

IV. SNEH A LAVÍNY

1. V š e o b e c n e

Rozhodujúci význam pri formovaní podmienok vzniku lavín majú meteorologické a topografické podmienky. Zatiaľ čo topografické podmienky súvisiace s priestorovou výstavbou hôr, so sklonom svahu, jeho orientáciou a členitosťou terénu považujeme za stále, nemenné faktory, meteorologické podmienky ovplyvňované všeobecnou cirkuláciou ovzdušia za faktory premenné. Ich pôsobenie na lavínovú aktivitu môžu mať buď priamy dosah /sneženie, vietor, slnečné žiarenie/, alebo nepriamy dosah, prostredníctvom fyzikálnych zmien v snehovej pokrývke /tepnota - metamorfózne procesy/.

2. S n e h a j e h o p r e m e n y

2.1. Formy snehových kryštálov

Základnou stavebnou hmotou lavín je sneh. Jeho rôzne formy, ktoré podliehajú stálym zmenám, určujú už pri dopade na pôdu rôznorodý vývoj snehovej pokrývky.

Snehové kryštálky vznikajú z oblakov, sublimáciou vodných pár. V dôsledku rozdielnej teploty a rôzneho obsahu vlhkosti vzduchu, tvoria sa rôzne formy kryštálikov, ktoré môžeme zatriediť do viacerých základných foriem:

ihlice, vznikajú pri teplote	-4 až -8°C
platničky	-8 až -12°C
priestorové hviezdice	-12 až -25°C
hranolky	-25 až -40°C

Počas bezveterného počasia tvoria sa v atmosfére pravidelné, symetrické kryštálky. Pri vyšších teplotách vzduchu, okolo bodu mrazu, dochádza k ich spájaniu, tvoria sa snehové vločky. Pôsobením vetra dochádza k deštrukcii snehových kryštálikov, pri čom na zem dopadajú kombinované, nepravidelné častice.

2.2. Premeny snehových kryštálikov /metamorfóza snehu/

Pod metamorfózou snehu rozumieme všetky zmeny, ktorými prechádza snehový kryštál od svojho vzniku až po roztopenie. Všeobecne rozoznávame deštruktívnu /klesajúcu/ metamorfózu, konštruktívnu /stúpajúcu/ metamorfózu a metamorfózu topenia.

2.2.1. Deštruktívna metamorfóza

Ihneď po usadení kryštálikov nového snehu na podklade, dochádza k zjednodušeniu ich formy a zmenšovaniu ich objemu. Výsledkom je premena rozvetveného kryštálu do guľatých foriem, čo má za následok aj sadanie snehu. Medzištádium pri tomto procese je tzv. plstnatý sneh, bez výraznejšej štruktúry. Deštruktívnou metamorfózou nazývame tiež izotermálnou metamorfózou, nakoľko proces prebieha pri konštantnej teplote v snehovom profile. Jej intenzita sa zvyšuje s relatívne vyššou teplotou, teda teplotou bližšou 0°C.

2.2.2. Konštruktívna metamorfóza

Ak jednotlivé vrstvy v snehovom profile vykazujú rôzne teploty, nastáva presun vodných pár k miestam chladnejším, kde dochádza k ich sublimácii. V dôsledku toho snehové zrnká zväčšujú svoj objem, pri zmene tvaru na hrenaté, ploché fermy. V konečnom štádiu vzniká často plávajúci sneh, alebo dutinová inoväť. Konštruktívna metamorfóza, nazývaná tiež metamorfóza gradientu je tým intenzívnejšia, čím väčší je teplotný gradient, t.j. rozdiel teploty medzi jednotlivými vrstvami snehovej pokrývky.

2.2.3. Metamorfóza topením

Poslednou fázou zmien snehového kryštálu je metamorfóza topením, ku ktorej dochádza pri oteplení na teplotu okolo 0°C . Uvoľnená, roztopená voda z povrchových vrstiev presakuje celým profilom snehovej pokrývky, pri čom zaokrúhľuje zrnitosťné tvary a vyplňa priestory medzi snehovými zrnkami. Metamorfóza topením sa zosilňuje opätovným topením a mrznutím, pri čom vzniká firnový sneh.

3. Vlastnosti snehu

3.1. Teplota snehu

Teplota snehu patrí k najdôležitejším vlastnostiam snehu a ovplyvňuje priamo alebo nepriamo, prostredníctvom metamorfózných procesov, prakticky všetky fyzikálne a mechanické vlastnosti snehu.

Teplota povrchovej vrstvy snehu je určená teplotou vzduchu a žiarením, v dôsledku čoho podlieha častým výkyvom. Teplota najspodnejšej vrstvy snehu je ovplyvňovaná teplotou pôdy, v dôsledku čoho je v priebehu celého zimného obdobia blízka 0°C . Na jar, v súvislosti so všeobecným otepľovaním, teplota v celom snehovom profile dosahuje 0°C /izotermálnu teplotu/.

3.2. Hustota snehu

Jednou zo základných hodnôt ktoré charakterizujú snehovú pokrývku, je jej hustota. Chápeme ju ako hmotnosť snehu, vyjadrenú v kg/m^3 . Hustota snehu je smerodatná ako pre silu tvoriace sa v snehu /záťaž, tlak, napätie/, tak aj pre určovanie rôznych fyzikálnych vlastností snehu /pevnosť, vodivosť teploty a pod./.

Hmotnosť snehu kolíše v širokých medziach a súvisí s druhom snehu a jeho porozitou. Zvyšovanie hmotnosti závisí od intenzity sadania snehu.

Hmotnosť a porozita rôznych druhov snehu

	Hmotnosť v kg/m^3	Porozita v %
Nový sneh: páperový	10 - 50	95 - 99
prachový	50 - 100	89 - 95
vetrom ubitý	100 - 200	67 - 89
Starý sneh: suchý, usadený	200 - 400	56 - 78
mokrý, usadený	400 - 600	50 - 70

	Hmotnosť v kg/m ³	Porozita v %
Starý sneh: firm	300 - 800	20 - 65
plávajúci	200 - 300	67 - 78

3.3. Pevnosť snehu

Sneh má určitú merateľnú pevnosť na ťahové, tlakové a strihové sily. Popri teplote snehu je tu smerodajná forma zrna, hustota snehu a zrnitosťné väzby. Všeobecne vyššia pevnosť snehu súvisí s jeho vyššou hustotou, so zaobleným zrnom a nižšou teplotou snehu. Ubúdanie pevnosti súvisí s menšou hustotou, hranatým zrnom a relatívne teplejším /mokrým/ snehom.

3.4. Tvrdosť snehu

Pod tvrdosťou snehu rozumieme odpor, ktorým pôsobí sneh proti vnikaniu cudzieho telesa. Najjednoduchší, veľmi hrubý odhad tvrdosti pri prekopení snehového profilu môžeme stanoviť vsúvaním rôznych predmetov do snehových vrstiev, podľa nasledovnej stupnice:

- päsť - veľmi mäkký sneh
- ruka /špičky prstov dopredu/ - mäkký sneh
- jeden prst - stredne tvrdý sneh
- tužka - tvrdý sneh
- nôž - veľmi tvrdý sneh
- ľad

Na určenie tvrdosti vo vnútri snehovej pokrývky bez prekopenia snehového profilu používame kladivovú sondu. Meraním kladivovou sondou dostaneme hodnoty tzv. prienikového odporu, ktorý v grafickom znázornení ukazuje vrstevnatostnú stavbu snehovej pokrývky.

3.5. Pohyb snehu

Metamorfózne procesy dávajú popud k neustálemu pohybu snehovej pokrývky. Iné príčiny sú pri pohybe na vodorovnej ploche, iné na svahoch. Všeobecne rozoznávame 3 formy pohybu snehu /Obr. 1/.

1. Sadanie snehu - na vodorovnom teréne sa pohybujú čistočky snehu kolmo nadol.
2. Plazenie snehu - pohyb snehu na šikmom svahu je výsledkom pohybu sadania /kolmo na svah/ a pohybu v smere svahu. Vrstva snehu prilahlá k pôde sa v dôsledku prekážok na teréne /skaly a pod./ nepohybuje.
3. Kĺzanie snehu - je vlastne plazivý pohyb snehu za súčasného pohybu aj spodnej vrstvy snehu na hladkom /trávnatom/ podklade.

3.6. Napätie v snehovej pokrývke

Následkom rozdielnej kvality snehu, rozdielnej výšky snehovej pokrývky, lokálnych zmien sklonu svahu, ako aj nejednotných trecích odporov, neprebíha sadanie, plazenie a kĺzanie v jednotlivých vrstvách snehu rovnako rýchle. Ako následok

uvedených nejednotností, vznikajú v snehovej pokrývke rôzne druhy napätia /Obr. 2/:

Tahové napätie - ak sklon svahu, alebo výška snehovej pokrývky sa smerom nadol zväčšuje,
tlakové napätie - na úpätí svahov, alebo pri výške snehovej pokrývky ktorá sa smerom nadol zväčšuje,
strihové napätie - ak proces pohybu snehu je vo vnútri brzdený napr. rebrami skál a pod.

4. Lavínové územie

4.1. Všeobecne

Lavínové územie členíme na: odtrhové územie lavín,
zberné územie lavín,
oblasť uloženia lavín.

4.2. Odtrhové územie lavín

K najdôležitejším faktorom odtrhového územia patrí: sklon svahu, expozícia svahu, drsnosť svahu - vegetácia a relief terénu.

4.2.1. Sklon svahu

Od sklonitostných pomerov závisí frekvencia lavín, ich dynamika a rýchlosť. Charakter odtrhu a pohybu lavín vo vzťahu k sklonu svahu v teréne, ktorý nie je pokrytý lesným porastom, môžeme vyjadriť nasledovne:

- menej ako 20° - odtrh sa vo všeobecnosti nepredpokladá, priebežný pohyb, alebo ukončenie pohybu lavíny,
- 20 - 30° - výnimočný odtrh lavíny, priebežný pohyb lavíny, výrazný plazivý pohyb snehu,
- 30 - 40° - prevážny výskyt odtrhu doskových a základových lavín,
- viac ako 40° - prevážny výskyt lavín voľného snehu.

4.2.2. Expozícia svahu

Vplyv expozície sa uplatňuje jednak rôznou polohou k smeru prevládajúceho vetra /náveterný, záveterný svah/, jednak rôznou polohou k smeru slnečných lúčov /slnkom osvetlený svah, tienistý svah/.

4.2.3. Drsnosť pôdy - vegetácia

Nízke bylinotrávne /hölne/ porasty dávajú predpoklad hlavne pre vznik základových lavín. Drsná pôda pokrytá napr. blokmi skál dáva predpoklad výskytu doskových lavín.

Kosodrevina môže zabrániť odtrhu lavín potiaľ, pokiaľ nie je pod vrstvou snehu. Najlepšiu ochranu proti lavínam poskytuje dobre zapojený, lesný porast.

4.2.4. Relief terénu

Vplýva na nerovnomerné rozloženie snehu, čo súvisí predovšetkým so zmenami napätia v snehovej pokrývke.

4.3. Zberné územie lavín

Časťou zberného územia je odtrhové územie a spádová dráha. Nie všade v spádovej dráhe môže dôjsť k uvoľneniu lavíny.

4.4. Oblasť uloženia lavín

Lavíny tu strácajú na rýchlosti, snehové masy sa usadzujú. Výbehové územie sa nedá presnejšie ohraničiť.

5. Lavíny

5.1. Všeobecne

Lavína je proces pozostávajúci z

- odtrhu snehových mäs,
- postupného pohybu v spádovej dráhe určenej terénymi pomerami,
- uloženia snehu na rovine, protisvahu, alebo mierne naklonenom svahu.

Za minimálnu dĺžku dráhy lavíny považujeme 50 m. Zosun snehu s kratšou dráhou nazývame "splazom snehu". Lavíny môžu byť zatriedené podľa bezprostredne rozpoznateľných znakov procesu - morfológická klasifikácia, alebo vzhľadom na podmienky spôsobujúce ich vznik - genetická klasifikácia.

5.2. Morfológická klasifikácia

Kompletný popis lavíny zahrňa ako kvalitatívne veličiny /forma odtrhu, druh snehu, forma pohybu a pod./, tak aj kvantitatívne veličiny /dĺžka, šírka, rýchlosť lavíny a pod./. Morfológická klasifikácia pojednáva len o kvalitatívnych veličinách, nakoľko kvantitatívna charakteristika nevyžaduje zatriedenie.

Pre praktickú potrebu HS používame k evidencii lavín tzv. hlásenie o lavíne, ktoré obsahuje ako údaje o charaktere lavín, tak aj údaje o prípadnom lavínovom nešťastí. /Príloha 1/.

Morfologická klasifikácia lavín

- A. Tvar odtrhu: v bode /lavína voľného snehu/,
v čiare /dosková lavína/.
- B. Poloha sklznej plochy: vo vnútri snehovej pokrývky /lavína
povrchových vrstiev snehu/,
na pôde /základová lavína/.
- C. Voľná voda v snehu: chýba /lavína suchého snehu/,
je prítomná /lavína mokrého snehu/.
- D. Tvar dráhy: na plochom svahu /plošná lavína/,
v žlabě /žlabová lavína/.
- E. Forma pohybu: rozprášené mračno snehu /prachová lavína/,
sneh tečúci na podloží /tečúca lavína/.
- F. Drsnosť povrchu lavíny: hroboá /uloženina zo snehových
blokov/,
jemná /uloženina z jemných snehových zvyškov/.
- G. Voľná voda v snehu v čase uloženia: chýba /suchá uloženina/,
je prítomná /mokrá uloženina/.
- H. Znečistenie uloženého snehu: nevyskytuje sa /čistá lavína/,
vyskytuje sa /znečistená lavína - pôdou, suti-
nami, stromami a pod./.

Príloha 1

HLÁSENIE O LAVÍNE

miesto:..... dátum:..... hodina:.....

číslo svahu (kataster):..... symbol svahu:.....

Lavína: volného snehu ☐ dosková ☐ suchá ☐ mokrá ☐
prachová ☐ základová ☐ z nového snehu ☐ zo starého snehu ☐

Odrhové územie: výška odtrhu.....m n. m. expozícia.....
výška zlomu.....cm šírka odtrhu.....m sklon svahu.....°

Spádové územie: dĺžka lavíny.....m šírka.....mPodklad: skalný ☐ tráva ☐ les ☐ kombinovaný ☐

Oblasť uloženia: m n.m..... šírka.....m dĺžka.....m
hĺbka nánosu.....cm

Nános: sypký ☐ hrudovitý ☐ doskový ☐ číry sneh ☐ sneh s prímiesou ☐Uvolnenie lavíny:Samovolné: v dôsledku sneženia ☐ vetra ☐ oteplenia ☐ dažďa ☐Mechanické: zapríčinené človekom ☐ zverou ☐Neznáme ☐

Počasie: jasno ☐ zamračené ☐ sneženie ☐ vietor ☐ hmľa ☐
dažď ☐ teplota.....°C výška nového snehu.....cm

Predchádzajúce počasie (stručný popis):

Postihnutí: lyžovanie v hlbokom snehu ☐ lyžovanie na zjazdovej trati ☐
mimo zjazdovej trate ☐
horelezec ☐ robotník ☐ turista ☐ organizovaná skupina ☐
lavínou zasiahnutý ☐ čiastočne zasypaný ☐ úplne zasypaný ☐
zranený ☐ nezranený ☐ mŕtvý ☐ nezvestný ☐

Záchrana postihnutého: svojpomoc ☐ kamarátska pomoc ☐
záchrané družstvo ☐ lavínový pes ☐ sondovanie ☐
hľadač prostriedok ☐ nasadenie vrtníka ☐
poloha zasypaného..... hĺbka zasypaného.....cm
v bezvedomí: áno ☐ nie ☐

Popis previedol:.....dňa.....

Súčasťou popisu môže byť priložený náčrt.

5.3. Tvorba lavín

5.3.1. Doskové lavíny

Predpokladom pádu doskovej lavíny je predovšetkým určitá pevnosť snehu, ktorá umožní preniesť napätia každého druhu na väčšie plochy. Stabilita sa stáva kritickou, ak sa zvýši napätie, alebo zníži pevnosť snehovej pokrývky.

Zvýšené napätie môže nastať v dôsledku:

- snehových srážok, v súvislosti s pribúdajúcou záťažou,
- premiestňovaním napätia spojeným s klzavým a šmykavým pohybom snehu,
- náhlým, vonkajším zaťažením, spôsobeným človekom alebo zverou,
- prirodzeným alebo umelým dynamickým narušením /otras pôdy, detonácia a pod./.

Zníženie pevnosti súvisí so:

- silným oteplením /zvodnatením/ snehu,
- čiastočne pri procese konštruktívnej metamorfozy.

Pád doskovej lavíny, ktorej charakteristickým znakom je ostro ohraničený odtrh, predpokladá štyri dĺžkové procesy:

- primárny vznik trhliny na jednom mieste,
- pokračovanie primárnej trhliny cez súvislé pole napätia,
- zlom jednej tabule vytvorením sekundárnej trhliny,
- pohyb snehových dosiek s prekonaním trenia.

Ak sú splnené podmienky pre jeden z dĺžkových procesov, postup sa preruší a môže dôjsť len k vytvoreniu trhlín, bez zosuvu lavíny.

Pohyb doskovej lavíny nabodúda rýchle veľkú rýchlosť a už vo vzdialenosti 20 - 50 m od odtrhu môže dosiahnuť až 20 m/sec.

5.3.2. Lavíny voľného snehu

Lavíny voľného snehu predpokladajú sneh slabej súdržnosti.

Môže sa jednať o:

- suchý nový sneh,
- mokrý nový sneh,
- mokrý starý sneh.

Nový sneh sa dostáva do stavu slabej kohezity /súdržnosti/:

- deštruktívnou metamorfozou, pri strate zakliesnenia rozvetvených kryštálikov. Proces podporujú vysoké teploty vzduchu, zvlášť priame slnečné ožiarenie,
- intenzívnym topením snehu.

Starý sneh môže dosiahnuť tento stav vtedy, ak prešiel silnou konštruktívnou metamorfozou a úplne zvodnatel /strata zrnitostných väzieb/.

Lavíny voľného snehu sa tvoria len na strmších svahoch /cca 40 - 60%. V dôsledku veľkého trenia je rýchlosť týchto lavín všeobecne malá a dosahuje 5 až 15 m/sec.

Charakteristickým znakom lavín voľného snehu je bodový odtrh.

5.3.3. Prachové lavíny

Ak suchá lavína prekročí rýchlosť cca 10 m/sec., rozvíri sa vo vzduchu časť prachového snehu. Čím je pohyb lavíny rýchlejší, podiel prachového snehu vo vzduchu je väčší. Čisté prachové lavíny sa vyskytujú len na veľmi strmých svahoch a dosahujú rýchlosť 20 až 70 m/sec.

5.3.4. Základové lavíny

Ako hovorí sám názov, odtrh základovej lavíny siaha až po pôdu. Jedná sa teda o uvoľnenie celej vrstvy snehovej pokrývky. Lavíny sú charakteristické čiarovým odtrhom, pri čom sa predpokladá:

- mokrý sneh, ktorý prešiel silnou deštruktívnou metamorfozou,
- izotermálna teplota v celom snehovom profile 0°C.

6. Posúdenie lavínového nebezpečenstva

Pri každom posudzovaní lavínového nebezpečenstva je potrebné brať do úvahy nasledovné faktory: stavbu snehovej pokrývky, sneženie, vietor a teplotu vzduchu.

6.1. Stavba snehovej pokrývky

Stavba snehovej pokrývky je každé zimné obdobie iná, čo súvisí aj s každoročne rozdielnou dispozíciou pre tvorbu lavín. Ako príklad uvádzam časový diagram vývoja snehovej pokrývky a snehových profilov /výsledky merania kladivovou sondou/ za dva zimné obdobia na rovnakej lokalite /Obr. 3/. Zatiaľ čo snehová pokrývka v priebehu zimy 1981/82 predstavuje mohutnú a relatívne pevnú vrstvu snehu počas celého zimného obdobia, nižšia pevnosť snehu v zime 1980/81 vytvára priaznivejšie podmienky pre zvyšovanie lavínovej aktivity.

K objektívnemu posúdeniu vzťahu medzi stavbou snehovej pokrývky a tvorbou lavín používame výsledky merania kladivovou sondou /Obr. 4/. Súčasťou tohoto merania je zisťovanie teploty v snehovom profile, druhu a veľkosti zrna, ako aj tvrdosti, vlhkosti a špecifickej váhy jednotlivých vrstiev snehu.

Každý typ lavín má svoje špecifické zloženie snehovej pokrývky, vyjadrené charakteristickým priebehom prienikových odporov /Obr. 5/.

6.3. Snehové zrážky

K najdôležitejším faktorom pri tvorbe lavín patrí sneženie, ktoré zvyšuje hmotnosť snehu a tým aj tlak na spodné vrstvy snehu. V súvislosti so zvýšením tlaku sa na jednej strane zvyšuje pevnosť snehu, na druhej strane sa však zvyšuje aj napätie v snehovej pokrývke. Medzi oboma procesami dochádza k určitej disproporcii, ktorá prebieha tým výhodnejšie pre nebezpečné napätie, čím je sneženie intenzívnejšie. Spodným vrstvám snehovej pokrývky nestačí čas na spevnenie, čo dáva podnet k tvorbe

doskových lavín. Zatiaľ čo strmšie svahy sa odľahčujú častejšími, menšími lavínami, na miernejších svahoch za predpokladu dlhšie trvajúceho sneženia dochádza k uvoľneniu väčších lavín, často s katastrofálnymi následkami.

Za bezveterného počasia môžeme predpokladať, že výška nového snehu:

- do 10 cm - neovplyvňuje lavínovú aktivitu,
- 10 - 30 cm - všeobecne zvyšuje lavínové nebezpečenstvo,
- 30 - 60 cm - znamená akútne lavínové nebezpečenstvo,
- viac ako 60 cm - umožňuje výskyt lavín aj na netradičných svahoch.

Pri rýchlosti vetra nad 10 m/sec. možnosť redukcie výšky nového snehu na záveterných svahoch až o +50 cm a viac.

V súvislosti so srážkami je potrebné spomenúť aj vplyv dažďa na lavínovú aktivitu. Voda z dažďových zrážok, presakujúca k podložíu znižuje pevnosť snehovej pokrývky, čím podporuje tvorbu mokrych lavín voľného snehu, mäkkých doskových lavín ako aj lavín základových.

6.3. Vietor

Stabilita nového snehu je v rozhodujúcej miere určovaná pôsobením vetra, ktorý sa uplatňuje buď v priebehu sneženia, alebo po ňom. Účinkom vetra sú meteorologickými procesami vyvolané zrážky nie identické s množstvom nového snehu uloženého na pôde. Všeobecne pri formovaní podmienok vzniku lavín môžeme počítať s dvoma nepriaznivými účinkami vetra.

V dôsledku orografických prekážok je to v prvom rade nerovnomerné ukladanie snehu, ktoré súvisí s výskytom lokálnych zvýšených napätí v snehovej pokrývke. Ako druhý nepriaznivý moment pôsobenia vetra na zvýšenie napätia v súvislosti s premiestňovaním snehu považujeme vytvorenie pevnej vrstvy nového snehu, tzv. snehovej dosky. Zatiaľ, čo na záveterných svahoch hôr spevnenie a zhusťovanie snehu prebieha pôsobením tlaku, na náveterných svahoch mechanickým ubíjaním snehových kryštálikov. Cirkulácia vzduchu v tejto pevnej vrstve snehu je obmedzovaná, čo spomaľuje aj jej metamorfozne procesy. Vrstva sa len pomaly prispôbuje usadzovaniu hlbších vrstiev starého snehu, kde proces zväčša deštruktívnej metamorfozy prebieha rýchlejšie. Vyrovnávanie vzniknutého napätia medzi vrstvou starého snehu a vzniknutou doskou sa často končí uvoľnením sa lavíny, alebo až dlhšie trvajúcimi metamorfoznymi procesami /usadzovaním snehu/.

6.4. Teplota vzduchu

Teplota vzduchu už v pozdnej jeseni vytvára rozličné podmienky uloženia snehovej pokrývky. Ak je pôda nezamrznutá, štruktúra novonapadnutého snehu sa rýchle mení, čím vytvára pre ďalšie vrstvy snehu nepriaznivý podklad. Ak je pôda pred prvým snežením zamrznutá, alebo zamrzá v dôsledku nízkych teplôt pri menšej vrstve nového snehu, základ sa stáva pevnejší. Najoptimálnejší základ snehovej pokrývky, ktorý môže brzdiť lavínovú aktivitu počas dlhšieho obdobia nastáva vtedy, ak na

zamrznutý podklad napadá väčšie množstvo snehu, ktorý vlastnou váhou sadá a zpevňuje sa.

Stúpajúca teplota vzduchu pod bodom mrazu má na snehovú pokrývku v prvej fáze všeobecne dobrý vplyv, nakoľko urýchljuje usadzovanie a spevnenie snehovej pokrývky. Po prekročení bodu mrazu dochádza k topeniu snehu, pri čom presakujúca voda z povrchových vrstiev znižuje súdržnosť snehu. Stav je tým kritickejší, čím je otepľovanie intenzívnejšie.

Klesajúca teplota pod bodom mrazu zvyšuje na jednej strane pevnosť snehu, na druhej strane však zachováva existujúce vlastnosti snehu, resp. stupeň lavínového nebezpečenstva na dlhšiu dobu.

7. Prognoza lavín

Pod prognózou lavín sa nemá rozumieť presná prognóza o mieste a čase pádu lavíny, ale vyjadrenie predpokladu o všeobecnom nebezpečenstve a tendencii lavín. K hodnoteniu lavínového nebezpečenstva, resp. k prognóze lavín môžeme pristupovať dvoma rôznymi metódami - testovacou a analytickou metódou.

Testovacia metóda je založená predovšetkým na pozorovaní snehovej pokrývky v celom svojom profile. Poveternostné faktory sa hodnotia len v priebehu pozorovania, teda tvoria len súčasť pri meraní kladivovou sondou.

Analytická metóda je založená na rozsiahlejšom pozorovaní meteorologických podmienok s použitím predpovede počasia.

V našich podmienkach sa javí ako najoptimálnejší spôsob kombinácia analytickej a testovacej metódy. Opodstatnenosť tejto kombinácie môžeme zdôvodniť tým, že:

- jednotlivé horské oblasti sú u nás rozmiestnené na relatívne malom území s dostatočnou sieťou meteorologických staníc,
 - s možnosťou úzkej spolupráce so synoptickou službou
- Hydrometeorologického ústavu,
- s možnosťou pravidelného skúmania snehovej pokrývky v jednotlivých horských oblastiach.

Pre praktické posúdenie lavínového nebezpečenstva vzhľadom na analyticko - testovaciu metódu, je potrebné brať v úvahu nasledovné faktory:

- terén, jeho nadmorskú výšku, sklon, expozíciu a podklad,
- intenzitu a množstvo snehových /dažďových/ zrážok,
- vietor, jeho smer a rýchlosť,
- teplotu vzduchu, slnečné žiarenie,
- zloženie snehovej pokrývky.

Na základe komplexnej analýzy všetkých uvedených faktorov je možné stanoviť reálne stupeň lavínového nebezpečenstva, ktoré SLP pre internú potrebu rozdelilo do 4 skupín:

- 0 - žiadne lavínové nebezpečenstvo
- 1 - miestne lavínové nebezpečenstvo
- 2 - veľké lavínové nebezpečenstvo
- 3 - akútne lavínové nebezpečenstvo

Za účelom výstižnejšieho označenia lavínového nebezpečenstva vo vzťahu k topografickým podmienkam používame ďalšie označenie možných lavín nasledovne:

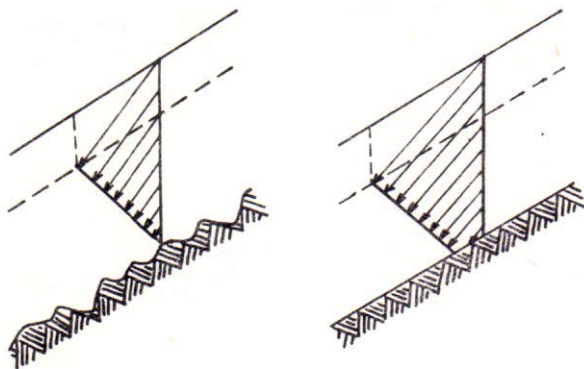
- 0 - nepredpokladaný výskyt lavín
- 1 - možný výskyt lavín na slnkom osvietených svahoch,
- 2 - možný výskyt lavín na záveterných svahoch,
- 3 - možný výskyt lavín na všetkých lavínových svahoch,
- 4 - možný hromadný výskyt lavín aj na svahoch s ich netradičným výskytom.

Výsledný údaj nahlasovaný centrálnej stanici HS sa skladá teda z dvojčíslia. Ako príklad uvádzame:

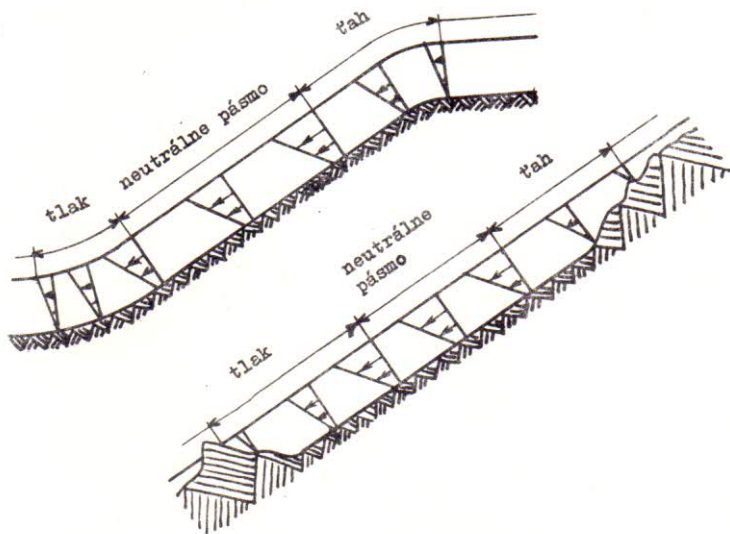
- | | |
|--------------------------------------|----|
| - žiadne lavínové nebezpečenstvo | 00 |
| - po slabom snežení vyjasňovanie | 12 |
| - pri silnom snežení bez vetra | 23 |
| - pri snežení s vetrom jedného smeru | 22 |
| - pri mimoriadne silnom snežení | 34 |

Ak pozorovateľ predpokladá, že uvedenými znakmi nemôže vyjadriť špecifické zvláštnosti lavínového nebezpečenstva /napr. v horolezeckom teréne/, použije v hlásení slovný dodatok!

Obr. 1 Pohyb snehu na hladkom a drsnom podklade
 plazenie snehu kĺzanie snehu

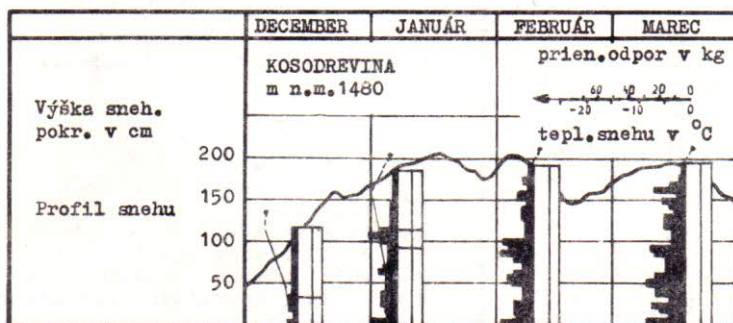


Obr. 2 Rôzne formy napätia v snehovej pokrývke

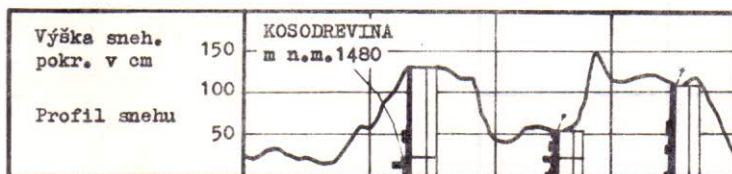


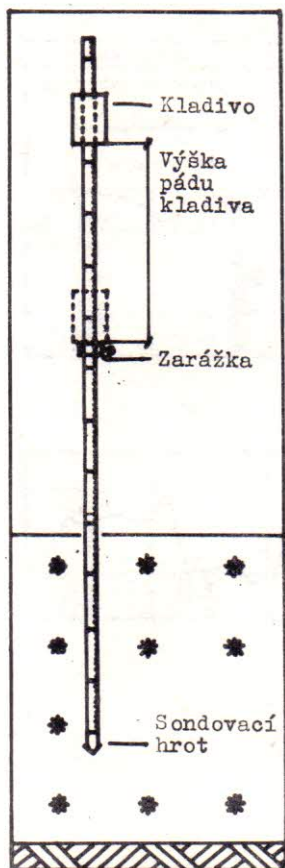
Obr. 3 Časový diagram vývoja snehovej pokrývky za zimné obdobie 1980/1981 a 1981/1982 na stanici Kosodrevina

Zima 1981/1982



Zima 1980/1981



Obr. 4 Kladivová sonda a výpočet prienikového odporu snehu

$$O = p S + K + Z + \frac{(u) \cdot v \cdot K}{h}$$

- O = prienikový odpor (kg)
 p = počet dielcov sondy
 S = váha dielcov sondy (kg)
 K = váha kladiva (kg)
 Z = váha zarážky (kg)
 v = výška zdvihu (cm)
 u = počet úderov kladiva
 h = hĺbka jednotlivých prienikov sondy (cm)

Obr. 5 Základné typy prienikových odporov u jednotlivých druhov lavín

Lavíny z
prachového snehu



Lavíny z
ubitého snehu



Doskové
lavíny



Lavíny z
mokrých firnov



Základové
lavíny



Lavíny z
pohyblivého snehu



V. ZÁCHRANA V LAVÍNÁCH

Pri záchrane v lavínách ide doslova o boj s časom. Najväčšiu možnosť účinnej pomoci postihnutým majú účastníci lavínového nešťastia, ktorí sa sami vyslobodili z lavíny, alebo ňou neboli zasiahnutí. V chronologickom poradí poznáme pri lavínovom nešťastí nasledujúce formy pomoci:

1. svojpomoc
2. kamarátska pomoc
3. pomoc záchranného družstva

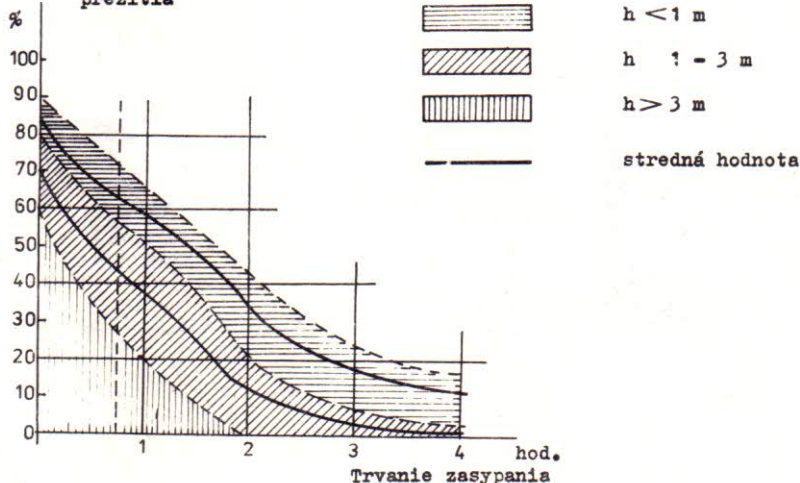
Pomoc záchranného družstva stojí až na konci, pretože toto sa na miesto nešťastia dostáva s väčším časovým odstupom. Pri lavínovom nešťastí je potrebné si uvedomiť, že nikdy se nevyskytujú dve rovnaké lavíny. Napriek tomu, že každé lavínové nešťastie má svoj špecifický charakter, záchranné práce sa musia prevádzať na základe zaužívaného a upresneného postupu.

Dôležitosť faktora času pri záchrane v lavínach ukazuje graf, ktorý zostavil M. Schild na základe vyhodnotenia 85 lavínových prípadov.

Graf pravdepodobnosti prežitia pri lavínovom nešťastí v závislosti od trvania a hĺbky zasypania

Pravdepodobnosť

prežitia



Graf znázorňuje pravdepodobnosť prežitia v závislosti od dĺžky zasypania v hodinách a hĺbky zasypania v metroch. Dá sa z neho vyčítať:

- pri hĺbke zasypania do 1 m a pri trvaní zasypania 1 hod. klesá pravdepodobnosť prežitia na 60 %, pri trvaní zasypania 2 hod. na 30 % a pri 4 hod. na 10 %,
- so zväčšujúcou sa hĺbkou zasypania sa pravdepodobnosť prežitia prudko znižuje /pri hĺbke zasypania 3 m a viac a trvaní zasypania 1 hod. je len 20 % šanca prežitia, pri zasypaní 2 hod. sa v tejto hĺbke z hodnotených prípadov nenašiel ani jeden živý/.

Pravdepodobnosť prežitia závisí ešte aj od iných faktorov, ktoré treba z hľadiska záchrany brať do úvahy: druh a veľkosť lavíny, tvar lavínovej dráhy, chovanie sa postihnutého.

SVOJOPOMOC

Svojpomoc je prvou a najdôležitejšou formou záchrany. Postihnutý musí podniknúť všetko k tomu, aby sa sám vyslobodil z lavíny. Svojpomoc sa začína už tým, že človek sa musí v lavínovom teréne dodržiavať určitých zásad:

- trasu postupu voliť hrebeňmi, chrbtami /nie muldami, žlabmi, dolinkami/,
- vyhýbať sa traverzom,
- pripraviť sa na odhodenie všetkých nesených predmetov,
- hľadacie prístroje zapnúť na vysielanie /vyhodiť lavínovú šnúru/,
- chrániť si dýchacie ústroje šatkou, šálom,
- v ohrozenej oblasti sa smie nachádzať len jedna osoba,
- najskúsenejší ide posledný, aby v prípade potreby mohol organizovať záchranné práce

Pri odtrhu lavíny sa ohrozený bráni šoku z preľaknutia, sneží sa dostať mimo dosah padajúcej lavíny. Ak zistí, že lavínovému prúdu neunikne, je potrebné:

- zbaviť sa všetkých nesených predmetov /lyže, batoh, palice/,
- plávacími pohybmi sa snažiť ostať na povrchu lavíny,
- dostať sa na okraj lavínového prúdu a von z neho,
- za priaznivých okolností zachytiť sa na kosodrevine alebo stromoch.

Akonáhle sa pohyb lavíny spomalí, treba sa pokúsiť dostať na jej povrch. V každom prípade je nutné rukami a ramenami si vytvoriť čo najviac priestoru okolo hlavy a hrudníka. Keď snehové masy zastanú, nastáva také ubíťie snehu v nánose, že človek v ňom ostáva bez možnosti pohybu. Ak nastala táto situácia, treba šetriť silami. Volanie má len vtedy význam, ak postihnutý počuje nad sebou hlas zachráncov alebo štekot psa. Postihnutý sa musí brániť panickému strachu a šoku, má dúfať v rýchlu záchranu.

KAMARÁTSKA POMOC

Pomoc nezasypaných kamarátov je z hľadiska záchrany popri svojpomoci najúčinnnejšia. Od správania kamarátov závisí život zasypaných. Pri dodržaní zásad správania sa v lavínovom teréne by sa v ohrozenom priestore mala nachádzať len jedna osoba. Ostatní ju a terén z bezpečného stanoviška sledujú. Pri odtrhnutí lavíny ohrozeného varujú a snažia si zapamätať v teréne miesto strhnutia /posledné stanovišťa postihnutých/ a miesto zmiznutia v lavínovom prúde. Vhodné je zapamätať si výrazné predmety, unášané lavínovým prúdom, ktoré sa nachádzali v mieste zmiznutia, a tieto pozorovať, až kým sa lavína nezastaví /tzv. bod kľudu/. Ak je to možné, ten, kto mal možnosť pozorovať zosuv lavíny a zasypanie postihnutých, by sa nemal pohnúť zo svojho stanovišťa, pokiaľ ostatní členovia skupiny podľa jeho udaní neoznačia v teréne uvedené body. Lokalizácia postihnutých je takto oveľa presnejšia, ako keby na lavínu hľadel z iného stanovišťa, pod iným zorným uhlom. Na určenie bodu strhnutia môže dobre poslúžiť nájazdová stopa postihnutých.

PREHLIADKA LAVÍNIŠŤA

Prehliadka lavínišťa sa môže previesť zrakom, sluchom, hľadáckimi prostriedkami. Všetci členovia skupiny si musia uvedomiť, že každá stratená minúta znižuje nádej na prežitie postihnutých. Bezhlavé opustenie lavínišťa bez dôkladnej prehliadky jej povrchu je neospravedlňiteľné. Za určitých okolností môže prehliadka lavíny poskytnúť postihnutému väčšiu šancu na prežitie ako dôkladné presondovanie celej lavíny.

Povrchová prehliadka lavíny je najoptimálnejšia, ak vzdialenosť medzi pátrajúcimi nie je väčšia ako 4 m. Hľadajú sa: vyčnievajúce časti tela, časti lavínovej šnúry, súčasti výstroje. Všetky miesta nájdenia spomenutých vecí je treba na lavíne výrazne vyznačiť /vetvičkami stromov, kosodreviny a pod./. Ak sneží, je nutné označiť aj obrys lavíny.

Pri hľadaní sluchom musí na lavíništi panovať absolútny kľud. Postup na lavíne treba občas zastaviť a načúvať volaniu zasypaného. Ak prehliadka lavíny nebola úspešná, alebo sa nenašli všetci zasypaní, ponáhľa sa najzdatnejší člen zo skupiny /alebo dvaja, ak to zloženie skupiny dovoľuje/ podať správu o nešťastí a privolať pomoc.

SPRÁVA O LAVÍNOVOM NEŠŤASTÍ

Správa, pokiaľ je to možné, by mala byť písomná od vedúceho skupiny, aby ústne v rozčúlení a vyčerpaní nedošlo k skresleniu /skomoleniu/ dôležitých údajov. Hlásenie má obsahovať 4 najdôležitejšie body:

- čo sa stalo /aké lavínové nešťastie, druh a veľkosť lavíny, snehové pomery/
- kedy sa nešťastie stalo /dátum, presnú hodinu/
- kde sa stalo /čo najpresnejší popis terénu, kde je posol, ktorý hlási nešťastie/
- kto je postihnutý /počet osôb, nacionálne/

VYTÝČENIE PRIBLIŽNEJ PLOCHY ZASYPANIA

Pred zahájením hľadania zasypáných pomocou sondovania je nutné určiť približnú plochu zasypania. Na základe teoretických predpokladov a praktických skúseností je možné zostaviť pomocné pravidlá na vytýčenie tejto plochy, ktoré však platia len s určitou pravdepodobnosťou a sú závislé od druhu lavíny:

- spojnica medzi miestom strhnutia, miestom zmiznutia a bodom kludu dáva pri zohľadnení smeru pohybu lavíny líniu zasypania,
- pre prúdenie v lavíne platia podobné zákonitosti, ako pre prúdenie kvapalín,
- lavínový prúd sa často zbavuje bremien v zákrutách svojej dráhy, v nánosoch pred a za pevnými prekážkami /balvany, stromy, priečne terasy, cesty alebo protisvahy a pod./,
- ľahšie predmety sú v lavínovom prúde vynesené na povrch a nesené sú ďalej ako ťažšie /palička, lyža sa bude nachádzať bližšie k čelu lavíny ako postihnutý/,
- na okraji lavínového prúdu a pri jeho dne je rýchlosť prúdenia menšia, ako v strede prúdu. Preto osoby, zasiahnuté len okrajom lavíny, sú vlečené na kratšiu vzdialenosť a sú zasypané len malou vrstvou snehu,
- osoby, strhnuté lavínovým prúdom v blízkosti odtrhu, budú zasypané úplne v čele nánosu a viac pri povrchu nánosu. Osoby, zasiahnuté ďalej od odtrhu, prúd vlečie na kratšiu vzdialenosť, ale hĺbka zasypania je väčšia,
- všetky uvedené zásady platia pre pasívne unášané bremena. Aktívne bojujúci strhnutí môže svoju polohu radikálne zmeniť. Preto je dôležité pozorovať, či sa strhnutý snaží aktívne dostať na okraj lavíny, alebo je len pasívne unášaný lavínovým prúdom.

HRUBÁ SONDÁŽ

Keď prehliadka lavíny nebola úspešná, správa o nešťastí bola odoslaná a stanovištia postihnutých sú v teréne vyznačené, zahájajú partneri zasypáných hrubú sondáž improvizovanými sondami. Ako improvizované sondy môžu byť použité rôzne tenšie dlhé a pevné predmety: lyžiarske palice po odstránení krúžkov, horelezecké čakany, lyže, slalomové tyče, konáre stromov a koso-dreviny atď.

- Pátracie družstvo na hrubú sondáž sa môže vytvoriť už z troch osôb. Pri hrubej sondáži sa držíme nasledujúcich zásad:
- sondovať sa začína vo vytýčenej približnej ploche zasypania od čela lavíny smerom k odtrhu tak, aby prostredný člen sondujúceho družstva kráčal po línii zasypania a družstvo stálo v rade kolmo na túto líniu
 - sondujúci stoja v rade, rozkročmo asi na 50 cm. Odstup jeden od druhého je 25 cm /teda vzdialenosť sond, držaných pred telom, je 75 cm/
 - na povel "Vpich!" sa spustí sonda zvislo pred telom pomedzi špice nôh do snehu
 - po vytiahnutí sondy postúpi rada na povel "Dva kroky vpred!" o dve dĺžky topánky /asi 70 cm/ vpred. /Obr. 6/.

Úspešný zásah sondou sa rozpozná tým, že pocítite iný odpor nárazu a zmenou hĺbky vniknutia sondy. Keď sonda narazila na telo postihnutého, treba ho ihneď rukami alebo inými pomôckami zo snehu uvoľniť. Po uvoľnení hlavy treba okamžite započat s oživovaním.

Každá presondovaná oblasť sa musí dôkladne vyznačiť /značsa osadzujú v 3 - 5 m odstupoch/. Pri sondovacích prácach je potrebné vždy dbať na absolútnu disciplínu. Odstupy vpichov musia byť v každom prípade zachované.

Ak by došlo k ohrozeniu lavínišťa následnými lavínami, je treba ho okamžite opustiť vopred vytypovanými únikovými cestami. V tomto prípade sondy ostávajú zapichnuté na lavíništi.

Všetci sa musia vyvarovať znečistenia lavínišťa /odpadkami, ohorkami cigariet, biologická potreba sa vykonáva vo väčšej vzdialenosti od lavínišťa po smere vetra/, pretože znečistenie by sťažovalo prácu lavínových psov.

POMOC ZÁCHRANNÝM DRUŽSTVOM

Pri lavínových nešťastiach je nevyhnutný rýchly zásah záchranného družstva. Preto každý člen HS by mal mať v zimnom období v pohotovostnej skrinke Domu HS okrem lyžiarskej výstroje /stúpacie viazanie, stúpacie pásy/ pohotovostný batoh k lavínovej akcii. Ten by mal obsahovať:

- rezervné oblečenie /rukavice, sveter, čiapku, silonový komplet/,
- čelovú lampu s náhradným zdrojom,
- lavínovú sondu,
- hľadací prístroj Barryvox /lavínovú šnúru/,
- balíček prvej pomoci, ochrannú alufóliu,
- pomocnú šnúru 5 m dlhú o priemere 5 mm,
- zásobu potravín, nepodliehajúcich skaze.

ORGANIZÁCIA ZÁCHRANNÉHO DRUŽSTVA

Keď pohotovosť na Horskej službe obdrží správu o lavínovom nešťastí, musí ihneď začať s organizovaním záchrannej akcie podľa poplachového plánu. Vhodné je, ak má služba k dispozícii aj plán rozmiestenia záchrannej výstroje na záchranných staniách HS. Služba je povinná informovať o nešťastí náčelníka HS príslušnej oblasti a v prípade úmrtia aj VB.

V našich podmienkach je väčšinou pri vyhlásení lavínového poplachu v DHS dostupný len menší počet záchrancov. Aj pri väčšom počte záchrancov je však vhodné rozdeliť väčšie družstvo na:

- a/ predvoj s devízou " r ý c h l o ". V tomto predvoji by sa mali nachádzať: psovod s lavínovým psom, lavínový odborník, lekár. Obyčajne predvoj tvorí 6 - 8 záchrancov /osádka jedného terénneho auta/. Výzbroj predvoja by mala byť čo najľahšia:
- lavínové sondy podľa počtu záchrancov,
- 2 lavínové lopaty,
- minimálne 2 ľahké prenosné vysielacky s náhradnými zdrojmi,
- príručná lekárnica, oživovací prístroj,
- minimálne 2 ručné reflektory s náhradnými zdrojmi,
- žďarského vreca.

b/ hlavné družstvo s devízou " k o m p l e t n é ". Výzbroj hlavného družstva by mala obsahovať:

- ďalší zdravotnícky materiál /obväzy, infúzie, dlahy, lieky a pod./,
 - kompletné záchranné sane,
 - gumové ohrievacie fľaše a chemické ohrievacie vrecká,
 - lavínové sondy a lopaty podľa potreby,
 - sadu zástaviek na označenie lavínišťa,
 - ďalšie termosky a fľaše s čajom silne ocukreným,
 - plynové variče, nádoby na varenie, náhradné plynové bomby,
 - vysielačky a rezervné zdroje podľa potreby, megafon,
 - osvetlenie /generátor s reflektormi/,
 - formulár na popis lavíny, poznámkový blok,
 - prezenčnú listinu záchranného družstva,
 - lavínové šnúry /tenké repšnúry/ označené po 75 cm a dĺžné 20 m.
- Lavínové záchranné akcie sa uskutočňujú pomerne zriedkavo. Aby v zhne, ktorý pred takouto akciou obyčajne vznikne, sa na nič nezabudlo, je potrebné mať spracovaný zoznam hore uvedenej výzbroje. Tento zoznam má byť aj s menovaným materiálom trvale uložený na stálom mieste v sklade. Zoznam má mať kolonky: vydané/počet - vrátené/počet - poznámka. Pred odchodom na akciu skontroluje vedúci každého družstva na základe tohto zoznamu odškrtaním, či je výzbroj kompletná.

PRESUN NA LAVÍNIŠTE

Na presun záchranného družstva je potrebné využiť všetky pomocné prostriedky na dopravu: vrtuľník, snehové skútre, snehové pásové vozidlá, výťahy, autá a pod. Pokiaľ sa záchrancovia pripravujú na akciu, musí služba zabezpečovať spôsob dopravy /vodičov, pilotov/. Pri preprave má prioritu predvoj záchranného družstva a z neho psovod s lavínovým psom. Ten, kto podával správu o lavínovom nešťastí, ide so záchranným družstvom, pokiaľ to jeho stav dovoľuje.

Pri presune na lyžiach /pešo/ musia všetci členovia družstva dodržiavať zásady správania sa pri lavínovom ohrození. Každé družstvo má svojho vedúceho, spravidla služobne najstaršieho a najskúsenejšieho člena HS, ktorý najlepšie pozná okolitý terén. Psovodi so psami a zástupca vedúceho družstva s vysielačkami tvoria záver kolony.

ORGANIZÁCIA PRÁCE NA LAVÍNIŠTI /Obr. 7/

Po príchode na lavínu zaujme záchranné družstvo stanovište podľa možnosti v závetrí ďalej od lavínišťa na bezpečnom mieste a pripravuje sa na hľadanie /obliekanie, jedenie, montáž sond/. Vedúcim záchrannej akcie býva člen HS, ktorý má najviac skúseností s lavínami. Spravidla prichádza na lavínu s predvojom.

Očití svedkovia nešťastia musia ako prvého informovať vedúceho akcie o tom, čo sa stalo. Ten vyhotoví záznam a nákres lavíny, na ktorom vyznačí všetky význačné miesta. Príkazy, vydané vedúcim, musia všetci bezvýhradne poslúchať.

Zakiaľ sa vedúci akcie ešte len orientuje, už vyšle psovoda so psom na lavínu, kým nie je ešte pošliapaná a znečistená pachom stôp záchrancov. Pes hľadá vždy pred záchranným družstvom v predstihu. Pokiaľ lavínový pes príde na lavínu v priebehu záchranných prác, musia sa z lavíny odstrániť všetky osoby a predmety, ktoré by mohli rušiť prácu psa. Ostávajú len zástavky, vyznačujúce presondované miesta. Práca psa má prioritu pred sondovaním.

Za nasadením psa nasleduje táto činnosť:

- družstvo prehľadá povrch lavíny, ak sa tak už nestalo pri realizovaní kamarátskej pomoci. Hľadacie prístroje sú zapnuté na príjem,
- označenie miesta strhnutia, zmiznutia a bod kludu na lavínisti dvoma žltými skríženými zástavkami, ak to nespravili kamaráti zasypaných,
- vytýčenie približnej plochy zasypania podľa zásad, uvedených pri kamarátskej pomoci,
- zostavenie sondovacích družstiev, danie príkazov na sondovanie v približnej ploche zasypania,
- postavenie stráže, ktorá varuje pred prípadnými následnými lavínami,
- označenie okraja lavíniska žltými zástavkami.

Ak nie je k dispozícii lavínový pes, je možné použiť predsunutého pátrača. Jeho úlohou je sondovať nezávisle od ostatných členov družstva na miestach podozrivých a označených ako najpravdepodobnejšie miesto nálezu.

SONDOVACIE DRUŽSTVO

Vedúci akcie zostaví jedno alebo viac sondovacích družstiev a určí oblasť sondovania. V jednom družstve by nemalo byť viac ako 20 ľudí. Pri väčšom počte členov je problematické udržať vyrovnanú líniu sondovačov. Pri dostatočnom počte záchrancov sa v praxi osvedčila napnutá lavínová šnúra so značkami vo vzdialenosti 75 cm, ktorá pri napnutí krajnými členmi družstva výborne slúži na zachovanie vyrovnaného radu sondovačov.

Pokiaľ sa ešte dá dúfať na záchranu životov, započne sa s hrubou sondážou /rýchlosondážou/. Prvé vpichy sa prevedú, ešte pred lavínou, aby si mužstvo osvojilo rôzne druhy odporu sondy v snehu a na zemi. Treba rozoznať vrstvy tvrdého snehu, hrudy, ľad, skaly a iné predmety citom aj zvukom sondy.

Zásadne sa sonduje v rukaviciach, aby ruky neprimrzli k sonde. Sondovať sa musí od začiatku svedomito a disciplinovane, lebo aj najmenšia nesvedomitosť alebo chyba môže stať zasypaného život. Pretože správne sondovanie je veľmi unavujúce, mali by sa družstvá už po polhodinovej práci striedať. Novoprichádzajúca pomoc sa nesmie živelne pridružiť k niektorému družstvu. Musí sa zhromaždiť na oddychovom stanovišti, pokiaľ ich vedúci akcie nepridelí k niektorému družstvu alebo nepoverí inou úlohou.

Každé sondujúce družstvo musí mať vedúceho družstva, ktorý dbá na vyrovnanie radu sondujúcich a vezí im "Vpich!" "Dva kroky vpred!". Ak je málo záchrancov, aj veliteľ družstva môže sondovať. Jeho miesto je na okraji družstva.

Pri dostatočnom počte záchrancov má mať každé družstvo dvoch značkárov a dvoch kopáčov. Pri zásahu sondou člen družstva hlási: "Zásah!". Vedúci družstva sa môže o správnosti zásahu presvedčiť opichnutím podozrivého miesta. Značkári miesto označia dvoma skríženými červenými zástavkami. Ich úloha je tiež dôsledne červenými zástavkami značiť plochu, ktorá sa presondovala. Odstup zástaviek je cca 5 m pri hrubej sondáži. Zakiaľ sondovanie pokračuje ďalej, kopáči kopú na označenom mieste. Po vykopaní odovzdajú postihnutého sanitnému družstvu.

Pri hrubej sondáži sa sonduje s 3 dielmi sondy /ak je zasypaný hlbšie ako 2 m, šanca na prežitie je veľmi malá/. Pravdepodobnosť zásahu sondou pri tejto metóde je 60 - 70 %, podľa polohy zasypaného.

Pre prevádzkanie hrubej sondáže záchraným družstvom platia tie isté zásady, ako pre hrubú sondáž prevádzkanú kamarátmi. /Obr. 6/. Pri možnom ohrození lavíniska sa ako osobné ochranné pomôcky nepoužívajú lavínové šnúry, ale každý záchranca by mal mať zapnutý hľadací prístroj na vysielanie za predpokladu, že hľadacie práce pomocou týchto prístrojov sa už skončili.

Ak hľadanie hrubou sondážou nebolo úspešné, prehľadáva sa lavínisko jemnou sondážou.

JEMNÁ SONDÁŽ

Sondujúci stoja v rade, rozkročmo na cca 50 cm. Odstup mužov jeden od druhého je 25 cm. Na povel "Vpich vľavo" "Stred" "Vpravo" sa sonda vpicháva pred stred ľavej topánky, pred stred tela a pred stred pravej topánky. Po vytiahnutí sondy z pravej starny postúpi družstvo o dĺžku topánky /30 cm/ Vpred. /Obr. 8/.

Odstupy vpichov sú 30 x 25 cm. Pri tejto sondáži a hĺbke lavíny 2 m je pravdepodobnosť nájdania postihnutých 100 %. Každé presondované miesto sa dôkladne označí, odstup červených zástaviek je jeden meter.

Ak nedosiahne normálna štvordielna sonda na dno, nemá význam ju predĺžovať. V takom prípade sa kopú zákopy v smere toku lavíny. Zákopy sú široké jeden meter, odstup stredú zákopov je 4 m. Dno a steny zákopov sa prehľadávajú s lavínovým psom a sondovaním.

POROVNANIE NAJPOUŽÍVANEJŠÍCH HLÁDACÍCH METÓD

Hľadacia metóda	Čas hľadania v hod./1 ha	Pravdepodobnosť lokalizácie %	Hĺbka zasypania v m
Barryvox	menej ako 10 minút	98	viac ako 5 m
Lavínová šnúra	minúty až hodiny	20 - 60	neobmedzená
Lavínový pes			
- hrubé hľadanie	1/2	80	2
- jemné hľadanie	1 - 2	80	3
20 lavín.sond			
- hrubá sondáž	3 - 4	60 - 70	2
- jemná sondáž	17 - 20	100	3

Pri zhodnotení metód podľa uvedených parametrov sa javí ako najoptimálnejšia metóda kamarátska pomoc prostredníctvom elektronických hľadacích prístrojov. Táto metóda si však vyžaduje, aby každý, kto sa pohybuje v lavínovom teréne, mal takýto prístroj. Za najuniverzálnejší, najspoľahlivejší a najvýchlejší prostriedok sa však pokladá dobre vycvičený lavínový pes.

NOVÉ METÓDY NA HLÁDANIE ZASYPANÝCH

V posledných rokoch bolo vyvinutých viacero metód a prístrojov na hľadanie zasypaných v lavínach. Tieto metódy sú určené pre organizovanú záchranu.

Systém **R e c c o** vyvinul Kráľovský technický ústav v Štokholme. Systém pracuje na princípe radara a pozostáva z hľadača, ktorý obsluhuje jeden člen záchranného družstva. Hľadač sa skladá z vysielča - prijímača elektromagnetických vln, smerovej antény a slúchadiel. Anténa zachytáva a lokalizuje signál, ktorý je odrazený od Recco - reflektora. Recco - reflektor v tvare malej kovovej platničky musí mať postihnutý so sebou /väčšinou sa priamo montuje do lyžiarsk/.

Systém **L e w i n o** sa skladá z meracieho prístroja a dvoch sond, nanápaných. Systém zaregistruje akustickým a optickým signálom živého zasypaného v okruhu 3 m na základe zvýšenej koncentrácie CO₂, ktorý vydychuje zasypaný. Výhoda systému je v tom, že živý zasypaný nemusí mať so sebou žiadny zvláštny prístroj, alebo reflexný predmet.

N o r s k a metóda na lokalizáciu zasypaných sa zakladá na princípoch psychotroniky. Podstata psychotroniky je v tom, že ľudský organizmus reaguje na zmeny elektromagnetického poľa bez toho, aby si ich človek uvedomoval. Zjednodušene povedané, každý cudzí predmet v lavíne predstavuje poruchu geomagnetického poľa, ktorú môžeme lokalizovať prekrížením pravouhlých hľadacích prútikov. Záchrancovia však musia byť vškolení a preškúšaní, pretože nie každý organizmus má schopnosť reagovať na zmeny geomagnetického poľa.

KAMARÁTSKA POMOC PROSTREDNÍCTVOM HLÁDACÍCH PRÍSTROJOV

Prístroje, určené na kamarátsku pomoc pri lavínovom nešťastí pracujú na základe "prijímač - vysielač". To znamená, že každý prístroj môže slúžiť aj ako vysielač a po prepnutí aj ako prijímač elektromagnetických vln, ktoré sú po reprodukovani počuteľné ako prerušované, pískové signály. Vo svete bolo vyvinutých viac typov takýchto prístrojov, pracujúcich na rôznych frekvenciách, ktoré medzi sebou nie sú použiteľné. Zasadnutie IKARu v roku 1984 prijalo usnesenie, na základe ktorého od roku 1989 - 90 sa budú všetky hľadacie prístroje podobného typu vyrábať na rovnakej frekvencii.

Horská služba v ČSSR má pre svoju potrebu výrobok švajčiarskej firmy Autophon prístroj Barryvox VS 68.

Technické dáta:

Typ: Autophon VS 68

Frekvencia: 457 kHz

Dosah: 60 m

Prevádzková schopnosť: pre sadu batérií 15 dní vysielania, 5 hodín hľadania

Typ batérii: tužkové batérie 1,5 V

Rozmery: 130 x 75 x 34 mm

Váha: 300 g

Skúška prístroja

Západku na otočnom spínači odtiahnuť. Spínač otočiť v smere hodinových ručičiek na polohu " T " /test/ a 10 sekúnd podržať. Ak červená kontrolka bliká, prístroj je prevádzky schopný najmenej na 24 vysielania a 5 hodín hľadania. Ak kontrolka neblinká, sú batérie vybité alebo zle osadené. Osadiť nové batérie a test opakovať.

Ak sa spínač po skúške napätia batérií uvoľní, vráti sa do polohy "vysielanie". Vypínač ostane v tejto polohe stáť a kontrolka musí blikáť. Pred každým nástupom do terénu sa vedúci skupiny musí presvedčiť o tom, či všetky prístroje u každého člena správne fungujú.

Hľadanie zasypaného

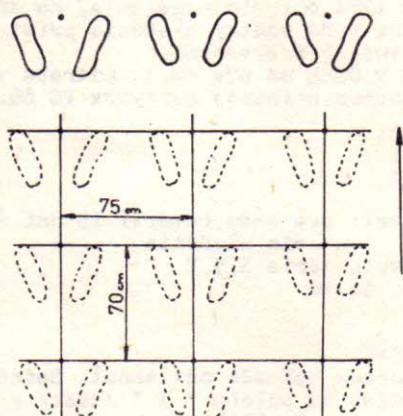
Ak je osoba, vybavená Barryvoxom, strhnutá lavínou, ostatní členovia skupiny začnú ihneď s hľadaním. Pri hľadaní sa podľa možnosti postupuje smerom zhora nadol. Prístroje, použité na hľadanie, sa prepnú na príjem. Najdlhšia čiarka na otočnom spínači predstavuje najväčší dosah prístroja. Nepoužitý prístroj, ako aj prístroje zachránených, treba okamžite vypnúť.

Hľadanie zasypaného sa skladá z dvoch fáz: hľadania prvého signálu /tónu/ a lokalizácie zasypaného.

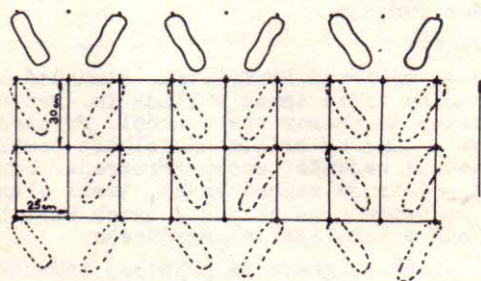
- a/ pri hľadaní prvého signálu je prístroj zapnutý na najväčší dosah. Záchranca otáča hlavou prístroja v smere postupu podľa schémy na obr. 9. Pri väčšom počte záchrancov sa prehliadáva lavína podľa schémy na obr. 10. Po zachytení signálu záchranca si vytýči približný smer k zasypanému otáčaním prístroja. V smere, z ktorého počuje signál najsilnejšie, bude pravdepodobne ležať zasypaný.

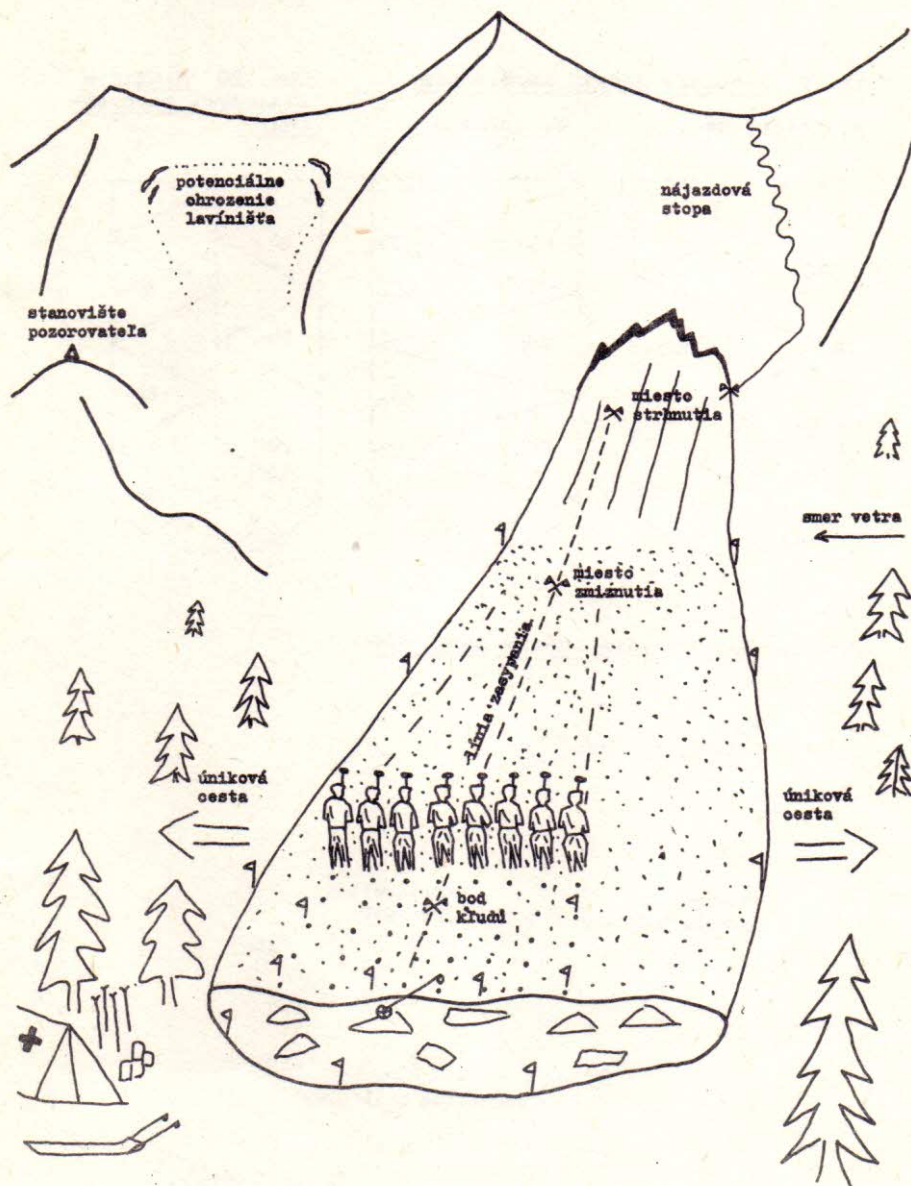
b/ pri lokalizácii zasypaného sa prístroj už neotáča. Smer postupu udáva zvyšujúca sa hlasitosť signálu. Lokalizácia prebieha podľa schémy na obr. 11.

Obr. 6 Hrubá sondáž /rýchlosondáž/



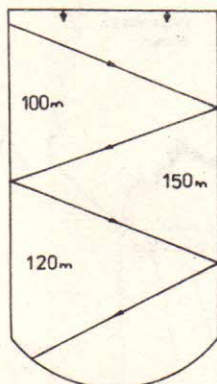
Obr. 8 Jemná sondáž



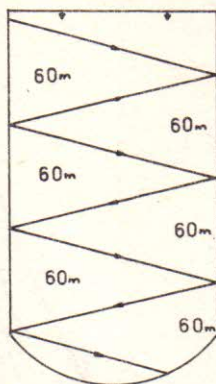
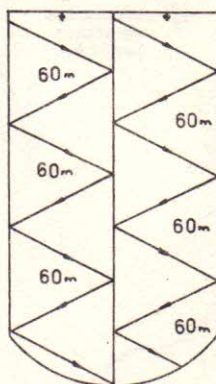
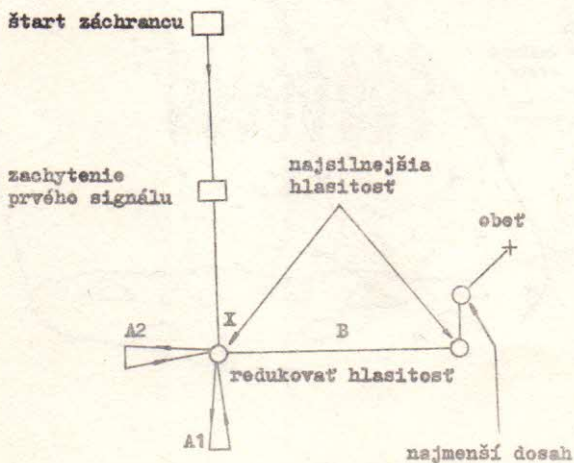
Obr. 7 Organizácia práce na lavíništi

Obr. 9 Hľadanie jedným záchrancom

a. nesprávne



b. správne

Obr. 10 Hľadanie viacerými záchrancamiObr. 11 Schéma lokalizácie zasypaného

VÝCVIK A NASADENIE LAVÍNOVÉHO PSA

Nasadenie vycvičených lavínových psov pri lavínových nešťastiach patrí v súčasnosti medzi najvýhodnejšie a najrýchlejšie metódy lavínovej záchrany. Horská služba ČSZTV eviduje 18 - 20 lavínových psov rozmiestnených v jednotlivých horských oblastiach s výskytom lavín. Doposiaľ základ počtu cvičiteľov vytvárajú dobrovoľní členovia so svojimi súkromnými psami. Postupne sa začína uvažovať s prestavbou a prechodom vykonávania tejto náročnej práce na pracovníkov so služobnými psami.

Základy výchovy, výcvik poslušnosti a ovladateľnosti

Prvým predpokladom akejkoľvek činnosti so psom je, aby tento bol kultivovaný t.j. aby v každej situácii sa správal sporiadane a disciplinovane. Preto každému špeciálnemu výcviku musí predchádzať patričná výchova a výcvik poslušnosti. Rozumie sa tým usmernenie a vedenie psa k získaniu požadovaných návykov k schopnosti a spôsobilosti plniť jednoduché, neskôr aj zložité úlohy.

Ovládanie psa a rozvíjanie jeho osobnosti dosahuje sa zostavou cvikov podriadenosti a drezúry. Metodika týchto cvičení je podrobne a dostatočne spracovaná v odbornej kynologickej literatúre. Keďže jednou z hlavných požiadaviek na lavínových psov je totálna miernosť, pre ich výcvik podriadenosti bolo zo súboru vybratých len 15 základných výkonov drezúry.

Čitateľ, ktorý má záujem o ich podrobnejšie štúdium, môže si potrebné materiály vybrať zo zoznamu literatúry.

Špeciálny výcvik lavínového psa

Cieľom špeciálneho výcviku lavínového psa je dosiahnutie spôsobilosti k rýchlemu vyhľadaniu osôb zasypaných snehovou lavínou, prejavu označenia miesta a tým umožnenia záchrany živlom ohrozených osôb.

Špeciálny výcvikový proces sa rozdeľuje na dve časti. Časť prípravnú a časť hlavnú.

Do prípravného pachového výcviku sú zahrnuté pachové výkony, ktorých účelom je hlavne trening čuchu, ako aj systematického postupu pri pátracích akciách a hľadaní v lavine. Pomocné výkony sú stopovanie a prieskum terénu s vyhľadávaním predmetov - revírovanie.

Konečný definitívny cieľ špeciálneho výcviku je dosiahnutie spôsobilosti psa pre rýchle nájdenie osôb pod povrchom snehovej pokrývky a tiež ich rôznych osobných predmetov a vecí.

Doposiaľ najznámejšia a najuznávanejšia metóda výcviku vyhľadávania zasypaných osôb sa člení na štyri vývojové stupne. K nácviku prvého stupňa je potrebné vykopať plytkú jamu /cca šírka 90 cm, dĺžka 200 cm, hĺbka 50 cm/ v strede vhodne voleného cvičného poľa. K nácviku sú potrebné štyri osoby, a to inštruktor, cvičiteľ psa a dvaja pomocníci.

Pri výcviku prvej fázy najskôr cvičiteľ pred spodnou hranicou cvičného poľa odovzdá psa upevneného na vodítku inštruktorovi. Sám pozvoľne najkratšou spojnicou očchádza k vykopanej

jame, pričom neustále vábí psa. Pred jamou posledný krát hlasne a výrazne osloví menom psa, po čom zahľadne do nej tak, aby ho nebolo vidieť. Pes je v stálom napätí, rozlúčenie s pánom je preň najhroznejší postih. Skučí, zavíja a trhá sa vpred. Inštruktor, ktorý jeho záujem ešte podporuje, ho po malej chvíli šikovne uvoľní, pričom rázne mávnutím a vybehnutím smerom k jame nabáda psa povelom "Hľadaj !" k objaveniu a skontaktovaniu sa so svojím pánom. Po uvoľnení pes sa ženie na miesto kde sa jeho pán stratil, vrhne sa do jamy a objavenie pána zavalí prejavmi radosti. Cvičiteľ musí tento prejav prijať s pochvalou a dobrou odmenou. Po niekoľkých opakovaníach nácviku prvej fázy prechádza sa na druhý stupeň.

Počiatkové úkony druhého stupňa sú podobné ako u prvého. Cvičiteľ sa znovu vzdiali k jame a už vopred má pripravenú odmenu. Ihneď za ním odchádza aj jeho pomocník s lopatou, ktorý sa pri odchode nechá psovi očúchať. Pomocník v jame ležiaceho cvičiteľa volne zahádza 10 - 15 cm vrstvou snehu a vráti sa naspäť okolo psa. Pes najskôr prejavuje nespokojnosť a snahu vytrhnúť sa za svojím pánom. V tomto prípade však už nie je preň situácia taká jasná, nestačí mu vizuálna orientácia. Preto po príchode pomocníka ho čuchom identifikuje a po uvoľnení z vodítka beží k jame. Keď pána nevidí, zapína svoj najvýkonnejší zmysel - čuch, ktorým ho ľahko nájde a označí pobehovaním po povrchu zásepů. Nadanejší psi za začnú sami od seba k pánovi dobíjať - zúriwo hrabú a škárami sa mu tlačia na telo.

K výcviku tretieho stupňa sú potrební už dvaja pomocníci. Úvodné úkony sú podobné ako v predchádzajúcich fázach, len do jamy spolu s cvičiteľom je zahrabaný aj prvý pomocník, ktorý pri prvom zahrabaní leží od východzieho stanoviska za cvičiteľom. Účelom tohto postupu je aby pes okrem svojho pána čuchom zaregistroval pod snehom aj cudziu osobu. Pri opätovnom zahrabaní sa poradie musí zmeniť. V predu je umiestnený pomocník a za ním cvičiteľ. Pes obyčajne po čuchovom identifikovaní zasypných osôb začne odkrývať miesto kde leží jeho pán. V prípade odbiehania ho inštruktor navádza k jame a povzbudzuje k žiadanej činnosti.

Pri štvrtom stupni psa vedie už jeho cvičiteľ. Najskôr nechá psovi očúchať oboch pomocníkov ktorí idú k tej istej jame, kde prebiehal nácvik predošlých fáz. Do jamy si ľahne prvý pomocník a druhý ho zasype opäť len slabšou vrstvou snehu. Po zasypaní sa vráti vonkajšou stranou okolo psa na východzie miesto. Pes ho čuchom zaregistruje a cvičiteľ mu ráznym povelom dáva príkaz k hľadaniu. Väčšina psův už pochopí novú požiadavku a rezko beží k jame. Za ním vybieha aj cvičiteľ, ktorý ho stále povzbudzuje a pomáha mu pri odkrývaní osoby. Výcvik fázy sa opakuje až pokiaľ si pes činnosť úplne nezaautomatizuje.

Paralelne s nácvikom štyroch stupňov nacvičuje sa tiež vyhľadávanie snehom zasypných predmetov. Výcvik je podobný s revidovaním, len s tým rozdielom, že predmety sú pod snehom.

Pri postupnom sťažovaní výcviku sa najskôr pes nasadzuje k hľadaniu osoby, ktorá sa zahrabe do pôvodnej jamy, pričom sa

mu zamedzí možnosť pozorovania miesta. Najskôr sa plocha cvičných polí zväčšuje, predlžuje sa hľadacia doba a prehĺbujú záhraby s ubíjaním snehu. Výcvik sa uskutočňuje aj so sprievodom rušivých momentov - spolu so sondujúcimi družstvami v blízkosti frekventovaných miest, s priechodmi lyžiarov po cvičnom poli a podobne.

Vedenie a praktické nasadenie lavínového psa

Praktické použitie lavínového psa do záchrannej akcie v lavíne má svoje špeciálne zásady, ktoré musí cvičiteľ aplikovať. Podobne ich musia rešpektovať aj ostatní účastníci akcie.

Najpriaznivejšie predpoklady pre úspešný výsledok hľadania psa je keď zasypané osoby sú živé, lavínový nános je porózny, teplota snehu je málo pod 0°C a na lavíništi a v jeho okolí je klúd, bez cudzích pachov. Rušivé momenty sťažujú a znemožňujú úspešný výkon psa.

Cvičiteľ so psom sa do akcie zapája na základe správy o lavínovom nešťastí a výzvy k nástupu. Na výzvu je povinný pohotovo, rozvážne konať a čím najskôr v plnej pripravenosti so psom nastúpiť do akcie. Z hľadiska výhody nasadenia psa na pachove čistú lavínu je žiadúce, aby sa psi dostali na lavínište s prvým zásahovým družstvom. Presun k miestu lavínového nešťastia sa rieši v každom prípade osobitne. Musí sa pritom brať do úvahy, že pes je pri akcii najplátnejším článkom, preto sa mu má zabezpečiť čo najväčšie pohodlie a starostlivosť, aby presunom či už fyzicky, alebo psychicky utrpel čo najmenej. Po príchode k lavíne najskôr nasleduje posúdenie situácie a krátka porada vedúcich členov akcie o ďalšom postupe. Vedúci akcie uznáva ako svojho prvého poradcu k rozhodovaniu o postupe cvičiteľa. Cvičiteľ nanesie a zdôrazní požiadavku klúdu, vylúčenia znečisťovania lavíništa a v závislosti od smeru vetra stanovuje smer postupu. Po rýchlom dohodnutí cvičiteľ povelom posielá psa k hľadaniu.

Pri hľadaní cvičiteľ uplatňuje nacvičené postupy. Vytýčenú plochu si rozdelí na úseky a vedie psa tak, aby ich postupne, systematicky a dôsledne prehľadával. Veľmi dôležitý činiteľ pri hľadaní je vietor. Jeho smer a účinok sa pre úspešný výsledok dá maximálne využiť. Zanáša ľudský pach častokrát aj vyše 100 m k nosu psa a tento v jednom ťahu beží priamo k miestu jeho zdroja. Hľadanie sa má preto začať a postupovať vždy proti vetru. Lavíny častokrát vlečú svoje obete až úplne do čela nánosu. Psi väčšinou pri pokyne k hľadaniu prudko vybiehajú dopredu a až po 20 - 30 m začínajú hľadať a čušať. Cvičiteľ preto má psa nasadzovať nižšie, aby tento kritický úsek nebol vynechaný.

Pokiaľ sa pes dostane na miesto nešťastia oneskorene, keď sú už záchranné práce rozbehnuté, musí sa ich ďalší priebeh podriaďiť a prispôbiť z hľadiska zásad pre nasadenie lavínového psa. Vedúci akcie buď prideli dvojici nový neprehľadaný úsek, alebo z lavíništa stiahne všetkých záchrancov, čím sa pre psa uvoľňuje priestor k hľadaniu. Všetci účastníci podľa pokynu opúšťajú lavínište v jednej stope po jeho záveternom okraji a odídu na 20 - 30 m vzdialenosť. Cvičiteľ nasadzuje psa na vymedzený úsek. Po získaní dostatočného nadbehu vracia sa každé

záchranné družstvo na svoje miesto a pátranie v plnom tempe pokračuje ďalej. Najnovšie k vôli ušetreniu času a odbúraníu jalových presunov psi sa nacvičujú tak, aby hľadali aj pomedzi nehybne stojacich záchrancov. Tento výkon je však už obtiažný a každý pes ho nedokáže.

Keď do akcie nastúpi viac psov, ako prvý je nasadený najlepší pes. Po intenzívnom hľadaní, približne po 20 - 30 minútach práce ho vystrieda ďalší čerstvý pes. Keď je rozloha lavíny veľká, môžu sa odrazu nasadiť viaceré dvojice. Sú im vymedzené úseky tak, aby sa navzájom nerušili a neprekážali si vo výkonoch. /Obr. 12/.

Psi môžu hľadať rýchlym postupom, pričom revírovanie má veľké rozostupy, alebo podrobne, pričom revírovanie sa prevádza miesto popri mieste. Rozhodnutie o voľbe postupu je podmienené dĺžkou nástupu a charakterom lavínového nánosu. Každá lavínová akcia je osobitá a k úspechu vyžaduje si osobitný postup.

Obr. 12 Schéma skupinového nasadenia psov

