

Rozbor některých lavin a lavinových nehod s ohledem na multiburial search a možné využití lavinových batohů

Jan Pala

Komise tradičního skialpinismu ČHS

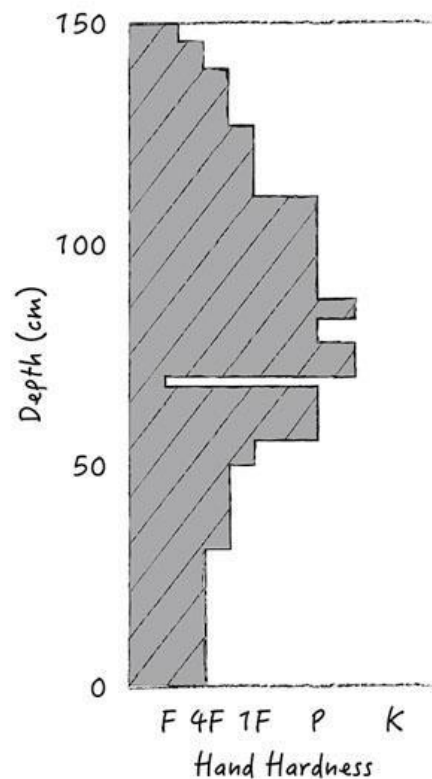
3. LF UK Praha

28. Pelikánův seminář

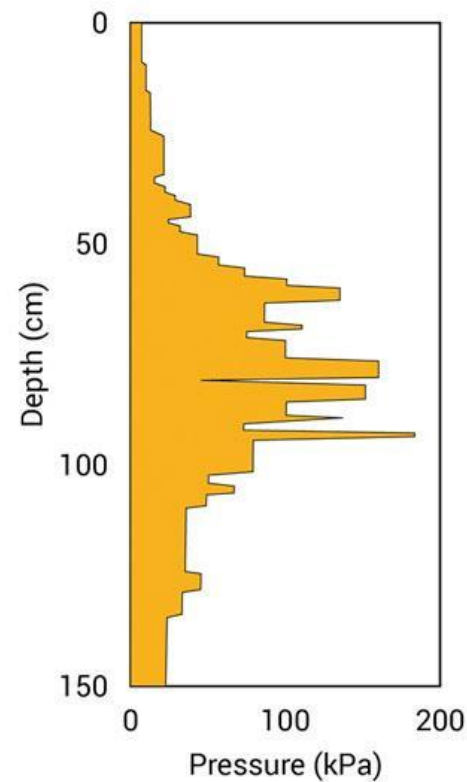
28. 10. 2017 Malá Fatra

AvaTech SP1/SP2

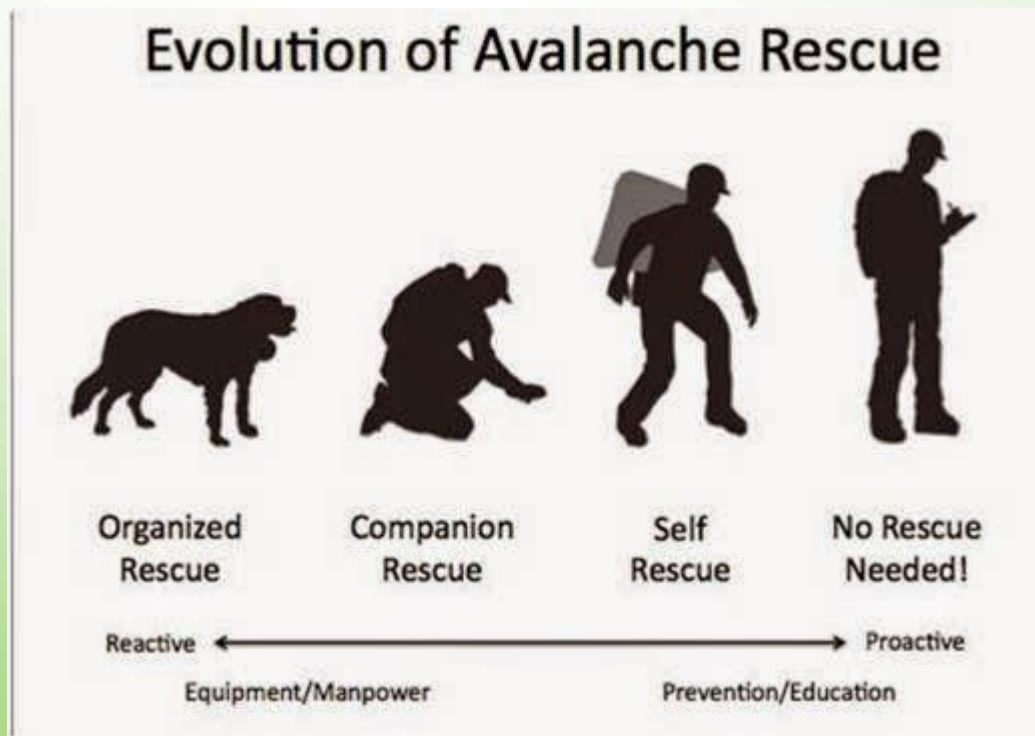
Manual Snowpit



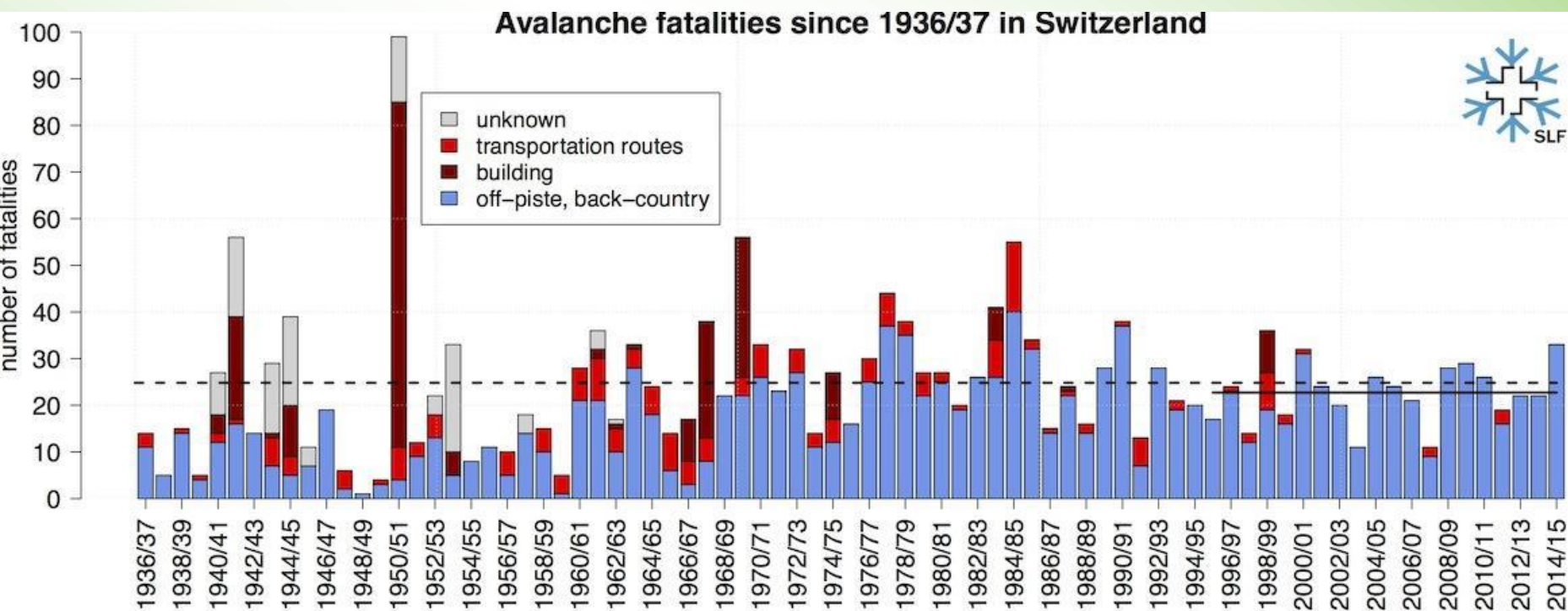
AvaTech SP1



Být připraven



Švýcarsko – historický přehled



Švýcarsko – historický přehled

Recreational avalanche accidents in Switzerland:

Trends and patterns with an emphasis on burial, rescue methods and avalanche danger

Frank Techel and Benjamin Zweifel

WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF, 7260 Davos Dorf, Switzerland



- 1936/7-2011/12 během 76 let zahynulo v 1194 lavinách 1884 lidí, **průměrně 25 ročně** bez výraznějších změn
- V první polovině periody zahynulo 30 % u budov, během cestování nebo práce na silnici, na železnici a v lyžařských střediscích, **44 % ve volném terénu** a u 26 % to není známo
- Od poloviny 70. let zahynulo v lavinách **88 % lidí při sportovních aktivitách** ve volném terénu, zatímco počet mrtvých v lavinách v zastavěných oblastech nebo na silnicích byl zanedbatelný
- Lavinoví psi od 1962/63 do 1981/82 - 70 %, zatímco v posledním desetiletí 30 %
- Pokud ale zasypaní nemají lavinový vyhledávač, tak jsou lavinoví psi úspěšní v 80 % hledání u lavinových nehod, kdy je znám způsob nalezení

Švýcarsko – historický přehled

Recreational avalanche accidents in Switzerland:

Trends and patterns with an emphasis on burial, rescue methods and avalanche danger

Frank Techel and Benjamin Zweifel

WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF, 7260 Davos Dorf, Switzerland



- V desetiletí 1992/93-2011/12 bylo 1902 lavinami strženo 3519 lidí
- U 51 % z těchto lavin bylo úplné zasypání, zranění nebo smrt
- 90 % (3166) lidí bylo lavinami strženo ve volném terénu během sportovních aktivit - 67 % skialpinismus a 33 % offpiste
- Z 3166 lidí bylo 805 (**26 %**) úplně zasypáno, 1149 částečně zasypáno (38 %) a 1074 (36 %) nebylo zasypáno vůbec, u 138 lidí není známo zasypání
- Přibližně 2/3 (2090 lidí) vyvázlo bez zranění, 617 bylo zraněno a 417 zemřelo

Švýcarsko – historický přehled



- Laviny byly častěji uvolňovány během sjezdu (52 %) než při výstupu (36 %), u 12 % to není známo
- **POZOR** – na jednu lavinovou nehodu bylo průměrně více lidí zasypáno při výstupu (2,6 na nehodu) než při sjezdu (1,6 na nehodu)!
- Deskové laviny 97 %
- 59 % lavin se smrtelnými následky byly v nevhodném terénu – skály, skalní stěny, samostatné stromy, les, apod.
- 90 % (3166) lidí bylo lavinami strženo ve volném terénu během sportovních aktivit - 67 % skialpinismus a 33 % offpiste

Švýcarsko – posledních 20 let

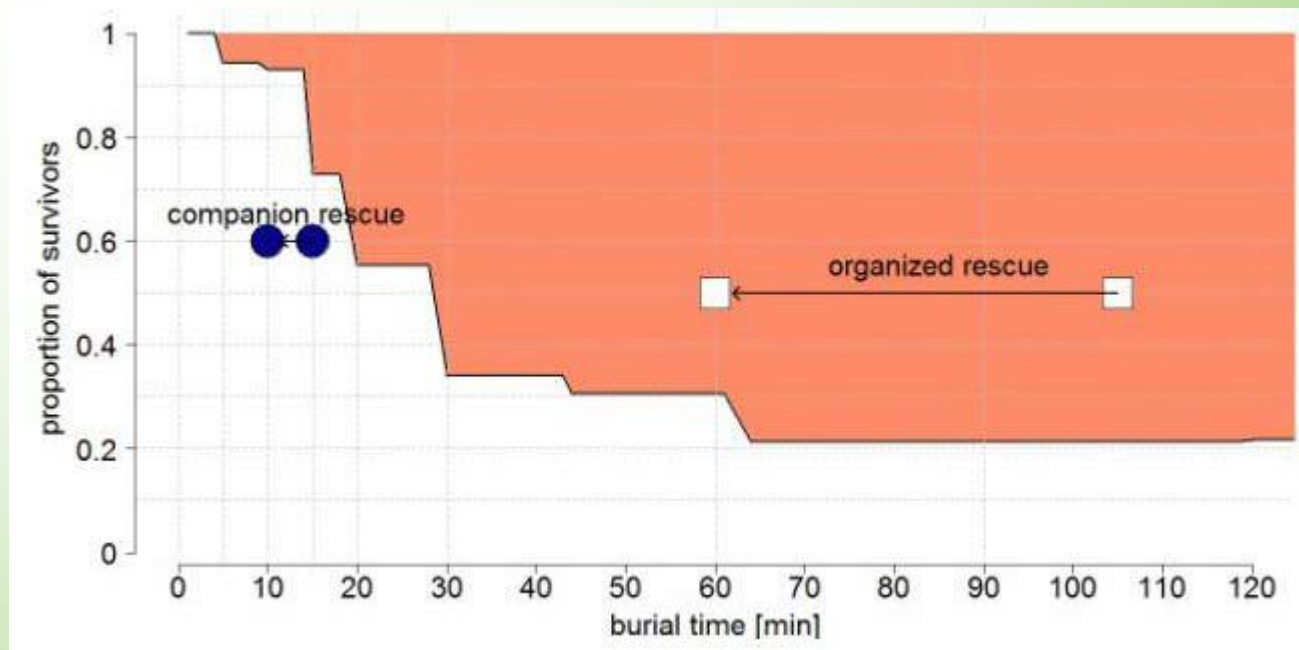


Characteristics	no harm	serious	fatal
Fracture depth (cm)	40	50	50
Width (m)	50	50	70
Vertical drop (m)	90	150	180
Length (m)	150	250	320
Unfavorable terrain	27%	57%	59%

slope angle	forecasted avalanche danger		
	1	2	3
< 30°	0%	1%	3%
31 to 35°	1%	5%	10%
36 to 39°	1%	15%	21%
≥ 40°	1%	16%	27%

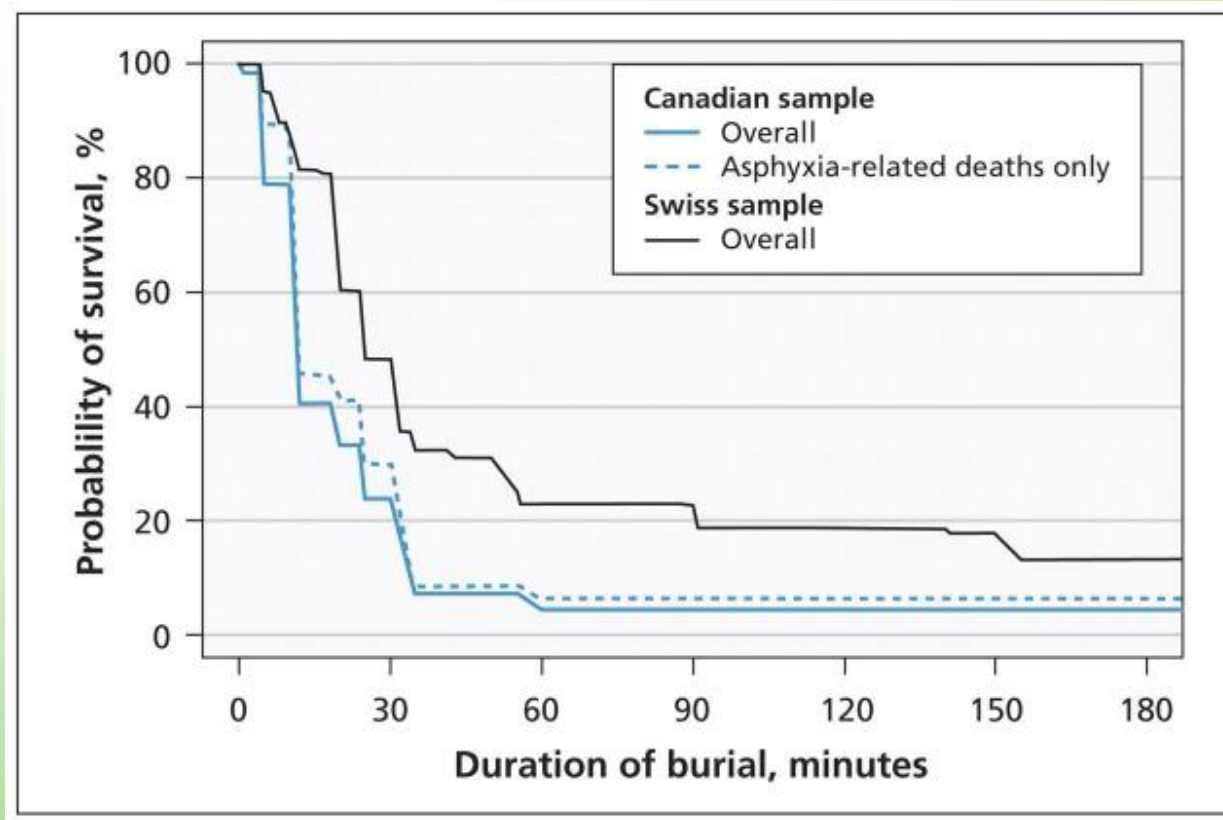
- Tabulka 1: Charakteristika obvyklých lavin
- Tabulka 2: Výpočet z 600 lavin na základě lavinové předpovědi a sklonu svahu
- Lavinové nebezpečí 2 - 36 % nehod, offpiste 25 %, skialp 47 %
- Lavinové nebezpečí 3 - 57 % nehod, offpiste 55 %, skialp 47 %
- Pro lavinové nebezpečí 2 = 50 %, a pro 3+4 60 % nehod bylo vážných

Čas zasypání a záchrany



- 1992/93-2011/12 pro 582 plně zasypaných se známou dobou zasypání bez zahrnutí 44, u nichž bylo příčinou úmrtí zranění během pádu laviny
- Křivka neuvádí pravděpodobnost přežití – jen zkrácení času hledání

Čas zasypání a záchrany



Overall survival curves for people completely buried in avalanches in Canada (n = 301) and Switzerland (n = 946) from Oct. 1, 1980, to Sept. 30, 2005, by duration of burial (Dümbgen comparison: $p = 0.001$).

Příčina smrti

a) Cause of death (%)	CH* (20 yrs)	AUT* (6 yrs)	CA (21 yrs)	US (17 yrs)
trauma	42	35	24	5
asphyxia	55	63	65	86
asphyxia & trauma			10	9
hypothermia	3	2	1	0

b) full burials	CH (20 yrs)	AUT (6 yrs)	CA (21 yrs)
trauma %	27 (16**)	20	15

* - percentage given for known cases only,

** - proportion of all cases (including missing cases)

- Příčina smrt v lavinách pro všechny oběti (a) a úplně zasypané (b) ve Švýcarsku (1992/93 – 2011/12), západní Kanadě (1980/81 – 2004/05, Boyd et al. 2009), Rakousku (2005/06 – 2010/11, Würtl and Bilek, 2011) a Utah/U.S. (1989/90 to 2005/06).

7 of the 14 cases with known duration of Burial were located by RECCO Rescue System within 35 min; 6 of them (86%) presented with vitals signs at extrication. In contrast, of the remaining 7 victims only 2 (29%) had vital signs, which reflects the poor survival after 35 min.

<i>Location</i>	<i>Activity</i>	<i>Transceiver</i>	<i>Group size (n)</i>	<i>Completely buried (n)</i>	<i>Burial depth (cm)</i>	<i>Burial duration (min)</i>	<i>Method of localization</i>	<i>Reflector type</i>	<i>Status after extrication</i>
Hinterstein, Germany	Snowshoeing	No	2	1	150	45	RECCO	Camera	Conscious
Val-Frejus, France	Off-piste snowboarding	No	1	1	150	18	RECCO	Walkman	Conscious
La Plagne, France	Off-piste skiing	No	3	1	150	22	RECCO	RECCO reflector	Conscious
St. Moritz, Switzerland	Off-piste skiing	No	2	1	100	30	RECCO	RECCO reflector	Conscious
Valmorel, France	Off-piste skiing	No	2	1	150	20–30	RECCO	RECCO reflector	Slightly responsive
Porté-Puymorens, France	Off-piste skiing	Yes	5	1	20	–	RECCO	RECCO reflector	Conscious
Reutte, Austria	Off-piste skiing	Yes	2	1	150	60	RECCO ^a	Transceiver	Conscious
Tignes, France	Off-piste skiing	No	2	2	150	20	Probe	NA	Conscious
					150	40	RECCO	Electronic device	Cardiac arrest
Speikboden, Italy	Off-piste skiing	No	5	1	50	25–30	RECCO	RECCO reflector	Cardiac arrest
Banff, Canada	Ice climbing	No	2	1	270	6 days	RECCO	Headlamp	Dead
Cervières, France	Snowshoeing	No	2	2	150	1 day	RECCO	RECCO reflector	Dead
					170	2 days	Probe	NA	Dead
Zakopane, Poland	Hiking ^b	No	2	2	100	4 days	RECCO	Mobile phone	Dead
					250	4 days	RECCO	Mobile phone	Dead
Orelle, France	Off-piste skiing	No	4	1	40	13	RECCO	Mobile phone	Unconscious
Baqueira Beret, Spain	Off-piste skiing	No	4	2	130–150	<35	RECCO	Mobile phone	Conscious
					130	45–50	Probe	NA	Conscious

NA, not applicable.

These data were provided by RECCO AB, Sweden.

^a The victim could not be located with the transceiver due to interfering signals from other skiers in the area.

^b No information on whether the victims had snowshoes.

RECCO v praxi

Letters to the Editor

In Response to RECCO in Avalanche
Rescue by Grasegger et al



To the Editor:

We read the article by Grasegger et al¹ regarding the radar-based RECCO Rescue System with great interest, in particular because we faced a very similar situation this past winter. A 39-year-old woman was completely buried by an avalanche while skiing off-piste in the Swiss Alps. She was neither equipped with an avalanche transceiver nor a RECCO reflector. The ski patrollers, alerted by her companion, detected a signal after a 5-minute search using the RECCO Rescue System that was later assumed to come from the victim's mobile phone. She was extricated from a depth of 80 cm after a 30-minute burial. She was uninjured, and a scarf covering both her nose and mouth probably prevented asphyxia from snow inhalation.

selection bias originating from 2 distinct sources. The first may be selection by the manufacturer of cases with a good outcome. The second, importantly, is the potential selection bias by those reporting cases to the manufacturer. A careful analysis of the case series seems to support this hypothesis. In the first category of victims found via the RECCO Rescue System within 1 hour of burial time, 9 of 11 (82%) were found not to have experienced cardiac arrest. This high survival rate is very unusual, as usually only one third of victims survive after a 30-minute burial time.² The second category of cases is represented by those found 1 or several days later using the RECCO Rescue System, all of whom died. Here again, the potential for a selection bias is high, as such dramatic cases are also certainly prone to being reported.

První skialpinistická lavina – říjen 2017

7. 10. 2017 JZ Montana, na svazích Imp Peak v hřebenu Madison



Lavina, v níž zahynula
Inge Perkins, foto: GNFAAC

První skialpinistická lavina – říjen 2017

7. 10. 2017 J

- Po výstupu lavinu ve v
- lavina tvrd
- z konce zář
- Odtrh lavir
- 100 metrů
- Stržení oba
- a Inge Perk
- **23letá Inge**



Madison

ch uvolnili

starý sníh

ů a délka

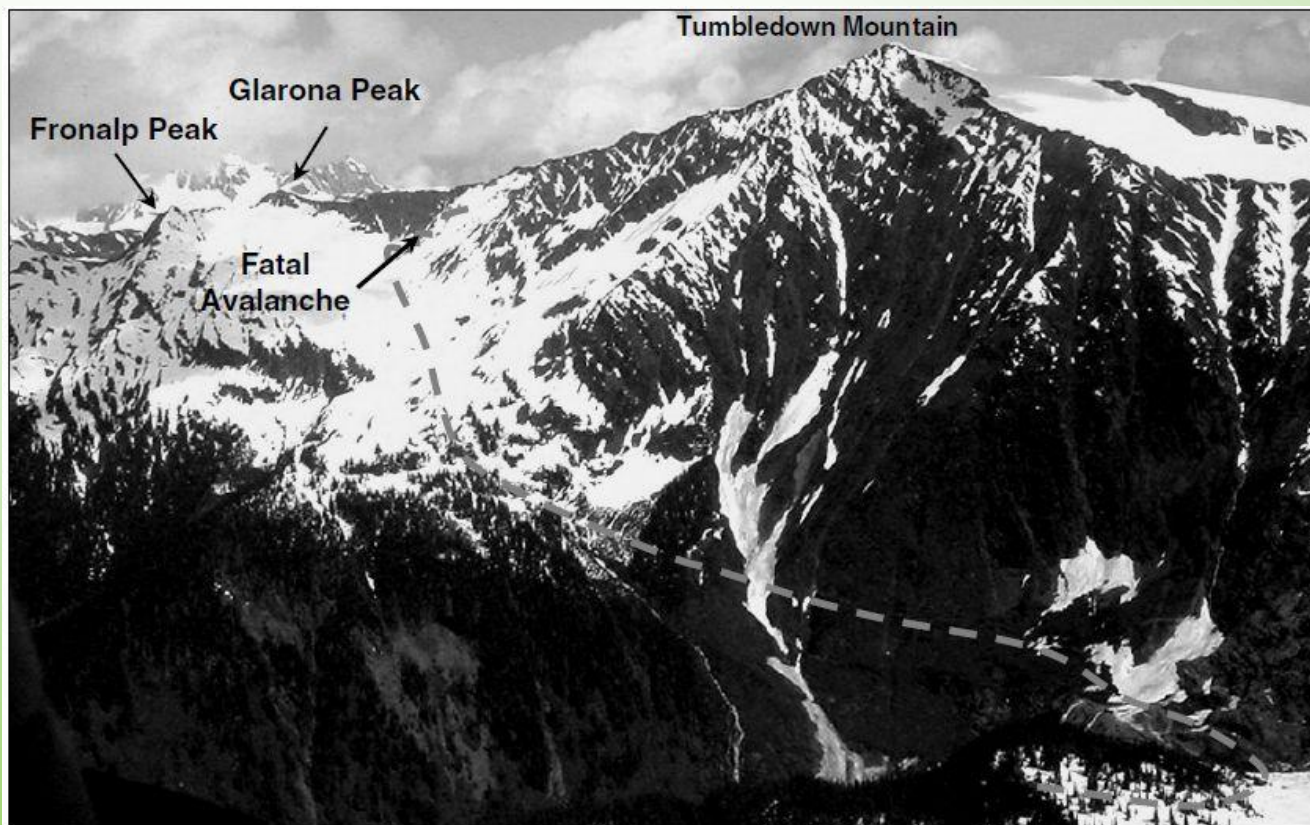
n částečně

(!)



Durrand glacier avalanche 2003

- 20. 1. 2003 při oficiální průvodcovské činnosti Selkirk Mountain Experience byly vedeny dvě skupiny (10+11 lidí) skialpinistů a snowboardistů při výstupu kuloárem La Traviata



June 19, 2003

Figure 2: Route taken across the south face of Tumbledown Mountain
en route to La Traviata couloir

Durrand glacier avalanche 2003

- kuloár La Traviata 310 m dlouhým se sklonem 36-39 stupňů
- **Mezi jednotlivci zanedbatelné rozestupy 2 m (!)**
- Jakmile někteří členové první skupiny dosáhli konvexní části v horní části svahu, uvolnili velkou lavinu
- **Lavina s sebou vzala 13 lidí, z nichž 7 zemřelo, první skupinu vedl majitel SME a zároveň UIAGM vůdce Ruedi Beglinger**
- Cílem by Fronalp Peak (2500 m), na který vede bezpečná výstupová trasa
- Ruedi Beglinger se rozhodnul pro výstup přímo kuloárem
- **10:45 h, šířka 50 m, výška odtrhu 50 cm a délka lavinové dráhy 400 m**
- Sekundární menší lavina se spustila následně níže, a třetí lavina vznikla dalším odtrhem šířícím se přes navátou desku v horní část La Traviata na JV v šířce **65 m a výšce odtrhu od 63 do 260 cm s průměrem 150 cm**
- Lavinový nános: **délka 185 m, šířka 85 m a výška kolem 300 cm**, což je odhadem 47000 m³ a 19000 tun
- **11:05 h hlášení o lavině**, ale i přes použití vrtulníků se **záchranáři** díky špatnému počasí dostali **na místo v 11:41 h** – poslední oběť laviny byla **vykopána v 11:45 h**

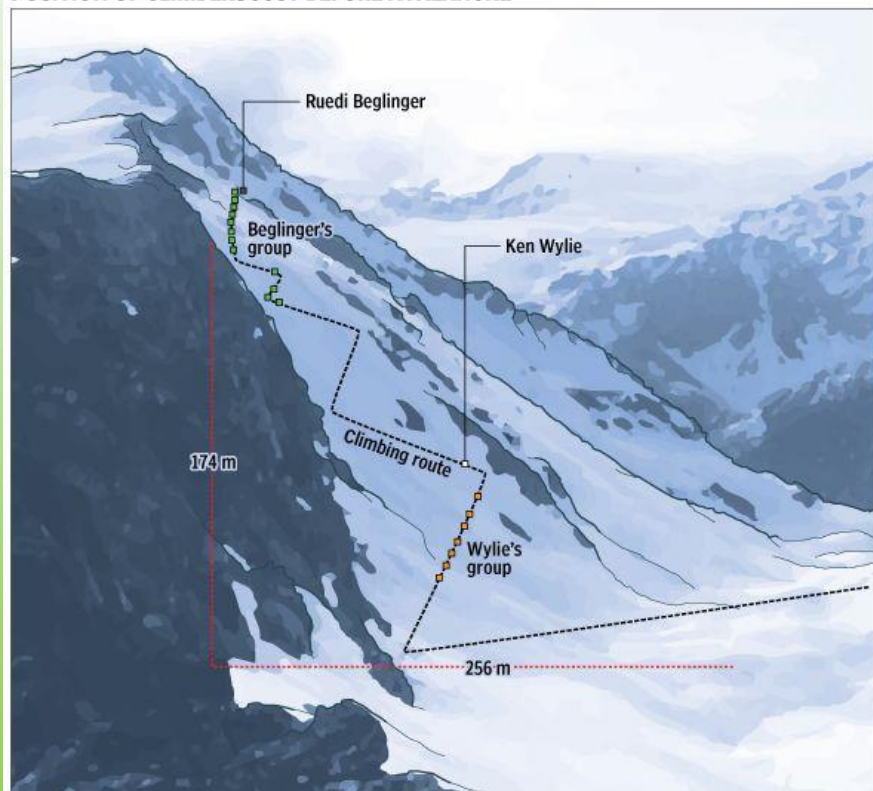


Durrand glacier avalanche 2003

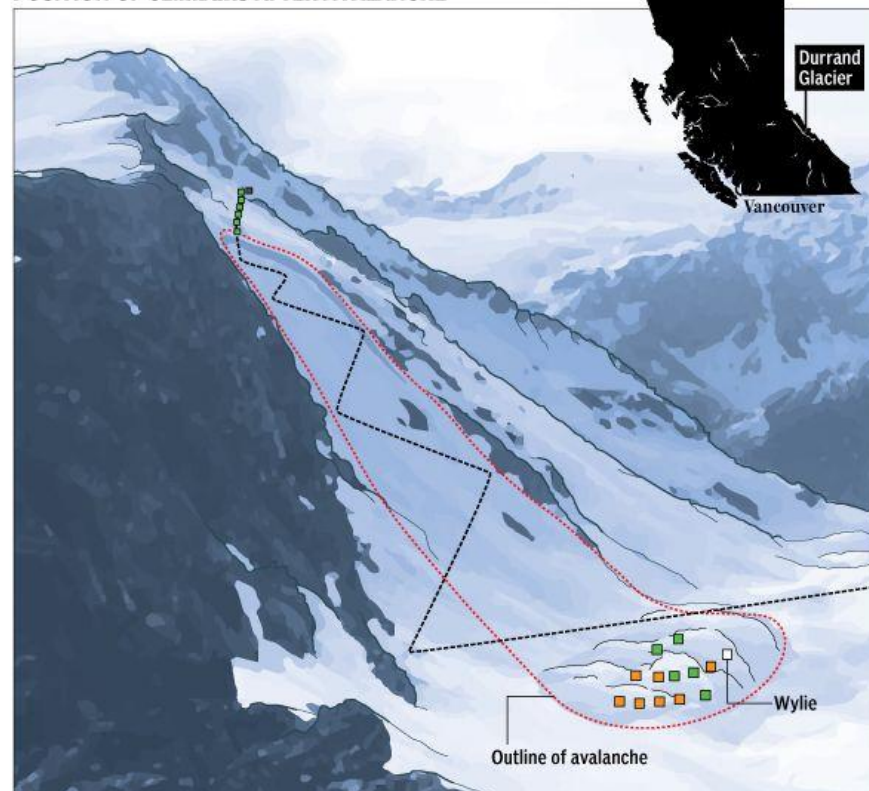
- Z 13 zasažených sedm zemřelo a šest přežilo, 8 úplně a 5 částečně
- 1z úplně zasypaných přežil – po 30 minutách byl vykopán z hloubky 280 cm
- Ostatní plně zasypaní byli v hloubkách od 130 do 280 cm

THE DURRAND GLACIER AVALANCHE

POSITION OF CLIMBERS JUST BEFORE AVALANCHE



POSITION OF CLIMBERS AFTER AVALANCHE



Lavina v Selkirk Mountain, BC

- 13.-14. 3. 2010 sněžné skútry
- Normální výkon 160 HP, po úpravách až 500 HP s tím, že jsou schopni vyjíždět i vertikální svahy
- První hlášení: Nedaleko Revelstoke spadla lavina na skupinu sněžných skútrů, kde **může být až sto lidí (!)**



Lavina v Selkirk Mountain, BC

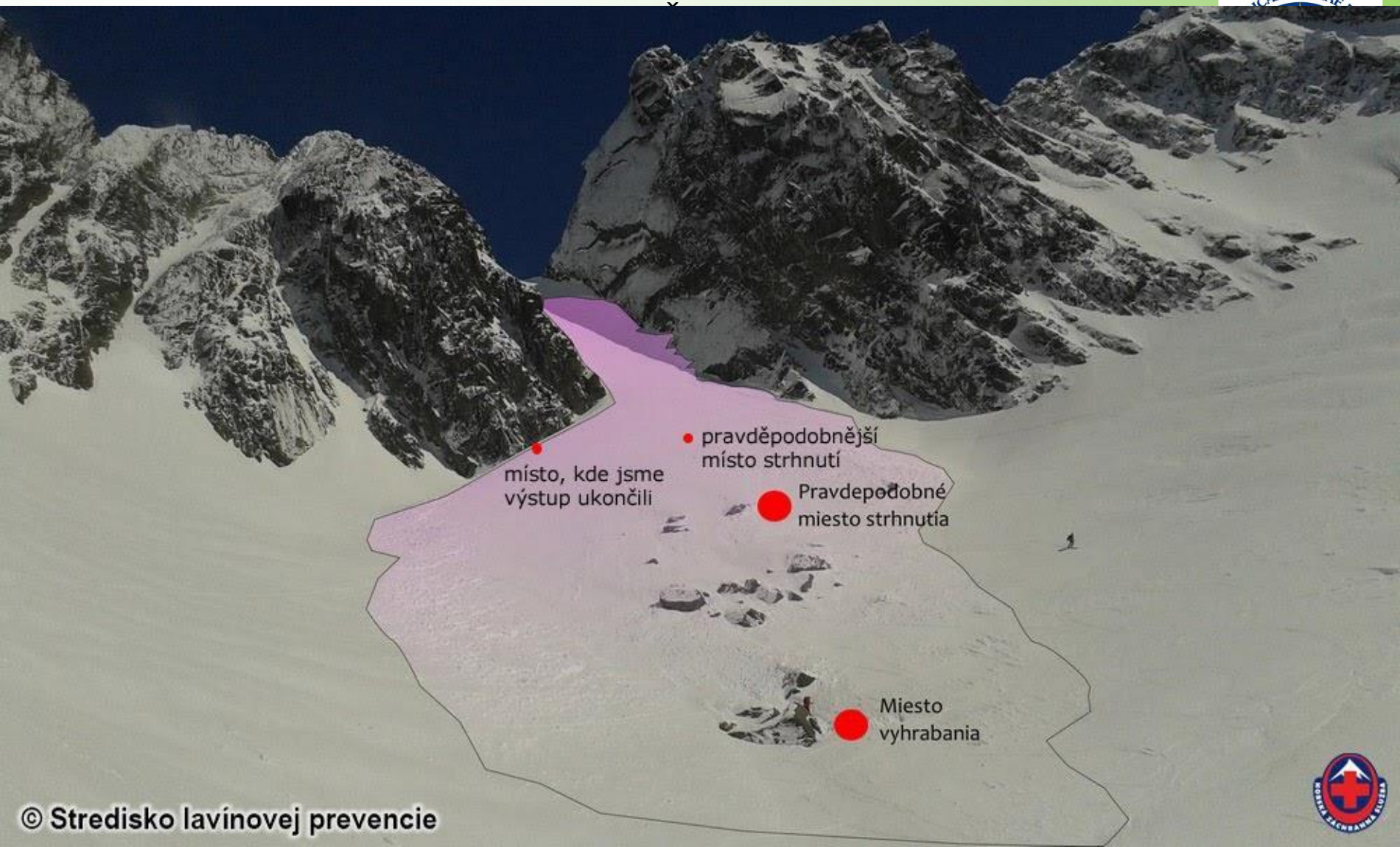


Lavina v Selkirk Mountain, BC

- Většina účastníků parkovala v dolní části a pozorovala ty, co se snažili vyjždět co nejvýše
- Po uvolnění primární menší desky došlo k sekundární lavině – pád celé stěny
- **Není znám počet zasypaných osob**
- Většina ze zasažených lavinou se dostala ven svépomocí nebo díky ostatním, protože byly viditelné části těla nebo oděvu
- **Asi 90 % mělo lavinové vyhledávače, ale podle jednoho z účastníků pouze asi 25 % z nich vědělo, jak je používat (!)**
- **SAR 12 vrtulníků, 10 UIAGM ze SME + 20 UIAGM z CMH + 10 záchranářů PC + 15 ski patrol + 40 dobrovolníků + 6 psů**
- **Pouze dva mrtví a velké množství zraněných**
- První den policisté navštívili všechny hotely v okolí pro zjištění, zda nechybí některý z hostů
- Nemocnice v Revelstoke malá, 10 postelí, několik doktorů a sester + problém ve spojení, nikdo netušil, jaký počet zraněných je reálný
- **Další velká lavina sněžných skútrů 19. 3. 2010 v Eagle pass nedaleko Revelstoke, 19 zasažených, 1 mrtvý**



Východná Železná brána



Nízke Tatry

TULENÍ
PÁSY.CZ



Lavinové batohy



Lavinové batohy



Lavinové batohy

- **Fungují – otevřené svahy s dobrým dojezdem laviny**
- **Fungují – splazy, a různé velikosti lavin, pokud během pádu laviny nedojde k fatálním zraněním**
- **VĚTŠINOU NEFUNGUJÍ – pády s lavinou do lesa**
- **VĚTŠINOU NEFUNGUJÍ – pády s lavinou esovitým žlabem se skalami okolo, kdy může dojít k poškození nafukovacích vaků lavinového batohu**
- **VĚTŠINOU NEFUNGUJÍ – dojezd s lavinou do terénní pasti**
- **VĚTŠINOU NEFUNGUJÍ – dojezd s primární lavinou do zastavení a dozasypání sekundární lavinou**
- **VĚTŠINOU NEFUNGUJÍ – pády s lavinou ze skalních srázů, kdy lavinový batoh nezabrání fatálním zraněním – výjimkou je SnowPulse, který dokáže ochránit hlavu**



Proč se v CMH nepoužívají lavinové batohy při heliski?



Proč se v CMH nepoužívají lavinové batohy při heliski?



Shrnutí laviny s více zasypanými a lavinové batohy

- Z dostupných rozborů lavin je většina případů lavin s více zasypanými je častější výskyt lavin při výstupu než při sjezdu
- Příčiny jsou stále stejné – nevhodné chování v potenciálně lavinovém terénu, lavinová výstroj
- Systém RECCO je podle statistik výrobce dobře využitelný v dosahu vyhledávače, který pozitivně reaguje nejenom na RECCO, ale např. i na mobilní telefon
- Lavinové batohy se velmi dobře rozšířily mezi skialpinisty a freeridery a dobře fungují ve „vhodných lavinových podmínkách“





