

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Jiří Žmolík

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Katedra laboratoř sportovní motoriky

Bezpečnost pohybu v horách

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce:

prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Vypracoval:

Jiří Žmolík

Praha, listopad 2022

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl a řádně citoval všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne: 26. 11. 2022

Jiří Žmolík

podpis autora práce

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce panu prof. Ing. Václavu Buncovi, CSc. za skvělou komunikaci a vedení při psaní mé závěrečné práce. Mé ženě a rodině za podporu při psaní této práce i během celého studia. V neposlední řadě také mým kolegům, díky kterým jsem se těmito tématy začal zabývat.

Abstrakt:

Název: Bezpečnost pohybu v horách.

Cíle: Cílem této práce je poukázat na rizika pohybu v horském prostředí, seznámit s objektivním a subjektivním nebezpečím a poskytnout doporučení, jak snížit jejich negativní vlivy.

Metody: Literární rešerše.

Výsledky: Sestavení přehledu o bezpečném chování při pohybu v horách o nižších a středních výškách, vytvořené na základě literární rešerše odborné literatury. Tyto výsledky slouží k informování běžně sportující populace o zásadách bezpečného chování a hrozícím nebezpečí při pohybu v horách.

Klíčová slova: nebezpečí horského prostředí, objektivní nebezpečí, subjektivní nebezpečí, laviny, sportovní aktivity v horách.

Abstract:

Title: Safety of movement in the mountains.

Objectives: The aim of this work is to point out the risks of movement in the mountain environment, to introduce objective and subjective dangers and to provide recommendations on how to reduce their negative effects.

Methods: Literary research.

Results: Compilation of an overview of safe behavior when moving in mountains of lower and medium altitudes, created on the basis of a literary search of professional literature. These results serve to inform the general sports population about the principles of safe behavior and imminent danger when moving in the mountains.

Keywords: the dangers of the mountain environment, objective dangers, subjective dangers, avalanches, sports activities in the mountains.

Obsah

1. Úvod	9
2. Cíl práce	11
3. Úkoly práce	11
4. Metodika práce	11
5. Pohybové aktivity v pohořích o nízkých a středních výškách	12
6. Statistiky Horské služby ČR	14
7. Nebezpečí zimního horského prostředí.....	18
7.1 Objektivní nebezpečí.....	19
7.1.1 Terén.....	21
7.1.2 Počasí.....	21
7.1.2.1 Sluneční záření	21
7.1.2.2 Úžeh (sluneční úpal)	22
7.1.2.3 Úpal.....	22
7.1.2.4 Albedo a sněžná slepota	22
7.1.2.5 Difuzní světlo	23
7.1.3 Vítr	24
7.1.4 Teplota.....	24
7.1.4.1 Pocitová teplota	24
7.1.5 Sněhová pokrývka	25
7.1.5.1 Faktory ovlivňující pevnost sněhu	25
8. Laviny	28
8.1 Mezinárodní stupnice lavinového nebezpečí.....	29
8.1.2 Jednotlivé stupně lavinového nebezpečí dle OEAV	29
8.2 Sněhové profily	31
8.3 Dodatečné zatížení	32
8.4 Individuální posouzení lavinové situace	33
8.4.1 Test lyžařskou hůlkou	33
8.4.2 Kompresní test (CT)	33
8.5 Lavinová nehoda	35
8.5.1 Postup při záchraně zasypaného lavinou	35
8.5.2 Hledání signálu zasypaného pomocí lavinového vyhledávače	36
8.6 Nebezpečné sněhové útvary	37
9. Subjektivní nebezpečí	39
10. Plánování túry a orientace v terénu	40

10.1 Plánování túry	40
10.1.1 Vhodná doba túry	40
10.1.2 Plán trasy	41
10.1.3 Převýšení a vzdálenost	41
10.2 Zdravotní zabezpečení	41
10.2.1 První pomoc	42
10.3 Rozhodovací strategie	43
10.3.1 Filtrová metoda 3x3 podle Muntera (2014)	43
10.3.2 Snowcard.....	45
11. Výsledky	46
12. Diskuze	48
12.1 Limity práce	49
13 Závěr	49
14. Seznam literatury	50
15. Seznam obrázků.....	52

1. Úvod

Téma bakalářské práce jsem si zvolil z toho důvodu, že každý rok dochází v našich horách k tragickým nehodám. Velmi často se jedná o podcenění vlivů počasí či přecenění vlastních sil. „*Krkonoše jsou nejpodceňovanější hory na světě*“ (osobní rozhovor 9. 3. 2022, Šimůnek J. – prezident České asociace horských vůdců). Jako armádní instruktor v oblasti speciální tělesné přípravy, která se tématem pohybu v horách zabývá, považuji za nutné o tomto tématu informovat především běžně sportující populaci, která v horách každoročně podniká výlety, přesuny nebo vícedenní túry. Pro svou práci jsem si vzal za příklad dvě nejvyšší pohoří České republiky – Krkonoše a Jeseníky.

Pohyb v horách má svá specifika a zásady, a pokud se chceme bezpečně pohybovat v horách, měli bychom je znát a dodržovat. Jedná se například o vhodnou volbu oblečení v závislosti na rychle se měnícím počasí, schopnost orientace v horském terénu i během snížené viditelnosti a další. V opačném případě nám hrozí újma na zdraví či životě. Při pobytu v horách a přesunech po nich jsem byl osobně svědkem podcenění potenciálního nebezpečí, které při těchto činnostech hrozí. Ať už se jednalo o neznalost základních zásad pohybu v horách či podcenění vlivu horského počasí na lidský organismus. Dalším z příkladů podcenění náročnosti výletu do hor může být nedostatečné plánování před samotným přesunem. V této práci vysvětlím, co takové plánování obnáší, jaké pro něj můžeme využívat zdroje nebo jaké máme dlouhodobě prověřené rozhodovací strategie, podle kterých se můžeme rozhodnout, jestli se na túru vydat či nikoliv.

Pobyt a pohyb osob na horách má řadu důvodů, ať už se jedná o pěší turistiku, turistiku na sněžnicích nebo v posledních letech velmi oblíbený skialpinismus. Populaci k provozování těchto sportovních aktivit kromě zlepšování tělesné kondice láká také krása horské přírody, a to je ve skutečnosti jeden z důležitých faktorů tragických nehod, ke kterým v horách dochází. Je důležité znát principy pohybu ve volném terénu a v zimních měsících je také velmi podstatné mít schopnost terén tzv. „číst“. Vzhledem k dopadu na jednotlivce či skupinu osob můžeme nebezpečí vyskytující se v horách rozdělit na objektivní a subjektivní, věnuji se oběma těmto faktorům. Subjektivnímu nebezpečí se dá snáze předcházet, než tomu objektivnímu, avšak také rizika plynoucí z objektivního nebezpečí lze do určité míry snížit. Dle Knotta (2011) je nejlepší možnost, jak eliminovat subjektivní nebezpečí, uvědomovat si rizika horského prostředí a pomocí plánování se na ně předem připravit. Oproti tomu, objektivní nebezpečí je nezávislé na lidském vlivu.

Dalším důležitým faktorem pro bezpečný pohyb v horách je znalost a aplikace správného systému oblékání a dostatečný příjem tekutin. Čím obtížnější pohyb v horách a horší klimatické podmínky, tím nabývá správně zvolený systém oblékání na významu. „*Jedná se především o tzv. cibulový princip, jehož výhodnost nám potvrzuje i praxe. Změny počasí i intenzity tělesné činnosti tedy vyžadují odpovídající oblečení*“. (BOŠTÍKOVÁ 2004). Při delší fyzické aktivitě ovlivňuje správné fungování lidského organismus také příjem živin, v zimních měsících je často podceňován příjem tekutin. Obrovskou důležitostí při pohybu ve vyšších nadmořských výškách má doplňování ztrát vody a minerálních látek, neboť ztráty tekutin při dýchání suchého a chladného vzduchu mohou dosáhnout až 2 litry za hodinu či 6 litrů za den. Nedostatek tekutin zvyšuje riziko trombóz, omrzlin a vede k časnému vyčerpání. (PLINTOVIČ, BAŘINKA 1997). Správným oblékáním zabráníme především celkovému podchlazení organismu, omrzlinám či oznožením. V opačném případě úpalu, úžehu či sněžné slepotě.

2. Cíl práce

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo vytvořit na základě literární rešerše doporučení správných postupů pro bezpečný pohyb v horách. Dále poskytnout přehled o nebezpečích, která hrozí během pohybu v zimních horách. Dílčími cíli práce bylo seznámení se statistikami Horské služby ČR za účelem poskytnout oficiální informace o této problematice a posílit vnímání zimního horského prostředí, jako potencionálně nebezpečného. Poukázat na podstatu správného plánování před samotným odjezdem do hor, jak se zachovat, pokud jsme přítomni u pádu laviny, a jak se chovat, abychom co nejvíce eliminovali vliv objektivního a subjektivního nebezpečí.

3. Úkoly práce

Pro splnění cíle práce jsem si stanovil tyto úkoly:

- seznámit s oficiálními statistikami Horské služby ČR;
- poukázat na rizika horského prostředí;
- seznámit s objektivními a subjektivními nebezpečími;
- doporučit postupy pro bezpečný pohyb v horách;
- seznámit s metodami, které snižují riziko ohrožení života při pohybu v horách.

4. Metodika práce

Tato práce je čistě teoretického charakteru, tomu odpovídá volba metod pro následné zpracování a získávání informací. Jako hlavní způsob získávání informací, jsem zvolil studium odborné literatury. Jako prameny jsou použity knihy a publikace, které se zabývají pohybem v horách, odborné články zabývající se nebezpečím horského prostředí, výzkumy zaměřené na pohyb v horách, posuzování lavinové situace nebo první pomoc. Odborná literatura je porovnávána s více prameny a následně srovnána a vyhodnocena tak, aby došlo k informování o nejdůležitějších tématech vzhledem k bezpečnému pohybu v horách. Sekundárním způsobem získávání informací je empirická metoda, kdy využívám vlastní zkušenosti a poznatky dané mou několikaletou praxí a konzultací s odborníky v tomto odvětví.

5. Pohybové aktivity v pohořích o nízkých a středních výškách

Dle Romana a Sicknesse (1997) je pohyb v horách jednou z nejušestrannějších forem tělesné činnosti, která má primárně preventivní význam v předcházení tzv. civilizačním chorobám. Tato aktivita intenzivně zatěžuje srdečně cévní, dýchací a pohybový systém, rozvíjí vytrvalost, sílu, obratnost i kloubní pohyblivost.

V České republice se nachází celkem osmdesát tři pohoří, z tohoto celkového počtu jich šestnáct přesahuje výšku 1000 m. n. m. Nejvyšší bod u nás se nachází v pohoří Krkonoše a je jím Sněžka s nadmořskou výškou 1603 metrů. Všech deset nejvyšších vrcholů v České republice se nachází v pohoří Krkonoše, zbylé tři najdeme v pohoří Hrubého Jeseníku.

Pomineme-li velehory, tak i v horách o středních výškách (1500-2500 m. n. m.) na nás působí mnoho faktorů, které mohou ohrozit naše zdraví. *„Pro pobyt a sportovní činnost v horách a zejména horolezectví, je charakteristické vysoké riziko těžkých a často smrtelných úrazů: mnohočetných zlomenin, úrazů hlavy, poranění vnitřních orgánů, podchlazení a úrazů bleskem. Časté jsou omrzliny“.* (ROMAN, SICKNESS, 1997). I při pohybu v horách o nižších a středních výškách bychom měli znát onemocnění zvané akutní horská nemoc (AHN). Příznaky AHN jsou bolest hlavy, únava, nevolnost, nespavost či nechutenství.

Podle Plintoviče A Bařinky (2005) se akutní horská nemoc vyskytuje obvykle ve výšce 3000-6000 m. n. m., lze se s ní setkat i v Alpách, kde však zřídka bývá dramatickou událostí. Z tohoto vyplývá, že v českých pohořích nás AHN v podstatě neohrožuje. Avšak v horách od 3000 m již musíme brát ohledy na prevenci před tímto onemocněním.

„Vážné formy AHN se vyskytují (pokud je o nich přehled) v 0,1%, smrtelné kupodivu pouze v 0,015% (tj. v 15 případech na 100 000 osob). Riziko smrtelné nehody je při horolezeckých expedicích 200krát vyšší než při trekinku. Velká část smrtelných nehod ve výškách ovšem zpravidla souvisí s hypoxií“. (ROMAN, SICKNESS, 1997).

Se stoupající nadmořskou výškou, klesá atmosférický tlak vzduchu. *„Ačkoli procentuální obsah plynů ve vdechovaném vzduchu zůstává konstantní, parciální tlak (částečný, dílčí) každého z nich s narůstající výškou klesá. Na úrovni hladiny moře je parciální tlak kyslíku 159 mmHg, ve výšce kolem 3000 m klesá asi na 50 mmHg. Nízký parciální tlak kyslíku nepříznivě ovlivňuje přechod kyslíku z plicních sklípků do kapilár malého krevního oběhu (difúzi) i transport kyslíku ke tkáním“.* (WILMORE, 2004). *„Do výšky 3000 metrů klesne tlak vzduchu o jednu třetinu“.* (GABL 2014). S nadmořskou výškou se mění i hustota vzduchu.

Nízký atmosférický tlak vzduchu má na lidský organismus mnoho negativních vlivů. Nejpodstatnější z hlediska poklesu fyzického výkonu jsou rychlejší nástup únavy, zvýšená potřeba ventilace či zvýšená frekvence dechové práce za účelem zásobovat organismus dýchacími plyny. Při nedostatečné ventilaci může dojít k malátnosti, zmatenosti nebo zhoršení rozhodovacích schopností. Všechny tyto aspekty mohou negativně ovlivnit bezpečnost pohybu v horách. Příčin může být více, například chybné rozhodování v důsledku únavy, ztráta koordinace a následné zranění. I lehké zranění se při pohybu v horách může stát fatálním.

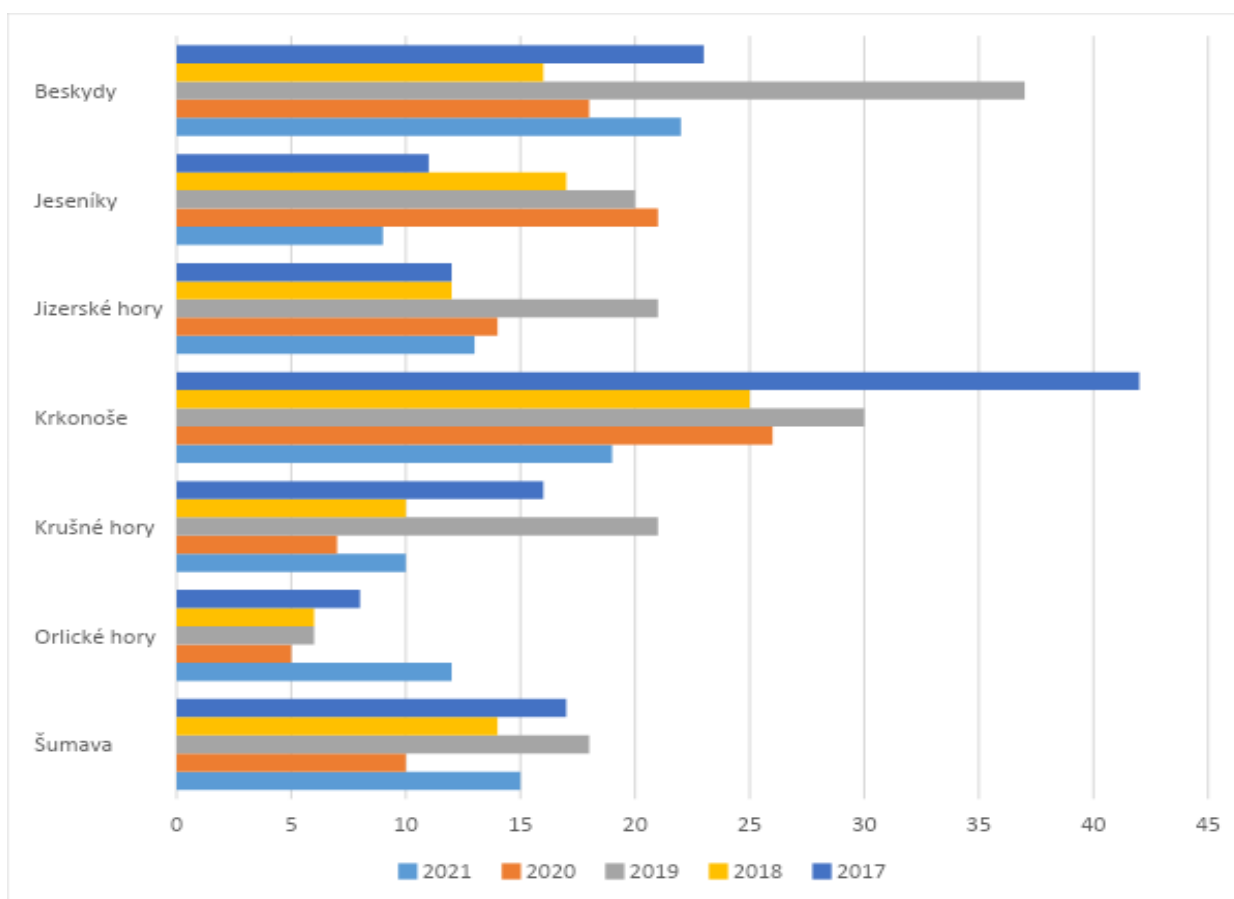
Sporty, které se v zimním období v našich horách převážně provozují, jsou: sjezdové lyžování, běžecké lyžování, snowboarding, pěší turistika, turistika na sněžnicích a skialpinismus. Se sjezdovým lyžováním, snowboardingem a skialpinismem souvisí lyžování ve volném terénu, tzv. „free ride“. Podobné principy jako při lyžování ve volném terénu bychom měli dodržovat také při pěší turistice v zimních horách, a to především při přesunech v exponovaném a nebezpečném terénu. Tato místa bychom měli být schopni posoudit a určit míru rizika, kterou pro jedince či skupinu osob představují.

V letních měsících bychom při pohybu v horách jistě také měli dodržovat zásady bezpečného pohybu. Avšak především z důvodu toho, že hory nejsou pokryty sněhovou masou, je pohyb v nich významně bezpečnější.

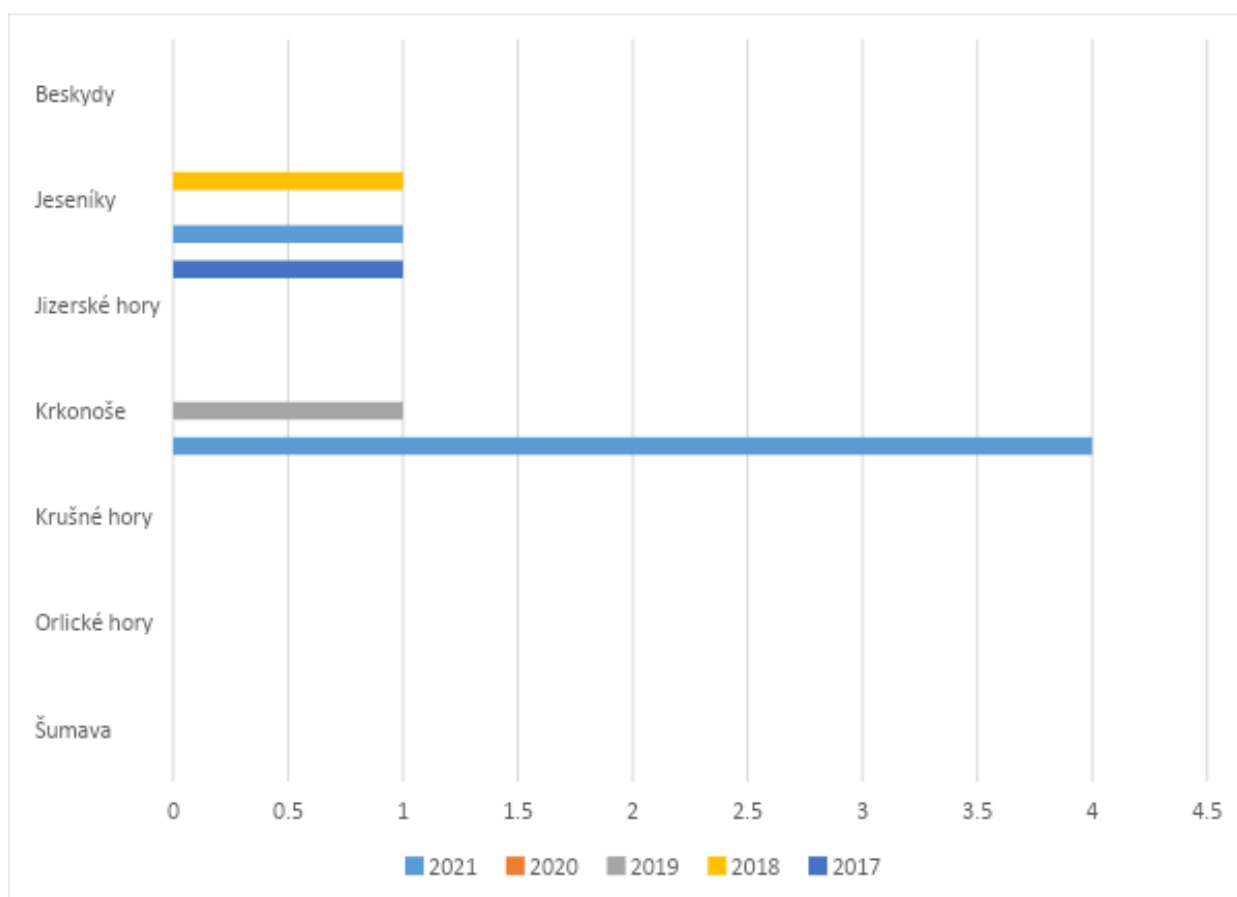
„Přestože výskyt nehod při pohybu v horách je v ostatních sportech vyšší, počet smrtelných úrazů v těchto sportech je mnohem nižší než při horolezectví“. (Knott J.W. 2011).

6. Statistiky Horské služby ČR

Horská služba ČR si vede podrobné statistiky o záchranných akcích svých jednotek v pohořích České republiky. Za posledních 10 let přišlo v našich horách o život 349 osob, to je průměrně 35 osob za rok. Toto alarmující číslo poukazuje na nezbytnost vzdělávání v oblasti pohybu v horách. Nutno podotknout, že zdaleka ne všechny případy úmrtí se staly během pohybu či pobytu ve volném terénu. Nejčastěji záchranáři z Horské služby zasahují u nehod spojených se sjezdovým lyžováním a snowboardem, tedy u sportů provozovaných převážně v zimních měsících. V rámci četnosti záchranných akcí, následuje pomoc osobám, které provozují pěší turistiku. (oficiální statistiky Horské služby ČR 2022).

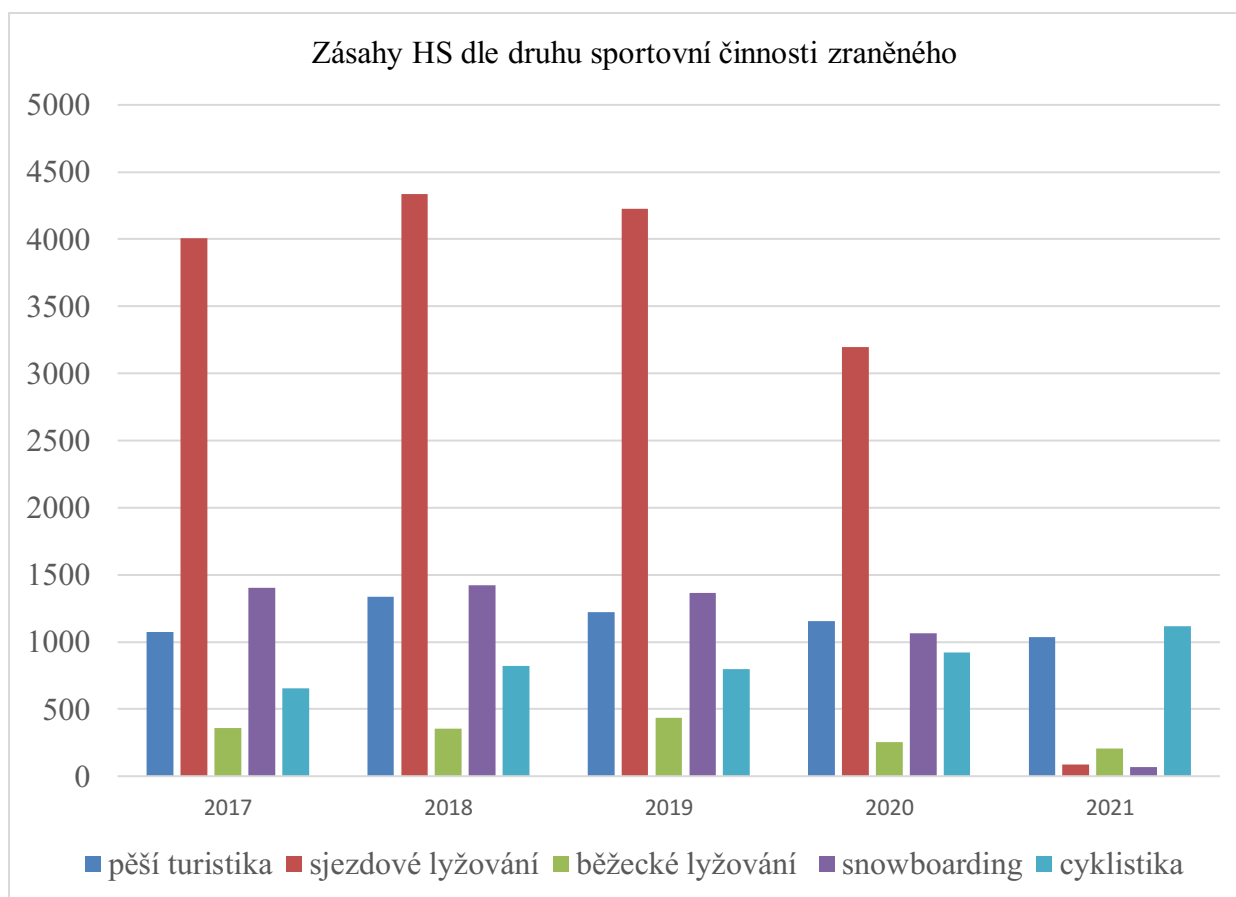


Graf č. 1: počet záchranných pátracích akcí HS ČR v pohořích ČR od roku 2017 do roku 2021. (oficiální statistiky Horské služby ČR 2022).



Graf č. 2: počet záchranných akcí HS ČR souvisejících s pádem laviny v pohořích ČR od roku 2017 do roku 2021. (oficiální statistiky Horské služby ČR 2022).

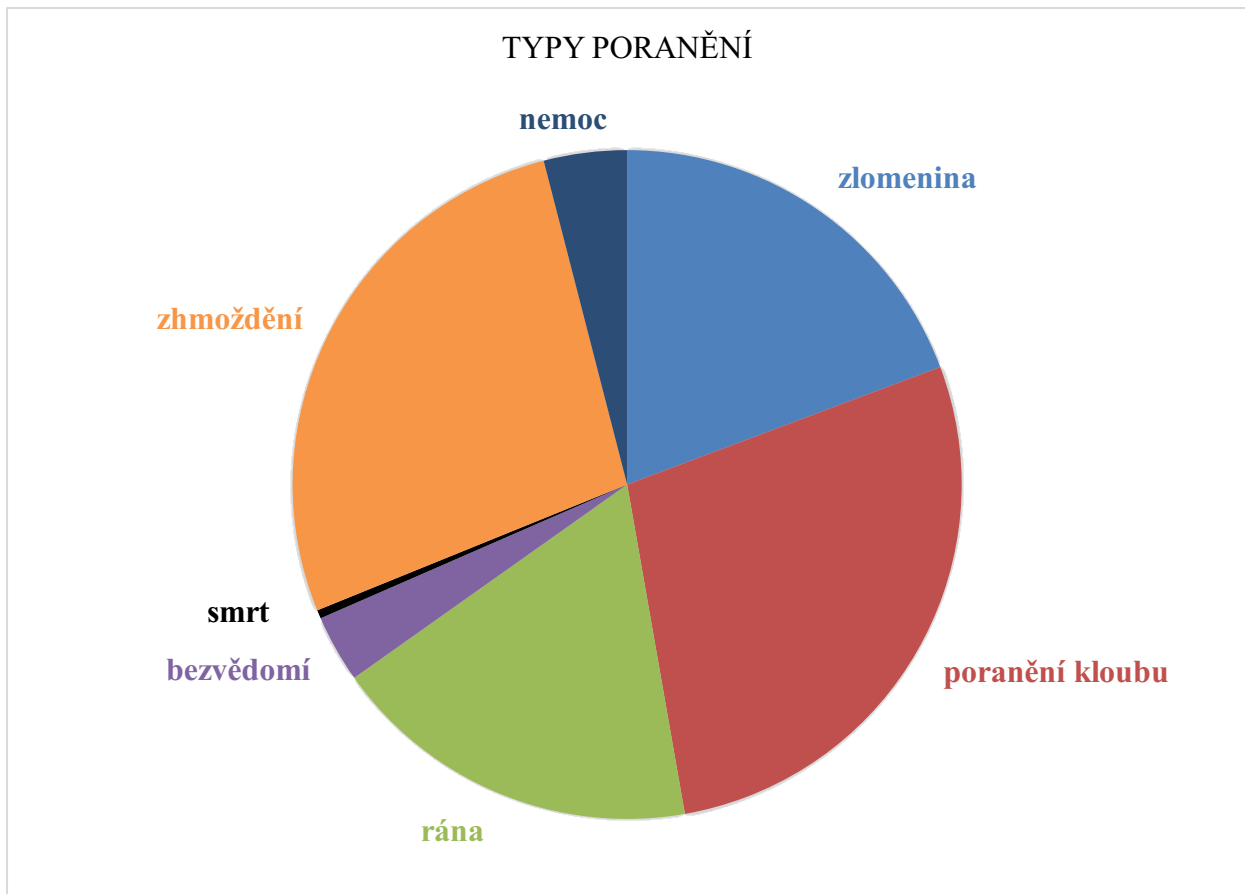
Graf číslo jedna zobrazuje počet pátracích akcí, které provedla Horská služba v českých pohořích za posledních pět let. V grafu číslo dvě, vidíme počet záchranných akcí Horské služby, které byly provedeny v důsledku pádu laviny. Z hlediska lavin byl tedy nejkritičtější rok 2021. Za posledních pět let došlo k uvolnění lavin, při kterých bylo třeba zásahu Horské služby, pouze v pohořích Jeseníky a Krkonoše.



Graf číslo 3: počet záchranných akcí HS ČR dle sportovní činnosti, při které se zachraňovaný poranil od roku 2017 do roku 2021. (oficiální statistiky Horské služby ČR 2022).

Graf číslo tři zobrazuje počet zásahů Horské služby ČR dle charakteru sportovní činnosti, kterou vykonával zachraňovaný. To znamená činnosti, při které se dotýčný poranil. Na levé straně grafu čísla zobrazují počet záchranných akcí, na spodní straně rok, ve kterém byly provedeny. Jedná se o celkový součet záchranných akcí ve všech pohořích České republiky od roku 2017 do roku 2021. Z grafu je zřejmé, že nejčastěji dochází k záchranným akcím v rámci sjezdového lyžování. Na druhém místě figuruje snowboarding, na třetím pěší turistika. Zajímavostí je, že se každoročně zvyšuje počet úrazů při cyklistice.

Roky 2020 a 2021 byly ovlivněny onemocněním Covid-19 a následnými vládními opatřeními, které vedly k uzavření lyžařských areálů. Ve statistikách z těchto let si tedy můžeme všimnout rapidního úbytku záchranných akcí spojených se sjezdovým lyžováním či snowboardem. Počet ostatních záchranných akcí zůstává na podobně vysokém počtu jako v letech předešlých. Je zajímavé, že v roce 2021 došlo poprvé za posledních pět let k více zraněním při cyklistice, než při pěší turistice.



Graf číslo 4: typy zranění zachraňovaných při zásazích HS ČR. (oficiální statistiky Horské služby ČR 2022).

Tento graf seznamuje s četností různých typů zranění při záchranných akcích Horské služby za posledních pět let, to je v letech 2017 až 2021. Nejčastěji docházelo k poranění kloubu. Následuje zhmoždění a zlomeniny. Také bylo při akcích zaznamenáno nemalé množství otevřených ran, u kterých může dojít k masivní ztrátě krve. Na posledním místě se nachází úmrtí. Z výše uvedeného vyplývá, že během posledních deseti let přišlo v našich horách o život přibližně 35 osob za rok. Toto vysoké číslo poukazuje na nutnost prevence, jejíž součástí je edukace v oblasti objektivního a subjektivního nebezpečí. Tímto je šance snížit negativní vlivy zmíněných nebezpečí na minimum. Nutné je ale přiznat, že k mnoha úmrtím došlo při lyžování či snowboardingu na upravených sjezdových tratích, k méně nehodám došlo při pohybu ve volném terénu. Dle statistik HS ČR se pohyb v horách (a to především pěší turistika) nachází na třetím místě. To znamená, že pěší turistika patří z hlediska aktivit vykonávaných mimo sjezdové tratě k potenciálně nejnebezpečnějším. Lyžování a snowboarding jsou doménou zimní sezony, v letní sezoně je dle statistik ve smyslu ohrožení zdraví a života nejvíce riziková jízda na horském kole.

7. Nebezpečí zimního horského prostředí

Prostředí zimních hor klade značné nároky na zkušenosti, zdatnost a znalosti jedince, který se v nich pohybuje. *„Zatímco v období bez sněhu nám příroda při pohybu neklade vážnější překážky, v zimě je to nejenom množství sněhu, ale často také tvrdé povětrnostní podmínky s nebezpečím specifickým pro zimní období, jakým jsou laviny“*. (MELEK 2019). To, že jsou jedinci nebo skupiny osob pohybující se v horách zkušené a mají odpovídající znalosti a vybavení potřebné pro přesun v horách, neznamená, že jsou před nebezpečími horského prostředí automaticky chráněni. Zkušenosti a znalosti základních zásad chování v horách výrazně snižují rizika, která nám v nich hrozí. Při pohybu v zimních horách dochází velmi často k situacím, které můžeme klasifikovat jako nebezpečné. *„Úspěšně čelit těmto situacím znamená velmi dobře znát jejich příčiny. Příčiny je možné rozdělit podle různých hledisek do několika kategorií. Čím více rizikových faktorů se podaří předem vyloučit nebo omezit, tím příznivější podmínky se vytvářejí pro bezpečný pohyb na horách“*. (PSOTOVÁ, PŘÍBRAMSKÝ 2006). V horách v zimních měsících obzvláště platí, že člověk by se do nich neměl vydávat sám.

Klasická koncepce rozděluje nebezpečí v horách na dva druhy, objektivní a subjektivní. Obě tato rizika se nejčastěji vyskytují v kombinaci.

7.1 Objektivní nebezpečí

Dle Andersona (2004) u populárních a dostupných sportovních aktivit, jako je lyžování či pěší turistika, existuje u lidí při jejich provozování určitý rozpor mezi vnímáním rizik a skutečným vlivem objektivního nebezpečí. To navzdory skutečnosti, že tato rizika mohou vést ke smrti nebo těžkému zranění. To může být jedním z důvodů, proč dochází v horách ročně k tolika těžkým zraněním či úmrtím.

Objektivní nebezpečí představuje vlivy horského prostředí, které ovlivňují člověka. Avšak člověk jejich vznik ovlivnit nemůže. Jedná se například o terén, počasí nebo sněhovou pokrývku.

„Objektivní nebezpečí jsou taková, která mají původ mimo vlastní osobu horolezce. Není možnost bezprostředně ovlivnit vznik a zánik těchto nebezpečí. Je to např. počasí, lámavost skály, skrytá vada materiálu, padající kamení, laviny, chyby cizích lidí, apod. K odhalení objektivního nebezpečí jsou zapotřebí informace z vnějšího světa, je tedy nutno provádět jejich sběr. Nicméně nikdy není možno zcela odhalit všechny zdroje objektivního nebezpečí“. (int. zdroj: KUBLÁK T. 2022).

V souvislosti se zjištěním míry objektivního nebezpečí je v dnešní době nejučinnější a nejjednodušší využití webových stránek na internetu. V zimních měsících jsou pro tento účel nejvíce validním zdrojem webové stránky Horské služby ČR. V rámci předpovědi počasí jsou spolehlivým zdrojem webové stránky či mobilní aplikace věnující se předpovědi počasí. Na těchto stránkách je ideální najít si informace o počasí ještě před zahájením naší sportovní činnosti v horách. Především proto, abychom mohli použít jednu z osvědčených rozhodovacích strategií, kdy je kromě předpovědi počasí také nutné vědět, jaké počasí bylo v místě kam se vydáváme v posledních dnech. A to především z důvodu zjištění stavu sněhové pokrývky.

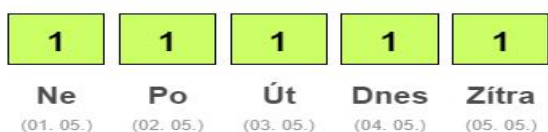
V zimních měsících je pro nás markantní znalost aktuálního stupně lavinového nebezpečí v dané oblasti, meteorologické podmínky po celé trase túry, aktuální lavinová předpověď a lavinová předpověď na další dny. Dle Schweizera a Bruce (2003) jsou sněhové laviny hlavním přírodním nebezpečím, které ohrožuje lidské životy a infrastrukturu v horách po celém světě.

Nejčastější dochází dle Sýkory et al. (2022) k uvolnění lavin z čerstvého prachového sněhu. Největší nebezpečí pro člověka se skýtá v jejich rychlosti, která dosahuje až 300km/h. Nejčastější příčinou úmrtí je udušení sněhem, který proniká hluboko do dýchacích cest. Naopak laviny z mokrého sněhu jsou pomalé, ale nebezpečné svou vysokou hmotností sněhové masy. Tato masa sněhu může dosahovat hmotnosti až 650kg/m³. Pohybují se rychlostí 15–30km/h.

Dalšími jsou deskové laviny, ty dosahují rychlosti až 130km/h při hmotnosti sněhu 350–500kg/m³. Při pohybu po této desce má sníh jemnou strukturu a vyznačuje se zřetelným vrzavým zvukem. Laviny z převějí jsou nebezpečné především rizikem uvolnění sekundární laviny, po dopadu převěje na sněhovou masu pod ní.

Výsledný stupeň lavinového nebezpečí tvoří mnoho faktorů dohromady. Odvozen je především od množství přírůstku nové sněhové pokrývky v posledních dnech, změn teplot, síly slunečního záření a v neposlední řadě také od síly a směru větru. Nejvalidnější zdroj informací týkajících se lavinové předpovědi jsou oficiální webové stránky Horské služby ČR.

Tendence



Obrázek č. 1: interaktivní mapa na webových stránkách HS, stupeň lavinového nebezpečí v pohoří Krkonoše (www.horskaslužba.cz).

Pro bezpečné plánování pohybu v horách je validních zdrojů mnoho, musíme však vědět, jak získané informace uplatnit v praxi. K tomu slouží především rozhodovací strategie.

7.1.1 Terén

Horský terén bez sněhové pokrývky (v České republice období přibližně od května do října) pro nás skýtá méně objektivních rizik, než zasněžený terén. Avšak také v letní sezoně je na místě mít se před tímto objektivním nebezpečím na pozoru. Počasí se může dramaticky změnit také v letních měsících. Proto je potřeba být během letní sezony na tento druh nebezpečí připraven stejnou měrou jako během sezony zimní. „*Terén je často tvořen příkrými svahy či náhlými terénními zlomy. Nebezpečnost terénu je dána svou členitostí a porostem*“. (PSOTOVÁ, PŘÍBRAMSKÝ 2006).

Během zimní sezony se do příčin objektivního nebezpečí přidává sněhová pokrývky. Ohrožující faktory pro pohyb v horách plynoucí ze sněhové pokrývky jsou kromě těch méně závažných, jako je například vyšší riziko uklouznutí, také ty závažnější, jako laviny či vznik terénních pastí.

7.1.2 Počasí

„*Počasí má zásadní vliv na podmínky v horách. Jednoznačně určuje, jestli je možné vyrazit na túru*“. (GABL 2014) .Je dáno stavem všech atmosférických jevů pozorovaných na určitém místě a v určitém časovém úseku nebo okamžiku. „*Hory jsou specifické tím, že se na nich velice rychle může změnit počasí. Při častých změnách může pobyt na horách znepříjemnit snížená viditelnost za mlhy, sněžení či za deště*“. (PSOTOVÁ, PŘÍBRAMSKÝ 2006). Neznalost těchto faktů může při pohybu na horách způsobit vážná rizika.

Dle výzkumu Chamarra (2009) lze povětrnostní podmínky pro provozování sportovní aktivity klasifikovat jako příznivé nebo nepříznivé. Mezi nepříznivé podmínky patří vítr, velmi nízká teplota déšť nebo sníh. Subjekty účastníci se výzkumu uvedly také nadměrné teplo při samotném výstupu. To může vyplývat ze špatného systému oblékání. Znamená to, že se sportovci oblékli do příliš mnoha vrstev, nebo do oblečení z neprodyšného materiálu již při výstupu, při kterém dochází ke znatelnému zvýšení srdeční frekvence a pocení.

7.1.2.1 Sluneční záření

Během letní sezony nás v horských oblastech ohrožují především vysoké teploty, déšť či sluneční záření. V sezoně zimní je sluneční záření často podceňované podobně jako příjem tekutin. Přesto také v zimě má sluneční záření na lidský organismus mnoho negativních vlivů. Kromě toho má sluneční záření zásadní vliv na vznik lavin. „*Jen menší část slunečního záření dopadne až k zemskému povrchu. Jde o krátkovlnné sluneční záření. Povrch země vyzařuje teplo, v tomto případě jde o dlouhovlnné záření*“. (GABL 2014). Negativní dopady slunečního

záření na lidský organismus mohou způsobit: úpal, úžeh, spálenou kůži. V terénu pokrytým sněhovou pokrývkou navíc sněžnou slepotu.

7.1.2.2 Úžeh (sluneční úpal)

Jedná se o celkové poškození teplem. „*Je způsoben déletrvajícím účinkem slunečních paprsků na nekrytou hlavu (jde o místní působení slunce na nekrytou hlavu při dlouhých cestách, u moře, na horách), kdy dojde k zarudnutí kůže. Dostaví se bolesti hlavy, zvracení, nevolnost, zvýšená teplota*“. (HRABOVSKÝ 2003). Laicky řečeno se jedná o přehřátí mozku vlivem působení slunečního záření na hlavu bez pokrývky. Toto může způsobit bolesti hlavy, malátnost, snížení potřeby k močení, dezorientaci a pocitu slabosti. Je tedy zřejmé, že pokud se pohybujeme v horách, malátnost a snížená schopnost orientace nás mohou ohrozit na životě. Častým omylem je přesvědčení, že v zimních měsících úžeh nemůže vzniknout.

7.1.2.3 Úpal

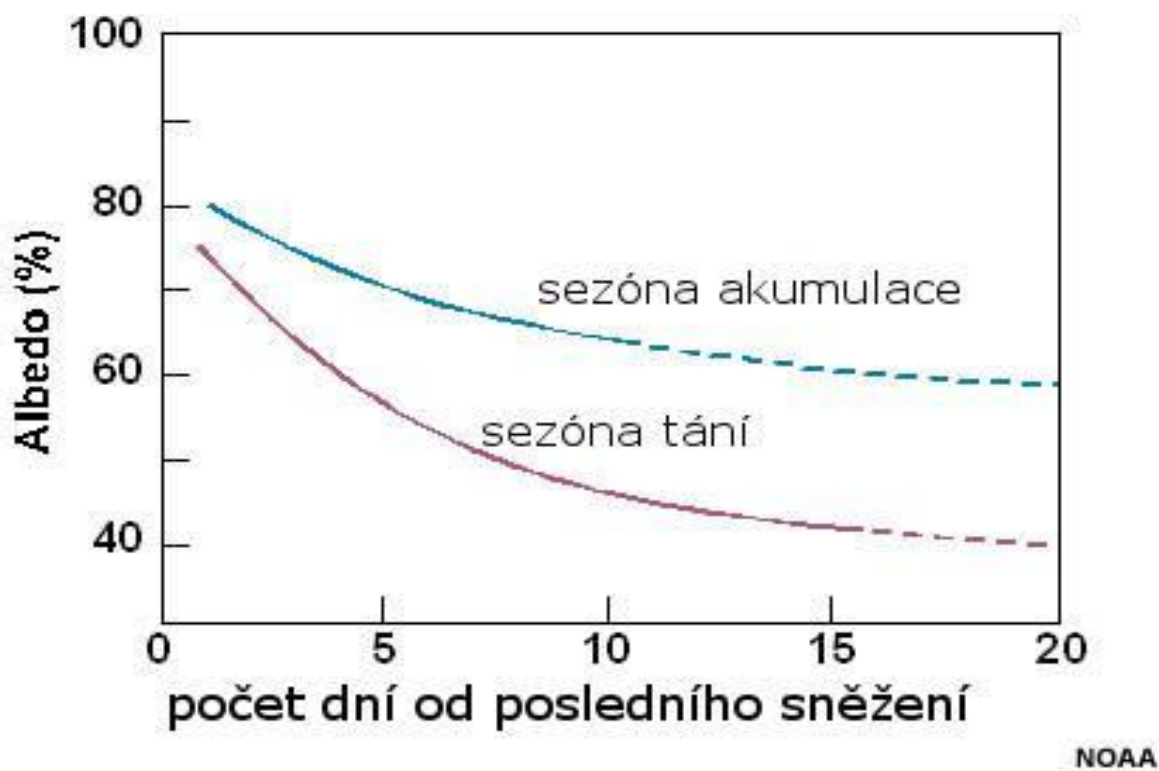
Shodně jako u úžehu se jedná o celkové poškození teplem. Úpal definujeme jako „*přehřátí organismu v důsledku selhání termoregulace*“. (HASÍK 2003). V rámci pohybu v horách, může dojít k úpalu při nedodržení správného systému oblékání. Například v situaci, kdy se pohybujeme směrem do kopce a jsme při zvýšené fyzické zátěži nadbytečně oblečeni. Také můžeme být oblečeni do nevhodného materiálu, který má nízkou prodyšnost. Jedná se o vážný akutní stav, jehož výsledkem bývá zvýšená tělesná teplota, nevolnost, zvracení či křeče.

7.1.2.4 Albedo a sněžná slepota

Vzhledem ke sněžné slepotě je žádoucí znát jev zvaný albedo. Albedo definuje míru odrazivosti tělesa nebo jeho povrchu. Jedná se o poměr odrazivosti krátkovlnného záření k celkovému množství dopadajícího krátkovlnného záření na povrch. Síla albeda se liší v závislosti na druhu sněhu, u nového a suchého sněhu může albedo dosahovat až 90%. Laicky definováno znamená albedo odrazivost slunečního záření od povrchu, sněhová pokrývka tuto odrazivost umocňuje. Před negativními vlivy albeda náš zrak chrání sluneční brýle s UV filtrem. Do horských oblastí jsou ideální brýle s bočnicemi.

„*Sněžná slepota je stav, kdy postižený není schopen pro bolest vůbec otevřít oči a je tedy prakticky slepý. Bolest může být v závislosti na míře poškození oční rohovky tak intenzivní, že víčka jsou křečovitě stažena a mnohdy je problém i jejich pasivní rozevření ve snaze aplikovat kapky či mast*“. (CHOLEVA, M. 2010).

Sněžná slepota je následek nedostatečné ochrany zraku před slunečním zářením a s tím spojeným jevem albedo. Jedná se o akutní stav poškození oční rohovky. Projevuje se pocitem cizího tělesa v oku, řezáním a v posledním stadiu křečovitým sevřením očních víček. Proto se tento jev nazývá sněžná slepota.



Obrázek č. 2: jak se albedo mění v závislosti na době od posledního sněžení dle Českého hydrometeorologického ústavu (www.chmi.cz).

7.1.2.5 Difuzní světlo

Pojem známý také pod názvem „bílá tma“. V horách se tento jev vyskytuje často. „Dochází k němu, když je prostor zamlžený a skrz tento mlžný závoj prosvítají sluneční paprsky. Protože mlha se skládá z drobných vodních kapiček, které při dopadu slunečního a ultrafialového záření působí jako čočky, zesilující, lámající a rozptylující záření“. (SÝKORA et al. 2022).

Při působení difuzního světla nejsme schopni rozeznat kontrasty, mizí terénní stíny, špatně se odhadují vzdálenosti. U citlivých jedinců může dojít až k nevolnosti, zvracení. Tento stav primárně není život ohrožující, avšak v návaznosti na výše zmíněné může dojít například k dezorientaci a následnému sekundárnímu zranění.

7.1.3 Vítr

“Jedná se o horizontální pohyb vzduchu, jehož hnacím motorem je sluneční záření”. (GEBL 2014). Kromě mnoha faktorů, kterými vítr působí na vývoj a změny počasí, také významně působí na lidský organismus. *“Rychlost a směr větru se mění v závislosti na čase, horizontální vzdálenosti a výšce nad zemským povrchem”*. (WHITEMAN 2000). Již v rámci plánování horské túry je velmi podstatná informace předpověď rychlosti a směru větru v dané oblasti. V případě potřeby je možné odhadnout sílu větru podle Beaufortovy stupnice, ta umožňuje odhadnout rychlost větru dle snadno pozorovatelných projevů na okolním prostředí. Avšak tato metoda vyžaduje mnoho zkušeností a zdaleka není tak přesná jako přístroje.

Z hlediska objektivního nebezpečí je markantní vliv větru na transport sněhu a s tím související riziko vzniku lavin. *“Rychlost větru napříč horským úbočím se mění podle toho, jak vítr prochází přes nebo mezi různými terénními prvky. Sníh se zvedá tam, kde je vítr stabilní nebo kde zrychluje, a klesá tam, kde vítr zpomaluje. Množství přepravovaného sněhu závisí na rychlosti větru, druhu sněhových vloček a stabilitě sněhové pokrývky. Studený nový sníh je snadno transportován mírným větrem, zatímco ze staré usazené sněhové pokrývky bude při mírném větru transportováno jen malé množství sněhu”*. (DAFFERN 2017).

7.1.4 Teplota

„Informace o teplotě vzduchu a jeho relativní vlhkosti jsou velmi důležité pro vyhodnocení rizik, jako jsou laviny, pády seráků i kamenů. A kromě toho, teplota a vlhkost vzduchu ovlivňují tělesnou pohodu. Nejen zima či vedro, ale také dusno – to jsou faktory, které ve velké míře ovlivňují výkon“. (GABL 2014).

7.1.4.1 Pocitová teplota

S působením větru na lidský organismus souvisí jev známý pod názvem pocitová teplota. *“To, jak subjektivně cítíme teplotu, ovlivňuje mnoho faktorů. Právě z těchto důvodů je často uváděna tzv. „pocitová teplota“, která může zohledňovat například rychlost větru, vlhkost vzduchu, nebo dokonce množství slunečního záření”*. (int. zdroj: VALEČKA, V. a Hvězdárna a planetárium Uherský Brod). V rámci pohybu v horách je pocitová teplota jev, který by neměl být podceňován. Velmi podstatná je vhodná volba oblečení v závislosti na náročnosti vykonávané fyzické aktivity a na počasí.

POCITOVÁ TEPLOTA A STUPNĚ NEBEZPEČÍ SOUVISLOST MEZI TEPLOTOU A RYCHLOSTÍ VĚTRU

vítr (km/h)	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-6	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

stupeň	Účinky na lidský organismus
1	Nízké riziko omrzlin a podchlazení
2	Mírně vyšší riziko omrzlin a podchlazení při expozici delší než 30 minut
3	Vyšší riziko omrzlin a podchlazení při expozici mezi 5 a 10 minutami
4	Vysoké riziko omrzlin a podchlazení při expozici mezi 2 a 5 minutami
5	Vysoké riziko omrzlin a podchlazení už při expozici kratší než 2 minuty

Obrázek č. 3: windchill faktor při různých teplotách vzduchu a rychlostech větru (GABL 2014).

7.1.5 Sněhová pokrývka

„Sněhovou pokrývku tvoří různé vrstvy sněhu s různými vlastnostmi v závislosti na povětrnostních podmínkách jejich vzniku.“ (MELEK 2019). Z pohledu objektivního nebezpečí je pro nás stěžejní provázanost jednotlivých vrstev sněhu. Tato provázanost jednotlivých sněhových vrstev ovlivňuje soudržnost sněhové masy a tím podmiňuje vznik lavin. Při pohybu v zasněženém terénu hraje důležitou úlohu. „Sněhová pokrývka může být z lehkého kyprého sněhu, ale i z těžkého mokrého, zledovatělého sněhu nebo sněhu pokrytého ledovou krustou“ (MELEK 2019).

7.1.5.1 Faktory ovlivňující pevnost sněhu

V zimních horách je sněžení faktor, na kterém přímo závisí míra naší bezpečnosti. Proto nás zajímá především pevnost sněhové pokrývky a s tím spojená provázanost jednotlivých vrstev sněhu.

7.1.5.1.1. Povrchová a dutinková jinovatka

Za jasných a chladných nocí, když je teplota na povrchu sněhové pokrývky nižší než teplota okolního vzduchu, vytvářejí se krystalky. „*Povrchová jinovatka bývá nebezpečná, pokryje-li krystaly nový sníh a uvnitř sněhové pokrývky vznikne křehká vrstva*“. (HILL, JOHNSTON 2003).

Z hlediska stability sněhu je nebezpečná také tzv. „dutinková jinovatka“. Jedná se o starý sníh, který již mnohokrát prošel přemrznutím. Uvnitř této sněhové vločky se nenachází žádný obsah, je tedy dutá. Jde o velmi křehkou a nestabilní sněhovou vločku, která snižuje celkovou stabilitu sněhové masy.

7.1.5.1.2 Sněžení

Přírůstek nového sněhu má velký vliv na stabilitu sněhové pokrývky a vznik lavin. Většina lavin vzniká během vydatného sněžení nebo vzápětí po něm. To je také jeden z důvodů, proč bychom si měli již před cestou do hor sehnat informace o množství nového sněhu za poslední dny. „*Vydatné je takové sněžení, kdy napadnou minimálně dva centimetry nového sněhu za hodinu*“. (HILL, JOHNSTON 2003). Vznik lavin ovlivňuje množství nového sněhu, jeho složení a stáří. Například nový suchý sníh může být relativně stabilní i na svazích o sklonu čtyřiceti stupňů, zatímco mokrá rozbředlý sníh se může uvolnit již na svazích o sklonech kolem patnácti stupňů.

Dle Schweizera a kolektivu (2003) jsou u velkých lavin z nového sněhu srážky nejsilnějším předpovědním parametrem a úzce souvisí s lavinovým nebezpečím. Nahromadění nového sněhu o výšce kolem jednoho metru je považováno za kritické pro uvolnění velké laviny. Kolem třiceti až padesáti centimetrů nového sněhu je obecně kritické pro uvolnění laviny. Nicméně i při velkém množství sněhových srážek je pravděpodobnost uvolnění lavinových drah často menší než 50%. To ukazuje, že samotná výška nového sněhu nestačí k vysvětlení lavinové aktivity.

7.1.5.1.3 Sklon svahu

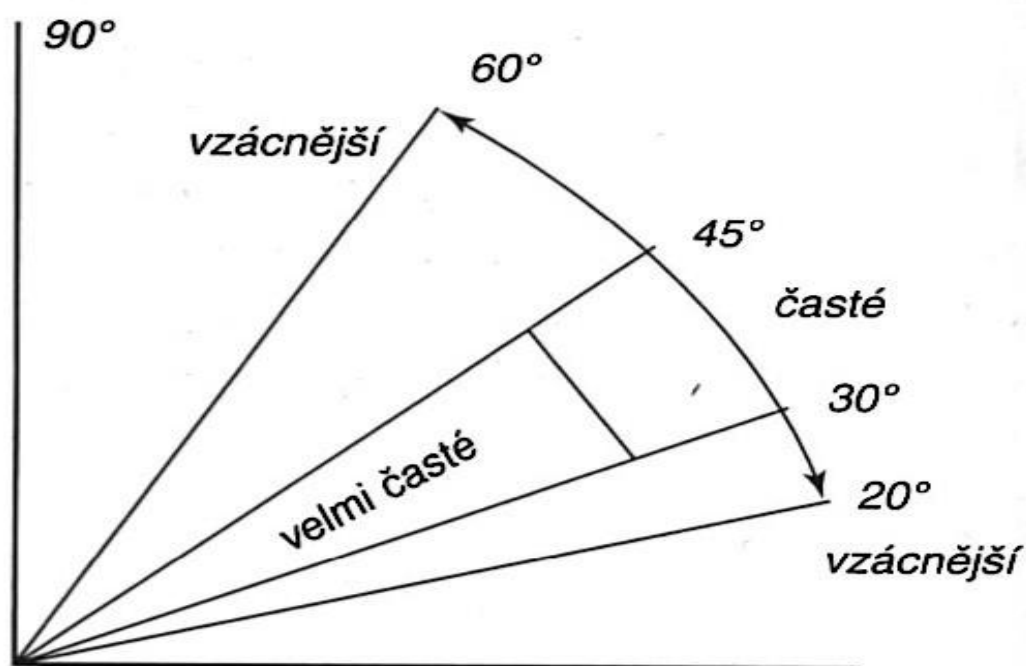
Sklon svahu patří také mezi velice důležité faktory vzniku lavin. I na svahu se sklonem 15° se může uvolnit lavina. Nejčastější laviny vznikají na svazích se sklonem 30 – 45°. Na svazích se sklonem nad 60° se zřídka udrží dostatek sněhu. Statisticky dochází k uvolnění lavin nejčastěji na svazích se sklonem 38°. (SÝKORA et al. 2022).

Ve svazích pokrytých sněhovou masou působí dva druhy napětí, tahové a tlakové. V okamžiku, kdy je tlakové napětí vyšší než tahové, je sněhová masa v závislosti na vlivech počasí, dodatečném zatížení a chování jedince nebo skupiny osob stabilní. Pokud je však tahové napětí vyšší než tlakové, hrozí uvolnění laviny.

Dle Melka (2017) dělíme vliv strmosti terénu na pád lavin následovně:

- do 30 ° dochází nejčastěji k pádu lavin z vlhkého a mokrého sněhu;
- od 30 ° do 45 ° padají nejčastěji deskové laviny;
- od 38 ° do 55 ° dochází k uvolnění lavin při slabém propojení sněhových vrstev;
- od 55 ° do 60 ° je padání lavin nejčastější z důvodu velké strmosti terénu.

“Kritický stupeň odtrhu laviny závisí na teplotě a hustotě sněhu, které určují jeho strukturu a vlhkost. Zatížení svahu v důsledku nově napadaného nebo větrem unášeného sněhu či dodatečného zatížení například lyžařem může způsobit překročení kritického úhlu a následně dojde k uvolnění laviny”. (BARRY 2008).



Vznik lavin v závislosti na sklonu svahu

Obrázek č. 4: vznik lavin v závislosti na sklonu svahu (HILL, JOHNSTON 2003).

8. Laviny

Laviny jsou proto z hlediska působení objektivního nebezpečí jedním z nejdůležitějších faktorů, jemuž musíme porozumět, abychom eliminovali negativní vlivy, které přináší pro pohyb v horách.

Jedná se o „náhlé uvolnění sněhové pokrývky. K odtrhnutí a pádu laviny dojde při překonání pevnosti sněhové pokrývky v místě největšího napětí, kdy současně dochází k nedostatečnému propojení s podkladem nebo spodní sněhovou vrstvou“. (MELEK 2019).

Laviny dělíme do několika kategorií a dle různých kritérií:

- dle nosného materiálu: sněhové, kamenné, ledovcové, bahenní, smíšené;

“Na vznik kamenných, ledovcových a bahenních lavin nemá většinou vliv pohyb člověka v terénu”. (PALA, FILOVÁ et al. 2010).

Co se týče sněhových lavin, tak „95 % z lavin, kdy byl někdo zasypán, si uvolnili samotní lyžaři“. (int. zdroj: Horská služba ČR. 2022).

- dle délky a objemu sněhové masy: malé, střední a velké laviny. Malé laviny představují pohyb sněhové masy po dráze 50-100 metrů. Střední laviny dosahují délek do 1000 m. Za velkou lavinu můžeme označit takovou lavinu, která dosahuje délky nad 1000 m. Již malá lavina může člověka ohrozit na životě.
- dle druhu sněhu: prachové laviny, deskové laviny, laviny z mokrého sněhu, laviny z navátého sněhu, ledové laviny, laviny z převějí;
- dle tvaru odtrhu: liniový a bodový odtrh
- dle skluzné plochy: základové a deskové laviny;
- dle tvaru dráhy: plošné, žlabové.

“Laviny se uvolňují, když hmotnost nahromaděného sněhu na svahu převyšuje síly uvnitř sněhové pokrývky nebo mezi sněhovou pokrývkou a zemí, která drží sníh na místě. Rovnováha mezi těmito silami se mění v závislosti na dalším sněžení, vnitřních změnách sněhové pokrývky nebo hmotností osoby pohybující se po sněhové pokrývce. Často malá síla potřebná k uvolnění laviny se nazývá avalanche trigger neboli spouštěč laviny”. (DAFFERN 2017).

Dle Sýkory et al. (2022) dochází k uvolnění jednotlivých druhů sněhových lavin při následujících meteorologických podmínkách:

- laviny z prachového sněhu: k jejich uvolnění dochází během sněžení nebo v periodě pár dní po posledním sněžení;
- laviny z mokrého sněhu: uvolňují se obvykle při oteplení či působením slunce nebo deště na sněhovou masu;
- laviny z převátého sněhu: převěje se stávají méně stabilní v průběhu sněhových bouří či výrazného oteplení. Hmotnost padající převěje často uvolní sekundární lavinu;
- deskové laviny: *„nebezpečí vzniku těchto lavin je důsledkem transportu velkého množství sněhu způsobeného větrem. Příčinou vzniku desky je silný vítr, které jej utemuje, a tento sníh se nestačí propojit se spodní vrstvou“*. (SÝKORA et al. 2022).

8.1 Mezinárodní stupnice lavinového nebezpečí

“Lavinové nebezpečí znamená ohrožení života. Z dlouhodobých statistik vyplývá, že přibližně polovina těch, kdo byli zasypani lavinou, nepřežila”. (BEDNAŘÍK et al. 2017). Při plánování pohybu v horách pokrytých sněhovou masou je pro naši bezpečnost rozhodující znát aktuální stupeň lavinového nebezpečí v dané oblasti. Tento stupeň je vyhlášen vždy po celém pohoří. *„Od roku 1993 platí v celé Evropě pětidílná stupnice lavinového nebezpečí. Mezinárodní stupeň lavinového nebezpečí v principu rozlišuje, zda hrozí nebezpečí mechanicky zapříčiněného nebo samovolného vzniku lavin, na kterých svazích, a jestli je pravděpodobné ohrožení údolních cest a objektů“*. (MELEK 2019). V rámci českých pohoří je pro zjištění aktuálního stupně lavinového nebezpečí nejvalidnější zdroj informací oficiální webová stránka Horské služby ČR.

8.1.2 Jednotlivé stupně lavinového nebezpečí dle OEAV

V Oesterreichischer Alpenverein (rakouská horolezecká asociace) určili pět stupňů lavinového nebezpečí. Tyto stupně slouží k zjednodušení problematiky lavinového rizika pro širokou veřejnost. 1. stupeň lavinového nebezpečí trvá v českých horách dle Sýkory et al. (2022) jednu pětinu zimy. Jedná se obecně o velmi příznivé podmínky pro túru, uvolnění lavin hrozí pouze při zvýšeném dodatečném zatížení na exponovaných svazích nad 45°. 2. stupeň lavinového nebezpečí u nás trvá přibližně polovinu zimy, jedná se o obvyklou situaci v zimních horách.

Při tomto stupni jsou stále vhodné podmínky pro túru, avšak už musíme mít na paměti zohlednění lokálního nebezpečí. Riziko lavin hrozí při zvýšeném dodatečném zatížení na exponovaných svazích o sklonu větším než 40°.

3. stupeň trvá dle Sýkory et al. (2022) v českých pohořích jednu třetinu zimy. Tzv. „trojka lavinovka“ již značně omezuje možnosti túr, vydávání se do hor vyžaduje zkušenosti. „*Kritické nebezpečí je na závětrných svazích (navátý sníh)*“. (PSOTOVÁ, PŘÍBRAMSKÝ 2006). Ojedinelé jsou možné spontánní laviny, hrozí nebezpečí při vstupu na svahy o sklonu větším než 35°. 4. stupeň znamená velmi omezené možnosti túr, vyžadující velké zkušenosti. V českých horách je průměrně jen pár dní v průběhu zimy. „*Předchází mu intenzivní sněžení a vítr, popř. intenzivní déšť na starou sněhovou pokrývku. Může vzniknout i při méně intenzivním sněžení, je-li soudržnost nového sněhu se starou sněhovou pokrývkou ve všech směrech svahu mimořádně špatná*“. (PSOTOVÁ, PŘÍBRAMSKÝ 2006). Podstatné je, že není potřeba dodatečné zatížení pro pád laviny. Riziko při vstupu na svahy se sklonem 30° a více. 5 stupeň nastává velmi zřídka, nelze podnikat túry. Může ohrozit také obydlené oblasti.

STUPEŇ NEBEZPEČÍ	STABILITA SNĚHOVÉ VRSTVY	PRAVDĚPODOBNOST UVOLNĚNÍ LAVINY	DOPLŇUJÍCÍ INFO
1 nízké A: low N: gering F: faible I: debole	Sněhová vrstva je dobře zpevněná a stabilní.	Uvolnění laviny je možné při větším zatížení sněhu lyžaři, především na strmých svazích uvedených v lavinové prognóze. Spontánní mohou být jen malé laviny.	Všeobecně výhodné podmínky pro túry. Extrémně strmé svahy sjíždějte jednotlivě. Vyvarujte se extrémně strmých svahů pokrytých navátým sněhem. Pozor na nebezpečné pády (zřícení) ve strmém terénu. Stupeň 1 bývá předpovídan na 20 % zimních dnů, bohužel dochází k přibližně 7 % smrtelných nehod.
2 mírné A: moderate N: mässig F: limité I: moderato	Sněhová vrstva je na některých strmých svazích jen mírně zpevněná, jinak lze ale považovat zpevnění sněhu za dobré.	Uvolnění laviny je možné jen při větším zatížení sněhu lyžaři, na ojedinělých místech extrémně strmých svahů. Velké spontánní laviny nejsou očekávány.	Většinou výhodné podmínky. Trasu volte „na jistotu“, především na strmých svazích uvedených v lavinové prognóze (expozice a výška). Velmi strmé svahy sjíždějte opatrně a jednotlivě. Vyvarujte se svahů pokrytých čerstvým navátým sněhem. Stupeň 2 bývá předpovídan na 50 % zimních dnů, bohužel dochází k přibližně 34 % smrtelných nehod.
3 značné A: considerable N: erheblich F: marqué I: marcato	Sněhová vrstva je na mnoha strmých svazích pouze mírně zpevněná.	Uvolnění laviny je možné už při malém zatížení sněhu lyžaři, především na strmých svazích uvedených v lavinové prognóze. Případ od případu jsou možné střední, ojedinelé ale také velké spontánní laviny.	Částečně nevýhodné podmínky – kritická situace. Žádoucí je zkušenost s posuzováním lavinového nebezpečí a také volba co nejbezpečnější trasy. Vyvarujte se velmi strmých svahů uvedených v lavinové prognóze (expozice a výška). Pozor na laviny, které se mohou uvolnit nad vámi a ohrozit vás. Pozor při sjezdech neznámým terénem, hlavně v místech terénních přechodů. Stupeň 3 bývá předpovídan na 30 % zimních dnů, bohužel dochází k přibližně 47 % smrtelných nehod.
4 velké A: high N: gross F: fort I: forte	Sněhová vrstva je na většině strmých svahů pouze slabě zpevněná.	Uvolnění laviny je pravděpodobné už při malém zatížení sněhu lyžaři na četných strmých svazích. Případ od případu jsou možné velké spontánní laviny.	Nevýhodné podmínky – akutní situace. Žádoucí je velká zkušenost s posuzováním lavinového nebezpečí. Ohroženy mohou být i silnice. Volba co nejbezpečnější trasy. Vyvarujte se velmi strmých svahů uvedených v lavinové prognóze (expozice a výška). Pozor na laviny, které se mohou uvolnit nad vámi a ohrozit vás. Pozor při sjezdech neznámým terénem, hlavně v místech terénních přechodů. Stupeň 4 bývá předpovídan zřídka, bohužel dochází k přibližně 12 % smrtelných nehod.
5 velmi vysoké A: extreme N: sehr gross F: très fort I: molto forte	Sněhová vrstva je pouze slabě zpevněná a celou plošně nestabilní.	Spontánní jsou četné velké a mnohdy i obrovské laviny. Laviny lze očekávat na nepřilíh strmých svazích.	Velmi nevýhodné podmínky – katastrofální situace. Někdy velké, údolní laviny, ohrožení lidských obydlí. Nepodnikat túry. Doporučuje se opustit horskou oblast. Vyskytuje se velmi zřídka.

Obrázek č. 7: stupnice lavinového nebezpečí (BEDNAŘÍK et al. 2017).

Dle Evropské stupnice lavinového nebezpečí směrem k aplikaci její znalosti v terénu je klíčové, při jakém stupni lavinového nebezpečí bychom neměli vstupovat na následující svahy:

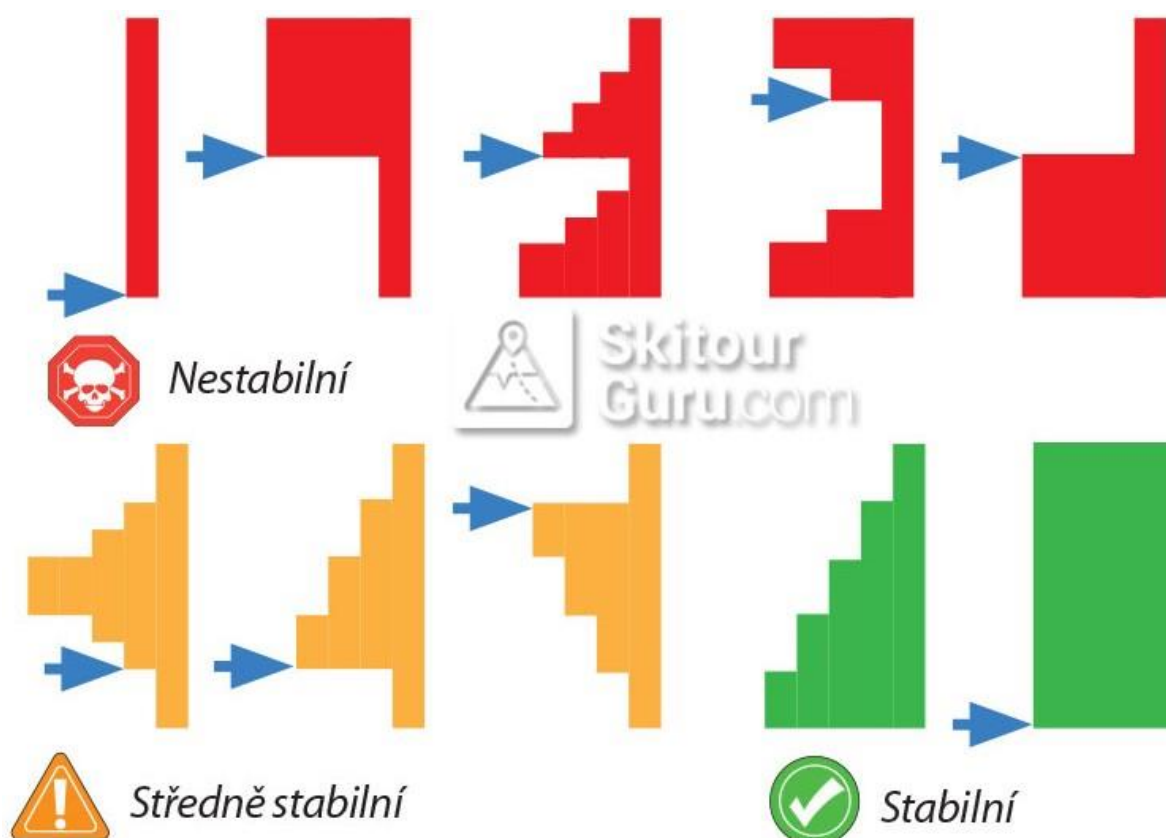
1. nízké: příznivé podmínky pro vstup na svahy do sklonu 45°, stále však musíme brát v potaz aktuální lavinovou situaci v oblasti;
2. mírné: nevstupovat na svahy 40° a více;
3. značné: nevstupovat na svahy 35° a více;
4. vysoké: nevstupovat na svahy 30° a více;
5. velmi vysoké: nevstupovat na svahy nad 25°, úplný zákaz vstupu, při tomto stupni lavinového nebezpečí jsou ohrožena také obydlí, platí absolutní zákaz sportování v horách.

8.2 Sněhové profily

Důležitým zdrojem informací pro lavinovou předpověď jsou sněhové profily popisující složení sněhové pokrývky a charakteristiky jejích jednotlivých vrstev. Informace o strukturálních slabínách a vlastnostech jednotlivých vrstev sněhu, nám zobrazují sněhové profily, proto jsou zásadní pro pochopení povahy lavinového nebezpečí a jeho prostorového rozložení. Pomocí sněhových profilů předpovídáme pravděpodobnost laviny a její předpokládanou velikost. (HERLA, et al. 2021).

K vyhodnocení stability sněhové pokrývky je třeba znát tvary profilů sněhu. Například na internetových stránkách Horské služby ČR. Při pozorování sněhových profilů jsou pro nás klíčové rozdíly v tvrdosti sněhu mezi jeho jednotlivými vrstvami. V okamžiku, kdy je rozdíl tvrdosti sousedících vrstev větší než dvě, hrozí uvolnění laviny.

Celkem existuje deset sněhových profilů. Dva jsou charakterizovány jako stabilní, tři jako středně stabilní a posledních pět jako nestabilní. U stabilních profilů jsou vrstvy nejlépe provázané a nejlépe přenášejí dodatečné zatížení. U středně stabilních profilů umístění nejtvrďší vrstvy předznamenává nevyhovující provázání s horským podkladem. Nejtvrďší vrstva bývá často důsledkem uvolnění deskových lavin. Nestabilní profily jsou takové, které mají uvnitř sněhové pokrývky slabě provázané vrstvy s velkým rozdílem tvrdosti. (HILL, JOHNSTON 2003).



Obrázek č. 8: nestabilní, středně stabilní a stabilní sněhové profily (www.skitourguru.com).

8.3 Dodatečné zatížení

Dodatečné zatížení patří mezi podstatné vlivy vzniku lavin. Pohybem po zasněženém terénu vytváříme na sněhovou masu tzv. dodatečné zatížení, které je dalším podstatným faktorem pro vznik lavin. „*Dodatečné zatížení je předmětem taktiky a disciplíny ve skupině*“. (SÝKORA et al. 2022).

Cílem při pohybu po sněhové pokrývce je vytvářet co nejmenší dodatečné zatížení. Například pádem na lyžích se dodatečné zatížení na sněhovou pokrývku zvyšuje až osmi násobně, dle Melka (2017) lyžováním zatěžujeme sněhovou vrstvu čtyřnásobně více než výstupem.

“Zatížení pokrývky způsobené lyžařem se přenáší do hloubky čtyřicet až šedesát centimetrů. Ledová vrstva zabraňuje dodatečnému přenosu zatížení. Menší tloušťky sněhové vrstvy jsou proto labilnější než tloušťky přesahující šedesát centimetrů. Obecně platí, že čím je přechod tvrdosti jednotlivých vrstev plynulejší, tím plynuleji se přenáší i zatížení pokrývky”. (MELEK 2019).

8.4 Individuální posouzení lavinové situace

Kromě způsobu posouzení lavinové situace pomocí lavinových předpovědí je důležité fyzicky ověřit lavinovou situaci přímo na místě. Pro tento účel slouží testy stability sněhu, existuje jich celá řada. Některé jsou méně fyzicky a časově náročné, mají však menší vypovídající hodnotu a vyžadují více zkušeností pro správně posouzení výsledku testu. Stěžejní fakt pro provádění testů stability sněhu je jejich provádění na bezpečných místech, kde nehrozí odtržení laviny.

„*Test provádějte výhradně na bezpečném místě, kde vám lavina nehrozí*“. (BEDNAŘÍK et al. 2017).

8.4.1 Test lyžařskou hůlkou

Nejrychlejší a nejméně náročný je test lyžařskou hůlkou. *“Jemně propichujeme sněhovou pokrývku jejím koncem, z velikosti odporu při vpichu můžeme přibližně odhadnout tvrdost jednotlivých vrstev sněhu”*. (MELEK 2019). Z otvoru, který vznikne jsme schopni pomocí ruky posoudit druh sněhu v nižších vrstvách blíže povrchu. Je nutno podotknout, že tento test má nižší výpovědní hodnotu, závisí na subjektivním posouzení a vyžaduje mnoho zkušeností. *“Velká výhoda tohoto testu je možnost počtu opakování v řádu desítek až stovek během túry”*. (PALA, FILOVÁ et al. 2010).

8.4.2 Kompresní test (CT)

Rychlý a snadno vyhodnotitelný test, fyzicky a časově je náročnější než test pomocí lyžařské hůlky. Jeho vyhodnocení má jasně dané parametry, pro méně zkušené jedince je tento test dobrou volbou. Určíme dle něj stabilitu sněhu a stupeň lavinového nebezpečí daného svahu.

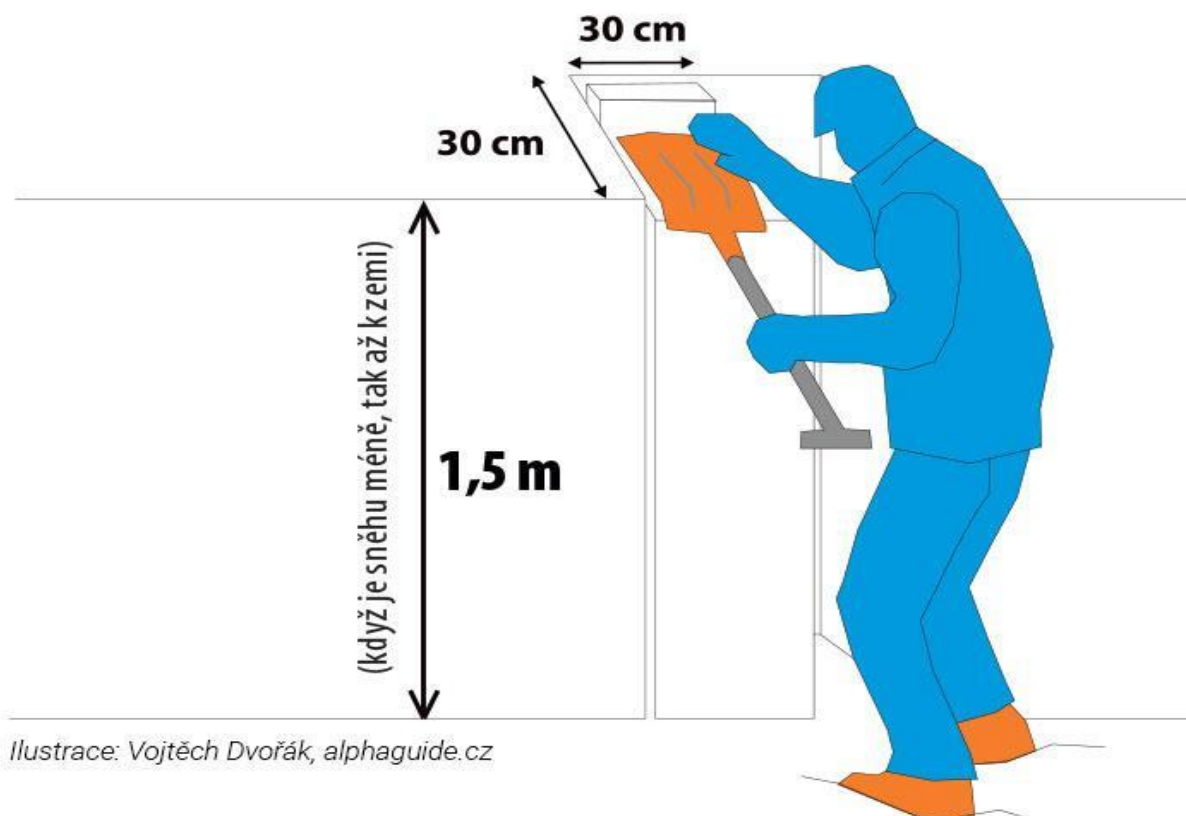
“Nejprve se vykope a odřízne od okolí sněhový sloup o výšce 100-120 cm, který má horizontální rozměry odpovídající použité lavinové lopatě, tj. přibližně 30 x 30 cm. Lopata se položí na vrchol sloupu a začne se poklepávat rukou na lopatu. Nejprve zápěstím, pokračuje se předloktím až po celou ruku. Použitá síla se zvyšuje každých deset poklepů až na maximálních třicet poklepů”. (PALA, FILOVÁ et al. 2010). Na odříznutí sněhového sloupu je ideální sněhová pilka, náhradou nám může být obyčejný provázek či horolezecká kulatá smyčce o průměru 6 milimetrů. Aby provázek fungoval podobně jako sněhová pila, je zapotřebí na každých přibližně deseti centimetrech uvázat vůdcovský uzel.

Test vyhodnocujeme na základě sledování vzniku příčných trhlin a počtu poklepů, při kterých trhliny vznikají. Může nastat situace, kdy se sněhový sloupec zborší již při jeho vykopávání, znamená to pro nás lavinové nebezpečí stupně 5. Pokud dojde k příčnému prasknutí, nebo se

horní sněhová vrstva bloku zbertí během prvních deseti poklepů zápěstím, odpovídá tento výsledek lavinovému nebezpečí 4. a 5. stupně. Při vzniku příčných prasklin nebo zborcení sloupu sněhu při dalších deseti poklepech pomocí předloktí to vyhodnocujeme jako stupeň lavinového nebezpečí 2 a 3. „*Dalších 10 poklepů provedte dlaní tak, že necháte 10x na lopatu samovolně spadnout celou paži (pohyb z ramene). Pokud v tomto případě dojde k příčnému prasknutí sněhového sloupu, je pravděpodobnost uvolnění laviny jedním lyžařem menší. Tento případ odpovídá lavinovému stupni 1 a 2. Pokud v tomto případě nedojde k prasknutí sloupu vůbec, je situace relativně dobrá a test odpovídá lavinovému stupni 1*“.

 (BEDNAŘÍK et al. 2017).

Dle výzkumu Jamesona a Schweizera (2005) se v posledních letech stále více ukazuje, že testy stability sněhové pokrývky jsou lepší pro indikaci pravděpodobnosti uvolnění laviny, když testující iniciuje trhlinu ve slabé vrstvě, než když se trhlina šíří blokem napříč vrstvami. Ve většině případů šíření trhliny ve slabé vrstvě dochází k následnému uvolnění deskové laviny. Můžeme tedy říci, že vyvolání lomu + šíření lomu = uvolnění deskové laviny.



Obrázek č. 5: rozměry sloupu sněhu při provádění kompresního testu (www.alphaguide.cz).

Podle Bednařika a kolektivu (2017) existují nepravdivé mýty o lavinovém nebezpečí:

- málo sněhu znamená malé lavinové nebezpečí;
- za nízkých teplot laviny nepadají;
- les vždy ochrání před lavinou;
- na krátkém svahu se nemůže nic stát;
- tři dny po sněžení už lavinové nebezpečí nehrozí;
- na kamenitém podkladu laviny nepadají;
- laviny padají jen za špatného počasí;
- praskání ve sněhu signalizuje výhodné sesedání sněhové vrsvy.

Vzhledem k výše zmíněnému je potřeba nepropadnout těmto mýtům.

8.5 Lavinová nehoda

Lavinové nehody jsou důkazem, že do hor bychom se neměli vydávat sami, ale vždy alespoň ve dvou. Nejvíce znepokojující a nejdůležitější statistika, je časový faktor. Udává se, že pokud vás vaši společníci dokážou vykopat do 15 minut od chvíle zasypaní lavinou, existuje 92% šance na přežití. Každou další minutu se šance na přežití se výrazně snižuje. (DAFFERN 2017). Při vyhledávání je primární rychlost a preciznost. Jedná se o psychicky velmi náročnou činnost. V případě, že oběti laviny nezemřou v důsledku udušení, to znamená v případě, že se jedinci podaří vytvořit si takovou vzduchovou kapsu, aby pod lavinou vydržel delší dobu, velmi často dojde k umrznutí.

Prvních patnáct minut po zasypaní lavinou je pro přežití rozhodujících, tento časový úsek se nazývá "kamarádká pomoc". *"Ve většině případů lidé přežijí zasypaní, které netrvá déle než patnáct minut. Záleží na tom, jestli se jim podaří vytvořit si kolem obličeje dostatečně velkou vzduchovou kapsu, stejně jako na konečné poloze uvnitř laviny"*. (HILL, JOHNSTON 2003). Prioritou je znalost lavinové problematiky, schopnost správně zacházet s lavinovým vybavením a chovat se tak, abychom samotnému zasypaní lavinou předešli.

8.5.1 Postup při záchraně zasypaného lavinou

Pokud víme, že zasypaný má u sebe lavinový vyhledávač a my ho máme také, měli bychom postupovat tak, jak je vysvětleno níže. Pokud nemáme lavinový vyhledávač a je nás ve skupině více, zahájíme jemnou sondáž pomocí jakékoliv tyče, větve či lyžařské hůlky s dostatečnou délkou. *"V první řadě nesmíme zapomínat na svou vlastní bezpečnost, jelikož může dojít k uvolnění sekundární laviny. Proto jednoho z přítomných pověříme sledováním oblasti z*

bezpečného místa. Pohledem prohlížíme laviniště a hledáme nějakou stopu po zasypaném”. (MELEK 2019).

8.5.2 Hledání signálu zasypaného pomocí lavinového vyhledávače

Jako první krok si z batohu vytáhneme a složíme lavinovou sondu a lavinovou lopatu. “Po příchodu k laviništi všichni přítomní přepnou vyhledávače na příjem signálu. Pokud je záchránců více, prohledávají laviniště přímočaře se vzájemnými odstupy nejvíce 40 m od sebe a 20 m od okraje laviny. Pokud je záchránce sám, prohledává laviniště systémem cikcak v čtyřiceti metrových pásech”. (MELEK 2019).

Při vyhledávání prvního signálu je důležitá rychlost. Pokud máme u sebe lyže, je vhodné je v této fázi vyhledávání využít. V této fázi je primární co nejrychleji provést nalezení prvotního signálu, který vysílá vyhledávač zasypaného.

Po zachycení prvotního signálu následuje fáze hrubého vyhledávání místa zasypaného. “V této fázi má rychlost stále přednost před přesností. Postupujeme podle šipky na displeji, vzdálenost k zasypanému se musí zmenšovat”. (BEDNAŘÍK et al. 2017).

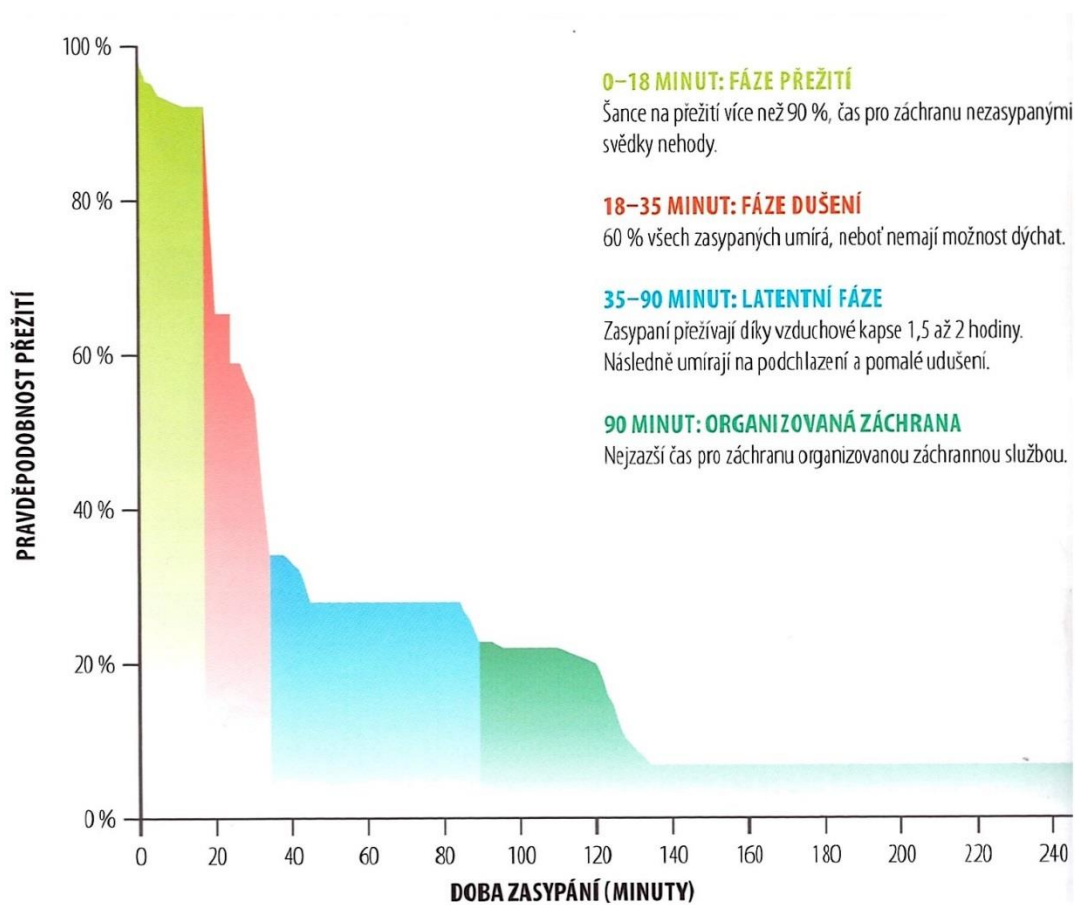
Fáze, která vyžaduje oproti rychlosti přesnost a preciznost se nazývá dohledání. “Při dosáhnutí vzdálenosti přibližně 3 metry zpomalíme svůj pohyb a přístroj držíme těsně nad sněhovou pokrývkou, jeho polohu (otáčení) již neměníme. Postupujeme ve směru šipky a sledujeme zmenšující se vzdálenost. V místě, kde nám přístroj ukáže nejmenší hodnotu, začneme postupovat ve směru kolmém na předchozí pohyb. Postup opakujeme, až najdeme bod s nejmenší vzdáleností a označíme ho”. (MELEK 2019).

V tomto okamžiku přichází na řadu tzv. sondáž, při této činnosti využíváme lavinovou sondu. “Sondou vpichujeme kolmo na povrch laviny do spirály ve vzdálenostech přibližně 25 cm. Sondou jednak ověřujeme hloubku zasypaného, jednak můžeme zjistit jeho polohu. Dotyk zasypaného poznáme podle pružného odrazu sondy. Sondou, kterou jsme našli zasypaného, necháme zapíchnutou”. (MELEK 2019).

Sondu po nálezů necháme zapíchnutou pouze v případě, pokud je ve skupině více osob, z důvodu ověření nálezů druhou sondou. Pokud zasypaného vyhledáváme sami, začínáme ihned vykopávat.

Poslední fáze při záchraně zasypaného je samotné vykopání. “Po nalezení zasypaného trvá nejdelší dobu jeho samotné vykopání, které závisí na sklonu terénu a hloubce zasypaného. Při kopání je jednoznačně lepší kopat z boku než přímo dolů pro pozdější manipulaci s vykopaným

a pro zamezení zničení možné vzduchové kapsy při kopání přímo dolů. Při kopání z boku se nejprve podle sondování polohy těla postiženého kope níž po svahu nebo dále po proudu laviny do hloubky. Vhodná šířka výkopu je jeden a půlkrát větší, než je hloubka zasypaného, tj. při jednom metru hloubky jeden a půl metr šířky. Délka je na výšku zasypaného. Po uvolnění dýchacích cest a případném obnovení základních životních funkcí ještě v polozasypaném stavu se výkop dostatečně rozšíří a postižený se úplně vykope”. (PALA, FILOVÁ et al. 2010).



Obrázek č. 6: pravděpodobnost přežití pod sněhovou lavinou zcela zasypaných osob v závislosti na době zasypaní. (BEDNAŘÍK et al. 2017).

8.6 Nebezpečné sněhové útvary

„Jsou složeny z tvrdých sněhů, které se vyznačují dobrou soudržností, ale malou, často téměř nulovou přilnavostí k podloží“. (MELEK 2019). V rámci zachování maximální bezpečnosti při pohybu v horách je žádoucí a nezbytné se těmto nebezpečným sněhovým útvarům vyhnout. Co se týče lavinových polí, mohou nastat situace, kdy není jiné východisko a lavinové pole musíme překonat, v tom případě je ale nezbytné provést jeden z testů stability sněhu. Pokud nám v testu

vyjde vyšší stupeň lavinového nebezpečí, musíme se otočit a pokud není jiné cesty, je povinností vedoucího túru či přesun ukončit.

Převěj

Jedná se o „jednostranný střechovitý útvar na závětrné straně ostrých hřebeniů“. (MELEK 2019). Tyto útvary se v zimní sezoně na horských hřebenech vyskytují velice často. Vytváří se za hřebenem směrem po větru. Pro bezpečný pohyb po hřebenech je žádoucí převěje dokázat identifikovat, abychom se nedostali na jejich nestabilní část, kde hrozí vysoké riziko jejich uvolnění. Tato část se nachází za hřebenem. Sekundárním rizikem uvolnění převěje je vznik převějové laviny, proto je velmi nebezpečné se pohybovat pod nimi. Sněhové převěje, nám mohou pomoci při indikaci směru větru.

Sněhový polštář

„Vzniká hromaděním sněhu na závětrných stranách mírně zaoblených terénů, hřebeniů a hřbetů“. (MELEK 2019).

Sněhová tabule (deska)

„Vzniká především na návětrných stranách, kde vítr ubíjí sníh do proláclin terénu“. (MELEK 2019). Pohybem v místech, kde se nachází tyto sněhové útvary, zbytečně ohrožujeme své zdraví nebo dokonce život. Tímto počínáním se zvyšuje riziko uvolnění laviny a tím ohrožujeme životy také ostatních osob, které se v horách pohybují.

Úzký kuloár

Jedná se o terénní past, která neumožňuje únik z dráhy laviny. Největší riziko pramení z faktu, že nás v kuloáru může ohrozit také malá lavina, která by na jiném místě byla relativně neškodná. *„Je jako tobogán, který neumožňuje únik z laviny do strany. I když strhnu jen malou lavinu, musím počítat s tím, že se z ní už nedostanu a pojedu s ní kuloárem až na konec. Cestou mi hrozí náraz do skalní stěny a balvanů nebo pád ze skalních prahů“.* (BEDNAŘÍK et al. 2017).

9. Subjektivní nebezpečí

Do subjektivního nebezpečí řadíme rizika mající původ v samotné osobě, která se do hor vydává. Pro předcházení negativním následkům subjektivního nebezpečí na člověka je tedy klíčové správné plánování túry či přesunu před zahájením samotné aktivity v horách.

„Subjektivní nebezpečí jsou faktory lidských chyb v horách, kterým lze ve většině případů zabránit tím, že si uvědomujeme rizika a pomocí plánování se na ně snažíme připravit“. (Knott J.W. 2011).

Podle Psotové a Příbramského (2006) jsou příčiny subjektivního nebezpečí následující:

- podcenění objektivního nebezpečí;
- přeceňování fyzických sil;
- neznalost hor a zásad orientace;
- nedostatečné nebo nevhodné vybavení;
- nedodržování zásad chování na horách;
- organizační nedostatky (při lyžování).

Již samotným plánovacím procesem túry či přesunu podnikáme kroky k bezpečnému návratu zpět. Znamená to, že tento proces, pokud ho provádíme správně, snižuje míru subjektivního nebezpečí, které nám při následné sportovní činnosti v horách bude hrozit. V momentu, kdy dorazíme na místo, odkud budeme na túru vyrážet, můžeme hrozbu subjektivního nebezpečí opět snížit. Využitím lokálního filtru dle metody 3x3 v závislosti na pozorování okolního prostředí si sami položíme otázky a odpovíme si, jestli je vhodné za aktuální situace na túru vyrazit nebo je bezpečnější počkat. Pokud se rozhodneme na túru vyrazit, po celou dobu přesunu a především v kritických místech je vhodné využívat zonalní filtr. Toto musíme mít na paměti celou dobu přesunu v potencionálně nebezpečném prostředí. Nutností je znalost dopředu nastudovaných únikových tras. *„Zjistíme si náhradní sestupové trasy, vyznačíme v mapě nebo zapamatujeme „únikové body“, tedy místa, odkud je možno změnit trasu (většinou zkrátit)“.* (BOŠTÍKOVÁ 2004).

Samozřejmostí pro předcházení subjektivnímu nebezpečí musí být respekt k okolnímu prostředí, nepřeceňovat vlastní síly, mít přehled o síle skupiny, se kterou se do hor vydávám, vhodná volba oblečení, správná orientace v terénu, znalost nebezpečí horského terénu a dodržování zásad chování v horách.

10. Plánování túry a orientace v terénu

Pečlivé plánování našeho výletu do hor ještě před jeho zahájením je nezbytné, chceme-li snížit nebo úplně eliminovat subjektivní nebezpečí. „*Pečlivá příprava akce je nezbytným předpokladem úspěšné realizace našich plánů*“. (BOŠTÍKOVÁ 2004). Vedoucí skupiny osob, která se do hor vydává, by měl s předstihem seznámit s cílem a náročností túry. Dle nejslabšího člena skupiny se udává tempo a obtížnost cílů celé skupiny. Toto v horách platí dvojnásob.

10.1 Plánování túry

Jako první věc je potřeba určit si cíl celé akce. Pokud chceme zdolat konkrétní vrchol, je určení cíle snadné. Již dopředu víme, do jakých hor se za jeho zdoláním musíme vydat. Určení cíle však může být i méně jednoznačné. V případě, kdy víme, že chceme někde lézt či chodit, a je nám jedno ve kterém pohoří či zemi. Ať se rozhodne vedoucí skupiny jakkoliv, vždy musí „*nastudovat literaturu, průvodce, internet a vybrat si konkrétní oblast, kam pojede. Důležité je, aby s cílem byli srozuměni všichni účastníci akce*“. (BOŠTÍKOVÁ 2004).

Je potřeba určit následující

- konkrétní oblast, kam se vydáváme;
- vrcholy, na které chceme vystoupit, cesty, po kterých se tam dostaneme;
- výchozí místo a způsob dopravy do něj, v případě přechodu pohoří také cílové místo a dopravu z něj;
- ubytování (kempy, chaty, bivakování);
- absolutně stěžejní je pro nás předpověď počasí, v zimních měsících je velice důležitá znalost stupně lavinového nebezpečí v dané oblasti;
- finanční náročnost, pojištění.

10.1.1 Vhodná doba túry

Každá oblast a také každá aktivita mají svá vhodná a nevhodná roční období. Proto využijeme informace z průvodců, internetu nebo ze zkušenosti jiných osob, abychom správně určili nejvhodnější období, kdy se do oblasti vydat. Pečlivě proto sledujeme dlouhodobé předpovědi počasí, získáváme informace v centrálach horských služeb, zjišťujeme aktuální stav počasí i jeho vývoj na internetu.

10.1.2 Plán trasy

Hrubou představu o trase získáme studiem informačních materiálů, internetových článků, nebo map ve velkém měřítku. Pro vlastní orientaci v terénu jsou však ideální mapy v měřítku 1:50 000 nebo více detailní mapy v měřítku 1:25 000. Při plánování je nutné si kromě volby trasy vedoucí k cíli zvolit trasu ústupovou. A to především z důvodu náhlého zhoršení počasí či zranění některého člena skupiny.

10.1.3 Převýšení a vzdálenost

Oproti túrám v rovinnatých oblastech musíme při plánování v horách přikládat větší váhu dvěma faktorům – převýšení a vzdálenosti. U převýšení bychom při plánování měli počítat s tím, že na každých 300 (u zdatnějších 400) výškových metrů výstupu počítat jednu hodinu. Naopak za hodinu sestoupíme přibližně 600 – 800 výškových metrů. S tímto je třeba počítat při plánování délky naší túry.

Co se týče vzdálenosti, tu „zjistíme přepočtem měřítka mapy do skutečnosti. Za hodinu ujdeme asi 4 kilometry (v pohodovém tempu, ve větší skupině). Zdatní jedinci v malých skupinách zvládnou i 5 kilometrů za hodinu“. (BOŠTÍKOVÁ 2004). Pro výpočet doby přesunu vzhledem ke vzdálenosti túry se používá jednoduchý a funkční vzorec.

Na túře se budeme pohybovat oběma směry, proto musíme brát v potaz, jak rychle dle poučky získáváme výškové metry (300-400 m za hodinu) a naopak, jak rychle je ztrácíme (600-800 m za hodinu). Menší z obou hodnot dělíme dvěma, a pak oba časy sečteme. Výsledek určuje čas potřebný pro konkrétní túru. Je potřeba brát v potaz také pauzy, správně bychom si každou hodinu měli dát 10 – 15 minut pauzu, poté každé 2 hodiny jednu delší pauzu, která bude mít 20 – 30 minut. Toto je potřeba započítat do výsledného času.

10.2 Zdravotní zabezpečení

Stěžejní složku zdravotního zabezpečení v českých horách představuje Horská služba ČR. Již při začátku naší túry musíme vědět, kudy povede naše trasa a také bychom měli znát telefonní kontakt na HS ČR, který je +420 12 10. S tím souvisí také sjednání úrazového pojištění. Může nastat situace, kdy nás bude zachraňovat vrtulník, v tomto případě je žádoucí mít dopředu sjednané pojištění, jedná se totiž o finančně velmi nákladnou záchrannou činnost.

Pro naši vlastní bezpečnost je dobré vědět, jaké jsou poslání a úkoly HS ČR. Dle Ministerstva pro místní rozvoj plní Horská služba ČR následující úkoly:

- organizuje a provádí záchranné a pátrací akce v horském terénu;
- poskytuje první pomoc a zajišťuje transport zraněných;
- vytváří podmínky pro bezpečnost návštěvníků hor;
- zajišťuje provoz záchranných a ohlašovacích stanic HS;
- provádí instalaci a údržbu výstražných a informačních zařízení;
- spolupracuje při vydávání a rozšiřování preventivně-bezpečnostních materiálů;
- informuje veřejnost o povětrnostních a sněhových podmínkách na horách a opatřeních HS k zajištění bezpečnosti na horách;
- spolupracuje s orgány veřejné správy, ochrany přírody a životního prostředí a jinými orgány a organizacemi;
- sleduje úrazovost a provádí rozbor příčin úrazů na horách, navrhuje a doporučuje opatření k jejímu snížení;
- provádí hlídkovou činnost na hřebenech, sjezdových tratích, pohotovostní službu na stanicích a domech HS;
- provádí lavinová pozorování;
- spolupracuje s ostatními záchrannými organizacemi doma i v zahraničí.

10.2.1 První pomoc

Vzhledem k charakteru horského prostředí by měl být každý, kdo se do hor vydává, poučen alespoň o základech a úkolech první pomoci. „*Úkolem první pomoci, ať už v horách nebo v civilním životě, je odvrátit nebezpečí ohrožení života, zamezit dalším škodám na zdraví, zařídit šetrnou přepravu a v neposlední řadě tišit nebo zmírňovat bolest*“. (BOŠTÍKOVÁ 2004).

Dle Bošťkové (2004) bychom se před odjezdem do hor měli naučit ošetřit následující zranění:

- zlomeniny, bodné rány, tržné rány a odřenininy;
- bezvědomí, zástava dechu, zástava srdce;
- omrzliny a podchlazení;

- transport raněného (i to je jeden z důvodů, proč se se v horách pohybovat minimálně ve skupině tří osob).

10.3 Rozhodovací strategie

Jedná se o ověřenou strategii pro rozhodování, jestli je v danou dobu a za daných okolností dostatečně bezpečné se do hor vydat. „Bylo vyvinuto několik metod pro podporu rozhodování. Tyto metody byly vyvinuty za účelem systematizace hodnocení lavinového nebezpečí a pomáhají outdoorovým nováčkům činit bezpečná rozhodnutí v lavinovém terénu“. (HALLANDVIK, et al. 2014). Jedná se o rozhodovací strategie, jejichž slabou stránkou je především subjektivita. Stanovení klíčových proměnných potřebných pro jejich použití vyžaduje určitou dávku subjektivního posouzení. Abychom tyto rozhodovací strategie mohli správně používat, jsou potřebné určité zkušenosti a znalosti. Jejich výhoda je však v tom, že následné rozhodování je otázkou jednoduché matematické operace, na jejímž konci budeme mít jasný výsledek a odpověď, jestli se na túru vydat či nikoliv. Rozhodovacích strategií a metod existuje mnoho. V této práci zmíním pro příklad dvě.

10.3.1 Filtrová metoda 3x3 podle Muntera (2014)

Tato metoda je nástroj, který napomáhá k rozhodnutí, zda je úroveň rizika za daných přírodních podmínek a při zvoleném způsobu našeho jednání (rozhodování) akceptovatelná, či nikoli. „Myšlenka, která stála za vznikem této metody, byla taková, že čím více lidé vědí, tím méně bude účastníků nehod. Je však nereálné předpokládat, že rekreanti budou schopni důkladně zkoumat všechny faktory, které ovlivňují vznik lavin. Koncem 80. let 20. století proto vyvinul Werner Munter postup pro hodnocení lavinového nebezpečí známý jako 3x3. Byl to první nástroj pro systematické hodnocení lavinového nebezpečí dostupný všem“. (HALLANDVIK, et al. 2014).

Pro zhodnocení situace tato metoda využívá tři druhy filtru, v první fázi plánování z domova se jedná o regionální filtr. Pokud se již nacházíme v oblasti, využíváme lokální filtr, v poslední řadě se nacházíme přímo na místě naší túry či přesunu a využijeme zonální filtr.

- **regionální filtr:** situaci posuzujeme na základě informací z internetu či příruček. Tento filtr vychází z předpokladu, že na túru nevyrazíme za každou cenu a bez zjištění základních informací o dané oblasti.
- **lokální filtr:** v tomto případě posuzujeme situaci již na místě, může se jednat o předsunutou základnu (horskou chatu) či výchozí bod naší naplánované trasy.

Posuzujeme aktuální počasí a jeho předpověď, lze také využít rozhovory s místními, kteří v horách žijí. Stěžejní je vlastní pozorování a průběžné zpřesňování všech ohrožujících faktorů.

- **zonální filtr:** jedná se o posuzování situace přímo na místě v průběhu samotné túry, například posouzení stability sněhové pokrývky v exponovaném svahu.

Výsledkem této metody musí být stanovení nejbezpečnější trasy a případné rozhodnutí, jestli se na túru vydat či nikoliv, případně túru z hlediska bezpečnosti včas ukončit. Podstatné je, že tato metoda funguje pouze do třetího stupně lavinového nebezpečí. Během čtvrtého a pátého stupně lavinového nebezpečí, bychom se do hor neměli vydávat vůbec.

METODA 3x3		PODMÍNKY	TERÉN	ČLOVĚK	
Doma Regionální filtr	plán túry s různými možnostmi	Lavinová předpověď - stupeň lavinového nebezpečí Předpověď počasí - internet, televize, noviny Další info (telefonicky) - od místních znalců a důvěryhodných osob (chatař, horský vůdce)	Plán, příprava: - mapa 1:25 000 - průvodce - fotky - vlastní znalosti	Kdo jde s námi: - kdo půjde pravděpodobně s námi? - fyzická kondice a psychická připravenost - zkušenost, vzdělání, záchrana - kdo nese zodpovědnost?	Rozdílné informace (předpoklad x skutečnost)
V oblasti Lokální filtr	volba trasy s různými možnostmi podle podmínek	Sníh: - všeobecné sněhové informace - tvorba převějí - kritické množství nového sněhu a další příznaky stupňujícího se lavinového nebezpečí Není dnes vše opačné? - nejsou jižní svahy nebezpečnější než severní? - není bezpečněji ve vyšších polohách? - prověření informací o lavinové situaci a její zpřesnění Počasí (tendence): - viditelnost - oblačnost - vítr - srážky - teplota	Srovnání s původním plánem: Je správná moje představa o terénu? - prověřit reliéf terénu, rozlohu, orientace svahů, sklon svahů, přítomnost starších stop - posoudit zjištěné eventuální stopy s ohledem na terén a sněhové podmínky	Taktika skupiny: - kdo je v mé skupině? - kontrola vybavení - kontrola lavinových přístrojů - kdo je ještě s námi na cestě a chybí, eventuálně koho z túry vyloučit? - co nás čeká po cestě (prohovořit se skupinou) - neustálá kontrola časového plánu podle kondice a zkušenosti skupiny	- vlastní pozorování - rychlé a správné rozhodování před túrou
Přímo na konkrétním místě Zonální filtr	- sledování terénu - ohodnocení stability jednotlivých svahů - stanovení aktuální trasy výstupu - případné test stability	Posouzení: - množství nového sněhu - množství navátého sněhu - viditelnost - sluneční záření - předpokládaný rozsah a velikost lavin v závislosti na stupni lavinového nebezpečí - zvážení dalších souvislostí s tím spojených na konkrétním svahu	Posouzení konkrétního místa: - co je nade mnou? - co je pode mnou? - určení částí svahů s největším sklonem - orientace - vzdálenost hřebene - nadmožská výška - tvar svahu (reliéf)	Taktika výstupu: - únava, disciplína, lyžařská technika - svah je skutečně často ježděn? - taktika a technika vedení skupiny Bezpečnostní opatření: - rozestupy členů skupiny - vymezení určitého koridoru - vedení stopy (trasy) - určení jednotlivých míst se zastávkami ve svahu - určení míst, která je nutno obejít	Poslední ověření: Jít nebo nejt!!!

Obrázek č. 9: filtrová metoda 3x3 podle Muntera (www.alpy4000.cz).

10.3.2 Snowcard

Jedná se o sklonoměr s olovnicí a vyobrazením stupňů lavinového nebezpečí. „Snowcard byla vyvinuta pro poskytnutí možnosti zhodnocení rizik pro uživatele s různými úrovněmi dovedností. Jedná se o pomůcku pro rozhodování založené na daných pravidlech pohybu v horách, která má význam pro zkušené i méně zkušenější jedince. Podobně jako filtrová metoda je SnowCard zabudována do celkového rámce, který zahrnuje přístup 3×3 a poskytuje rozhodnutí na základě znalostí. Má využití během všech fází túry, od fáze plánování, až po fázi samotného přesunu“. (MCCAMMON, HÄGELI 2007).

„Skládá se ze dvou grafů vytištěných na kartě znázorňující lavinové riziko v závislosti na aktuálním stupni lavinového nebezpečí dostupném v lavinové předpovědi pro danou oblast a sklonu kontrétního svahu. Vyobrazuje riziko, které na svahu hrozí pomocí barevné sekvence, postupující od zelené přes zelenožlutou, žlutou a oranžovou až po červenou barvu“. (MCCAMMON, HÄGELI 2007).

V zelené oblasti jsou nehody relativně vzácné a pohyb je obecně bezpečný. V rámci žluté barvy se při pohybu doporučují další opatření, jako omezení velikosti skupiny a zajištění dostatečného rozestupu mezi členy skupiny s ohledem na dodatečné zatížení svahu. Svahům v oblasti červené barvy bychom se měli vyhýbat. Hrozí vysoké riziko ohrožení života.



Obrázek č. 10: SnowCard (www.devcezhor.cz).

11. Výsledky

Výsledkem této závěrečné práce je přehled o bezpečném chování při pohybu v horách o nižších a středních výškách. Bakalářská práce slouží k informování běžně sportující populace o zásadách bezpečného chování a hrozícím nebezpečí při pohybu v horách.

Dle Romana a Sicknesse (1997) je pohyb v horách jednou z nejvšestrannějších forem tělesné činnosti, která má primárně preventivní význam v předcházení tzv. civilizačním chorobám. Na druhou stranu je toto prostředí velmi specifické a je potřeba vnímat rizika, která jsou v něm skryta. Skryta píše záměrně, protože subjektivní nebezpečí nevidíme, avšak je stále přítomné. Kombinací znalostí od Psotové a Příbramského (2006) s vhodným plánováním trasy dle Boštíkové (2004) eliminujeme subjektivní nebezpečí na minimum.

Z hlediska působení nadmořské výšky na lidský organismus a s tím spojené akutní horské nemoci se podle Plintoviče a Bařinky (2005) AHN vyskytuje obvykle ve výšce 3000-6000 m. n. m. Z tohoto vyplývá, že v českých pohořích nás AHN v podstatě neohrožuje.

Ze statistik Horské služby ČR vyplývá, že nebezpečné nejsou pouze velehory, ale také hory o nižších výškách na území našeho státu. Statistiky ukazují, že za posledních 10 let přišlo v našich horách o život 349 osob, tzn. průměrně 35 osob za rok. Nejčastěji záchranáři z Horské služby zasahují u nehod spojených se sjezdovým lyžováním a snowboardingem, tedy se sporty provozovanými převážně v zimních měsících. V rámci četnosti záchranných akcí, následuje pomoc osobám, které provozují pěší turistiku. To znamená, že pěší turistika patří z hlediska aktivit vykonávaných mimo sjezdové tratě k potencionálně nejnebezpečnějším. V letní sezoně je dle statistik ve smyslu ohrožení zdraví a života nejvíce riziková jízda na horském kole.

V zimních měsících jsou podle Schweizera a Bruce (2003) sněhové laviny hlavním přírodním nebezpečím, které ohrožuje lidské životy a infrastrukturu v horských oblastech po celém světě. Kromě uvolnění lavin je v horách pokrytých sněhem přítomno další významné objektivní nebezpečí, tím jsou nebezpečné sněhové útvary. Tyto útvary rozděluje Melek (2019) na převěje, sněhové polštáře, sněhové desky a úzké kuloáry. Umět správně číst terén znamená, že tyto útvary rozpoznáme a vyhneme se jim. Ze statistik Horské služby ČR vyplývá, že pokud se pohybujeme na upravených lyžařských tratích, lavina nám nehrozí. Avšak je to aktivita, při které statistiky dochází k nejvíce zraněním.

Dle Sýkory et al. (2022) dochází k nejčastějšímu uvolnění lavin na svazích se sklonem 38°. Toto uvolnění zapříčiňují také další faktory jako teplota, vítr a hustota sněhu, které určují jeho strukturu a vlhkost. Podle Barryho (2008) faktor, kterým ovlivňuje vznik lavin samotný člověk, je dodatečné zatížení způsobené pěším turistou či lyžařem.

Z práce vyplývá, že vzhledem k plánování túry je nutné znát typy sněhových profilů a umět je rozpoznat. Dle Herla (2021) pomocí sněhových profilů předpovídáme pravděpodobnost vzniku laviny. Nestabilní sněhové profily jsou takové, které mají uvnitř sněhové pokrývky slabě provázané vrstvy s velkým rozdílem tvrdosti. (HILL, JOHNSTON 2003).

Pokud dojde k nejhoršímu a turista či lyžař je zasypán lavinou, Melek (2019) uvádí, že zásadní je rychlost na začátku vyhledávání a preciznost na jeho konci. Kombinací těchto dovedností se rapidně zvyšuje šance na včasné vyhledání zasypaného. V návaznosti na to je podle Dafferna (2017) 92% šance na přežití zasypaného při jeho vykopání do patnácti minut. Každou další minutou se šance na přežití snižuje, podle Bednaříka et al. (2017) je po šedesáti minutách tato šance pouze 35%.

Před zmíněnými nebezpečími nás do velké míry chrání správné plánování túry. Proto je žádoucí tuto úvodní část nepodceňovat. Bošťíková (2004) určila, čím se zabývat při plánování túry ještě před samotným odjezdem do oblasti. Je nutné vědět kam se chceme vydat, naplánovat vrcholy na které chceme vystoupit, výchozí místo a způsob dopravy do něj, cílové místo a dopravu z něj (především v případě přechodu celého pohoří), dostupné ubytování, předpověď počasí, finanční náročnost a pojištění.

Hallandvik (2014) říká, že z hlediska rozhodovacích strategií je nejlepší filtrová metoda 3x3 dle Muntera, obsahující regionální, lokální a zonální filtr. Byl to první nástroj pro systematické hodnocení lavinového nebezpečí dostupný všem a používá se dodnes. Jedná se o jednoduchou metodu na pochopení a je relativně rychlé ho použít.

Výsledné doporučení vyplývající z výsledků závěrečné práce, které by měl každý jedinec před odjezdem do hor znát a dodržovat:

- správně naplánovat trasu (filtrová metoda 3x3 dle Muntera, orientace v terénu, zdravotní a jiné vybavení, vhodné oblečení apod.);
- zjistit předpověď počasí (v letní sezoně teplota, rychlost větru a pravděpodobnost deště, v zimní sezoně lavinová předpověď, umět číst sněhové profily, znát stupnici lavinového nebezpečí);
- pohybovat se ve skupině (nevydávat se do hor sám);

- znát objektivní nebezpečí a jejich vlivy (počasí, terén, pocitová teplota apod.);
- přecházet subjektivním nebezpečím a jejich vlivům (podceňení situace, přecenění vlastních sil, neznalost slabých stránek členů skupiny apod.);
- mít informace o zdravotním zabezpečení v dané oblasti a umět základy první pomoci v horách (telefonní číslo Horské služby, první pomoc při podchlazení, omrzlinách, zlomeninách apod.).

12. Diskuze

Cílem této práce bylo poukázat na rizika pohybu v horském prostředí, seznámit s objektivním a subjektivním nebezpečím a poskytnout doporučení, jaké zásady dodržovat, abychom snížili jejich negativní vlivy. Vzhledem k vysoké oblibě populace provozovat nespočet sportů v horách tato práce poskytla přehled o nejdůležitějších faktorech, které na člověka během těchto aktivit působí. Pokud dodržíme základní zásady pohybu v horách, mají tyto aktivity ze zdravotního hlediska pozitivní účinky na lidský organismus.

Objektivní nebezpečí (např. expozice terénu či počasí) jsme schopni rozpoznat, ale je nutné vědět, jak tyto informace vyhodnotit a použít. Erudicí v oblasti objektivního a subjektivního nebezpečí je šance snížit jejich vlivy na minimum a dokázat jim předcházet. Dle odborníků se tato nebezpečí vždy vyskytují v kombinaci, proto je třeba mít neustále na paměti objektivní i subjektivní nebezpečí.

Například, když provedeme filtrovací metodu 3x3 pomocí regionálního filtru a zjistíme aktuální teplotu vzduchu. Díky znalosti pocitové teploty víme, že musíme brát v potaz také rychlost větru, která zásadním způsobem ovlivňuje rychlost ztráty tělesného tepla.

Pokud vyrazíme na túru na podzim/v zimě/na jaře neustále na nás působí nebezpečí lavin. Za účelem varovat populaci před lavinami ještě před samotným odjezdem do hor byla zmíněna stupnice lavinové nebezpečí dle OEAV. Tato stupnice slouží k zjednodušenému přehledu o riziku lavin pro širokou veřejnost a jejich znalost je pro správné plánování túry a dodržení bezpečnostních opatření naprosto klíčová.

V návaznosti na stupnici lavinového nebezpečí je žádoucí znát typy sněhových profilů Na stránkách Horské služby ČR v kategorii lavinová předpověď jsou sněhové profily přiřazeny k jednotlivým svahům dle pohoří. To nám umožňuje poznat, jaká je na svahu aktuální stabilita sněhové masy určena tvrdostí sněhu. Z toho vyplývá provázanost jednotlivých vrstev.

Odborníci, zabývající se horským prostředím se shodují v mnoha ohledech. Ať se jedná o rozdělení lavin a jejich vznik, vliv počasí či záchranu z laviny, existují v dnešní době léty

prověřené postupy, jak se v horách bezpečně pohybovat. Ze statistik HS ČR je zřejmé, že mnoho lidí tyto postupy nezná a nepřikládají jim potřebnou váhu. Rozsáhlost jednotlivých kapitol, které jsem pomocí literární rešerše zpracoval, zdůrazňuje nezbytnost jejich znalostí.

12.1 Limity práce

Jedním z hlavních limitů bakalářské práce je časová omezenost pro tvorbu práce, nižší okruh teoretických zdrojů a rozsah práce, který odpovídá akademickým požadavkům na tvorbu závěrečné práce bakalářského oboru. Dalším limitem závěrečné práce je skutečnost, že jako zdroje byly použity statistiky Horské služby ČR za posledních 5 let. Také možnost použít omezený počet literárních zdrojů. Omezením jsou dále mé vlastní zkušenosti spojené s prováděním vojenského výcviku v horách. Tyto zkušenosti vycházejí z mého výcviku v horizontu posledních tří let.

Limity práce spojené s cíli, které byly stanoveny, jsou úzké zaměření práce na pohyb v zimních horách z důvodu vysokého počtu rizikových faktorů, které v zimních horách na člověka působí. Co se týče horských pohoří v letních měsících, rizikových faktorů na nás působí mnohem méně. S tím souvisí fakt, že výsledky práce jsou aplikovatelné především v horách o nižších a středních výškách (do 2500 m. n. m.) pro běžně sportující populaci. Z toho vyplývá relativně nízká využitelnost výsledků pro pohyb ve velehorách. Závěrečná práce je dle mého názoru validní zdroj informací pro sportující populaci v pohořích České republiky a jejím okolí.

13. Závěr

Jak již bylo několikrát zmíněno, znalost zásad pohybu v horách je stěžejní pro bezpečné provádění sportovních a rekreačních aktivit, které jsou v těchto specifických oblastech vykonávány. Tyto znalosti tvoří jeden z mnoha pilířů bezpečného pohybu v nich, se kterým souvisí návrat do běžného života bez újmy na zdraví. Obecně doufám, že statistiky Horské služby ČR v kombinaci s informacemi, které jsou v práci poznamenány, pomohou sportovcům, kteří využívají hory ať už ke sportu, relaxování nebo kombinaci obojího. Sloužit mají především k edukaci o bezpečném pohybu v horách, poskytnutí informací o metodách plánování a doporučení, jak předcházet vlivům objektivních i subjektivních nebezpečí. Po celou dobu od plánování až po samotný přesun musí mít každý návštěvník horských oblastí tato nebezpečí na paměti a pomocí plánování je s předstihem snižovat na minimum.

14. Seznam literatury

- ANDERSEN, P. A.; et al. Prevalence and diffusion of helmet use at ski areas in Western North America in 2001–02. *Injury Prevention*, 2004, 10.6: 358-362.
- BARRY, R. G. *Mountain Weather and Climate*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. v. 3rd ed ISBN 9780521862950.
- BEDNAŘÍK; et al. 2017, Příručka Hudy Sport, Avalanche info.
- BOŠTÍKOVÁ, S; ŠÍDA O. *Vysokohorská turistika*. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0696-2.
- DAFFERN, T. *Backcountry Avalanche Safety : A Guide to Managing Avalanche Risk - 4th Edition*. [S.l.]: RMB | Rocky Mountain Books, 2017. ISBN 9781771602358.
- GABL K. *Počasí na horách: praktické rady profesionála: jak správně vyhodnotit počasí a naplánovat túru*. Praha: Alpy Praha, vydavatelství horské literatury, 2014. Outdoorpraxis. ISBN 978-80-85613-55-1.
- HALLANDVIK, L.; et al. Could fatal avalanche accidents in Norway from 2005–2012 been prevented using the reduction method, the basic reduction method, and the ALPTRUTH method. In: *Proceedings of the 2014 International Snow Science Workshop*. 2012. p. 775.
- HASÍK, J. MAAGS s.r.o., 2003. *Nebojte se první pomoci*.
- HERLA, F.; et al. Snow profile alignment and similarity assessment for aggregating, clustering, and evaluating snowpack model output for avalanche forecasting. *Geoscientific Model Development*, 2021, 14.1: 239-258.
- HILL, P.; JOHNSTON S. *Manuál horolezce a horského vůdce*. Praha: Ivo Železný, 2003. ISBN 80-237-3783-X.
- HORSKÁ SLUŽBA ČR. *Laviny úvod*, [online] [cit. 5. 10. 2022]. Dostupné z: <https://ucebnice.horskasluzba.cz/cz/odborna-cast/laviny/uvod>.
- HRABOVSKÝ, S. *První pomoc. 2., rozšířené vydání 2003*. Praha: Státní zdravotní ústav, 1997. ISBN 80-7071-226 -0.
- CHAMARRO, A; FERNÁNDEZ-CASTRO, J. The perception of causes of accidents in mountain sports: a study based on the experiences of victims. *Accident Analysis & Prevention*, 2009, 41.1: 197-201.

CHOLEVA, M., 2010. Sněžná slepota. In: HRUBÝ, Z., RESCH, P. (Eds). Ročenka ČHS 2010. Neprodejná tiskovina. 30.

JAMIESON, B.; SCHWEIZER, J. Using a checklist to assess manual snow profiles. *Avalanche News*, 2005, 72.5.

KNOTT, J. W. Causes of injuries in the mountains: a review of worldwide reports into accidents in mountaineering. *J R Army Med Corps*. 2011 Mar;157(1):92-9. doi: 10.1136/jramc-157-01-16. PMID: 21465918.

KUBLÁK, T., 2022 www.horolezeckametodika.cz [online]: ©2022 [cit. 11. 9. 2022]. Dostupné z: <https://horolezeckametodika.cz/>.

MCCAMMON, I.; HÄGELI, P. An evaluation of rule-based decision tools for travel in avalanche terrain. *Cold Regions Science and Technology*, 2007, 47.1-2: 193-206.

MELEK, S. Skialpinizmus: horské lyžovanie: metodika pohybu na lyžiach v horských terénoch ; metodika vykonávania horských lyžiarskych túr. 3. aktualiz. vyd. Banská Bystrica: TATRAPLAN, 2019. ISBN 978-80-89904-02-0.

MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR. Poslání, úkoly, historie, [online] [cit. 9. 10. 2022]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/horska-sluzba/poslani,-ukoly,-historie>.

PALA, J.; FILOVÁ, I. Hory a sníh: techniky pohybu v zimních horách. Praha: Epoque, 2010. ISBN 978-80-7425-029-3.

PLINTOVIČ, M.; BAŘINKA, A. První pomoc: úvod do cestovní a horské medicíny. Univerzita Palackého v Olomouci, 2005.

PSOTOVÁ D.; PŘÍBRAMSKÝ M. Sjíždění a zatáčení na lyžích: česká škola lyžování. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1292-5.

ROTMAN, I.; SICKNESS, A. M. S. Aklimatizace v horách. 1997. Dostupné z: <https://www.horska-medicina.cz>.

SCHWEIZER, J.; BRUCE, J.; SCHNEEBELI, M. Snow avalanche formation. *Reviews of Geophysics*, 2003, 41.4.

SÝKORA, K.; et al. Speciální tělesná příprava: Přesuny na sněhu a ledu. Praha: VydÚs CKIT VEV-VA Vyškov, 2022. Pub 71-84-05.

ŠIMŮNEK, J., prezident České asociace horských vůdců [ústní sdělení]. Praha, 9. 3. 2022.

VALEČKA, V. Hvězdárna a planetárium Uherský Brod 2022 [online]: ©2015-2022 [cit. 11. 9. 2022]. Dostupné z: <https://hvezdarnaub.cz/co-je-pocitova-teplota>.

WHITEMAN, C. D. Mountain Meteorology : Fundamentals and Applications. New York: Oxford University Press, 2000. ISBN 9780195132717.

15. Seznam obrázků

Obr. 1: interaktivní mapa na webových stránkách HS. (www.horskaslužba.cz).

Obr. 2: jak se albedo mění v závislosti na době od posledního sněžení. (www.chmi.cz).

Obr. 3: windchill faktor při různých teplotách vzduchu a rychlostech větru (GABL 2014).

Obr. 4: vznik lavin v závislosti na sklonu svahu (HILL, JOHNSTON 2003).

Obr. 5: rozměry sloupu sněhu při provádění kompresního testu (www.alphaguide.cz).

Obr. 6: pravděpodobnost přežití pod sněhovou lavinou zcela zasypaných osob v závislosti na době zasypaní. (BEDNAŘÍK et al. 2017).

Obr. 7: stupnice lavinového nebezpečí (BEDNAŘÍK et al. 2017).

Obr. 8: nestabilní, středně stabilní a stabilní sněhové profily (www.skitourguru.com).

Obr. 9: filtrová metoda 3x3 podle Muntera (www.alpy4000.cz).

Obr.10: SnowCard (www.devcezhor.cz).