snehovej pokrývky v určených lokalitách a porovnávajú skutočnosť s teoretickými údajmi. V praxi sa používa niekoľko rozdielne výpovedných metód pre stanovenie rôznych parametrov stability snehovej pokrývky. Najjednoduchšie sú naozaj iba orientačné a majú slabú výpovednú hodnotu, napr. test lyžiarskou paličkou, test narezaním snehovej pokrývky lyžami. Pre profesionálne a vedecké účely sa v súčasnosti ako štandardná metóda zisťovania tvrdosti snehových vrstiev používa jednotná kladivková sonda s medzinárodným počítačovým softvérom na jej spracovanie a vyhodnotenie. Tvrdosť sa meria prienikovým odporom v kg alebo N, ktorý kladie vrstva pri vrážaní sondy do snehu. Princíp merania je založený na meraní hĺbky prieniku sondy do snehu pri náraze závažia so štandardnou hmotnosťou 1 kg padajúceho z určenej výšky na zarážku umiestnenú na sonde. Zaznamenaný kladivkový profil neposkytuje vysvetlenie vzťahov prílnavosti medzi jednotlivými vrstvami snehu a nevytvára o pevnosti spojenia jednotlivých vrstiev a ani o

hraniciach medzi nimi. Z toho dôvodu sa súbežne vykonáva aj tzv. ručný snehový profil, pri ktorom sa odkryjú odkopaním celej snehovej pokrývky jej všetky vrstvy, ktoré je už opticky možno odlíšiť na základe farebných variácií jednotlivých vrstiev spôsobených premenami snehu v jednotlivých vrstvách. Pri zatlačení rukou na jednotlivé vrstvy sú rozdiely v tvrdosti jednotlivých vrstiev ešte zreteľnejšie (ručný test tvrdosti – pomerne subjektívny). Veľmi dôležitá je príľnavosť jednotlivých vetiev, pretože čím je väčší rozdiel v tvrdosti medzi vrstvami, tým je snehová pokrývka nestabilnejšia. Chýbajúce poznatky o vzájomnom naviazaní jednotlivých vrstiev, ktoré kladivková sonda neposkytuje, nám pomáhajú zistiť doplňujúce metódy: metóda zosuvného klinu, metóda zosuvného bloku, nórsky test (sonda), K.O. test, kompresný test (<http://www.avalanche.org>, 2010). Tieto testy sa vykonávajú na modelovom, alebo reálnom svahu, ktorý, na rozdiel od kladivkovej sondy, musí mať sklon zodpovedajúci svahom, pre ktoré by mala predpoveď pádu lavín platiť. Mali by sa robiť v rovnakom časovom úseku, ako kladivková sonda, ale nerobia sa spoločne. Dôvodom je najmä časová náročnosť testov. Pred vykonaním týchto testov začíname robiť najprv snehový profil a podľa výsledku nájdenia kritických vrstiev v snehovej pokrývke robíme testovanie ich príľnavosti. Kritická hodnota je rozdiel dvoch bodov v tvrdosti vrstiev snehu.

Výsledky

1. Vymedzenie územia

V Západných Tatrách ležiaca Žiarska dolina poskytuje ideálne podmienky na štúdium vzniku lavín. Ako jediná v tejto oblasti má celoročne prevádzkovanú chatu s prístupovou asfaltovou cestou, v zimnom období na viacerých miestach pretínaná lavínovými dráhami. Snehové zrážky spolu s optimálnym sklonom, trávnatým podkladom a nízkou hornou hranicou lesa vytvárajú viac než priaznivé podmienky pre vznik lavín veľkých rozmerov. Žiarska dolina je modelovým územím, na ktorom sa prejavujú všetky účinky pôsobenia lavín: sukcesia ekosystémov, hospodárske škody, poškodenie majetku a ohrozenie života a zdravia ľudí. Žiarska dolina leží na 49°12' severnej šírky a 19°40' východnej dĺžky na južnej strane Západných Tatier, je dlhá 7 km s celkovou rozlohou 22,2 km². Rozprestiera sa medzi rázsochou Baníkova (2178,0 m n. m.), Ráztoky (1947,4 m n. m.) a Soliska (1529,8 m n. m.), v starších mapách uvádzaná ako Kečka na západe, a na východe ju vymedzuje Plačlivé (2124,6 m n. m.), Baranec (2184,0 m n. m.) a Holý vrch (1682,5 m n. m.). Hlavného východo-západného hrebeňa sa dolina dotýka na severe na úseku Baníkov, Tri kopy (2136,3 m n. m.), Smutné sedlo (1962,5 m n. m.) a Plačlivé. Dolná časť doliny je pomerne úzka, vyššie položená časť sa rozširuje do otvorenej slnečnej kotliny. Záver doliny tvoria mohutné ľadovcové kotly – Veľký a Malý Závrat, ktoré od seba oddeľuje chrbát Prostredného grúňa (1771,0 m n. m.). Cez Smutné sedlo je možný prechod do Smutnej a Roháčskej doliny na severe a cez Žiarske sedlo do Jamnickej doliny na východe. V poslednom glaciáli bola dolina zaľadnená do nadmorskej výšky 1000 m (Hochmuth a kol., 1987). Najvyšším bodom je vrchol Baranca (2184 m n. m.), najnižšie položeným bodom je miesto opúšťania potoka Smrečianka v doline a prechodu do podhoria v nadmorskej výške cca. 800 m. Dolina je značne členitá s výškovým rozdielom najvyššieho a najnižšieho bodu 1384 m.

2. Analýza lavínovej aktivity v Žiarskej doline

2.1 Popis základných parametrov AMS

Výsledky lavínovej aktivity sa viažu na obdobie rokov 2006 – 2013 a sú hodnotené podľa výskytu lavín v územiach identifikovaných v lavínovom katastri – mapovom diele zobrazujúcom dráhy lavín, ktoré vzniklo na SLP HZS. Lavínová aktivita je daná do súvisu s výskytom konkrétnych meteorologických javov meraných pomocou meteorologického zariadenia v Žiarskej doline s nasledovnými parametrami:

- lokalizácia zariadenia: Žiarska dolina – ústie,
- nadmorská výška: 900 m n. m.,
- čas merania teploty: o 7:30 ráno,
- spôsob odčítavania výšky snehovej pokrývky: z meracej laty,
- meranie vetra: nere realizované z dôvodu špecifických veterných pomerov stanice a nemožnosti vykonávať meranie podľa normy.

2.2 Hodnotenie výskytu lavín v období rokov 2006 – 2013

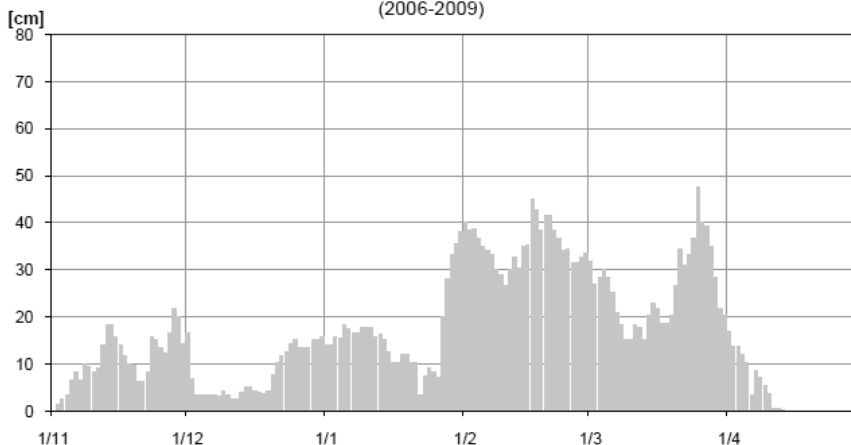
Sledované klimatické ukazovatele sú spracované v grafickej podobe (grafy 1 – 6). Z výsledných grafov je možné zistiť rozloženie zrážok počas zimných sezón za obdobie rokov 2006 – 2013 (začiatok mesiacov november, december, január, február, marec a apríl). Z porovnania priebehu teplôt a výšok snehovej pokrývky je zrejmé, že od určitej hodnoty so zvyšovaním teploty dochádza k sadaniu snehovej pokrývky, znižovaniu celkovej výšky snehu a k celkovej stabilizácii snehovej vrstvy. Vplyv na lavínovú aktivitu je badateľný v určitom rozsahu teplôt vzduchu. Pokiaľ sa teplota pohybuje v určitých medziach, lavínová aktivita očividne klesne. Pri prekročení hornej hranice, kedy sa teploty vzduchu dostávajú do vyšších kladných hodnôt, dochádza k výraznému premočeniu snehovej pokrývky a k zníženiu jej stability. Tento jav je badateľný najmä v neskorých jarných mesiacoch, kedy je často zaznamenaná zvýšená frekvencia mokrych a základových lavín. Mínusové teploty udržiavajú hlavne nový sneh dlhodobo bez väčších zmien. Ak sa v krátkej dobe opakujú periódy sneženia, umožňujú dlhodobo nízke teploty veľkú akumuláciu snehu. Z toho dôvodu zostáva lavínové nebezpečenstvo akoby „zakonzervované“ a hrozba lavín zostáva dlhodobo aktuálna. Pri vzniku vhodných podmienok hrozia lavíny väčšieho rozsahu. Teplota okolo 0°C a mierne nad ňou pri slnečných dňoch naopak vyvoláva okamžitú lavínovú aktivitu, ktorá je vo väčšine prípadov menšieho rozsahu. Striedanie kladných teplôt počas dňa a záporných počas noci urýchľuje sadanie a ďalšie stabilizačné procesy v snehovej pokrývke.

Z grafov lavínovej aktivity za obdobie 2006 – 2009 je zrejmé, že frekvencia lavín je v priamej závislosti od výšky nového snehu (graf 1). Jednoducho povedané, čím viac napadne nového snehu, tým je možné očakávať viac a rozsahom väčších lavín. S nástupom zimy a s prvým snehom (november) býva lavínová aktivita pomerne vysoká. V tomto období sa celková priemerná výška snehovej pokrývky pohybuje okolo 20 cm. Tento jav je spôsobený teplým podkladom, na ktorý napadne väčšie množstvo nového

snehu. Tento sneh je len v minimálnej miere zviazaný s podkladom a jeho stabilita je veľmi malá.

Graf 1: Priemerná celková výška snehovej pokrývky v rokoch 2006/2009

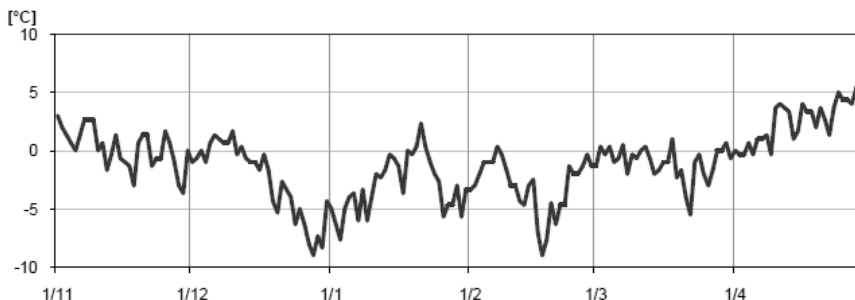
Celková výška snehovej pokrývky, Zinarska dolina -ústie, 3-ročný priemer (2006-2009)



Zdroj: SLP DB

V strede zimy, v období decembra až februára je zvyčajne lavínová aktivita nízka. Je to spôsobené malým úhrnom snehových zrážok (celková priemerná výška snehovej pokrývky je pod hranicou 20 cm), prevládanim mínusových teplôt a nízkou aktivitou slnka – krátke dni, nízka insolácia (graf 2). Procesy v snehovej pokrývke tak prebiehajú pomalšie a stabilizujú sa na jednej úrovni. Na záver zimného obdobia, hlavne v marci, dochádza k očividnému zvýšeniu lavínovej aktivity. V tomto období dochádza jednak ku kulminácii snehových zrážok a tým aj ku kulminácii celkovej výšky snehovej pokrývky (celková priemerná výška snehovej pokrývky je od 30 do 40 cm). Slnčná aktivita, teploty a insolácia sú vyššie a tiež pohyb turistov na lyžiach je zvýšený. Všetky tieto okolnosti vedú k zvýšenej lavínovej aktivite, ktorá je markantne väčšia ako za predchádzajúce mesiace (tabuľka 1). V tomto období bolo evidovaných spolu 45 lavín, najviac v mesiaci marec (spolu 27).

Graf 2: Priebeh ranných teplôt v období rokov 2006/2009 – 3-ročný priemer



Zdroj: SLP DB

Rovnakú situáciu je možné pozorovať aj v období rokov 2010 – 2013. Výskyt lavín je však početnejší (spolu až 115 lavín) (tab. 1). Najviac lavín je evidovaných v roku 2013 (spolu 39) a mesiac s najvyšším počtom lavín je február (spolu 31 lavín).

Tab. 1: Početnosť lavín v Žiarskej doline v období rokov 2006 – 2013

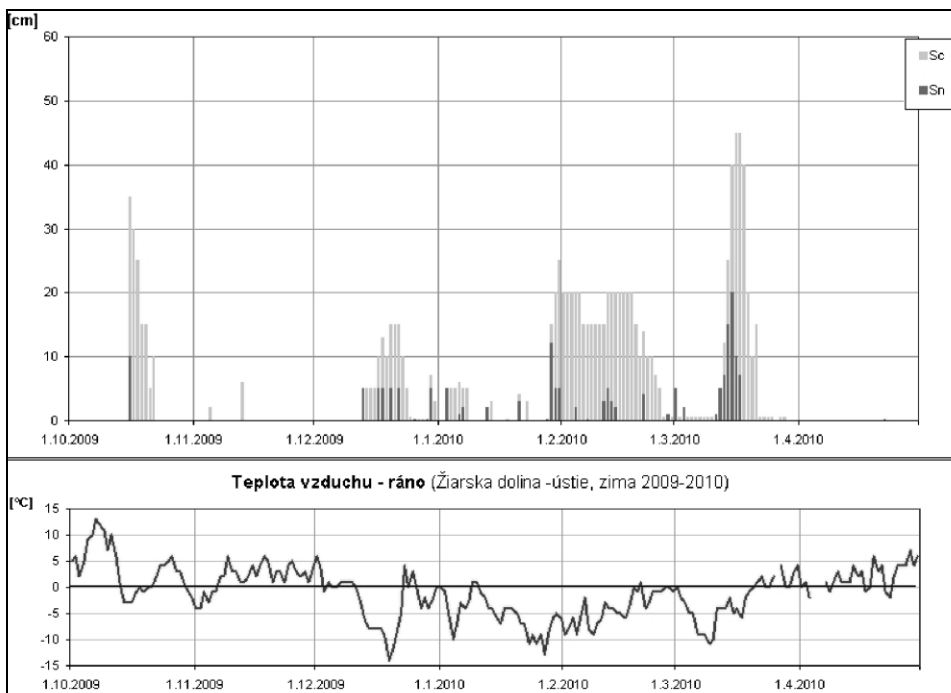
| Zimná sezóna | Počet lavín v príslušnom mesiaci | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | November | December | Január | Február | Marec | Apríl | Spolu |
| 2006/2007 | 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 11 |
| 2007/2008 | 6 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 11 |
| 2008/2009 | 0 | 2 | 0 | 3 | 18 | 0 | 23 |
| 2009/2010 | 0 | 0 | 1 | 4 | 11 | 3 | 19 |
| 2010/2011 | 0 | 8 | 13 | 4 | 6 | 1 | 32 |
| 2011/2012 | 0 | 5 | 5 | 4 | 5 | 7 | 26 |
| 2012/2013 | 0 | 0 | 9 | 24 | 2 | 8 | 39 |
| Spolu | 9 | 18 | 28 | 39 | 51 | 18 | 163 |
| Podiel (%) | 6 | 11 | 17 | 24 | 31 | 11 | 100 |

Spracované podľa ročeniek SLP z rokov 2006 – 2013

Počas zimnej sezóny 2009-2010 zaevidovalo SLP (aj vďaka informáciám od verejnosti a od jednotlivých oblastných stredísk HZS) vo všetkých pohoriach Slovenska 184 lavín. Toto číslo je z dlhodobého hľadiska podpriemerné a je výsledkom malej výšky snehovej pokrývky najmä v polohách do 1600 m n. m. Výskyt prvých lavín bol zaznamenaný už v polovici októbra a súvisí s novonapadnutým snehom v úhrne 50 až 100 cm (Richnavský a kol., 2010). V Žiarskej doline sa prvý výskyt lavín zaevidoval až v mesiaci január. Najväčší výskyt lavín v priebehu zimy súvisel až s jej vrcholom v druhej polovici marca, kedy pripadlo 20 cm nového snehu (graf 3). Zaevidovaných bolo spolu 11 lavín.

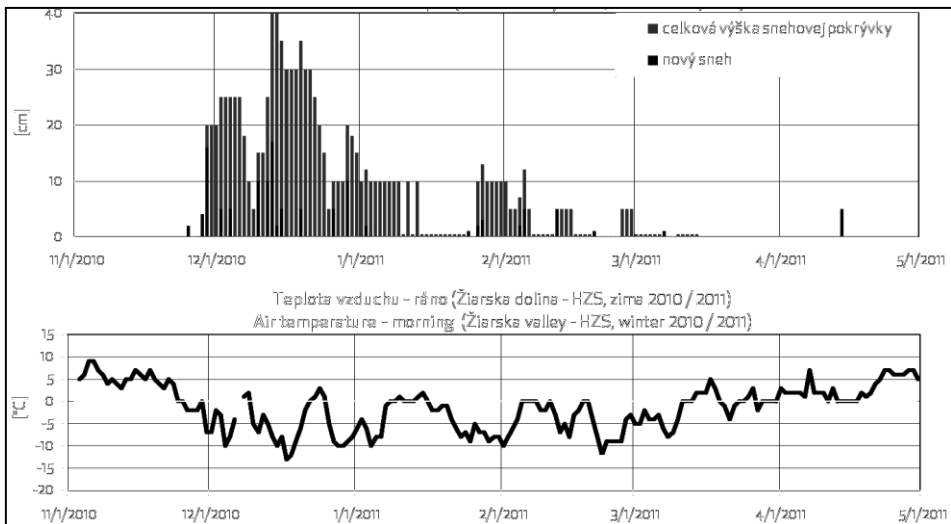
V zimnej sezóne 2010 – 2011 sa charakter extrémne slabej zimy odrazil aj v počte lavín. Celkovo bolo zaevidovaných len 97 lavín (cca 1/3 z priemerného počtu evidovaných lavín počas priemernej zimy). V polohách do 1500 m n. m. bolo snehu tak málo, že lavíny boli v týchto polohách len zriedkavým javom (Richnavský a kol., 2011). Prvé lavíny v Žiarskej doline spadli v decembri (spolu 8), čo súviselo so snežením na konci novembra, kedy pribudlo priemerne 20 cm nového snehu (graf 4). Ďalší výskyt lavín bol zaznamenaný v mesiaci január (spolu 13). Koncom januára sa uvoľnilo niekoľko menších lavín s bodovým odtrhom najmä na slnečných svahoch (Richnavský a kol., 2011).

Graf 3: Výška snehovej pokrývky a priebeh teplôt v zimnej sezóne 2009/2010



Zdroj: SLP – ročenka, 2010

Graf 4: Výška snehovej pokrývky a priebeh teplôt v zimnej sezóne 2010/2011

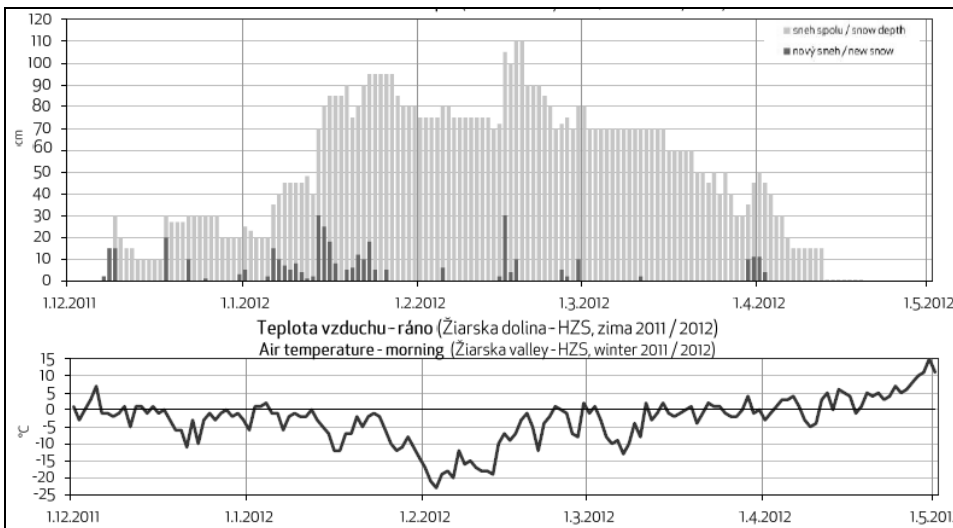


Zdroj: SLP – ročenka, 2011

Počas zimnej sezóny 2011-2012 bolo spolu zaznamenaných 243 lavín. V porovnaní s predchádzajúcou zimnou sezónou je to nárast o 150 %. Súvisí to najmä s väčším úhnom zrážok. Najväčšia lavínová aktivita bola zaznamenaná v Západných Tatrách, kde bolo evidovaných 108 lavín (Richnavský a kol., 2013). V Žiarskej doline v tejto sezóne spadlo spolu 26 lavín. Prvé menšie lavíny spadli počas Vianoc a tesne po nich (spolu 5). Potom v druhej polovici januára (5 lavín) a vo februári len 4 lavíny. Zvýšená lavínová aktivita nastala v mesiacoch marec a apríl (spolu 12 lavín), s čím súvisí pomerne vyrovnaná výška snehovej pokrývky v mesiacoch január, február a marec (od 70 do 110 cm) a následné plusové teploty v mesiaci apríl (graf 5).

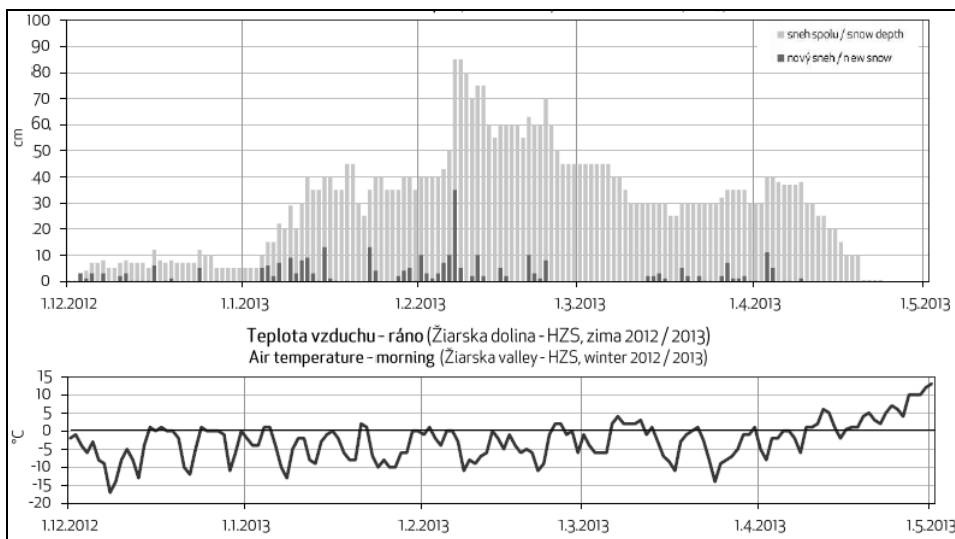
V zimnej sezóne 2012-2013 bolo zaevidovaných spolu 213 lavín. Z hľadiska výskytu lavín boli najlepšie podmienky v Nízkych Tatrách (časté južné prúdenie spojené so snežením, najviac snehu), ale najlavínóznejším pohorím boli opäť Západné Tatry, kde bolo evidovaných spolu 87 lavín, z toho v Žiarskej doline 41 lavín (Richnavský a kol., 2013). Prvé lavíny boli zaevidované už v polovici decembra, výraznejšie lavínové obdobie nastáva až od druhej polovice januára, kedy spadlo 9 lavín. Najvýznamnejším lavínovým obdobím celej zimy je však mesiac február, kedy bolo zaevidovaných spolu až 24 lavín. Súvisí to hlavne so slnečným počasím a snežením, kedy pribudlo od 35 do 10 cm nového snehu (celková výška snehu bola 100-110 cm) (graf 6). Koncom marca nastáva oteplenie a uvoľnenie lavín v mesiaci marec a apríl, kedy bolo evidovaných spolu 10 lavín.

Graf 5: Výška snehovej pokrývky a priebeh teplôt v zimnej sezóne 2011/2012



Zdroj: SLP – ročenka, 2013

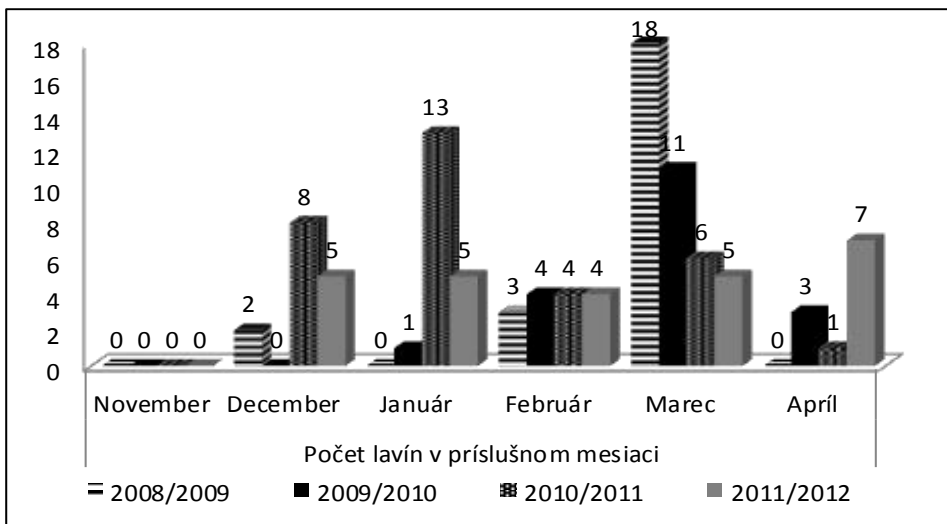
Graf 6: Výška snehovej pokrývky a priebeh teplôt v zimnej sezóne 2011/2012



Zdroj: SLP – ročenka, 2013

Celkovo bolo v sledovanom období evidovaných 163 lavín. Najviac lavín sa vyskytovalo v zimných sezónach 2012-2013 s celkovým počtom 39 lavín a sezóna 2010-2011, v ktorej bolo evidovaných 32 lavín. Najmenej lavín (po 11) bolo evidovaných v zimných sezónach 2006-2007 a 2007-2008. Najlavínóznejším mesiacom je mesiac marec, ktorom spadlo za sledované obdobie celkom 51 lavín. Druhým mesiacom s najvyšším počtom lavín je február – spolu 39 lavín (tab. 1, graf 7).

Graf 7: Početnosť lavín v Žiarskej doline v období 2006 – 2013 (podľa tab. 1)



2.3 Lavínová ohrozenosť a návrhy opatrení

Pod pojmom lavínová ohrozenosť sa rozumie potenciálny prejav pohybujúcej sa snehovej masy v smere gravitačného gradientu v priestore (Hreško, 1998). Prognóza je čo najpresnejšie teoretické vyhodnotenie priestorových dát potrebných pre stanovenie stavu a obrazu o stabilite snehovej pokrývky s cieľom odvodenia stavu lavínového nebezpečenstva v danej oblasti. Princíp je rovnaký na celom svete. Klasický spôsob tvorby lavínového katastra do máp je pomerne náročný na čas a prácu v extrémnom teréne; preto ho nahrádza Hreško (1998) matematickým modelom – rovnicou, ktorá vyjadruje matematické operácie číselne stanovených relevantných faktorov: sklon svahu, nadmorská výška, resp. výškový stupeň, orientácia svahu voči svetovým stranám – expozícia, tvar reliéfu (konvexnosť, konkávnosť) a drsnosť povrchu.

Žiarska dolina a Západné Tatry sú územím s pomerne častým výskytom lavín a so stupňom lavínového ohrozenia 2 a 3. V sledovanom období sa vyskytovalo najviac dní s vyhláseným stupňom lavínového ohrozenia v zimnej sezóne 2007-2008 (spolu 182), najvyšší 4. stupeň trval 14 dní v zimnej sezóne 2008-2009 (tab. 2).

Vzhľadom na výskyt pomerne veľkého množstva lavínových žľabov a celkovú ohrozenosť Žiarskej doliny sú navrhované opatrenia zamerané na ochranu prístupovej cesty, Žiarskej chaty a chaty HS Alpina, ako aj prístupu do záveru Žiarskej doliny. Tieto opatrenia majú krátkodobý aj dlhodobý charakter, vzájomne spolu súvisia, v niektorých prípadoch sú vzájomne neoddeliteľné, pričom poskytujú istú variabilitu.

Tab. 2 Prehľad dní so stupňami lavínovej ohrozenosti

| Zimná sezóna | Stupeň lavínového nebezpečenstva v Západných Tatrách | | | | | Počet dní spolu |
|--------------|--|------------|------------|-----------|----------|-----------------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | |
| 2006/2007 | 76 | 68 | 28 | 4 | 0 | 176 |
| 2007/2008 | 36 | 102 | 43 | 1 | 0 | 182 |
| 2008/2009 | 39 | 65 | 49 | 14 | 0 | 167 |
| 2009/2010 | 34 | 79 | 43 | 2 | 0 | 158 |
| 2010/2011 | 18 | 125 | 12 | 0 | 0 | 155 |
| 2011/2012 | 25 | 84 | 37 | 6 | 0 | 152 |
| 2012/2013 | 30 | 68 | 52 | 2 | 0 | 152 |
| Spolu | 258 | 591 | 264 | 29 | 0 | 1142 |

Spracované podľa ročníek SLP z rokov 2006 – 2013

Ochrana prístupovej cesty k Žiarskej chate je najúčinnejšia ochranou telesa cesty presmerovaním od 4. km popod Baranec až do tesnej blízkosti chaty s prechodom cez potok Smrečianka. Cestu je potrebné chrániť galériou v oblasti Čiernych stien. V prípade ponechania pôvodnej trasy je nevyhnutné vybudovanie technických zábran – kovových roštov alebo sietí v hornej časti odtrhového pásma. Z dlhodobého hľadiska je ekonomicky aj ekologicky najvhodnejším spôsobom zamedzenia vzniku lavín výrub kosodreviny do tvarov zamedzujúcich súvislé ukladanie snehovej pokrývky. V hŕňatej časti svahov bez porastu je potrebné zabezpečiť výsadbu kosodreviny, nie však

v súvislých pásoch, ale v samostatných ostrovčekoch. Tieto biologické opatrenia je potrebné podporiť technickými zábranami, napr. drevenými roštmi po dobu odrastenia drevín. Ďalšou z možností na odvrátenie akútneho nebezpečenstva je odstrel lavín s následným zabezpečením ochrany Žiarskej chaty a chaty Alpina technickými zábranami v odtrhovom pásme z dôvodu možného spojitého odtrhu v niekoľkých susediacich žľaboch a tým k vzniku extrémne veľkej lavíny. Vzhľadom na objektívne nebezpečenstvo pri prístupe do odtrhových pásiem nie je možné zabezpečiť priamy prístup strelmajstra do tohto priestoru, preto je potrebné voliť formy odstrelov (napr. vrtuľník, mažiar, GAZEX ai). Poslednou možnosťou ochrany ľudských životov na prístupovej ceste ku chate je jej uzáver podľa systému informačného a výstražného tabuľového značenia HZS, ktoré je v prípade, že nebude realizovaný ani jeden z hore uvedených návrhov potrebné plne akceptovať návštevníkmi.

Jednoznačnou prioritou pri ochrane Žiarskej chaty je zabezpečenie lavínového svahu Krásno vybudovaním zábran v odtrhovom pásme svahu v kombinácii s vybudovaním ochranného valu nad záchrannou stanicou HS (chata Alpina), ktorými sa minimalizuje riziko zasiahnutia Žiarskej chaty lavínou. V odtrhovom pásme lavín je možné vybudovať biologické alebo technické zábrany platné pre prístupovú cestu, ochranný val, alebo odrazný múr na presmerovanie lavínového prúdu do potoka Smrečianka. V prípade akútneho lavínového nebezpečenstva sa navrhuje evakuáciu chaty a jej uzavretie.

Záver

Žiarska dolina predstavuje vhodné modelové územie pre riešenie protilavínových opatrení, ktoré by sa dalo aplikovať aj v iných lavínami ohrozených horských oblastiach. Ich praktická realizácia je však v súčasnosti na tomto území vo väčšom rozsahu ťažko realizovateľná až nereálna. V porovnávaných zimných sezónach 2006 – 2013 bolo evidovaných spolu 163 lavín. V ich výskyte bola zistená úzka korelácia s výskytom meteorologických podmienok priaznivých pre iniciáciu lavínového odtrhu (výška nového snehu, celková výška snehovej pokrývky a priebeh teplôt). Lavíny sa najčastejšie vyskytli pri náraste výšky nového snehu a pri celkovom oteplení. Najviac lavín bolo zaznamenaných v marci – spolu 51 (31 %). Toto obdobie je charakteristické najvyššími hodnotami celkovej snehovej pokrývky, značným oteplením, zvýšenou insoláciou a zvýšeným pohybom lyžiarov. Najnižšia lavínová aktivita je na začiatku zimnej sezóny v mesiacoch november (iba 9 lavín – 6 %) a december (spolu 18 lavín – 11 %) a potom v apríli (spolu 18 lavín – 11 %), čo je spôsobené kulmináciou lavínovej aktivity v marci, výraznejším topením a minimálnou výškou prírastku nového snehu.

Pomocou priestorovej a časovej identifikácie lavín podľa lavínového katastra, ktorý v súčasnosti aktualizuje SLP HZS pre celé územie horských oblastí, je možné vytvoriť model potenciálneho lavínového ohrozenia a následne priestorový model intenzity lavínovej ohrozenosti Žiarskej doliny. Tieto modely môžu slúžiť ako plánovacie a prognózovacie nástroje využívané na prijímanie opatrení smerujúcich k ochrane zdravia, života a majetku obyvateľov a organizácií.

PodĎakovanie

Moje poĎakovanie patrí kolegom zo Strediska lavínovej prevencie HZS, hlavne Mgr. M. Biskupičovi, ktorý mi poskytol všetky potrebné informácie. Príspevok je súčasťou výstupov projektov VEGA 1/0232/12 (Súčasný stav využívania krajiny a zmeny kontaktných zón vodných plôch vo vzťahu k biodiverzite) a APVV na základe zmluvy č. APVV-0669-11.

Literatúra

HOCHMUTH, Z. a kol., 1987: Západné Tatry. Bratislava: vyd. Šport, 277 s.

HREŠKO, J., 1998: Lavínová ohrozenosť vysokohorskej krajiny v oblasti Tatier. In: Folia geographica č. 2, ročník XXX, Prešov: PU, s. 348 – 351.

PEŤO, J. a kol., 2007: Sneh a lavíny (Ročenka SLP HZS). Jasná: SLP HZS, 68 s.

RICHNAVSKÝ, J. a kol., 2010: Sneh a lavíny (Ročenka SLP). Jasná: SLP HZS, 333 s.

RICHNAVSKÝ, J. a kol., 2011: Sneh a lavíny (Ročenka SLP). Jasná: SLP HZS, 68 s.

RICHNAVSKÝ, J. a kol., 2013: Sneh a lavíny (Ročenka SLP). Jasná: SLP HZS, 134 s.

<http://www.avalanche.org/uac/encyklopedia/snowpit.htm> (2010)