



100 ROKOV OD PÁDU TRAGICKEJ LAVÍNY V OSADE RYBÔ VO VEĽKEJ FATRE — ANALÝZA METEOROLOGICKÝCH PODMIENOK

Gabriela Ivaňáková ▪ Katarína Mikulová ▪ Pavel Faško
Norbert Polčák ▪ Martin Vojtek

Ivaňáková, G., Mikulová, K., Faško, P., Polčák, N., Vojtek, M.: 100 years since the tragic avalanche in Rybô village in Veľká Fatra – the analysis of meteorological conditions. APOL, 2024, vol. 5, no. 1, p. 174–180.

Abstract: The winter season of 1923/24 was extremely abundant in snow and avalanches in the highest mountains of Slovakia. The most fatal avalanche of that season was the one which was triggered on the south-eastern grassy slopes of the Krížna massif (the Veľká Fatra mountains; 1,574 m a.s.l.) during the night of 6th February 1924. The analysis of meteorological and snow conditions of this tragedy was carried out. The NOAA/CIRES/DOE(V3) reanalysis of the 500 hPa geopotential, surface pressure field and 850 hPa temperature were used to identify the main synoptic-scale features leading to the deadliest snow avalanche so far recorded in Slovakia. Moreover, 102 precipitation stations and 10 climatological stations were used in snow load analysis. The weather situation in the period from 2nd to 6th February 1924 had probably decisive impact on the avalanche formation. The north-west cyclonic situation prevailed, during which a lot of snow fell on the north-western (upwind) slopes of the mountains due to orographic uplift. This effect was recognised over the Veľká Fatra mountains ridge and the area of the Krizna peak as well, where about 60 cm of fresh snow had fallen during 4 days. Due to the lack of trees at the mountain tops, the snow was easily drifted by the north-western wind to the leeward side of the mountain range. It created conditions for a high snow cover on the eastern slopes. The main factor of the avalanche along with heavy snowfall was the strong wind.

Key words: snow; avalanche; Rybô village; winter season of 1923/1924; Krížna

Úvod

Zima na prelome rokov 1923/24 bola vo vyšších nadmorských výškach Slovenska mimoriadne bohatá na sneh. Dôsledkom bohatej snehovej nádielky bol aj častý výskyt lavín spomínaný v dobových periodikách (T&A 1924, K-P 1924). A práve táto zima sa v histórii Slovenska spája aj s tou najtragickejšou lavínovou udalosťou. Lavína, ktorá spadla v noci zo 6. na 7. februára 1924 v osade Rybô, v Hornojeleneckej doline pod juhovýchodnými svahmi Krížnej (1 574 m n. m.) vo Veľkej Fatre si vyžiadala najviac obetí na životoch. Zasypla až 22 ľudí, pričom 18 z nich (z toho 15 detí) neprežilo. Množstvo snehu v lavíne bolo také veľké, že sa sneh neroztopil ani cez leto. Výška nánosu snehu bola až 35 metrov. Lavína bola dlhá približne 2,5 km a pri svojom páde prekonalá výšku 760 metrov. Podľa odhadu sa v nej nachádzalo 600 000 ton snehu (Bukovčan 1960). Prachová lavína vyvinula veľmi veľký nárazový tlak a vysokú rýchlosť (až do 180 km/h). Podľa dnešnej medzinárodnej klasifikácie lavín by sa táto lavína zaradila do kategórie veľmi veľké lavíny, čo je najväčšia veľkosť (Ivaňáková et al. 2022). Lavína sa zastavila až v hornej časti osady Rybô, kde zničila a zasypla tri domy a ďalšie dva poškodila. Na obr. 1 a 2 sú autentické fotografie po tejto tragickej udalosti.

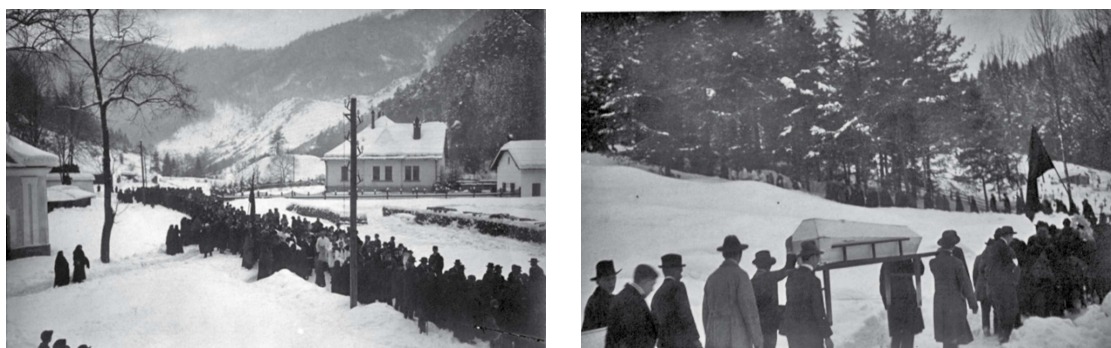
Zmienku o tejto udalosti a jej tragické následky zaznamenal aj pozorovateľ meteorologickej stanice Staré Hory, horár štátnych lesov, Ján Košík (obr. 3).

Pri príležitosti 100-ého výročia pádu najtragickejšej lavíny na Slovensku sme sa pokúsili spätne zanalyzovať meteorologické a klimatologické podmienky, ktoré predchádzali vzniku pádu lavíny. Napriek tomu, že pred sto rokmi neboli dostupné radarové a družicové merania, sieť meteorologických staníc bola redšia ako



Obrázok 1. Pád lavíny a záchranné práce v osade Rybô (Zdroj: Archív Strediska lavínovej prevencie HZS, Archív OcÚ Staré Hory)

Figure 1. Avalanche fall and rescue work in Rybô village



Obrázok 2. Fotografie z pohrebu obetí lavíny (Zdroj: Archív OcÚ Staré Hory)

Figure 2. Photographs from the funeral of avalanche victims

v súčasnosti, v archíve Slovenského hydrometeorologického ústavu sa nachádzajú historické klimatologické a zrážkomerné výkazy zo staníc, ktoré boli v tom období v prevádzke. Keďže už v tomto období boli merania unifikované jednotnou metodikou a používali sa štandardizované kalibrované prístroje na celom území bývalého Rakúska-Uhorska, zaznamenané historické údaje sú na vysokej profesionálnej úrovni.

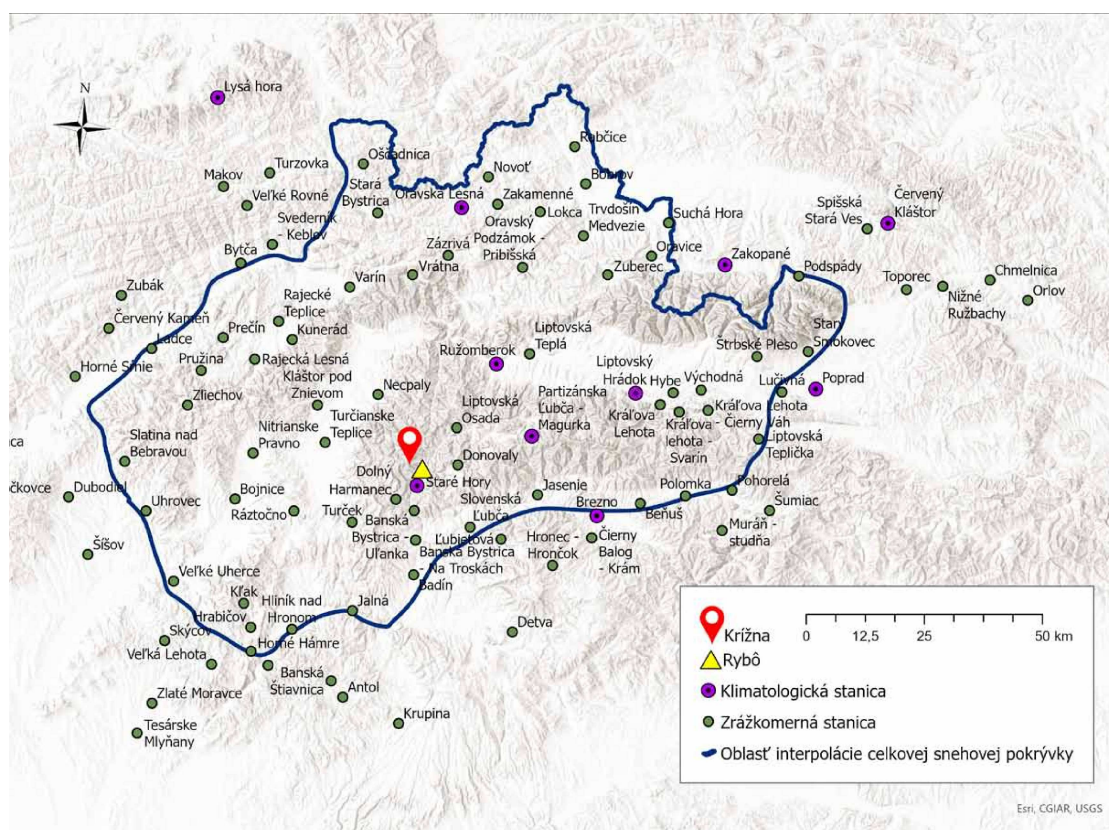
Použité údaje

Pre analýzu synoptickej situácie, ktorá predchádzala pádu dosiaľ najtragickejšej lavíny boli použité spätné analýzy (reanalýzy) NOAA/CIRES/DOE(V3) (National Oceanic and Atmospheric Administration – Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences – U. S. Department of Energy; Slivinski et al. 2019). Tie sú k dispozícii pre oblasť Európy pre každý deň od 1. januára 1836 k hlavným synoptickým termínom (0, 6, 12, 18 UTC) na stránke www.wetterzentrale.de. Pre validáciu reanalýz boli použité údaje z najbližších vysokohorských staníc, ktoré boli v tom čase v prevádzke, a to údaje zo stanice Lysá Hora (1 322 m n. m.) v Českej Republike a Zakopaného (857 m n. m.) v Poľsku.

Pre analýzu klimatických pomerov a celkovej snehovej pokrývky boli použité údaje zo 102 zrážkomerných a 10 klimatologických staníc z archívu Slovenského hydrometeorologického ústavu (obr. 4).

Výsledky a diskusia

Dňa 1. februára 1924 bolo v oblasti Starých Hôr po celý deň zamračené pravdepodobne nízkou oblačnosťou (10/10 pokrytia oblohy oblakmi), teplota vzduchu klesala v ranných a večerných hodinách až k -10°C , po-

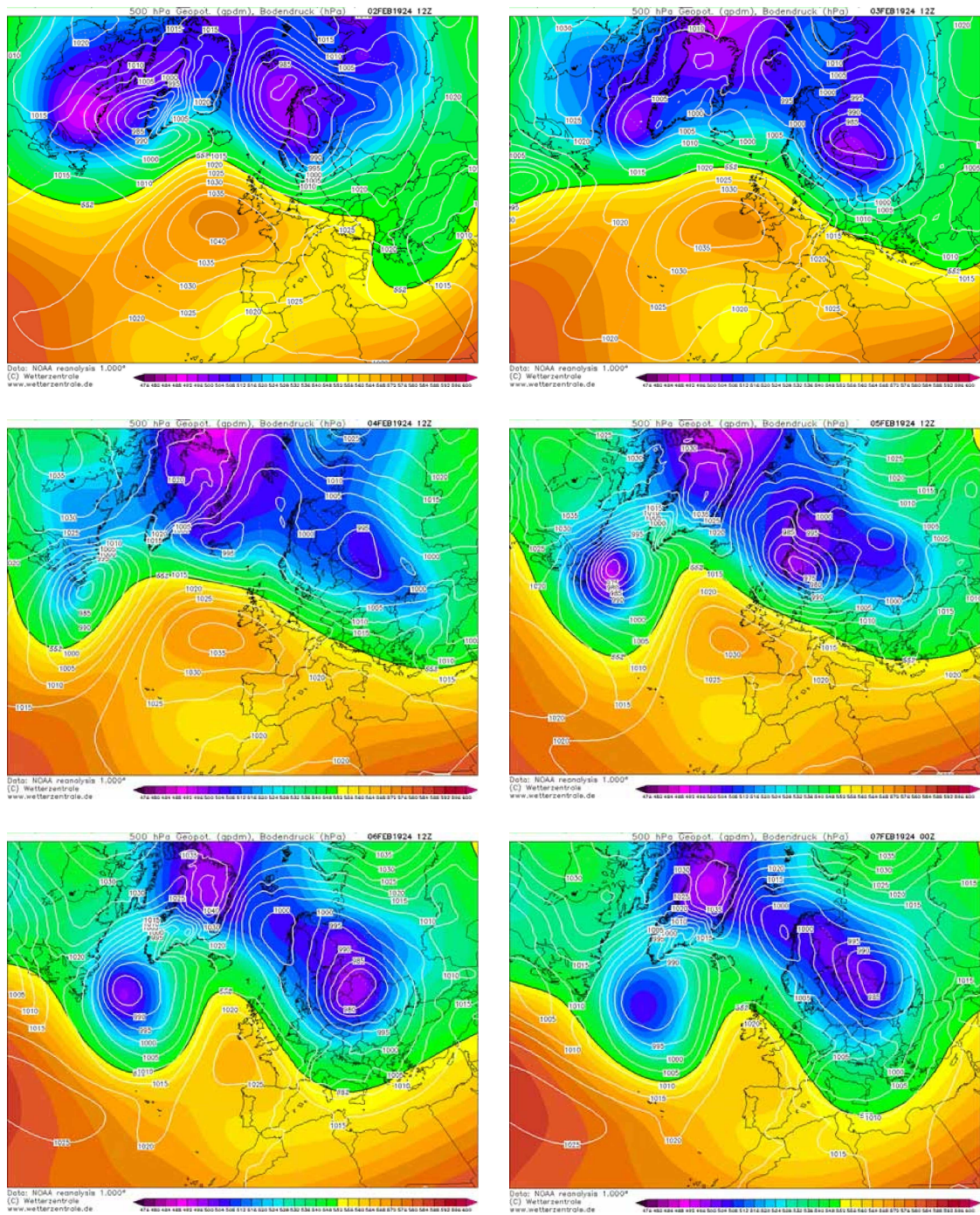


Obrázok 4. Mapa použitých klimatologických a zrážkomerných staníc v analyzovanej oblasti
Figure 4. Map of used climatological and precipitation stations in the analyzed area

Tretí február 1924 priniesol zmenu v počasi. Po celý deň bolo takmer zamračené (8/10 pokrytia oblohy oblakmi), teplota vzduchu sa v oblasti Starých Hôr udržiavala okolo $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, popoludní a na večer sa mierne oteplilo na $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po celý deň vial mierny až dosť čerstvý premenlivý vietor s priemernou rýchlosťou do 30 km/h . Atmosférické zrážky sa vyskytli počas celého dňa vo forme dažďa a sneženia, s celkovým denným úhrnom $23,4\text{ mm}$. Celková výška snehovej pokrývky bola nezmenená 59 cm . Počas celého dňa bola zaznamenaná silná hmla s dohľadnosťou 50 až 200 m . Podobný charakter počasia pokračoval so silnejúcim vetrom aj v nasledujúce dni.

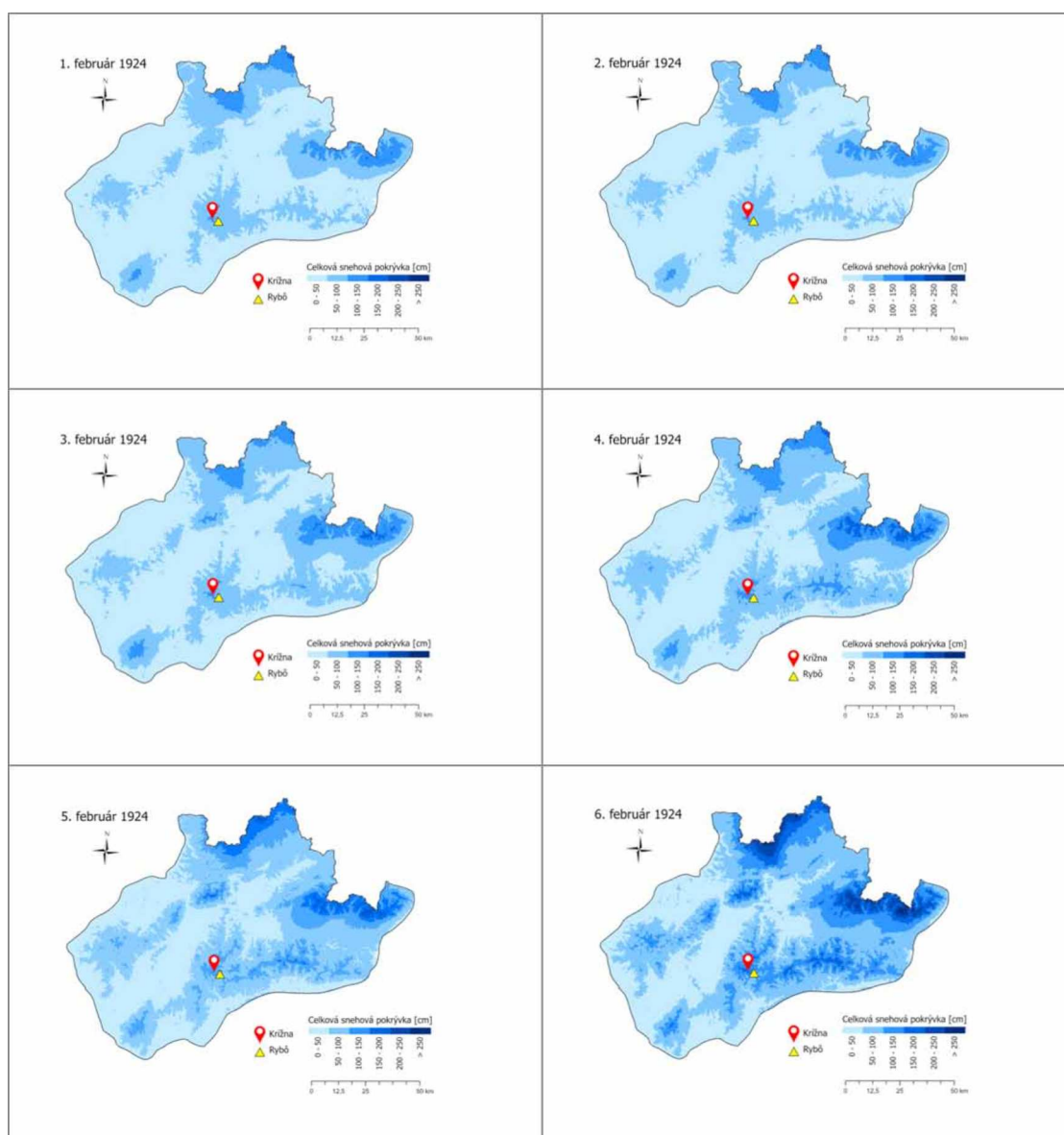
Dňa 5. až 6. februára 1924 sa tlaková níz presunula z Nórskeho mora nad Pobaltie a prehĺbila sa až na približne 970 hPa . S ňou bol spojený frontálny systém, ktorého teplý front zasiahol predmetnú oblasť pravdepodobne 5. februára 1924. Zamračené, teplota vzduchu v rozpätí 0 až $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, výdatné zmiešané zrážky, silný vietor západného a severozápadného smeru s priemernou rýchlosťou 50 km/h , hmla, vysoko zvířený sneh, fujavica boli zaznamenané 4., 5. aj 6. februára 1924. Výška snehovej pokrývky narástla 5. februára o 6 cm nového snehu, 6. februára o ďalších 7 cm . Ráno, 6. februára, o $7:00$ hodine dosiahla v Starých Horách výška celkovej snehovej pokrývky až 72 cm .

Vzhľadom na to, že osada Rybô leží vo vyššej nadmorskej výške (cca 710 m n. m.) ako obec Staré Hory (472 m n. m.), kde sa nachádzala naša stanica, môžeme predpokladať, že teplota vzduchu sa v Hornojeleneckej doline pohybovala od 1. do 6. februára 1924 v záporných hodnotách. Atmosférické zrážky v nadmorskej výške nad 700 m sa vyskytovali len vo forme sneženia, pričom výška celkovej snehovej pokrývky mohla v doline dosiahnuť aj 100 cm . Vplyvom prevládajúcej severozápadnej cyklónálnej situácie napadlo (aj účinkom orografického efektu) na severozápadných náveterných, ale i záveterných svahoch pohorí veľa snehu. Tento efekt bol zaznamenaný na hrebeni Veľkej Fatry, a tiež v oblasti vrchu Krížna, kde za 4 dni napadlo okolo 60 cm nového snehu (obr. 6).



Obrázok 5. Synoptická situácia z 2. až 7. februára 1924 vo výškovej hladine 500 hPa. Biele izočiary sú tlak vzduchu prepočítaný na hladinu mora (hPa), farebná škála predstavuje geopotenciálnu výšku hladiny 500 hPa o 12 UTC (Zdroj: NOAA/-CIRES/DOE)

Figure 5. Synoptic situation from February 2nd to 7th, 1924 at 500 hPa level. White isolines represent air pressure converted to sea level (hPa), color scale represents geopotential height at 500 hPa level at 12 UTC



Obrázok 6. Vývoj celkovej snehovej pokrývky v analyzovanej oblasti od 1. do 6. februára 1924
Figure 6. Development of the total snow cover in the analyzed area from February 1st to 6th, 1924

Preto predpokladáme, že na záveterných svahoch v priestore hrebeňa Krížnej, mohla výška snehovej pokrývky dňa 6. februára 1924 dosiahnuť aj výrazne viac ako 100 cm (v určitých častiach aj pár metrov), čomu zodpovedajú aj zaznamenané údaje o snehovej pokrývke z iných vyššie položených klimatologických a zrážkomerných staníc. Pozorovania výšky snehovej pokrývky vo vrcholových staniciach je problematické kvôli sfúkaniu snehu a veľkej priestorovej variabilite. Každopádne, v kritickú noc, bolo k dispozícii extrémne množstvo snehu (Vojtek 2015).

Kvôli rozširovaniu pasienkov pre chov dobytka a ťažbe dreva pre potreby banského a hutníckeho priemyslu boli v minulosti odlesnené strmé svahy Krížnej. Vďaka tomu bol sneh ľahko zanášany severozápadným vetrom na záveternú stranu pohorí. Na východných svahoch sa tak vytvárali vhodné podmienky pre vysokú snehovou pokrývku. Výrazne znížená drsnosť povrchu odlesnením týchto svahov tak nedokázala efektívne zadržať masu snehu. Teplota vzduchu na úrovni 850 hPa bola od 2. do 5. februára pod bodom mrazu. Ďalším

spúšťacím faktorom lavíny, spolu s hustým snežením, bolo prechodné oteplenie, ktoré v odtrhovom pásme destabilizovalo snehovú pokrývku, keďže tenkú vrstvu ľahkého prašanu prikryl ťažší, vetrom ubitý sneh. Následne 6. februára 1924 prešiel nadránom studený front a opäť snežilo, fúkalo a ochladilo sa.

Záver

Zásadnou meteorologickou príčinou extrémne veľkej lavíny s tragickými účinkami bolo intenzívne sneženie spojené so západným až severozápadným vetrom. Ten previeval sneh do odtrhového pásma s prevažne východnou expozíciou, kde sa už predtým akumulovala nadpriemerná výška snehovej pokrývky. Svoju úlohu zohral pravdepodobne aj prechod teplého frontu sprevádzaný výdatným snežením a krátkodobé výrazné oteplenie dňa 5. februára 1924. K pádu lavíny však výrazne prispelo odlesnenie svahov súvisiace s hospodárskou aktivitou tamojšieho obyvateľstva. Preto je dôležité správne hospodárenie v lese, ktorý pôsobí ako protilavínová ochrana.

Literatúra

- Bukovčan, V., 1960: Lavíny a lesy. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 196 s.
- Slivinski, L. C., Compo, G. P., Whitaker, J. S., Sardeshmukh, P. D., Giese, B. S., McColl, C. et al., 2019: Towards a more reliable historical reanalysis: Improvements for version 3 of the Twentieth Century Reanalysis system. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 145:2876–2908.
- Ivaňáková, G., Faško, P., Pecho, J., 2022: Počasie ako ho nepoznáš. Bratislava, TATRAN, 208 s.
- T&A., 1924: Nagy lavinaomlások a Tátrában. *Turistaság és alpinizmus* 14:3–6/64.
- Vojtek, M., 2015: Meteorologické podmienky vedúce ku zasypaniu osady Rybô lavínou dňa 6. 2. 1924. In: Longauer, M., Bartík, M., Škvarenina, J. (eds.): 90. výročie pádu najtragickejšej lavíny na Slovensku, Rybô, Veľká Fatra. Zvolen, Technická univerzita vo Zvolene, 150 s.
- Internetový zdroj: <http://www.difmoe.eu/archiv/periodika?content=Periodika>
- Internetový zdroj: <https://skitourguru.com/clanek/332-ryb-najtragickejsia-lavina-na-slovensku>

ADRESA

RNDr. Gabriela Ivaňáková, Mgr. Katarína Mikulová, PhD., RNDr. Pavel Faško, CSc.,
RNDr. Norbert Polčák, PhD.
Slovenský hydrometeorologický ústav
Jeséniova 17
SK–833 15 Bratislava
e-mail: gabriela.ivanakova@shmu.sk, katarina.mikulova@shmu.sk, pavol.fasko@shmu.sk,
norbert.polcak@shmu.sk

Mgr. Martin Vojtek, PhD.
Veliteľstvo Vzdušných síl OS SR
Jána Jiskru 10
SK–960 01 Zvolen
e-mail: martin.vojtek@mil.sk