



ZDRUŽENJE GORSKIH VODNIKOV SLOVENIJE
SLOVENIAN ASSOCIATION OF MOUNTAIN GUIDES

SI - 1000 Ljubljana, Dvoržakova 9



Turno smučanje za gorske vodnike

Učbenik

Dušan Polajnar

Gregor Sluga

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

796.92:796.57(075)

POLAJNAR, Dušan

Turno smučanje za gorske vodnike [Elektronski vir] : učbenik /
[[besedilo in] fotografije] Dušan Polajnar, Gregor Sluga. - El.
knjiga. - Ljubljana : Združenje gorskih vodnikov Slovenije, 2012

Način dostopa (URL): <http://www.zgvs.si/idokumenti.php?pid=&keyword=&page=2&podrocje=0>

ISBN 978-961-91171-2-5

1. Sluga, Gregor, 1973-

260477696

KAZALO

1	Turno smučarska oprema.....	6
	Smuči.....	6
	Vezi.....	6
	Čevlji.....	6
	Kože (psi).....	6
	Smučarske palice.....	7
	Varnostna oprema.....	7
	Druga oprema.....	7
	Vodnik in oprema.....	7
	Seznam opreme.....	9
2	Vzpon.....	10
	Vzpenjanje s smučmi.....	10
3	Spust.....	17
	Tehnika smučanja.....	17
	Načini smučanja vodnika z gostom.....	18
	Prečenja in krajši vzponi s smučmi.....	20
4	Turno smučanje v gorah z ledeniki.....	21
	Navezava.....	21
	Gibanje po ledeniku.....	21
	Ustavljanje padca ledeniške naveze.....	23
	Reševanje padlega v ledeniško razpoko.....	25
5	Etika.....	26
	Priporočila za hojo turnih smučarjev po smučiščih.....	27
	FIS pravila vedenja na smučiščih.....	28
6	Snežna odeja.....	30
	Lastnosti snežne odeje.....	30
	Preobrazba snežne odeje.....	31
	Oblike snežnih kristalov.....	33
	Klože.....	36
	Opis snežnega profila.....	37
	Mehanizmi proženja snežnih plazov.....	42
	Kje in kdaj pričakujemo nevarnost plazov?.....	42
	Preventivna dejavnost.....	42
	Možnosti preživetja v plazu.....	43
7	Test snežne odeje.....	45
	Norveška metoda.....	45
	Snežna klada - Švicarska metoda.....	46

Compression test - Kanadska metoda	48
Extended Column Test ECT.....	49
Yellow flags - metoda rumenih zastavic.....	50
Veda o plazovih	52
Metoda 3x3	54
Redukcijska metoda	57
Redukcijska metoda – dopolnitev z intuicijo	60
Nivocheck - metoda za ocenitev nevarnosti plazov na lokalnem nivoju	61
Bilanca 10-letne strategije plazovne znanosti.....	63
STOP or GO metoda.....	65
Grafična redukcijska metoda.....	66
8 Plazovne žolne.....	67
Žolna PIEPS DSP.....	69
Preizkus žoln v skupini pred turo	70
Nošnja žolne med turo in med iskanjem	70
Iskanje zasutega v plazu	71
Zanimivosti.....	73
9 Literatura	75

Uvod

Turno smučanje je zmes zimskega gornišstva in smučanja izven urejenih smučišč. Je pogosto nadgradnja obeh dejavnosti in zaradi tega izredno popularna dejavnost v gorah pozimi. Obilica ciljev v Sloveniji in njeni bližnji okolici je še dodatni vzrok za razširjenost turnega smučanja pri nas. Turno smučarska tehnika je tudi eden najlažjih načinov napredovanja v gorah pozimi, česar so se z nekaterimi podobnostmi zavedali že bloški smučarji.

Z gledišča gorskega vodništva je turna smuka zanimiva iz več razlogov. Gorski vodnik lahko na turno smučarsko turo popelje več gostov kot na plezalno turo, kar za posameznega gosta pomeni nižje stroške ture. Zaradi popularnosti turnega smučanja je gorskemu vodniku tudi lažje pridobiti goste za te vrste tur. Ne nazadnje pa je tveganje in objektivna izpostavljenost gorskega vodnika na turnem smuku manjša kot na ostalih tehnično zahtevnejših turah.

V učbeniku je opisano kako potekajo spremembe v spoznavanju nevarnosti zaradi snežnih plazov. Od tistih prvih začetkov ko se je predvsem na osnovi poznanih dejstev o nevarnostih zaradi proženja plazov veda sprejela miselnost o tveganju, ki nas spremlja na izbrani turi. V današnjih časih vodniki gredo vsakodnevno v gore in na področjih kjer iz lastnih izkušenj ali iz poznanih vzorcev naredijo preizkus o tveganosti nadaljnje poti. Tudi preizkusne metode se spreminjajo v smeri več znanja in spoznaj in manj fizičnega dela pri preizkusu.

Naslednji velik premik je pri žolnah in sicer so sedaj v uporabi žolne s tremi antenami in vgrajenim procesorjem, ki omogoča preračunavanje položaja in s tem tudi natančnega določanja položaja zasute žolne. V učbeniku je opisana žolna, ki je popolnoma digitalna.

Kandidatom za gorske vodnike in gorskim vodnikom naj bo učbenik v pomoč pri varnejšem »tehtanju« odločitev na smučarskih turah!

1 Turno smučarska oprema

Brezhibna oprema gorskega vodnika in njegovih gostov je pomembna za uspešno izvedeno turo. Neustrezna ali pokvarjena oprema gosta prikrajša za del užitka, ki ga nudi turno smučanje, lahko pa mu celo prepreči nadaljevanje ture. Gorski vodnik zato vedno preveri gostovo opremo, jo po potrebi dopolni in odpravi pomanjkljivosti.

Oprema gorskega vodnika naj bo popolna, sodobna in redno vzdrževana. Gorski vodnik naj pozna vso najsodobnejšo opremo z namenom da gostu svetuje pri nakupu in uporabi opreme. Gorski vodnik mora biti sposoben odpraviti manjše okvare in pomanjkljivosti opreme ter improvizirati izgubo posameznega kosa opreme na sami turi. Oprema, ki je gorski vodnik ne uporablja, je spravljena v nahrbtniku.

Smuči

Turno smučarske smuči se od alpskih razlikujejo predvsem v manjši teži. Kljub manjši teži smuči omogočajo dobro vodljivost tako v mehkem snegu kot na poledenelih pobočjih. Smuči so širše in imajo izrazito konico. Širina zagotavlja boljšo plovnost v globokem snegu, izrazita konica pa preprečuje ponor smuči v različnih vrstah snega, predvsem pri skorjastem snegu. Izrazito poudarjen lok smuči lahko povzroči težave pri prečenju trših pobočij (težnja smuči v zavoj) zato so turno smučarske smuči zmerno ukrivljene.

Smuči potrebujejo redno vzdrževanje drsne ploskve (impregnacija in krpanje) in brušenje robnikov.

Vezi

Vezi so posebej prilagojene za turno smuko. Pri vezeh želimo funkcionalnost alpskih vezi pri spustu, torej solidno fiksiranje čevlja in odpiranje pri vseh možnih smereh obremenitve (preprečevanje poškodb). Pri vzponu pa morajo vezi dovoliti prosto gibanje petnega dela čevlja, kar omogoča hojo po smučeh. Tudi pri vezeh so proizvajalci pozorni na težo, vzdržljivost in dodatke.

Dodatek vezem so podstavki za peto imenovani podpetniki oziroma pručke, ki dodatno olajšajo hojo po strmini. Skupaj z vezmi uporabljamo varnostne jermene ali zavore. Na trši snežni podlagi uporabljamo srenače. To so kovinski nastavki, kot nekakšne dereze za smuči, ki preprečujejo bočni zdrs smuči v trdem snegu. Delujejo tudi v smeri nazaj vendar manj učinkovito. Padec na smučeh s srenači in palicami v rokah je težavno ustaviti zato pravočasno zamenjajmo tehniko napredovanja ob pretrdi podlagi ali izpostavljenosti terena.

Vzdrževanje vezi obsega preverjanje čvrstosti pritrditve, mazanje pregibnih delov in prilagajanje napetosti vzmeti v sprednjem delu vezi. Vzmet mora dovoliti smučki vzdig konic v položaju pokrčenega kolena pri vzponu, kar močno olajša obrate pri vzponu.

Čevlji

Turno smučarski čevlji so zelo podobni alpskim smučarskim čevljem z nekaj razlikami. So mehkejši, kar je pomembno za udobno hojo, in imajo gumijast profiliran podplat, ki omogoča varnejši korak. Turno smučarski čevlji so bolj gibljivi v gležnju z možnostjo blokade pregiba, ki jo uporabimo za spust. Posebnost je tudi notranji čevlji, ki naj bo iz toplih in hitro sušičih materialov. Čevlji morajo biti dovolj veliki in prostorni.

Čevlje po uporabi posušimo, pregledamo in po potrebi očistimo.

Kože (psi)

Psi so sintetične samolepilne kože, ki jih nalepimo na drsno ploskev smuči. Kože imajo nazaj usmerjene dlačice, ki preprečujejo drsenje smuči nazaj in omogočajo poteg smuči naprej. Po

vzponu jih odlepimo in pospravimo za naslednjo uporabo. Za smuči s poudarjenim lokom uporabimo ustrezne kože. Pred uporabo kože namažimo z mažo za kože!

Kože po uporabi posušimo v suhem prostoru. Sušenje neposredno na toplotnih telesih povzroča poškodbe lepila na kožah. Po potrebi lepilo na kožah obnovimo.

Smučarske palice

Uporabljamo običajne smučarske palice ali pa palice, ki so zložljive. Pri zložljivih je pomembno, da je mehanizem za pritrditve tak, da drži tudi v mrzlem vremenu in ob večjih obremenitvah. Dobrodošel dodatek k palicam je penasta ali gumijasta obloga pod ročajem, ki omogoča čvrst oprijem tudi pod ročajem palice ob daljših strmih prečenjih.

Pomemben del smučarske palice so krpljice. Te naj bodo dovolj velike, da bo palica nudila zadovoljivo oporo tudi v mehkem in globokem snegu. Gibljive krpljice omogočajo vbod palice tudi pri večjih nakloninah pobočja.

Pred uporabo preglejmo ohranjenost krpljic in stanje jermenčkov za roke. Ukrivljene palice ravnajmo primerno ogrete na ukrivljenem delu, saj lahko v nasprotnem primeru palico zlomimo.

Varnostna oprema

Med obvezno turno smučarsko opremo sodijo še plazovna žolna, plazovna sonda in snežna lopata ter nepogrešljiv komplet prve pomoči.

Plazovna sonda je od 2 do 4 metre dolga zložljiva kovinska palica, ki služi iskanju zasutega v plaz. S tem, ko jo zapičimo v plazovino "sondiramo" področje v njenem doseg. Dotik sonde ob zasutega zlahka razlikujemo od dotika sonde ob ledeno ploskev ali tla pod plazovino.

Snežna lopata je lahko tudi navadna lopata, vendar je pri smučanju priporočljivo s seboj nositi majhno, zložljivo in lahko lopato, ki je izdelana prav v ta namen. Lopata služi predvsem za izkopavanje zasutega v snežnem plaz. Snežno lopato uporabimo tudi pri preverjanju drsnosti snežne odeje in s tem nevarnosti proženja plazov.

Plazovna žolna je majhen radijski sprejemnik in oddajnik hkrati. Služi iskanju zasutega v plaz. Razširjenost plazovnih žoln in njihova frekvenčna usklajenost zagotavljata najhitrejši znani način iskanja zasutega v plaz. Naprava je vodotesna in odporna na nizke temperature. Baterije pogosto zdržijo celo sezono, pred uporabo, doma, vseeno preverimo njihovo zmogljivost.

Gorski vodnik s seboj nosi popoln komplet prve pomoči. Preverimo, da vsebuje nekaj obližev, elastični povoj, kremo za blaženje lažjih opeklin in kapljice za oči.

Druga oprema

Poleg opisane opreme pri turnem smučanju ne smemo pozabiti na osebno opremo za gibanje v gorah pozimi, kamor sodijo; kapa, rokavice, rezervne rokavice, sončna očala, nahrbtnik, topla obleka, zaščitna obleka, rezervno perilo, bivač vreča, hrana, pijača, zaščitna krema in drugo. Posebej velja izpostaviti nahrbtnik na katerem naj bodo stranski trakovi za pritrdjevanje smuči za nošnjo.

Gorski vodnik ima s seboj na turi vedno tudi pripomočke za orientacijo in karto področja. Nekaj opreme za vsak primer sestavlja; enostavno orodje za popravilo opreme, rezervna krpljica, maže za smuči in kože, rezervno lepilo (lahko v spreju) za kože ter lepilni trak.

Če narava ture to zahteva, imamo s seboj na turi še tehnično opremo; dereze, cepin, vrv, plezalni pas, vponke, pomožne vrvice...

Vodnik in oprema

Dolžnost gorskega vodnika je, da pred vsako turo skrbno preveri svojo opremo in opremo gostov. Gosta nevsiljivo povprašamo po bistvenih kosih opreme, ki naj bi jih imel gost v nahrbtniku. Opremo izven nahrbtnika preverimo brez gostove vednosti. Predvsem pozorni moramo biti na skladnost smučarskih čevljev in vezi, še posebno če ima gost izposojeno

opremo. Gostu pregledamo tudi nastavitev smučarskih vezi, glede na gostovo težo in znanje smučanja.

Na samem začetku ture preverimo še pravilno namestitev in delovanje gostove plazovne žolne.

Na turi gostu pomagamo pri pravilni uporabi opreme in odpravljanju manjših okvar oziroma težav. Pogoste težave gostov so povezane z slabim oprijemom kož na drsno ploskev smuči. Pomagamo lahko z dodatnim lepilom ali lepilnim trakom. Gost bo hvaležen, če mu nadomestimo krpljico na palici ob izgubi v globokem snegu. Ob neugodnih snežnih razmerah bomo z mazanjem gostovih smuči oziroma kož, gostu olajšali napredovanje.

V primeru večdnevni
turno smučarskih
podvigov gostu
svetujemo kako
postopati z opremo.
Poskrbimo, da bo
posušil notranje čevlje
in kože. Suhe kože se
dosti bolje lepijo kot
mokre ali celo
pomrznjene. Smuči
očistimo, da ne bodo
naslednje jutro
pomrznjene, in jih
spravimo na ustrezno
mesto.



Sušenje opreme pred nadaljevanjem ture

Seznam opreme

Kaj potrebuje na turi / What does need on the tour.....

OBLEKA / CLOTHING

dolge nogavice / stockings
 kratke nogavice / socks
 gamaše / gaiters
 rokavice / gloves
 smučarske rokavice / ski gloves
 kratko spodnje perilo /
 short underwear x
 dolgo spodnje perilo /
 long sleeved underwear x
 dolga srajca /
 long sleeved shirt x
 majica / T shirt x
 jopič / fleece
 kratke hlače / short
 dolge hlače / pants
 vetrne hlače / overtrousers
 vetrovka / jacket
 pelerina / pelerine
 kapa / hat
 robci / handkerchiefs x
 trenirke / training suit

OBUTEV / FOOTWEAR

gozjarji / mountain boots
 smučarski čevlji / ski tour boots
 plezalniki / climbing boots
 nizki športni čevlji / sport shoes
 sandali / sandals
 copati / slippers

HRANA IN PIJAČA / FOOD AND BEVERAGE

hrana za malico /
 light meal x
 pijača / beveragel
 čokolada / chocolate
 suho sadje / dried fruit

ORIENTACIJSKA OPREMA / ORIENTATION EQUIPMENT

kompas / compass
 višinomer / altimeter
 karte / maps
 merilo / rule
 svinčnik z radirko /
 pencil with rubber
 papir / paper

PLEZALNA OPREMA / CLIMBING EQUIPMENT

enojna vrv / single rope
 dvojna vrv / double rope
 vrv dvojček / twin rope
 plezalni pas / harness
 čelada / helmet
 pomožne vrvice / 5 mm ropes
 kladivo / hammer
 cepin / ice-axe
 dereze / crampons
 vponke / carabiners x
 skalni klini / rock pitons x
 ledni klini / ice pitons x

TURNO SMUČARSKA OPREMA / SKI TOUR EQUIPMENT

smuči / skis
 palice / ski sticks
 psi / ski skins
 lepilo za pse / skins adhesive
 srenači / harscheisen
 maže / skiwax
 lavinska žolna /
 avalanche transceiver
 lopata / shovel
 sonda / avalanches probe

TOALETNI PRIBOR / TOILET REQUISITES

zaščitna krema / sun cream
 glavnik / comb
 zobna ščetka / toothbrush
 zobna pasta / tooth paste
 brivski pribor / shaving tackle
 milo / soap
 brisača / towel
 toaletni papir / toilet paper
 vrečka za smeti / garbage bag

OSTALA OPREMA / OTHER EQUIPMENT

nahrbtnik l / rucksack l
 očala / sunglasses
 čelna svetilka / headlamp
 dežnik / umbrella
 bivak vreča / bivouac sac
 rjuha / sheet
 spalna vreča /
 armaflex / mattress
 prva pomoč / first aid
 nož / knife
 vžigalice / matches
 sveča / candle
 kuhalnik / gas cooker
 posoda / pot
 čutara / flask
 termos steklenica / thermos flask
 žlica / spoon
 pribor za šivanje / sewing kit
 zaščitna folija / protecting foil
 fotoaparat / camera
 filmi / films
 plastične vrečke / plastic bags

DOKUMENTI / DOCUMENTS

osebna izkaznica / identity card
 potni list / passport
 izkaznica PZS / CA card
 izkaznica GV / MG card
 vozniško dovoljenje /
 driving licence
 potrdilo o zavarovanju /
 insurance certificate

DENAR

euro/ euros
 devize / foreign currency
 kreditna kartica / credit card
 čeki / cheques

2 Vzpon

Vzpenjanje s smučmi

Turno smučarska oprema omogoča, da dokaj udobno hodimo po smučeh. Tak način napredovanja nam prihrani energijo, ki bi jo brez smučí izgubili z gaženjem po globokem snegu. Pravilne hoje po smučeh se naučimo le s prakso, saj kmalu ugotovimo kako porabimo najmanj energije za napredovanje. Smučí pri hoji ne dvigujemo ampak z njimi drsimo po smučini in hodimo tako, da imamo ob prenosu teže iz ene na drugo nogo, prvo nogo za trenutek popolnoma iztegnjeno. Tak način hoje prihrani energijo oziroma za trenutek razbremeni nožne mišice pri vsakem koraku. Dolžino korakov prilagodimo strmini smučine, vendar so koraki običajno daljši kot pri običajni hoji.

Gorski vodnik naj se zaveda, da je vzpon pretežni del turno smučarske ture. Spust traja krajši čas. Gostje pričakujejo več kot le osvojitve cilja. Vzpon je priložnost za gorskega vodnika, da gostom svetuje pri tehniki vzpona in jih na nevsiljiv način pouči o vseh elementih turnega smučanja. Vsak gost se bo razveselil nekaj kratkih postankov, ko bo vodnik opozoril na vrhove in vidne turno smučarske cilje.

Vodilo gorskega vodnika pri vzponu je, da goste pripelje na vrh, sedlo ali drug turno smučarski cilj varno in dovolj spočite za spust, ki vzponu sledi. Če bo temu dodal še zadovoljstvo gostov ob osvojitvi novih znanj in jih navdušil za nove turno smučarske cilje je svojo nalogo opravil dobro.

Hitrost vzpenjanja (tempo)

Turno smučarske ture se pogosto udeleži več gostov hkrati in izredno težavno je s hitrostjo vzpenjanja zadovoljiti vsem. Že pri izbiri gostov za izbrano turo se prepričajmo, da so prav vsi fizično sposobni opraviti turo, še bolje pa je, da so kondicijsko čim bolj homogeni. Pri znanih gostih je to pogosto izvedljivo, pri novih, nepoznanih gostih pa se hitrost vzpenjanja pogosto izkaže za težaven element vodniške tehnike.

V vseh primerih sestave ekipe na turi se držimo naslednjih načel:

- Hitrost vzpenjanja v začetku ture in po vsakem daljšem počitku naj bo vsaj za tretjino počasnejša od pričakovane hitrosti vzpenjanja na turi.
- Hitrost vzpenjanja po uvodnem ogrevanju počasi stopnjujemo do končne hitrosti vzpenjanja.
- Hitrost vzpenjanja na turi prilagodimo najšibkejšemu gostu.
- Pri izbiri hitrosti vzpenjanja imejmo v mislih, da moramo goste na cilj pripeljati primerno spočite za spust, ki sledi vzponu.

Bistveno pri vzpenjanju je, da hitrosti vzpenjanja po ogrevanju ne spreminjamo. Gostje tako vedo kaj lahko pričakujejo in lažje razporedijo svoje moči.

Počitki in postanki

Pogostost, trajanje in izbira mest za postanke in počitke so osnova vodniške tehnike pri turnem smučanju.

Pogostost in trajanje počitkov je odvisna od dolžine zadane ture in fizične pripravljenosti gostov. Gostje imajo radi, da jih vnaprej seznanimo kdaj oziroma kje predvidevamo počitke. Počitki naj ne bodo prepogosti, saj zmotijo ritem hoje in posledično zahtevajo ponovno ogrevanje. Tudi dolžina počitka naj ne bo predolga, a dovolj da gostje zajamejo sapo, popijejo požirek tekočine in se razgledajo po okolici. Če v povprečju postanemo vsako poldrugo uro za deset do petnajst minut in enkrat gostom privoščimo daljši, recimo polurni (lahko daljši) počitek za malico, bo v večini primerov dovolj.

Krajši minutni postanki so dobrodošli in zaželeni na mestih, kjer se spremeni ritem hoje ali gorski vodnik želi spregovoriti gostom; na primer; ko se spremeni naklon pobočja, ko

pridemo na greben ali sedlo, ko pridemo do gozdne meje, ko se nam odpre pogled na zanimiv vrh in podobno.

Pri izbiri mest za počitek je na prvem mestu varnost. Prostor za počitek naj bo zaščiten pred vetrom, dovolj prostoren in z možnostjo razgleda na nadaljnji potek ture. Pri počitkih je važno, da se gostje zaščitijo pred ohlajanjem, zato naj se oblečejo in če je počitek daljši tudi sedejo na smuči ali na nahrbtnik.



Počitek skupine pred nadaljevanjem ture

Mesta počitkov in časovno porazdelitev načrtujemo že pred turo in sicer na značilnih mestih ture, kot so kočice, sedla, gozdna meja, vrh, Načrtovanje počitkov na mestih, kjer predvidevamo zamenjavo tehnike napredovanja je na mestu in nam bo prihranilo čas.

Izbira smučine, izdelava smučine

Na izbiro smučine vplivata varnost in udobje. Smučina naj bo varna z upoštevanjem plazovne varnosti in izpostavljenosti. Izpostavljena, trša mesta ali mesta potencialno plazovno ogrožena prečimo rahlo navzdol v smuku poševno in izgubljeno višino nadoknadimo na varnejšem pobočju.

Smučino poskušamo speljati v enakomernem vzponu (do 20° naklonine) s čim manj obrati. Raje uporabljamo zavoje, ki so tehnično manj zahtevni in ne vplivajo na tempo hoje. Obrate uporabljamo v strmih pobočjih, kjer zavoji niso mogoči. Pri tem izkoriščamo naravne danosti terena.



Smučina na terenu

Snežne razmere se na turi pogosto menjajo. Zaradi tega moramo menjati tudi način hoje in izbiro smučine. Smuči pri hoji ne dvigujemo, ampak jih vlečemo po smučini. Širina smučine je enaka širini kolkov smučarja. Pri trdih nagnjenih pobočjih drsimo po celi površini smuči, če naklon ni prevelik. Včasih trda nagnjena pobočja prečimo v položnem smuku poševno ali z uporabo srenačev. V mehkem snegu poskušajmo izdelati smučino, kjer bosta obe smučki enako visoko. To naredimo z močnejšim pritiskom zgornje smučke, prihranimo pa nekaj energije in nerodnosti gostom za nami. V primeru globokega snega poskrbimo, da bo smučina dovolj utrjena, da se za nami ne bo udiralo. Tako bo korak gostov varnejši in hitrejši. Na mestih obratov pripravimo dovolj steptanega prostora, da bodo gostje nemoteno izvedli obrat.

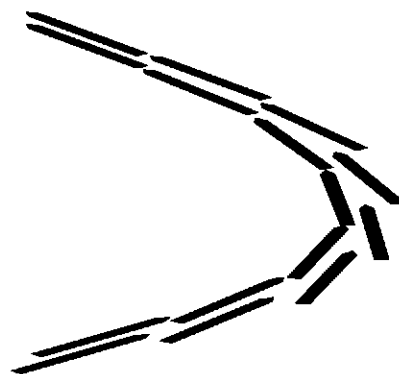


Smučina

Gorski vodnik praviloma izdelava svojo smučino, ki jo prilagodi gostom. Lahko uporabi tudi obstoječo smučino, če ta omogoča enakovredno rešitev za vzpon. V primeru, da je obstoječa smučina pomrzljena, prestrma ali kako drugače neenakovredna vodnikovi izbiri, gorski vodnik izdelava samostojno smučino.

Zavoj

Zavoje uporabimo za spreminjanje smeri v položnejšem terenu. Zavoj izvedemo tako, da v vsakem koraku z zadnjim delom zunanje smučke stopimo rahlo navzven. Z notranjo smučko pristopimo zraven in naprej. Zavoj ne vpliva na hitrost vzpenjanja skupine gostov. Pogosto lahko za uporabo naravnih danosti terena in zavoji prihranimo kakšen odvečen obrat.

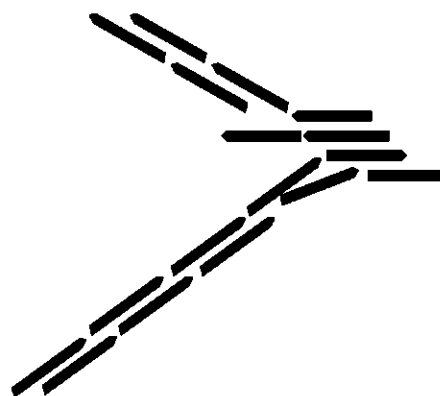


Zavoj

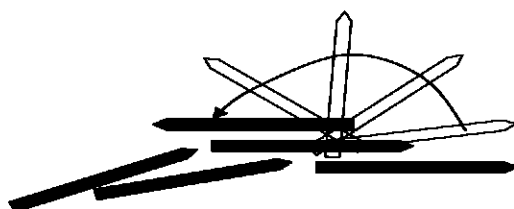
Obrat

Obrat je zahtevnejši. Pri obratu se spremeni hitrost vzpenjanja, udeležencem, ki niso vešči obračanja, pa povzroči še dodatne težave. Ločimo obrat okoli konic smuči (Spitzkehre) in obrat okoli repov smuči. Slednjega večkrat uporabimo pri spustu v slabem snegu.

Preden naredimo obrat, smučino popolnoma izravnamo in po obratu začnemo iz vodoravnega položaja naprej z vzpenjanjem. Z zgornjo smučko izvedemo obrat za 180°. Prenesemo težo na zgornjo smučko in spodnjo smučko s konico zasukamo okrog pokrčenega kolena. Nadaljujemo hojo v drugo smer z izbranim naklonom. Ves čas obrata se opiramo na palice. Obrat je zaradi proste pete tehnično zahtevnejši in se ga naučimo z vajo. Pri začetnikih pri obratu rado pride do padca zato ga izvajajmo na mestih z varnim iztekom.



Obrat



Obrat podroben prikaz



Obrat slikovno

Vzpenjanje brez smuči



Idealni turno smučarski cilj je tisti, kjer na izhodišču namestimo smuči in jih do cilja ne snamemo. Večina turno smučarskih ciljev pa ne dopušča, da bi na smučeh prišli od izhodišča do cilja. Spomladi ali v zgodnji zimi smuči pogosto nosimo do snežne meje, saj na izhodišču ni dovolj snega. Med vzponom snamemo smuči zaradi kopnih odsekov, strmih ali preozkih prehodov in izpostavljenih pobočij. Večkrat se vzpon s smučmi konča pred strmejšim, izpostavljenim vršnim pobočjem. Na vrh dostopimo brez smuči in tako celovito dopolnimo turo.

Načini nošnje smuči

Načinov nošnje smuči je več. Smuči nosimo v primeru, ko teren ne dopušča hoje po smučeh (ožine, izpostavljenost, pristop na vrh, pomanjkanje snega) in v primeru, da podlaga zahteva uporabo alpinistične opreme (cepina in derez).

Najhitreje je, da palice z jermenčki obesimo na roke in v roke primemo smuči v predelu vezi. Smuči pred seboj naslonimo na snežno podlago in se na njih opiramo. Ta način pride v poštev za krajše vzpone ali kopne prehode, ko bi bila namestitev smuči na nahrbtnik zamudna in nesmiselna.

Če smuči z drsnima ploskvama staknemo in jih z vezmi namestimo pod pokrov polnega nahrbtnika bomo hitro nadaljevali vzpon, saj je namestitev takojšnja. Smuči moramo dobro uravnovesiti, da nas med prenašanjem ne motijo. Ker nam smuči nerodno segajo levo in desno iz nahrbtnika je način primeren za krajše vzpone brez ovir na poti. Pri daljši nošnji se nam gotovo podre ravnovesje in moramo smuči popravljati.

Enako spete smuči lahko pritrdimo na nahrbtnik tako, da jih zatakamo v zanko na zadnji strani nahrbtnika in jih spnemo malo višje. Praktičen način nošnje, če ima naš nahrbtnik primerne zanke na zadnji strani.



Klasičen način nošnje smuči na nahrbtniku uporabi bočne zanke na nahrbtniku. Smuči do stika z vezjo zatakamo v spodnjo bočno zanko in jo z zgornjo zanko pričvrstimo ob nahrbtnik. Obe smučki spnemo še v konicah, da smuči tvorijo nekakšen trikotnik. Tak položaj je stabilen in nas ne ovira pri hoji. Namestitev zahteva nekaj več časa kot ostale in je primerna za daljše prenose smuči ali izpostavljena mesta, ko nas smuči ne smejo ovirati.

Smučarske palice po potrebi z jermenčki zatakamo za konice smuči in jih povežemo z zanko, ki služi pritrditvi cepina na nahrbtnik.

Uporaba alpinistične opreme

Osnovno alpinistično opremo uporabimo, kjer bi bilo brez nje napredovanje nevarno ali v primeru, ko nam njena uporaba močno olajša napredovanje.

Večkrat zadostuje, da smuči snamemo in jih v rokah prenesemo čez s smučmi neprehodno področje. Smuči lahko tudi namestimo na nahrbtnik in po nenevarnem pobočju hodimo s smučarskimi palicami.

Če teren zahteva uporabo derez in cepina, gostom pomagamo pri zamenjavi tehnike. Če pričakujemo potrebo po uporabi vrvne tehnike si namestimo še plezalne pasove. Smuči in palice namestimo na nahrbtnik in vzpon nadaljujemo skladno s tehniko gibanja v zimskem svetu.



Vloga gorskega vodnika je z varnostnega zornega kota pomembna predvsem v pravočasni spremembi tehnike napredovanja. Nameščanje opreme na nahrbtnik in nameščanje alpinistične opreme opravimo na varnem mestu, brez možnosti zdrsa, saj je nameščanje pogosto nerodno in zahteva nekaj časa. Pogosto lahko menjavo tehnike napredovanja združimo s krajšim počitkom. Gorski vodnik gostom pomaga pri nameščanju opreme na nahrbtnik ali kasneje pomaga gostom pri težavah z nošnjo smuči.

3 Spust

Spust v dobrih snežnih razmerah je želja vsakega gosta, ki se poda na turno smučarsko turo. Gorski vodnik naj poskrbi, da bo spust varen in nadzorovan. S predvidevanjem nevarnosti in kakovosti snežne podlage na različno orientiranih pobočjih, z variantami spusta, iskanjem pobočij brez smučin, iskanjem idealnih linij prečenja in drugim lahko gorski vodnik gostu zagotovi več užitkov in varnejši spust, kot če bi ga opravil gost samostojno. Naloga gorskega vodnika je, da gosta pouči o tehnikah smučanja v različnih vrstah snega in usklajenega dela skupine med vzponom in spustom.



Smučanje v pršiču

Tehnika smučanja

Idealne razmere so redek pojav na turnem smuku, pričakujemo lahko spremenljive razmere, ki od smučarja zahtevajo dobro tehnično znanje in fizično pripravljenost. Gorski vodnik obvlada smučarsko tehniko v vseh vrstah snega, kar pa ne velja za vse goste. Z napotki gostu olajšamo smuko. Svetujemo mu glede tehnike smučanja, izbire smučine in ga opozarjamo na težavna oziroma nevarna mesta. V izjemno težavnih snežnih razmerah gosta vodimo od zavoja za zavoja po svoji smučini in mu pripravimo mesto za obrat. Obračamo z obrati okoli repov smučí. V primeru debele predirajoče se skorje, v smuku poševno prediramo skorjo in gosta na ta način pripeljemo v dolino.



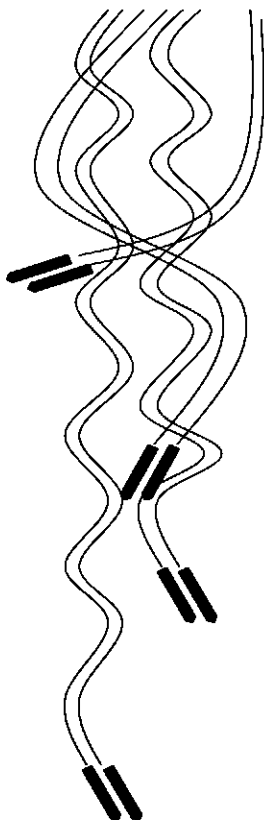
Smučanje v idealnih razmerah

Načini smučanja vodnika z gostom

Gorski vodnik z gosti praviloma smuča v gosjem redu v razmikih. Gorski vodnik smuča prvi. Smučanje večkrat prekine in počaka goste, da prismočajo do njega. Postanek nameni kontroli gostov in počitku. Na začetku spusta naj bodo počitki pogostejši, da se gostje ogrejejo. Ustavlja se na mestih, kjer je dovolj prostora za varno ustavljanje vseh gostov. Gorski vodnik svetuje gostom pri izbiri smučine, pri tem jih opozori na morebitne nevarnosti in varnostne ukrepe.



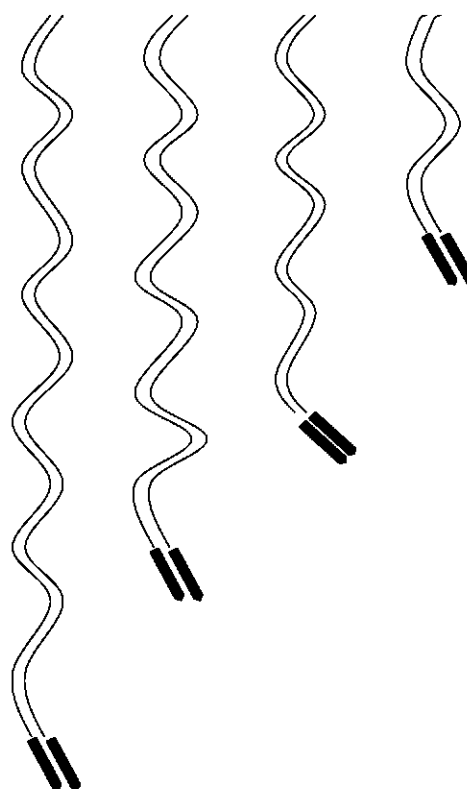
Smučanje gostov za vodnikom v varnem terenu



V nevarnejšem svetu smuča le en smučar na enkrat. Najprej gorski vodnik presmuča nevaren odsek, počaka na varnem mestu in opazuje goste kako eden za drugim presmučajo do njega. Gorski vodnik lahko gostom omeji področje smučanja ob opaženi ali predvideni nevarnosti. To lahko naredi kar s svojo smučino ali z natančnimi navodili gostom.

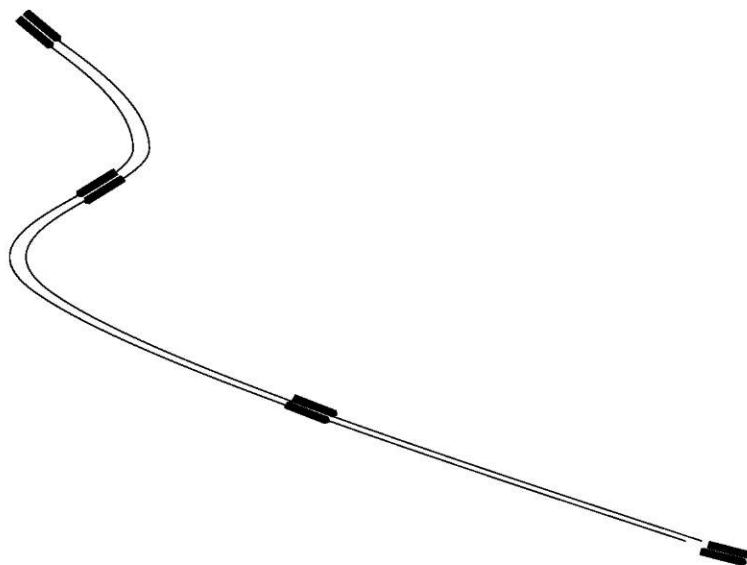
Smučanje v mejah smučine vodnika

Na preglednem in nenevarnem pobočju lahko uporabi način smučanja v klinu. Sam smuča kot prvi, vodeni pa vsak nekaj metrov vstran in z zamikom. V tem primeru gostje vidijo gorskega vodnika, še vedno pa lahko zarežejo svojo smučino. Tak način vodenega smučanja je posebej zanimiv za goste v idealnih snežnih razmerah, na primer pršiču.



Smučanje v klinu

V primeru slabše vidljivosti, nevarnih lavinskih razmer ali večje zahtevnosti terena lahko gorski vodnik goste zapelje kar po svoji smučini. Potreben je razmik med smučarji in izbira smučine, ki ji bo kos vsak izmed smučarjev.



Smučanje po smučini vodnika

V primeru smučanja v bolj zahtevnem terenu lahko gorski vodnik uporabi nekaj znakov s smučarskimi palicami, ki jih predhodno obrazloži gostom. Znake s palicami uporablja za usmerjanje namesto svojega glasu, ki na daljši razdalji izzveni in ni razumljiv. S prekržanimi palicami nad svojo glavo goste ustavi in jih opozori na neposredno nevarnost pod njimi. V tem primeru gostje počakajo na mestih kjer so se uspeli ustavili in čakajo nadaljnja navodila. Z eno dvignjeno palico nad glavo in eno odročeno gorski vodnik usmeri vodene v smeri odročene palice. Gostje smejo smučati v smeri odročene palice z omejitvijo namišljene črte med gostom in vodnikom. Z obema odročenima palicama gorski vodnik usmeri gosta v smer odročenih palic.

Prečenja in krajši vzponi s smučmi

Pri spustu pogosto zaradi naravnih danosti terena pride do krajših vzponov ali prečenj.

Vzpon s smučmi je močno odvisen od kakovosti snežne podlage. V primeru trdega snega izberemo tehniko stopničastega vzpenjanja. Z robniki smuči zagotovimo trdno oporo in vzpenjanje ni pretežko. Za prečenje uporabimo smuk poševno navzdol, ki mu lahko zaradi ohranjanja višine dodamo nekaj drsnih korakov. V primeru snežne odeje, ki se predira, stopničasto vzpenjanje uporabimo le izjemoma, kjer zaradi ožine ali drugih ovir ne moremo napredovati podobno kot pri vzpenjanju s psi le z manjšim naklonom. Poskušajmo speljati smer vzpona konstantno navzgor le z manjšimi zavoji okrog oblik terena.

Vzpon po smučeh brez namestitve koč uporabljamo le za krajše vzpone, ki se nadaljujejo s spustom in bi bilo nameščanje koč nesmiselno. Če je vzpon daljši namestimo kože, saj bodo tako gostje izgubili manj energije.

4 Turno smučanje v gorah z ledeniki

Turno smučanje je razširjeno tudi v gorah z ledeniki. Skoraj vsak turni smuk v visokih vrhovih Alp zahteva, da se vsaj del poti gibljemo v območju ledenika. Pozimi so ledeniki, in s tem ledeniške razpoke, pokriti s snegom in nevarnost padca v ledeniško razpoko se še poveča, predvsem v toplejših urah spomladanskih dni. Ture v sumljivih razmerah opravljajmo dopoldne in se izognimo najtoplejšim uram dneva.

Gibanje gorskega vodnika z gosti po smučeh po ledeniku se od poletnega ledeniškega gibanja razlikuje v tem, da v rokah namesto cepina držimo smučarske palice zaradi česar je ustavljanje padca v ledeniško razpoko težavnejše.

Gorski vodnik pri vzponu po ledeniku svoje goste vedno naveže v ledeniško navezo.

Navezava

Navezava gorskega vodnika in gostov pri turnem smučanju v ledeniškem svetu se ne razlikuje dosti od navezave gorskega vodnika in gostov pri klasični ledeniški navezi. Zadnjega gosta v navezi navežemo z osmico in z vponko vpnemo v pas. Vse naslednje goste navežemo na primerno razdaljo in vmes naredimo vozle, ki pomagajo pri ustavitvi padca naveze. Preostalo vrv, ki nam ostane (bodimo pazljivi, da jo je dovolj, da dosežemo prvega gosta za nami) spravimo v nahrbtnik. Najbolje je da jo pospravimo tako, da jo lahko izvlečemo brez snemanja nahrbtnika.

Gostom po potrebi namestimo stopne zanke sami pa si na vrv med nami in prvim gostom namestimo 60cm najlonski trak, ki ga na vrv povežemo z ENSA vozlom. Namesto ENSA vozla lahko uporabimo tudi katero od pripravnih zavor, na primer »rope man«- a. Uporabimo lahko tudi daljši najlonski trak, ki pa ga z kravatnim vozlom skrajšamo v 60 cm zanko. Zanka z zavoro nam bo služila za prenos sile teže padlega na sidrišče.

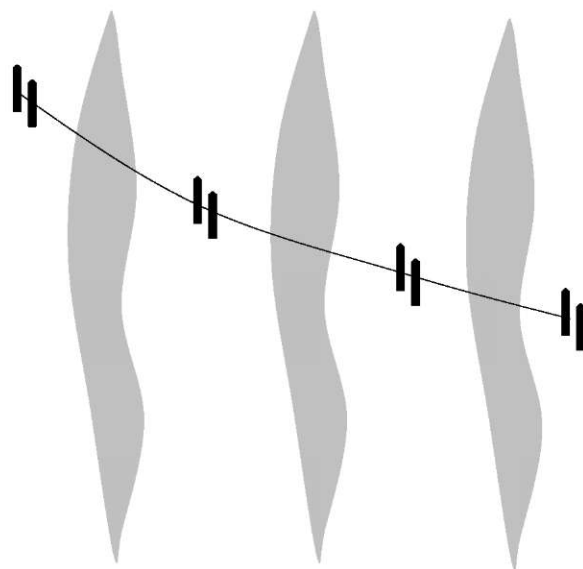
Ob prehodu iz ledeniške naveze v vodenje na kratki vrvi gorski vodnik vrv skrajša tako, da na srednjem gostu naredi nekaj omotov in vrv fiksira.

Gibanje po ledeniku

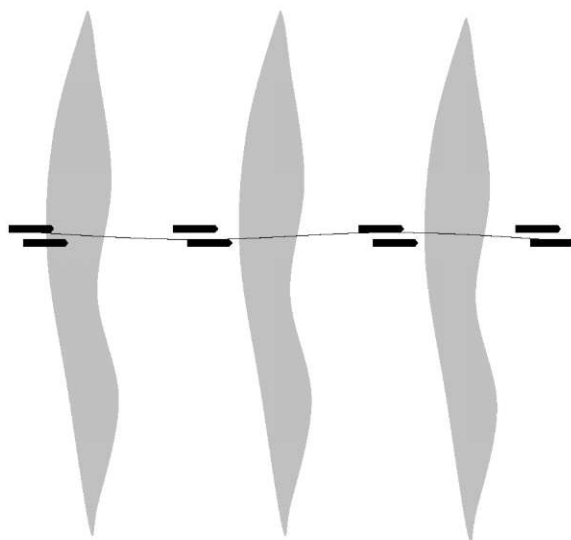
Gorski vodnik pri vzponu vedno hodi prvi v navezi. Izbira najvarnejšo smučino glede na pojavljanje ledeniških razpok in predvideva nevarnejša mesta. Pri pravokotnem gibanju glede na razpoke gorski vodnik in gostje hodijo po isti smučini, pri vzdolžnem pa hodijo vsak po svoji smučini, ki je zamaknjena glede na predhodno



Vodniška naveza na ledeniku



Gibanje po ledeniku vzporedno glede na ledeniške razpoke



Gibanje po ledeniku prečno glede na ledeniške razpoke

Da snežne podlage ne obremenjujemo po nepotrebnem na ledeniku uporabljajmo zavoje namesto obratov. Pri počitkih naveze na ledeniku se le ta drži v razmiku, v kakršnem je hodila pred tem.

Pri prečenju snežnega mostu preko ledeniške razpoke uporabimo tudi varovanje, če sumimo, da je nezanesljiv. V takem primeru gorski vodnik izdelava sidrišče, pošlje gosta naprej in ga varuje. Tako lažje ustavi njegov morebiten padec.

Pri spustu goste navežemo le izjemoma, saj se zaradi hitrejšega gibanja nad razpokami zadržujemo le krajši čas in obremenitve na podlago so manjše. Gorski vodnik izbira varno smučino in za seboj popelje goste, ki jim prostor za smučanje omeji glede na predvidene nevarnosti. Pri nevarnejših mestih gostje smučajo po smučini gorskega vodnika ali tik ob njej. V redkih primerih vodnik tudi pri spustu goste naveže in sicer v slabih vremenskih razmerah s slabo vidljivostjo in očitnimi razpokami. Naveže jih tudi v primeru, da preceni, da zaradi visokih temperatur obstoja večja nevarnost za padec v ledeniško razpoko. V primeru, da je ledenik položen je gibanje s smučmi v navezi še mogoče nadzirati, v strmejšem ledeniku pa lahko namestimo kože na smuči, da bo naš spust počasnejši in nadzorovan.

Ustavljanje padca ledeniške naveze

Padec v ledeniško razpoko ob uporabi smuči in smučarskih palic je težje ustaviti kot z uporabo cepina. Če že pride do neljubega dogodka vodnik padec ustavlja tako, da se ob drsenju poskuša postaviti v bočni položaj s smučmi v smeri drsenja. Na ta način lahko v primernih snežnih razmerah ustavi padec že v prvi fazi, ko sile in hitrosti še niso velike.



Položaj vodnika pri zaustavljanju padca

Ker v rokah nimamo cepina moramo izdelati sidrišče iz smuči. Ob ustavitvi padca poskušamo s smučmi utrditi naš položaj, sledi snemanje zgornje smučke, ki jo takoj z repom zapičimo skozi pripravljeno zanko pod kotom v sneg. Drsna ploskev naj bo obrnjena v smeri sile obremenitve, zanka pa zataknjena za smučarsko vez. Sedaj počasi prenesemo težo s pasu in nog v zanko sidrišča. Sledi snemanje spodnje smučke, ki jo zapičimo meter višje na pobočju. Druga smučka bo služila za napenjanje prve v smeri, ki bo preprečevala njeno izpulitev. Prvo smučko za konico (luknjica, vozec osmica) privežemo s pomožno vrvico in jo napnemo na vez druge smučke. V ugodnih snežnih razmerah je tako sidrišče dovolj trdno za izvajanje vseh manevrov reševanja padlega. V primeru manj ugodnih oziroma neugodnih razmer pa je potrebno izdelati dodatno sidrišče s cepinom ali lednimi vijaki.



Vodnik najprej sname zgornjo smučko



Smučko z repom smuči zapiči v sneg



Silo padlega prenese na v sneg zapičeno smučko, ki jo še vedno z roko zadržuje v položaju.



Z drugo smučko utrdimo sidrišče



Obremenjeno sidrišče s smučmi

Reševanje padlega v ledeniško razpoko

Reševanje padlega iz ledeniške razpoke poteka po enakih principih kot klasično reševanje iz ledeniških razpok. Padlemu v ledeniški razpoki svetujemo, da sname smuči in si jih pričvrsti na plezalni pas ali nahrbtnik. Tako bo reševanje potekalo udobneje in hitreje. Pri reševanju imamo dva osnovna principa in sicer ali je padli v razpoki poškodovan ali ni. V primeru, da ni poškodovan si bo pri reševanju lahko pomagal tudi sam. Takrat mu v razpoko na neobremenjenem delu vrvi spustimo kolesček z vponko, ki ga padli pritrdi v zanko plezalnega pasu in nam služi za lažje dviganja.

Če pa je padli poškodovan potem so postopki reševanja odvisni samo od ostalih članov, da mu nudijo pomoč. V tem primeru uporabljamo švicarski škripec



Reševanje iz razpoke



Kolesček – pripomoček pri reševanju



Švicarski škripec

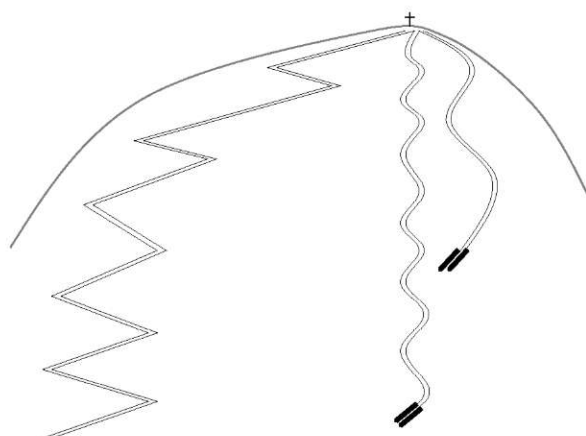


Švicarski škripec z ropeman-om

5 Etika

Turno smučanje posega v naravo, zato se poskušajmo držati nekaterih naravovarstvenih načel. Narava nam bo hvaležna, če za seboj ne bomo pustili nikakršnega sledu, niti bananinega olupka. Pazljivi bodimo na poraščenih predelih, kjer lahko z robnikom smuči močno poškodujemo rastje. V gorah je rast rastlin dosti počasnejša in celjenje takih poškodb lahko traja leta.

V gore poleg turnih smučarjev zahajajo tudi gorniki, ki smuči ne uporabljajo. Ti si izdelajo svojo gaz, po kateri s smučmi ne hodimo in je med spustom ne podirajmo. Če bomo do gazi prijazni lahko pričakujemo, da gorniki brez smuči ne bodo hodili po naši smučini. Smučina po kateri hodijo gorniki brez smuči je večkrat težavna ali vsaj neprijetna za hojo. Goste poučimo o takem medsebojnem spoštovanju, da bodo le to upoštevali pri samostojnih vzponih in s tem seznanili še svoje prijatelje.



Pri vzpenjanju si pustimo prostor za smučanje.



Smučine

Priporočila za hojo turnih smučarjev po smučiščih

Se veselite vaše prve smučarske ture?

V zadnji zimi je v Avstriji smučalo približno 300.000 turnih smučarjev. Od 20.000 do 30.000 jih izbere turo na urejenih smučiščih. Za veliko smučišč to predstavlja velik problem vendar žičničarji in turni smučarji lahko medsebojno najdejo ustrezne rešitve!

Avstrijski Kuratorij si skupaj z žičničarji in vsemi planinskimi ustanovami prizadeva za skupno sodelovanje pri izdelavi priporočil za hojo po smučiščih. Kuratorij si želi, da posebna priporočila planinskih društev žičničarji upoštevajo in uporabljajo.

Smučišča so v prvi vrsti namenjena uporabnikom žičnic in gondol. Nesreče in nesporazume se obravnava po vedenjskih pravilih FIS za smučarje.

1. Pozorni bodite na lokalna opozorila (označbe)
2. Za zaporo smučišča ali dela smučišča obstajajo razlogi. Pri reševanju z vitlom na smučiščih ali pri razstreljevanju plazov, lahko pride do smrtno nevarnih situacij za smučarje.
3. Po smučišču se vzpenjamo ob robu drug za drugim.
4. Prečenje smučišča opravimo na preglednem kraju in z zadostnim razmikom med udeleženci.
5. Zvečer po sveže teptanem smučišču smučamo ob robu. Preko noči smučine zmrznejo.
6. Ob 22.30 uri ali do časa, ki ga določi žičnica, moramo zapustiti smučišče.
7. Bodite vidni. V temi ali slabi vidljivosti uporabljajte čelne svetilke, svetlečo obleko itd.
8. Turni smučarji - uporabljajte smučišča, ki so vam namenjena.
9. Psi ne sodijo na smučišča.
10. Uporabljajte označena parkirišča in plačajte parkirnino.

Österreichisches Kuratorium für Alpine Sicherheit, 6.12.2005



Množica turnih smučarjev



OBZIRNOST DO DRUGEGA

Smučar se mora obnašati tako, da ne ogroža ali poškoduje drugih smučarjev.



OBVLADOVANJE HITROSTI IN SMUČARSKO ZNANJE

Hitrost vožnje mora smučar prilagoditi svojemu smučarskemu znanju, vremenskim razmeram in pogojem na smučišču.



IZBIRA SMUČINE

Smučar, ki se približuje od zadaj, mora izbrati svojo smučino tako, da ne ogroža smučarjev pred seboj.



PREHITEVANJE

Smučar lahko poljubno prehiteva iz višje ali nižje pozicije, po levi ali desni strani; vsekakor pa mora vedno spoštovati varnostno razdaljo, ki mora biti taka, da ima prehitevani dovolj prostora za smučanje.



OBVEZNOSTI SMUČARJA, KI JE NIŽJE NA PROGI, IN SMUČARJA, KI PREČKA PROGO

Smučar, ki ima namen odsmučati po progi v smuk ali želi prečkati žičniško napravo, mora prej preveriti s pogledom navzgor in navzdol, ali je to varno zanj in za druge. To pravilo velja tudi v primeru ponovnega spusta po postanku.



USTAVLJANJE NA PROGI SREDI SPUSTA

Smučar se ne sme ustavljati - razen če to ni absolutno potrebno - v bližini ožin in zahtevnejših mest, kjer je vidljivost slabša. Če smučar pade, se mora čim prej umakniti s proge.



VZPENJANJE

Smučar mora ob vzpenjanju zasedati le obrobje smučišča; v primeru slabe vidljivosti mora tudi rob proge ostati prost. To pravilo velja tudi za smučarja, ki sestopa peš.



UPOŠTEVANJE ZNAKOV IN OZNAČB

Smučar mora spoštovati znake, ki so na progi (oznake za omejitve proge, napise z navodili).



OBNAŠANJE V PRIMERU NESREČE

Ob nesreči je vsak dolžan po svojih močeh pomagati ponesrečencu.



OBVEZNOST LEGITIMIRANJA OZ. POSREDOVANJA SVOJIH OSEBNIH PODATKOV V PRIMERU NESREČE

V primeru nesreče mora vsaka oseba, ne glede ali je priča, udeleženec v nesreči, odgovorna ali ne, posredovati svoje osebne podatke in omogočiti legitimiranje.



NAJMANJŠI MOŽNI PROSTOR ZA PREHITEVANJA OB ROBU PROGE

Praviloma smučar ne sme zavijati na skrajnem robu proge, ampak mora pustiti vedno dovolj prostora ob sebi za prehitevanje.



POTI

Smučar mora paziti na poti ostalih smučarjev tudi glede na različne vrste smučarskih panog (deskanje, telemark, carving itd.).

6 Snežna odeja

Lastnosti snežne odeje

Snežna odeja je sestavljena iz več plasti starega snega in zgornje plasti novozapadlega snega. Snežna plast nastane ob sneženju in ima podobne lastnosti v vsej svoji debelini. V snežni odeji lahko opazujemo zgodovino snežnih padavin v posamezni zimi. Nekaj lastnosti snežnih plasti je pomembnih za razumevanje plazovne varnosti: debelina, gostota, trdnost, temperatura in temperaturni gradient.

Debelina in gostota sta najlažje merljivi lastnosti snežne plasti. Prvo merimo z metrom drugo pa s tehtanjem snežnega kalupa znane prostornine. Gostota snega je lahko močno različna od 10-30 kg/m³ pri puhastem snegu, 60-300 kg/m³ pri napihanem snegu, 200-400 kg/m³ pri uležanem suhem snegu, do 400-600 kg/m³ pri uležanem vlažnem snegu in do 820 kg/m³ pri ledeniškem firnu. Gostota že delno določa trdnost plasti. Trdnost je lastnost, ki opisuje povezanost elementov v snežni plasti. Snežna odeja praviloma vsebuje več trdnih in šibkih plasti v zaporedju, ki ga določi vremenska zgodovina pretekle zime.

Temperatura v snežni plasti ni tako pomembna kot temperaturni gradient, torej kako se znotraj plasti ali celotne snežne odeje spreminja temperatura po višini. V zmernih geografskih širinah je temperatura pri tleh pod snežno odejo okrog 0°C oziroma nekaj manj v gorskem svetu. Temperature nad snežno odejo so tekom zime večinoma nižje. Spreminjanje temperature na površju se le počasi prenaša v notranjost odeje, saj je sneg odličen izolator.

Vlažnost snega

Suh sneg se ne spriema v kepo. Temperatura je pod 0° C, le redko okrog 0° C.

Rahlo vlažen sneg se sprime v kepo. Stisnemo ga v rokavici. Temperatura snega je 0° C. Vode še ne vidimo.

Vlažen sneg, v njem med zrnici opazimo vodo, z zmernim stiskom je ne moremo iztisniti. Temperatura snega je 0° C.

Moker sneg, temperatura je 0° C; že po zmernem stiskanju se iz njega pocedi voda. Vendar so v njem še številne pore brez vode.

Zelo moker sneg ima temperaturo 0° C. Je mešanica vode in snega. To je snežna brozga ali plundra.

Trdota snežne odeje

Trdota plasti v snežni odeji določa njeno stabilnost. Trdoto ugotavljamo na različne načine, najlažje s stvarmi, ki jih imamo pri sebi na turi. To so roka, svinčnik, nož. Ko smo v sneg izkopali navpično luknjo očistimo jašek, zgladimo tisto stran, ki je v senci in ki jo bomo opazovali ter opredelimo različno trde plasti. Najprej potegnemo s prstom od vrha proti dnu snežne odeje. Mesta različne trdote zaznamujemo v obrazcu s prečno črto. Tako ugotovimo trdoto vseh plasti od vrha do dna.

Opazili bomo, da v zelo mehke plasti zlahka potisnemo pest v trše pa glede na trdoto; štiri prste, prst, svinčnik ali ledni vijak. Trdota mehke plasti je do 2 daN (1 daN = deka Newton ustreza starejši enoti 1 kp = 1 kilopond). Izmerjene vrednosti trdote vrišemo v obrazec snežni profil. Merilo trdote (R) je v obrazcu je narisano v obliki »stopnic«, kjer so označene tudi vrednosti trdote.

V snežni odeji so nevarne predvsem naslednje kombinacije prehodov med plastmi, mehak napihan sneg na srenu, zasnežen površinski srež, plast novega snega na ledu ali ledenih lamelah. V grafu trdote plasti v obrazcu v teh primerih vedno predstavlja veliko razliko med sosednjima plastema. Taka stanja sosednjih plasti v snežni odeji predstavljajo drsne plasti.

Nagib pobočja

Nagib pobočja na katerem delamo preizkuse drsnosti plasti je od 30°-45°. Nagib izmerimo s kotomerom ali si enostavno pomagamo z oznakami na smučarskih palicah. Postopek merjenja kota s palicama enakih dolžin je naslednji. Eno palico postavimo navpično na

pobočje, drugo pa vodoravno na prvo palico proti pobočju. Kot pobočja, ki ga oklepata palici postavljeni tako, da je vodoravna na vrhu navpične je 45°. Če vodoravno palico pomikamo nižje po navpični in ko pridemo do ½ navpične palice nam kot ki ga oklepata palici s pobočjem predstavlja 27°. Zaradi enostavnega izvajanja meritev naredimo na navpični palici oznake za kote (27°, 30°, 35° in 40°).

Temperatura snežne odeje

Temperaturo merimo s termometrom vsakih 10 cm snežne odeje. Rezultate rišemo v tabelo snežnega profila. V tabeli so označene temperature od -2 °C navzdol. Pri tleh je temperatura okoli 0 °C.

Temperatura zraka

Kako temperatura zraka vpliva na trdnost novozapadle snežne odeje v odvisnosti od časa vidimo v tabeli, kot jo navaja W. Siebert

0°C	Začetek preobrazbe od 3 do 4 ure
-5°C	Začetek preobrazbe do 10 dni
-20°C	Začetek preobrazbe od 2 do 3 tedne

Preobrazba snežne odeje

Sneg je ena najmanj obstojnih snovi v naravi. Preobrazba se začne že med samim sneženjem, ko se snežinke med seboj lomijo, lepijo, talijo ali celo izhlapijo. Preobrazba snežne odeje je odvisna od temperature, temperaturnega gradienta in od gostote snežne odeje, kar ima za posledico spremembo trdnosti snežnih plasti. Prav sprememba trdnosti plasti bistveno vpliva na stabilnost snežne odeje in s tem plazovne varnosti.

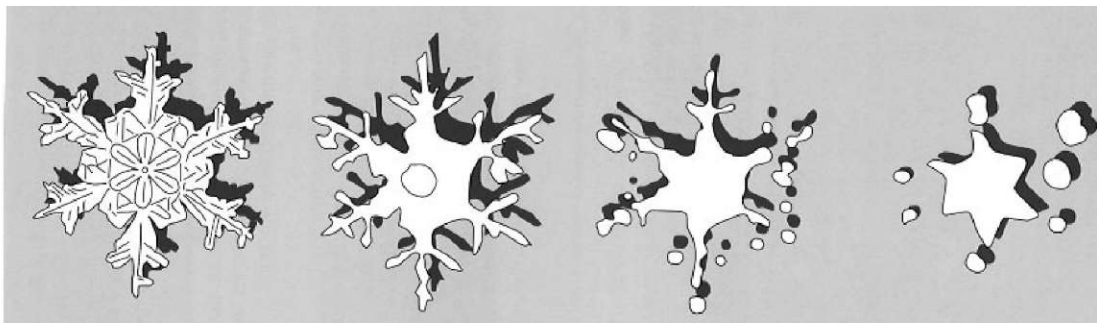
Preobrazbo snežne odeje opišemo s štirimi procesi, ki se dogajajo v snežnih plasteh: drobljenje, zrnjenje, sreženje in srenjenje. Procesni v snežnih plasteh potekajo istočasno, kateri izmed njih je prevladujoč pa je odvisno od zunanjih vplivov na snežno odejo.

Drobljenje

Drobljenje se odvija zaradi vpliva lastne teže in vetra. Zaradi lastne teže se kristali drobijo in snežna odeja se seseda. Veter drobi snežne kristale, zbija podlago, ustvarja zamete, zastruge, opasti in klože. Najnevarnejše vremenske razmere za nastanek plazov so sneženje z močnim vetrom. Veter preobražene kristale odloži na zavetnih območjih na mehko plast novozapadlega snega, kjer snežni kristali še niso preobraženi. Odloženi kristali se med seboj povežejo in ustvarijo sprijeto snežno ploskev. Tako ploskev na mehki podlagi imenujemo kloža, ki je izjemno nevarna za smučarje. Klože so lahko prekrite z novozapadlim snegom in jih s površine ne razlikujemo od ostale snežne podlage.

Zrnjenje

Zrnjenje je proces značilen za nizke temperaturne gradiente. Deluje po principu, da se zaradi površinske napetosti vodna para seli iz bolj ukrivljenih površin na manj ukrivljene površine. Posledice so vidne v zaobljenju zrn, večja zrna rastejo na račun manjših in kar je najpomembnejše, ob dotiku dveh zrn se vez med njima krepi. Opisana težnja po okrogli obliki ima za posledico splošno utrditev snežne plasti ali celotne odeje. Proces je počasen in močno odvisen od temperature. Pri 0°C je potrebno nekaj ur, da se odeja utrdi, pri -40°C pa je proces komaj zaznaven.



Shematski prikaz zrnjenja.

Sreženje

Sreženje je v nasprotju z zrnjenjem proces značilen za velik temperaturni gradient. Značilni gradienti za pojav sreženja so vsaj $0,25^{\circ}\text{C}/\text{cm}$. Proces deluje na principu, da se zaradi različnih temperatur vodna para seli iz toplejših področij v hladnejša. Zaradi nizkih temperatur in jakosti procesa vodna para sublimira neposredno na zrna in ne na vezi med zrnji. Pojavijo se krhki, čašasti kristali velikosti od 3 mm do 8 mm, ki jih imenujemo globinski srež ali tudi plovni sneg. Plast globinskega sreža predstavlja šibko plast v snežni odeji in potencialno nevarnost za sproženje snežnega plazua. Nevarna plast je dobro skrita znotraj snežne odeje in ni vidna s površja. Na površju se lahko pojavi oblika sreža, ki ji pravimo površinski srež. Ta nastane ob izredno velikih temperaturnih gradientih, ko vodna para prodre na površje in tam sublimira na snežne kristale. Ta oblika sreža za smučarja ni nevarna temveč mu je v še večji užitek pri smučanju. Površinski srež postane nevaren, ko pade na tako plast novi sneg, ki se potem ne more povezati. Ob pojavu površinskega sreža pomislimo tudi na možnost pojava globinskega sreža, saj nastajata v enakem procesu in ob enakih pogojih.

Sreženje je bolj učinkovito ob večjih temperaturnih gradientih in manjši gostoti plasti, ki omogoča nemoten pretok vodne pare. Pogosto se pojavi v zgodnji zimi, ko je snežna odeja še tanka, temperature pa že izredno nizke. Pojav je značilen za grape in koluarje na severnih pobočjih. Proces je dolgotrajen in zahteva vsaj teden dni hudega mraza.

Srenjenje

Srenjenje se pojavlja spomladi ko zunanje temperature podnevi narastejo nad ledišče. V snežni odeji so takrat temperature okrog 0°C . Pojav je značilen tudi v visoki zimi na južnih pobočjih v katere se upre sonce. Suh sneg absorbira le 10% sončeve energije, južni sneg pa tudi do 50%. Visoke temperature ali sončevo obsevanje imata za posledico taljenje snega v vrhnji plasti. Na ta način pridobljena voda prepoji višje ležeče plasti snega in odteka skozi snežno odejo. V takem stanju je snežna odeja nestabilna. Situacija pa se spremeni ponoči, ko pritisne mraz in prosta voda med zrnji pomrzne. Trdnost in s tem stabilnost se močno povečata. Dnevno nočni cikel narekuje zgodnje vstajanje in smučanje v dopoldanskih urah. V najtoplejšem delu dneva (od dvanajstih do dveh popoldne) smučajmo raje na smučišču ali si privoščimo počitek in si tako prihranimo nevšečnosti. Posledica srenjenja so snežne oblike kot so zrnc, gnilec in firn. Za nastanek firna je potrebno večletno zrnjenje snega.

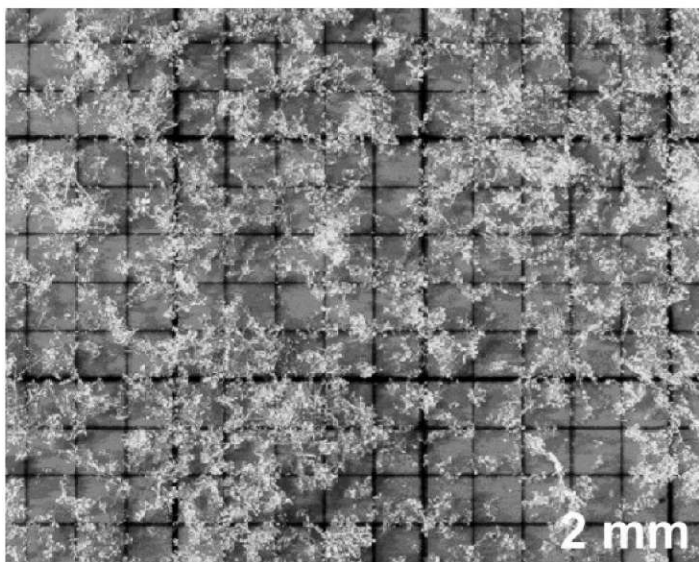
Kadar nastopi splošna odjuga in se temperature tudi ponoči ne spustijo pod ledišče se snežna odeja v nekaj dneh napije vode in ob tleh tvori vodno drsno površino. Razmere so primerne za pojav talnih plazov vlažnega snega.

Oblike snežnih kristalov

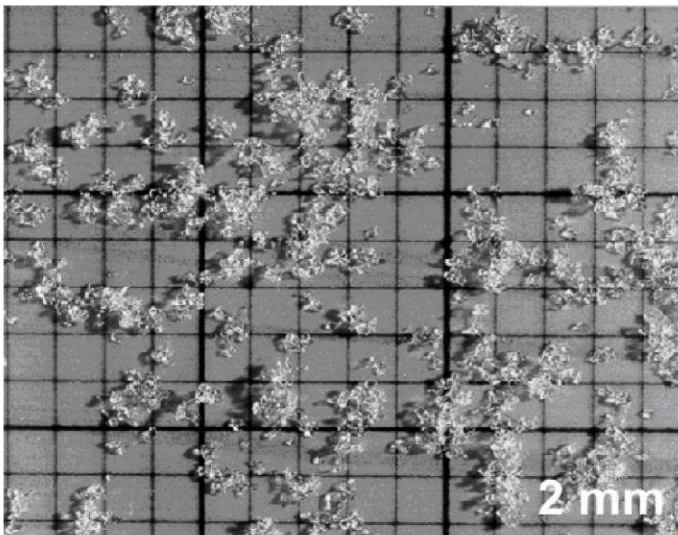


pršič suh nesprijet sneg, specifične gostote $30 - 60 \text{ kg/m}^3$

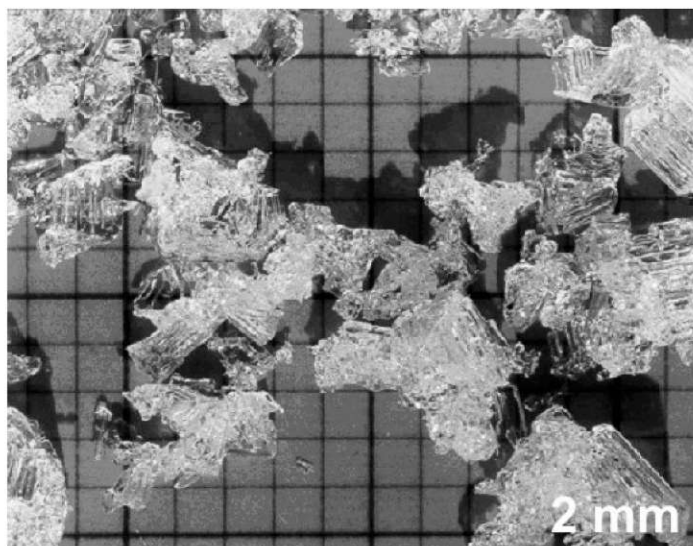
puhec je posebno lahka vrsta pršiča gostote $10 - 30 \text{ kg/m}^3$, pada pri nizkih temperaturah okrog -15°C



polsteni sneg je sneg, v katerem še prepoznamo prvotne kristale v začetni fazi preobrazbe novega suhega ali vlažnega snega



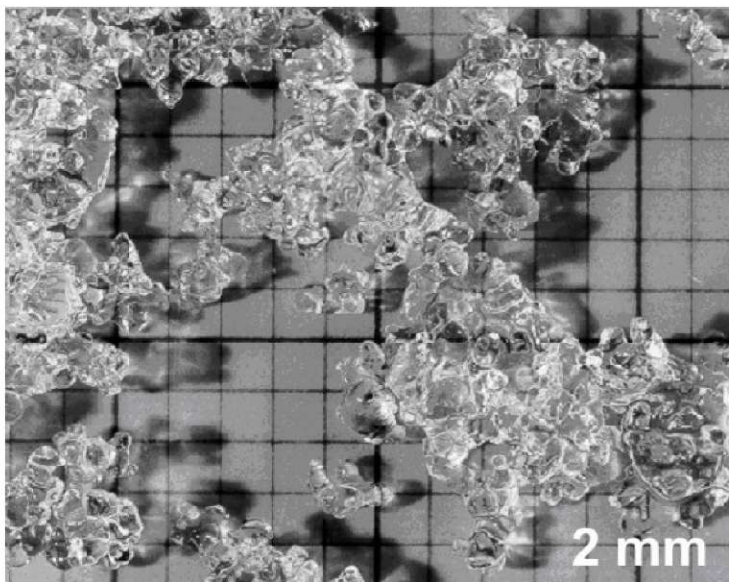
drobnozrnata zrnca po končanem zrnjenju, bolj ali manj razvejane snežinke se zaradi različnih vplivov (temperatura, veter, sesedanje snežne odeje) spremenijo v obstojnejšo obliko, pri čemer se zrnca (premera pod 1 mm) povežejo v stabilno snežno odejo.



globinski srež ali plovni sneg zrna so velika do 8 mm. Specifična gostota je 200 - 300 kg/m³; imajo obliko polnih ali votlih robatih piramid (čšašic), stebričkov.



površinski srež nastane zaradi izparevanja in sublimacije vodnih hlapov vrh snežne odeje, zračna vlaga v mrzlih jasnih nočeh na površini starega snega kristalizira, če je površina snežne odeje hladnejša kot zrak, nastanejo veliki snežni kristali v obliki lističev, iglic, lusk, stebričkov (razlikovati moramo od ivja).



srenjenje nastane zaradi taljenja podnevi in zmrzovanja ponoči ali tudi trdo napihane vrhnje plasti snežne odeje.

V snežni odeji se pojavljajo tudi zasnežene **ledene lamele**, ki onemogočajo dobro povezavo med plastmi snežne odeje.



Določevanje vrste kristalov v snežni odeji - lupa in ploščica z rastrom

Klože

Klože so ena od zvrsti sprijetega snega. Klože so delo vetra. Ta prenaša sneg, ga nabija na privetnih in odlaga na zavetrnih straneh. Ločimo trde klože nabitega, trdo naphanega snega v privetrju. Zaradi mehanizma nastanka so manj nevarne in trdnjše kot mehke klože.

Mehke klože so napihan sneg v zavetrju, ki so lahko zelo rahle do zmerno trde, ki nosijo težo človeka.

Bistvo klož je, da se splazijo s črtasto odsekano napoko, v bloku.

Kadar imamo opravka z zelo mehko kložo je včasih na prvi pogled težko oceniti ali je sneg sprijet. To ugotovimo z naslednjim preizkusom. V snežni odeji, za katero sumimo, da je sneg sprijet, poskusimo izrezati kocko s stranicami 30 cm. Zajamemo jo z lopato in jo stresemo. Če se kocka ne sesuje, imamo opravka z mehko kložo. Sneg, ki se sproti sesuva je nesprijet.

Kložasti plazovi so nevarni, ker se praviloma sprožijo ob dodatni obremenitvi smučarja ali skupine smučarjev. Zaradi povezanosti snežne plasti se sprožijo v obliki napoke nad smučarjem. Kloža deluje kot toga ploskev, ki se giblje na mehkejši drsni podlagi in s seboj nosi smučarja. Nevarnost za smučarja je v tem, da se ploskev zaradi notranjih sil po sprožitvi prelomi na manjše ploskve, ki se med seboj narivajo in s svojo težo poškodujejo smučarja.



Primer sprožitve kložastega plazu

Opis snežnega profila

Leta 1994 sem na osnovi vzorcev obrazcev snežnega profila iz Švice in Nemčije oblikoval obrazec snežnega profila s pomembnimi podatki za opis snežnega profila v slovenskem jeziku. Preizkusni obrazec Snežni profil je razdeljen na tri področja in sicer:

- Osnovni podatki o področju kjer bomo opravili test, času in preizkuševalcu,
- Grafični podatki o stanju in debelini snežne odeje pridobljeni z meritvami,
- Področje, kjer so opisani pomeni in vrednosti za preizkusne parametre

Tega smo uporabljali do leta 2008, ko sem ga zaradi dodatnih uporabnih vrednosti popravil in dopolnil.

V nadaljevanju sta prikazana obrazca z vsemi izpolnjenimi podatki.

V zgornjem splošnem delu obrazcu vpišemo splošne podatke kot so:

Kraj in nadmorska višina, orientacija in naklon pobočja, kjer delamo preizkus snežne odeje,

Pomemben faktor je temperatura zraka in dodal sem še nevarnost proženja snežnih plazov. Ta podatek dobimo že doma iz napovedi o nevarnosti snežnih plazov. Dodani so še podatki o preizkuševalcu in času opravljanja testa.

V grafičnem delu imamo vključene naslednje podatka:

Temperaturo snežne odeje (označeno z rdečimi števkami od 0 do - 12°C na zgornji črti diagrama), ki jo merimo na različnih višinah snežne odeje in te točke nato povežemo z rdečo krivuljo.

Trdnost snežne odeje imamo označeno z modro na spodnji črti diagrama (pest, štirje prsti, en prst, svinčnik, nož, ledni vijak). Vrednosti trdote potem povežemo z modro krivuljo.

V snežni odeji ocenjujemo še vlažnost snega, obliko snežnih kristalov in test drsnosti plasti.

Za oceno teh parametrov imamo v tabelah pod diagramom podane vrednosti za vsak parameter posebej.

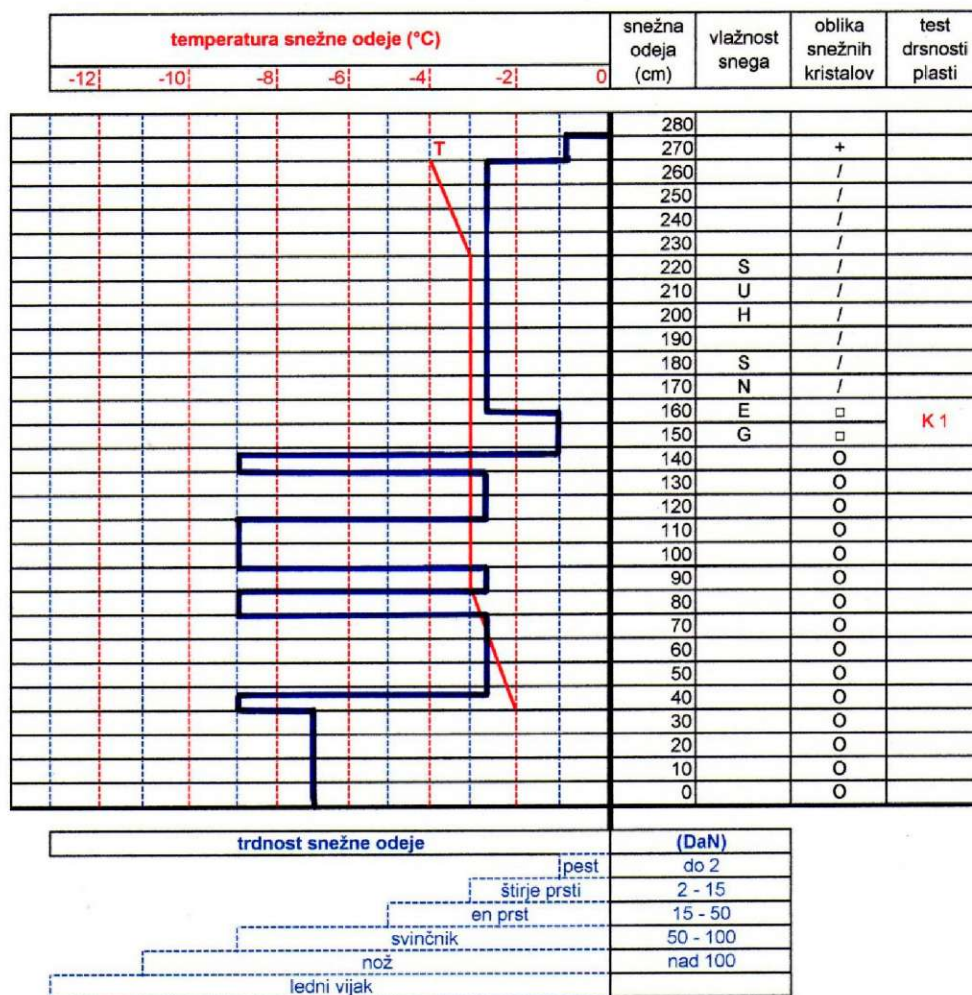
Primer snežni profil 1

V tem diagramu so narisane vse plasti (**modra črta**) snežne odeje (0 – 280 cm). Iz zgodovina nalaganja snežne odeje vidimo, da snežna odeja vsebuje več trših plasti (trdnosti za svinčnik). Te plasti so nastale zaradi vmesnih otoplitev in predvsem padavin v obliki dežja (plast 40 – 45 cm; plast 80-90 cm, plast 100 - 120 cm plast 140 - 145 cm). V teh plasteh so bila opazna zrna po srenjenju. Celotna snežna odeja je bila iz suhega snega, kar je razvidno tudi iz diagrama temperature snežne odeje (**rdeča črta**), (na 40 cm je bila temperatura -2°C in je padala do -4°C na 270 cm. Snežna plast od 145 – 165 cm je imela trdnost za pest (kristali sreženja). Nad to pa je bila plast 105 cm novega snega, ki se je že začel preobrazati (polsteni sneg). Vrhnja plast je bila 10 cm novega snega.

Pri analizi opisane snežne odeje smo opazili, da je bila večja razlika v trdnosti snežne odeje v plasti od 145-165 cm. **Poznano je, da povsod tam, kjer se trdnosti dveh sosednjih plasti veliko razlikujeta to predstavlja slabo povezavo med plastema in s tem tudi večjo možnost zdrsa plasti.** Drsnost smo v tem primeru zaradi debelejšše zgornje plasti (105 cm) preizkusili s kanadsko metodo. Takoj ko smo stolpec snežne odeje (30x30 cm) ločili od snežne odeje se je ta sam od sebe porušil. To predstavlja veliko nevarnost snežnih plazov (oznaka **K1**) na področju kjer smo opravili ta test.

Snežni profil

kraj preizkusa in nadmorska višina (m)	VRŠIČ (nad Erjavčevo kočo) 1520
orientacija in naklon (°) pobočja	SV 15
konfiguracija tal pobočja	trava
temperatura zraka (°C)	-5
nevarnost proženja snežnih plazov	3
ime, priimek izvajalca preizkusa	D. Polajnar, R. Lotrič
datum in ura preizkusa	25.1.2009 ob 11 h



Snežni profil

Dušan Polajnar 2008

Snežni profil 1

Opis snežni profil 2

Ta primer snežnega profila je »izrez« Snežnega profila 1 in sicer samo vrhnjih 150 cm snežne odeje. Pri opisu klož smo navedli izkustveni podatek, da je 98% vseh možnih klož do globine 150 cm snežne odeje. Zato je to tudi običajna globina do katere kopljemo, ko delamo test drsnosti snežne odeje v primeru večje debeline snežne odeje. Tudi v našem primeru vidimo, da smo drsno plast »odkrili« do globine 150 cm. Drsno plast smo označili s posebnim elipsastim znakom. Pri tem šolskem primeru testa smo potrdili poznano lastnost povezave sosednjih plasti, ki imata veliko razliko v trdnosti plasti. Povezanost plasti je slaba in predstavlja veliko nevarnost za proženje plaz, kar smo potrdili tudi s kanadsko metodo drsnosti plasti.

Izvajanje preizkusov snežnega profila je zanimivo delo in predvsem če ga izvajamo na določenem področju v določenih časovnih presledkih (teden, 10 dni, ...) vsakič opazimo spremembe v snežni odeji, ki niso samo v debelini snežne odeje ampak predvsem v kristalni strukturi posamezne plasti in v povezanosti sosednjih plasti. Zato so rezultati snežnega profila »uporabni« samo v času, ko smo preizkus opravili, naslednje dni ali tedne pa bi bila povezanost med plastmi lahko povsem drugačna. Zaradi tega je pomembno, da teste drsnosti opravljamo povsod tam, kjer »posumimo« v slabo povezavo med plastmi snežne odeje. Pri tem nam veliko pomagajo že pridobljene izkušnje o poznavanju snežnega profila in parametrov, ki vplivajo na drsnost plasti v snežni odeji.

Opis snežni profil 3

Opis tega snežnega profila je zanimiv iz razloga, da je kljub veliki splošni nevarnosti proženja plazov pri testu drsnosti vrhnje plasti (30 cm) novega snega na stari podlagi ta ni zdrsnila. Pri analizi stanja smo ugotovili naslednje. Snežna odeja v prvem delu zime je bila vedno dodana na naslednji način. Pred vsakim novim sneženjem je najprej deževalo. Dež je prešel v sneg in s tem so se tudi plasti »dobro« povezale. Prav tako je bila snežna odeja vlažna. Tudi struktura kristalov je bila med kristali sreženja in zrnenja. Če pogledamo nazaj na prejšnja dva primera pa vidimo, da se je struktura v naslednjem obdobju opazovanja precej spremenila (snežni profil 1 in 2). Pomembno vlogo je odigrala temperatura, ki je snežno odejo dobro ohladila in s tem spremenila strukturo kristalov v snežni odeji. Prav tako pa je zapadlo še 80 cm novega snega. Prav tako lahko opazujemo povezavo med temperaturama v snežni odeji (rdeča krivulja v diagramu).

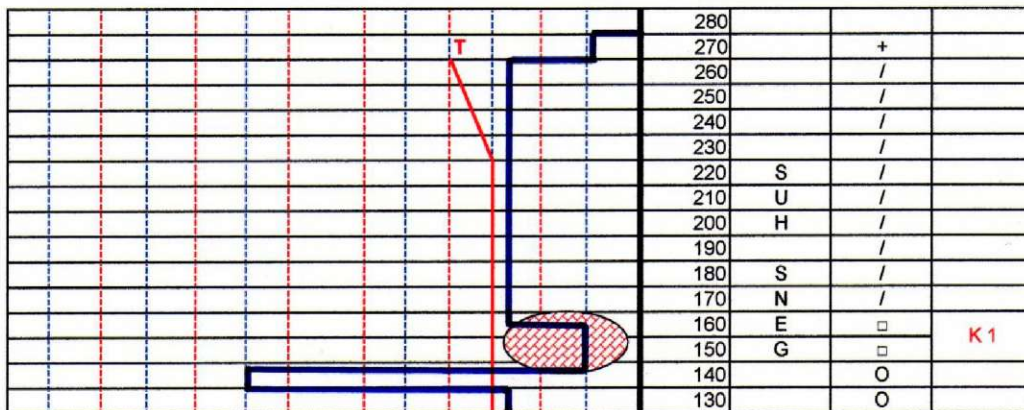


Norveška metoda

Snežni profil

kraj preizkusa in nadmorska višina (m)	VRŠIČ (nad Erjavčevo kočo) 1520
orientacija in naklon (°) pobočja	SV 15
konfiguracija tal pobočja	trava
temperatura zraka (°C)	-5
nevarnost proženja snežnih plazov	3
ime, priimek izvajalca preizkusa	D. Polajnar, R. Lotrič
datum in ura preizkusa	25.1.2009 ob 11 h

temperatura snežne odeje (°C)							snežna odeja (cm)	vlažnost snega	oblika snežnih kristalov	test drsnosti plasti
-12!	-10!	-8!	-6!	-4!	-2!	0				



trdnost snežne odeje	(DaN)
pest	do 2
štirje prsti	2 - 15
en prst	15 - 50
svinčnik	50 - 100
nož	nad 100
ledni vijak	

metoda testa drsnosti	stopnja zdrsa
norveška (N)	1 - 3
švicarska (Š)	10 - 70
kanadska (K)	1 - 5

simbol	vlažnost snega
	suh sneg
I	rahlo vlažen sneg
II	vlažen sneg
III	moker sneg
IIII	zelo moker sneg

simbol	oblika snežnih kristalov
+	nov sneg
/	polsten sneg - začetek preobrazbe
●	zrna po končanem zrnjenju
◐	robata zrna med sreženjem
Λ	globinski srež - plovni sneg
O	zrna po končanem srenjenju
∞	sren
V	površinski srež
=	ledene lamele

Snežni profil

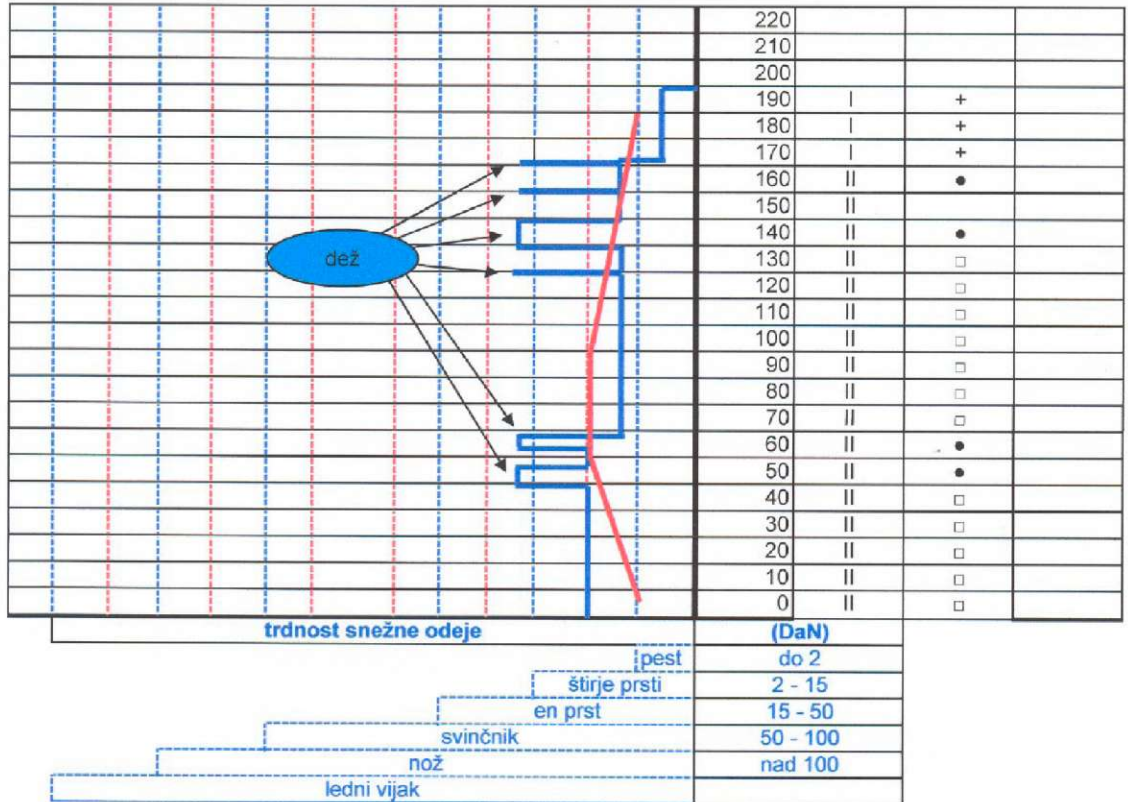
Dušan Polajnar 2008

Snežni profil 2

Snežni profil

kraj preizkusa in nadmorska višina (m)	Vršič Erjavčeva koča 1520
orientacija in naklon (°) pobočja	V - JV 18
konfiguracija tal pobočja	trava
temperatura zraka (°C)	0
nevarnost proženja snežnih plazov	3
ime priimek izvajalca preizkusa	D. Polajnar, R. Lotrič, S. Šilar
datum in ura preizkusa	14.12.2008 13

temperatura snežne odeje (°C)							snežna odeja (cm)	vlažnost snega	oblika snežnih kristalov	test drsnosti plasti
-12	-10	-8	-6	-4	-2	0				



metoda testa drsnosti	stopnja zdrsa
norveška (N)	1 - 3
švicarska (Š)	10 - 70
kanadska (K)	1 - 5

simbol	vlažnost snega
	suh sneg
I	rahlo vlažen sneg
II	vlažen sneg
III	moker sneg
IIII	zelo moker sneg

simbol	oblika snežnih kristalov
+	nov sneg
/	polsten sneg - začetek preobrazbe
•	zrna po končanem zmrjenju
□	robata zrna med sreženjem
Λ	globinski srež - plovni sneg
○	zrna po končanem srenjenju
∞	sren
V	površinski srež
=	ledene lamele

Snežni profil

Dušan Polajnar 2008

Mehanizmi proženja snežnih plazov

Plazovi se lahko prožijo spontano ali ob dodatni obremenitvi.

Spontano proženje povzročijo sile in napetosti zaradi lastne teže, vetra, sneženja, dežja ali sonca. Najpogostejše je lastna teža glavni vzrok. Na nagnjenem pobočju sila teže deluje v smeri navpičnice, kar pa ni pravokotno na podlago. Da snežna plast ne zdrsi poskrbi sila lepljenja med plastmi. Ko se ravnovesje poruši pride do sprožitve plazov. Ker je sila trenja manjša od sile lepljenja se snežna greda ne ustavi dokler ne naleti na oviro ali najde nov ravnovesni položaj. Silam lastne teže lahko pri porušitvi ravnovesja pomagajo sunki vetra, dodatna plast novozapadlega snega s svojo težo, ali teža vode, ki se nabere v plasti ob dežju. Podoben učinek ima tudi dodatna teža vode, ki se ob taljenju zaradi osončenja prelija v nižje ležeče plasti. Prosta voda v snežni odeji vpliva na stabilnost tudi s spremembo drsnih lastnosti med plastmi.

Spontano proženje snežnih plazov je normalen in pričakovani pojav ob obilnejših snežnih padavinah. Smučanju v času obilnejših snežnih padavin ali takoj po njih se izogibajmo.

Po sneženju se snežna odeja seseda in preobraža. Po nekaj dneh vremena brez padavin je spontano plazenje redek pojav, plaz pa lahko sprožimo z dodatno obremenitvijo, ki jo predstavlja smučar ali skupina smučarjev. Smučar najmanj obremeni snežno odejo pri smučanju v smuku poševno. Taka tehnika prečenja nevarnejših pobočij nam omogoča, da ob morebitni sprožitvi plazov odsmučamo iz plazov. Večjo obremenitev predstavlja vijuganje po pobočju (do štirikratna teža smučarja). Največja obremenitev je padec, kjer z veliko silo delujemo točkovno (do osemkratna teža smučarja). Vse obremenitve se še povečajo, ko pobočje obremeni skupina smučarjev, zato je ob dvomljivih okoliščinah priporočljivo prečkanje takih pobočij posamezno.

Kje in kdaj pričakujemo nevarnost plazov?

Ob močnih snežnih padavinah in kmalu po njih je v gorah splošno povečana nevarnost snežnih plazov. Zaradi sil v snežni odeji je večja verjetnost da smučar sproži snežni plaz na izbočenih (grbine) oblikah terena kot na vbočenih (dolinah). V primeru sneženja z vetrom moramo biti pozorni na vsa zavetna območja. Po daljšem hladnem vremenu lahko pričakujemo nastanek globinskega sreža v grapah in ozebnikih na severnih oziroma severovzhodnih straneh. Spomladi pričakujemo plazove vlažnega nesprijetega snega in talne plazove vlažnega sprijetega snega. Največ na terenu pomagajo izkušnje, ki so bistvenega pomena pri oceni varnosti terena.

Preventivna dejavnost

Proti nesreči s plazom lahko največ naredimo s preventivno aktivnostjo. Smučanje naj se začne doma s spremljanjem vremenskih razmer in napovedi. Spremljanje le-teh preko cele zime nam tudi v dolini omogoča predvidevanje trenutnih lavinskih razmer v gorah.

Podrobnejše informacije o lavinskih razmerah dobimo s strani lavinskih služb. Podatke vseh evropskih lavinskih služb lahko pregledno spremljamo na strežniku www.avalanches.org. Slovenske lavinske razmere in lavinsko napoved najdemo na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje (<http://www.arso.gov.si/>). Evropske lavinske službe podajajo stanje lavinskih razmer in lavinsko napoved v Evropski petstopenjski lestvici nevarnosti proženja snežnih plazov. V tej lestvici so na enoten način predstavljena tveganja povezana z verjetnostjo sprožitve snežnega plazov v gorskem svetu. Prva stopnja predstavlja stanje zelo majhne verjetnosti za sprožitev plazov, druga stopnja opisuje razmere, ko je sprožitev plazov mogoča na posebej izpostavljenih predelih ob dodatni obremenitvi gornika ali smučarja. Nevarnost je pri prvi in drugi stopnji omejena v napovedi ali poročilu posebej opisana pobočja, drugod je snežna odeja stabilna. Pri prvi in drugi stopnji ne pričakujemo spontanega plazenja. Tretja stopnja opisuje razmere, ko je na opisanih področjih možno plazenje že ob

majhni dodatni obremenitvi, možni pa so tudi posamezni spontani plazovi. Četrta stopnja velja za razmere, ko se ob dodatni obremenitvi plazi na večini pobočij prihaja pa tudi do večjih spontanih plazov. Peta stopnja opisuje splošno nevarnost snežnih plazov v gorskem svetu. Smučanje ob razmerah prve in druge stopnje je le izjemoma nevarno. Paziti moramo predvsem na posebej omenjena pobočja v lavinskem poročilu. Pri tretji stopnji so potrebne bogate izkušnje, da lahko izberemo varnejša območja in lokalno izberemo še varno smer spusta. Smučanje v primeru četrte stopnje je mogoče le izjemoma, ko dobro poznamo značilnosti terena, se prepričamo o lokalni stabilnosti snežne odeje in se izogibamo najnevarnejšim pobočjem. Smučanje ob peti stopnji odsvetujemo.

Statistike kažejo, da se največ nesreč s plazovi zgodi v razmerah ocenjenih s 3 stopnjo. Tretja stopnja je torej tista, ko se smučarji še počutijo varno in množično smučajo izven urejenih smučišč, dejansko stanje pa je lokalno lahko zelo nevarno.

Med preventivno delovanje gotovo spada tudi nuja, da imamo med osebno opremo plazovno žolno, plazovno sondo in snežno lopato vendar jih moramo znati uporabljati.

Poleg žoln so uporabne še naslednje naprave za pomoč pri iskanju zasutih v plazju. Najpreprostejša je plazna žoga. Žogo nosimo v nahrbtniku zloženo skupaj, ko pridemo na področje kjer je nevarnost plazov jo razpnejo (obliko žogi zagotavlja vzmet). Žoga ima 12 m dolgo vrv, ki jo privežemo na plezalni pas. Žogo vlečemo za seboj. V primeru, da nas plaz zasuje naj bi žoga ostala na površini plazovine.

Naslednji pripomoček je ABS nahrbtnik. Ideja je v tem, da imamo v nahrbtniku posebni vreči, ki jih napolnimo z zrakom, ki ga imamo stisnjenega v jeklenki. Aktiviramo pa ga ko smo ocenili, da smo v plazju.

Preprost pripomoček so tudi posebne pasivne ploščice sistema RECCO. Pri tem pa pri iskanju zasutega potrebujemo posebno oddajno sprejemno napravo RECCO, ki ga imajo reševalne službe in smučišča.

Za osebno zaščito pri smučanju uporabljamo smučarsko čelado.

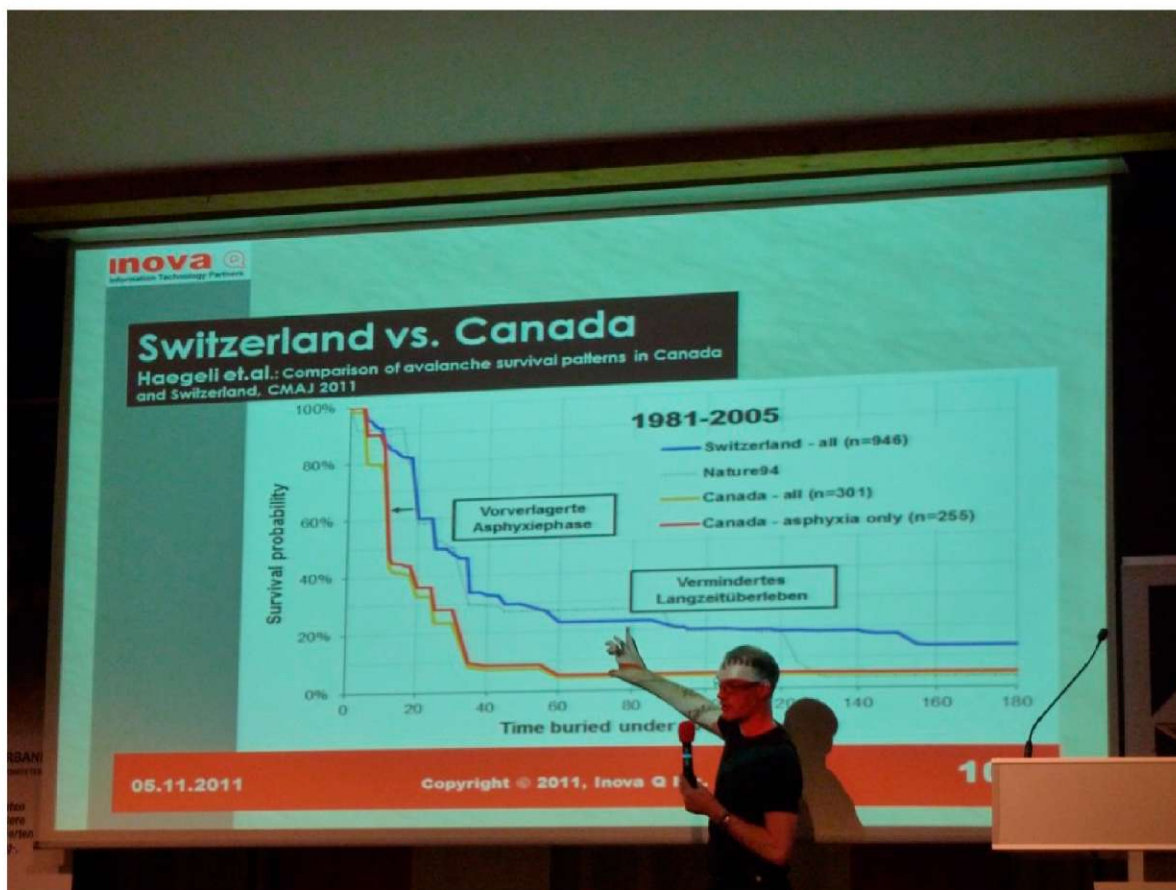
Možnosti preživetja v plazju

Redke nesreče s plazom imajo popolnoma srečen konec. Sprožitev plazju se zgodi nenadno, smučarja preseneti in posledice so lahko katastrofalne. Plaz nas lahko le prestraši, lahko pa nas odnese preko skalnatega roba, poškoduje, popolnoma zasuje in ne nazadnje pokonča.

Kaj lahko storimo sami, ko nas odnese plaz ? Dostikrat plaz na začetku omogoča, da smučar odsmuča iz plazju. V primeru, da nas plaz zajame poskušamo odvreči opremo in se obdržati na površju. Če nam to ne uspe si ob ustavljanju plazju poskušamo zaščititi glavo in pred njo narediti nekaj prostora. Zračni žep nam bo omogočal dihanje. Če smo popolnoma zasuti lahko le mirno čakamo na prijatelje, da nas rešijo. Varčujmo z energijo in zrakom, saj ju bomo potrebovali. Sneg je dober zvočni izolator, zato klicanje na pomoč nima smisla.

Če zasuje našega prijatelja ukrepajmo hitro in učinkovito. Zavedajmo se, da večina zasutih v plazju ne preživi ustavljanja plazju, ker so poškodbe prehude. Čas ki ostane preživelim je kratek, v 15. minutah preživi do 92% zasutih, v 30. minut zasutja pa le še 40% zasutih. Vzroki umrljivosti so zadušitev podhladitev in travma. Zaradi drugih poškodb podhladitev še dodatno zmanjšuje možnost preživetja zasutega.

Na fotografiji je prikazana primerjava možnosti popolnoma zasutih in sicer za Švico in Kanado v časovnem obdobju od 1981 do 2005. Takoj opazimo razliko o možnosti preživetja pri enem ali drugem vzorcu. Pri švicarski krivulji vidimo, da je v fazah zadušitve in podhladitve nekoliko večja možnost preživetja. Možnost preživetja po švicarski krivulji po 20. minutah zasutja je 60% pri kanadskem vzorcu pa 38%.



Možnost preživetja zasutega v plazju v odvisnosti od časa zasutja

V skupini poiščimo varno mesto kjer so člani skupine. Najdimo jim delo kot npr. da pokličejo pomoč gorskih reševalcev. Pomoč bomo gotovo potrebovali.

Sami ali skupaj z izkušenimi člani skupine opravimo hitri pregled plazovine. Če smo predhodno postavili opazovalca, iščimo pod mestom, kjer je bil zasuti na zadnje viden. Morda pri hitrem pregledu in na površju plazovine opazimo sledove od zasutega. Če smo v dvoje ne izgubljammo časa in takoj začnimo z iskanjem. Pomoč bomo poklicali po hitrem pregledu plazovina. Vsaka minuta šteje.

V primeru, da zasutega s hitrim pregledom ne najdemo, uporabimo plazovno žolno. Prepričajmo se, da so člani skupine dovolj oddaljeni, da našega iskanje ne bodo motili in da imamo vsi, ki iščemo zasutega, žolne naravnane na sprejem. Prvi signal išče običajno več iskalcev. Nadaljevanje iskanja je najbolje, da opravi en izkušen iskalec. Ko bo našel zasuto žolno mu bodo nato ostali člani pomagali odkopati zasutega. V primeru več zasutih, iskalec le označi mesto zasutega s plazovno sondo in nadaljuje z iskanjem. Pomočniki bodo poskrbeli za izkopavanje zasutih in nudenje prve pomoči.

7 Test snežne odeje

Norveška metoda

To metodo je uvedel norveški gorski vodnik Nils Faarlund, kasneje pa jo je dopolnjevalo še več avtorjev med njimi tudi nemški gorski vodnik Walter Kellermann (na fotografiji).

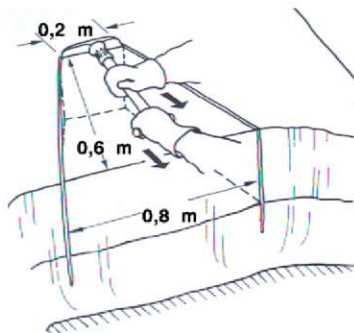
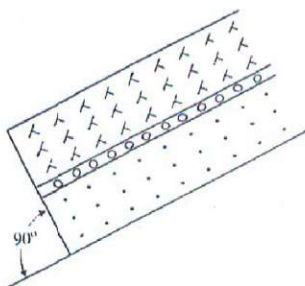


V snežno odejo izkopljemo luknjo, katere stranica je pravokotno na podlago.

Luknjo kopljemo, do prve kritične plasti, ki jo ugotovimo s snežnim profilom. Dimenzije preizkusne klade so v obliki trapeza in so 0,8 m (4 širine lopate) osnovnica, višina trapeza je 0,6 m (3 širine lopate) in zgornja stranica 0,2 m (ena širina lopate). Površina trapeza je 0,3 m² ali 1/10 površine švicarske metode. Lopata s katero delamo preizkus, mora imeti vgrajen dinamometer in ročaj se ji mora prepogibati za 90°. Lopate imajo območja označena z barvami

ali s številkami.

Ko smo iz snežne odeje izrezali trapez, prepognemo lopato za 90° in jo položimo v snežno odejo do tiste plasti, ki jo smatramo, da je drsna. Če je preizkusna plast debelejša kot je višina lopate, moramo odstraniti toliko snežne odeje, da lahko nemoteno delamo preizkus. Lopato z eno roko pritiskamo navznoter, da nam jo sila s katero vlečemo ne potegne ven, z drugo roko pa vlečemo za ročaj. Gledamo oznake na lopati in premik snežne klade.



Rezultate presoje z norveško metodo vidimo v naslednji tabeli:

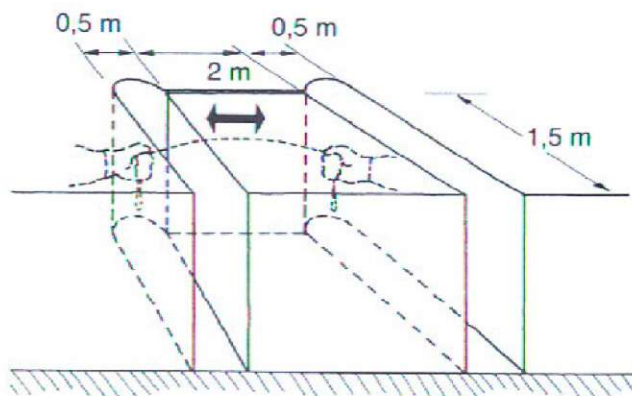
stopnja zdrs	oznake na lopati (barvne ali številke)	stopnja stabilnosti
N1	polje z rdečo barvo do 10 daN	nestabilno
N2	polje z rumeno barvo med 10 in 20 daN	sumljivo
N3	polje z zeleno barvo nad 20 daN	stabilno

Opomba: Različni proizvajalci lavinskih lopat imajo še drugačne načine označevanja. Zato je potrebno pred uporabo prebrati navodila, ki jih dobimo skupaj z lopato

Snežna klada - Švicarska metoda

Ta test drsnosti snežnih plasti so po letu 1960 začeli razvijati najprej v švicarski vojski. Pri nadaljnjem razvoju in promociji te metode je imel velik prispevek Werner Munter. Za razvoj metode ima zasluge tudi dr. P. Föhn, ki je proučeval naklonino metode. Z mnogimi preizkusi je ugotovil, da so to naklonine nad 25° .

Kasneje sta vpliv naklonine proučevala še B. Jamieson in C. Johnston in ugotovila, da test izveden pri naklonini pobočja večji za 10° pomeni, kot da je bil test opravljen na za eno stopnjo zahtevnejšem terenu. Z drugimi besedami to pomeni, da v primeru ko smo opravili ta test je pobočje pri manjši naklonini za 1 stopnjo bolj »varno«.



Švicarska metoda ima dve različni preizkusni površini. V enem primeru je izsek trikotne oblike (snežni klin) v drugem pa pravokotne oblike (snežna klada). Mi se bomo omejili le na opisovanje klade.

V nemško govorečih deželah to metodo imenujejo Rutschblocktest (RB). V angleško govorečih pa Rutschblock Test ali tudi glide-block test. Slovensko ime je preizkus s snežno klado.



V snežno odejo izkopljemo navpično luknjo do tal oziroma do globine 1,5 m. Osnovna stranica klade je široka 2 m. Naklonina pri izdelavi metode je 30° . Ob obeh straneh izkopljemo jarka širine ca. 0,5 m in dolžine 1,5 m prav tako do tal. Te jarke izkopljemo zato, da ločimo klado od ostale snežne odeje in da lahko odžagamo zadnjo stranico klade s pomožno vrvico ali v primeru, da je v snežni odeji kakšna trda plast, s smučko. Že med kopanjem in žaganjem moramo paziti, da nas klada ne pokoplje pod seboj. Test nato poteka tako, da na zgornjo tretjino klade stopi smučar. V primeru, da se klada ne poruši, sledi počep smučarja, nato skok s smučmi na nogah. Naslednji preizkus je, da skoči smučar brez smučí na klado. Če se tudi po tem klada ne spelje je ocena drsnosti pobočja varno. Pri vseh poizkusih kjer kopljemo v snežno odejo luknje, moramo te tudi zasuti nazaj.

stopnja zdrs	sprožitev klade	stopnja stabilnosti	ukrepi na turi
RB1	spontano med kopanjem ali žaganjem klade	Nestabilno	odprtih pobočij kjer dobimo te rezultate se izogibajmo
RB2	na klado stopimo s smučmi na nogah		
RB3	po počepu s smučmi na nogah		čez odprta pobočja gremo z vsemi potrebnimi previdnostnimi ukrepi, razbremenilna razdalja med udeleženci (10 m)
RB4	po 1. skoku ene osebe s smučmi na nogah	Sumljivo	na odprtem pobočju sprožimo plaz z vožnjo s smučmi. Le ena oseba na pobočju hkrati.
RB5	po 2. ali 3. skoku ene osebe s smučmi na nogah		možen plaz na odprtih pobočjih izbira smeri, razbremenilna razdalja med udeleženci (10 m)
RB6	po skoku ene osebe brez smučmi na klado	Stabilno	možen plaz na odprtih pobočjih v redkih primerih, držimo se pravil varne hoje
RB7	ni sprožitve po preizkusu		smučanje na odprtem pobočju je varno

Pri stabilnem stanju snežne odeje se v odeji ne pojavijo napoke ali se pojavijo le delne napoke.

Compression test - Kanadska metoda

V kanadskih parkih so v letih 1970 za iskanje šibkih plasti v snežni odeji začeli uporabljati metodo snežnega stolpca. Poimenovali so jo Compression test (CT). V nemško govorečih državah jo imenujejo Säulentest. V slovenščini Kanadska metoda ali tudi tlačna metoda.

Pri tej metodi iz snežne odeje izrežemo stolpec z merami 0,3m x 0,3m. Višina stolpca je običajno 1 m. Na vrhu stolpca očistimo nov sneg in na očiščeno ploskev položimo lopato na katero med preizkusom udarjamo z roko. Glede na to kdaj se poruši šibka plast določimo stabilnost snežne odeje. Najprej udarjamo 10 udarcev iz zapestja, sledi 10 udarcev iz komolca in za konec še 10 udarcev iz rame na lopato.

Rezultati presoje stabilnosti:

stopnja zdrsa	povezanost plasti	vzrok porušitve
CT1	nestabilno	stolpec režemo, ali ločimo od snežne odeje, 10 udarcev s konicami prstov iz zapestja po lopati, 3 udarci s pestjo iz komolca po lopati (udarci od 0 – 13)
CT2	stabilno	7 udarcev s pestjo iz komolca po lopati, 10 udarcev s pestjo iz ramena po lopati (udarci od 14 - 30)



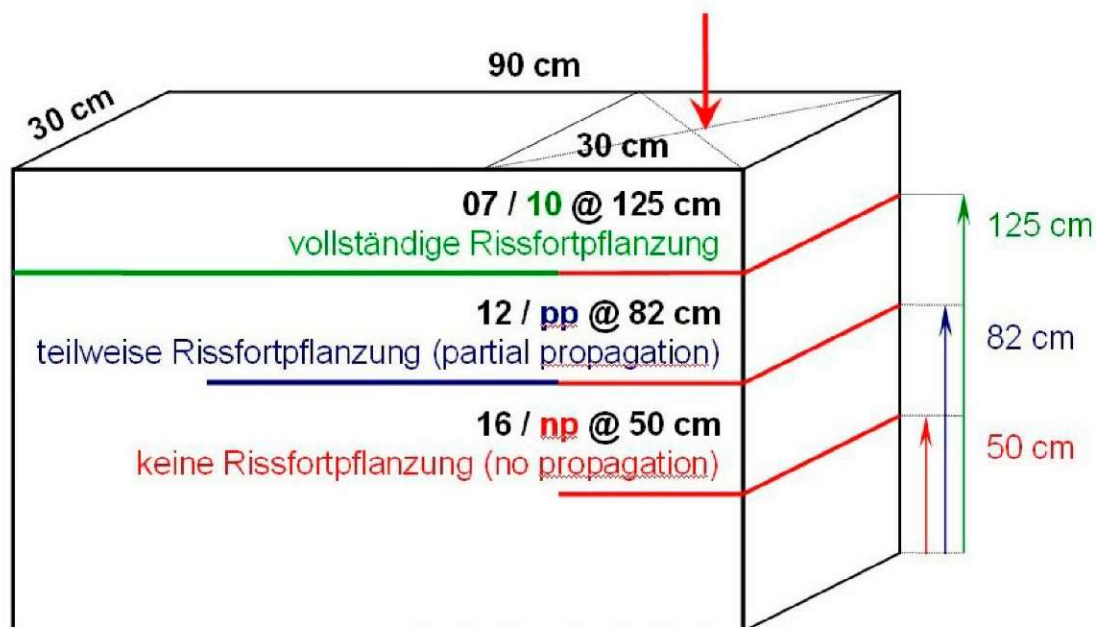
CT metoda

Extended Column Test ECT

Metodo je začel uvajati Ron Simenhois s sodelavci leta 2006.

Pri tej metodi iz snežne odeje izrežemo stolpec z merami 0,9m x 0,3m. Daljša stranica stolpca je prečno na pobočje, krajša pa v smeri pobočja. Višina stolpca je običajno do 1 m. Na vrhu stolpca očistimo nov sneg za širino lopate (običajno na desni strani stolpca) in na očiščeno ploskev položimo lopato na katero med preizkusom udarjamo z roko.

Test izvajamo najprej z udarci s konicami prstov iz zapestja (10 krat) po lopati, nato sledijo udarci z roko iz komolca po lopati (10 krat), na koncu pa še udarci z roko iz ramena (10 krat) po lopati. Glede na to po koliko udarcih po lopati se šibka plast poruši ocenimo stabilnost snežne odeje.



Predstavitev metoda ECT – Kurt Winkler

Za opis ECT metode beležimo naslednje parametre preizkusa:

- po koliko udarcih se pojavi razpoka v šibki plasti pod lopato (I),
- po koliko udarcih se razpoka v šibki plasti pojavi v celotnem stolpcu (P)
- višina na kateri je šibka plast (D) v cm

Opomba: nekateri avtorji namesto višine (D) uporabljajo globino!

Tako dobimo zapis ECT metode v naslednji obliki:

ECT I / P @ D

Primeri:

v višini 125 cm se nam po 7 udarcih pojavi napoka pod lopato, celotna šibka plast poči po 10 udarcih. Zapis je naslednji: **ECT 07 / 10 @ 125**

Po 12 udarcih na višini 82 cm se nam pod lopato naredi napoka. Po celotno opravljenem testu se napoka le delno še poveča. Zapis **ECT 12 / pp @ 82**

Razpoka pod lopato se pojavi po 16 udarcih na višini 50 cm. Po celotno opravljenem testu se napoka ni povečala. Zapis **ECT 16 / np @ 50**

Poseben primer je ko se razpoke pojavijo v več plasteh naenkrat.

stopnja zdrs	Stopnja stabilnosti	vzrok porušitve
ECT1	nestabilno	stolpec režemo, ali ločimo od snežne odeje, 10 udarcev s konicami prstov iz zapestja po lopati, 10 udarcev s pestjo iz komolca po lopati , 1 udarec s pestjo iz rame po lopati (0 – 21)
ECT2	stabilno	9 udarcev s pestjo iz ramena po lopati, napoka se ni razširila po celotnem stolpcu, napoke po stolpcu so po različnih plasteh (22 – 30)

Za natančnejše določanje stabilnosti v praksi izvajamo tudi dvojno ECT metodo. To pomeni dva testa ECT eden poleg drugega. V primeru, da sta oba testa stabilna je stanje stabilno. V primeru, da je en test stabilen drugi nestabilen je stanje pobočja »sumljivo«.

Yellow flags - metoda rumenih zastavic

Leta 2004 je Jürg Schweizer (na fotografiji) s sodelavci razvil metodo za pregled stabilnosti »stare« snežne odeje s z metodo snežni presek s katero s pomočjo **lastnosti plasti** (velikost zrn, trdote plasti, in tipa zrn) ter **lastnosti mejne ploskve** (razlika v velikosti zrn, razlika v trdoti mejne ploskve in globine na kateri se nahaja mejna ploskev) določimo šibke plasti v snežni odeji. Za določitev stanja je uporabil »rumene zastavice«, ki jih plasti ali mejni ploskvi dodeli v primeru, če presega določene mejne vrednosti. V primeru, da se v mejni ploskvi pojavi pet ali šest takih zastavic je velika verjetnost, da je taka ploskev nestabilna. Mejne vrednosti lastnosti so določili na podlagi izdelave več sto snežnih presekov. Preseke so izvajali v švicarskih Alpah in v Kanadi. Trdoto snežne plasti so merili s pestjo, 4 prsti, 1prst, svinčnikom in nožem. Tem so potem določili tudi številčne vrednosti tako ima pest vrednost 1, štirje prsti vrednost 2, en prst vrednost 3, svinčnik vrednost 4 in nož vrednost 5.



Iz preizkusov so ugotovili, da »šibka plast« v snežni odeji na pobočju z zadostnim naklonom sproži plaz. Do take trditve sta prišla tudi Ian Mc Cammon in Schweizer in točke nestabilnosti v snežni odeji imenovala »lemons« (limone). V nemško govorečih deželah poznajo metodo tudi pod imenom Nietentest.

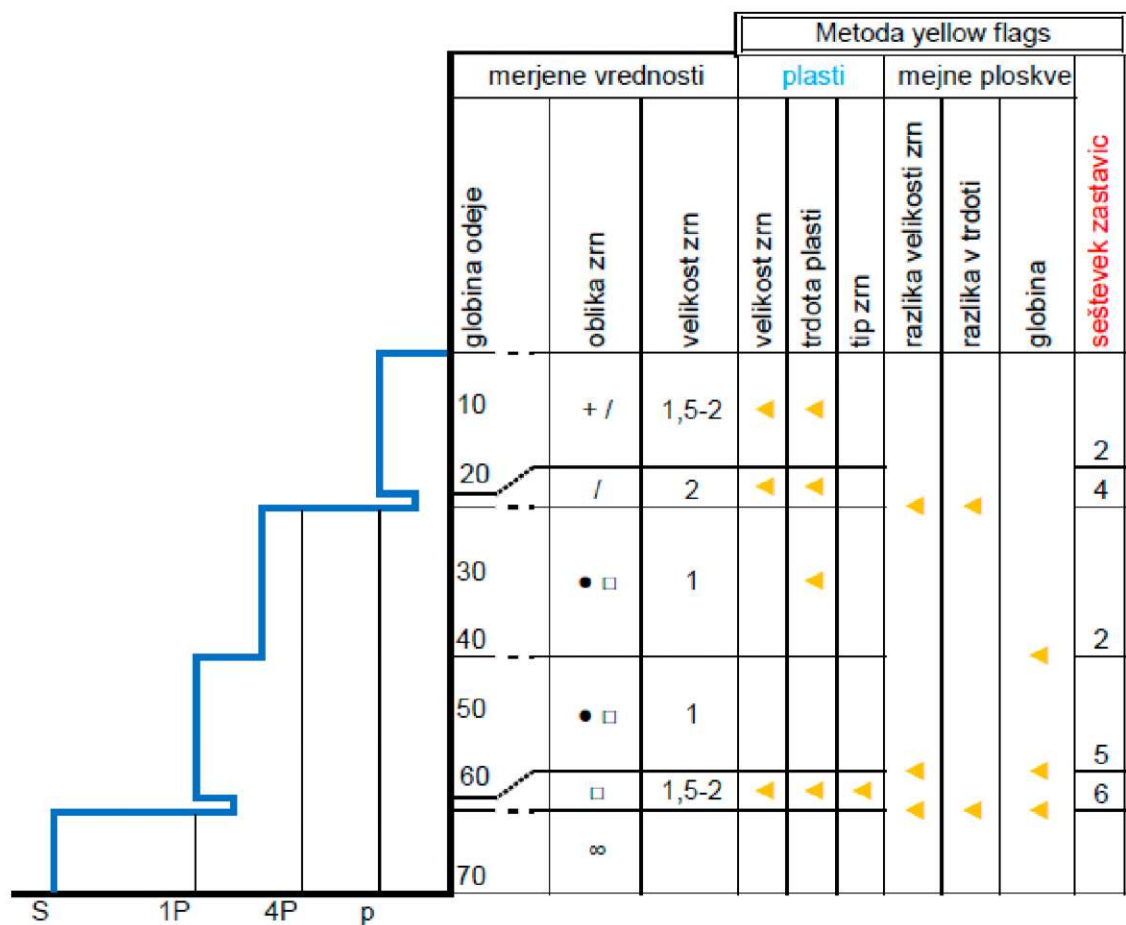
Opis metode rumene zastavice

V snežno ideji najprej naredimo presek snežne odeje. Pri tem izmerimo naslednje lastnosti snega: globina

snežne odeje, povprečno velikost zrn snega posameznih plasti. Prav tako pomembna je meritev oblika zrn in pa trdota posameznih plasti v snežni odeji. Ko smo dobili omenjene podatke jih vnesemo v razpredelnico in na ta način določimo na podlagi mejnih vrednosti, katere plasti dobijo zastavico. Seštevek zastavic za posamezno mejno ploskev je lahko od nič do šest. Velika verjetnost, da je plast nestabilna je ko je seštevek zastavic 5 ali 6.

Plasti snežne odeje	
<i>Lastnosti</i>	<i>Mejne vrednosti</i>
Povprečna velikost zrn	> 1 mm
Trdota plasti	< 1prst (3)
Tip zrn	Površinski srež, globinski srež, robata zrna

Mejne ploskve snežne odeje	
<i>Lastnosti</i>	<i>Mejne vrednosti</i>
Razlika v velikosti zrn	> 0,5 mm
Razlika v trdoti	> 1
Globina mejne ploskve	20 do 85 cm



Rezultati zanesljivosti metod

Metoda/test	plastnost	napoka	razširitev napoke	zanesljivost
Snežni profil	da	ne	ne	
Norveška metoda	delno	da	ne	
Švicarska metoda	da	da	da	84%
CT	da	da	da	68%
ECT	da	da	da	81%

Pri pogojih za plaz so pomembne klože, šibke plasti in napoke v snežni odeji. Teh pa ne vidimo drugače kot da snežno odejo obremenimo. V odvisnosti kakšna je obremenitev se nam napoke ene ali več snežnih plasti razširijo. Prav metodi ECT in švicarska najbolj ustrezata pogojem preizkusa, kar razberemo v stolpu zanesljivost v tabeli.

Veda o plazovih

V zadnjih 30 letih je bila večina odločitev in metod odločanja o tveganju povezano s snežno klado in izračunom na podlagi stopnje nevarnosti snežnih plazov, značilnosti terena in našega vedenja. Osnovno znanje o glavnih dejavnikih, ki so bistveni za proženje plazov se v tem času ni spremenilo.

Do konca sedemdesetih let prejšnjega stoletja ni bilo strukturne metode za odločanje o oceni nevarnosti plazov. Praktiki so približno znali določiti kdaj nevarnost plazov narašča (na primer po novem snegu ali močnih otoplitvah), in katera področja so posebej nevarne (pobočja bolj strma kot 30°). Reševanje iz plazov in opis snežnih kristalov so bile takrat teme na tečajih o plazovih.



V osemdesetih letih je Werner Munter opisal strukturo za oceno nevarnosti plazov. Imenoval jo je **Metoda 3x3**. Vzel je tri kriterije in sicer **razmere**, **teren** in **človek**. Preverjanje kriterijev je opravil na treh različnih nivojih in sicer pripravo na turo doma (**regionalni nivo**), oceno dejavnikov na terenu (**lokalni nivo**) in pa odločitve na kritičnih delih pobočja (**zonalni nivo**). Dokončno odločitev (to go or not to go) na zonalnem nivoju je opravil na osnovi preizkusa drsnosti plasti z drsnim blokom. Metoda v praksi ni zaživela zaradi zamudnega preizkusa drsnosti z drsnim blokom.

Munter si je zadal nov slogan »izračunaj in ne koplji« in tako je dodal metodi 3x3 še **Redukcijsko metodo** (1996), s katero je izračunal preostalo tveganje na turi. Obenem pa si je zastavil še cilj zmanjšati število smrtnih žrtev turnih smučarjev v plazovih na polovico v prihodnjih desetih letih. Munterjevi predstavitvi metod javnosti se je med eksperti pojavilo na eni strani odobravanje metod na drugi strani pa tudi kritike. Te kritike niso bile samo negativne ampak so predvsem na Tirolskem privedle do nove metode odločanja, ki jo je avtor Michael Larcher, poimenoval **Stop or go**. Kasneje so se pojavile tudi izpeljanke v grafični obliki **Snowcard** (Martin Engler/Jan Mersch, 2001) ali pa **Grafična redukcijska metoda** (Schweizer s sodelavci, 2005) .

V praksi ni univerzalne metode za test drsnosti. Trend je v tem, da so metode enostavne, zanesljive in hitre. Najpogostejše se uporabljajo:

Compression Test (Jamieson, 1999)

Yellow Flags (Schweizer s sodelavci, 2004)

Extended Column Test (Simenhois s sodelavci, 2006)

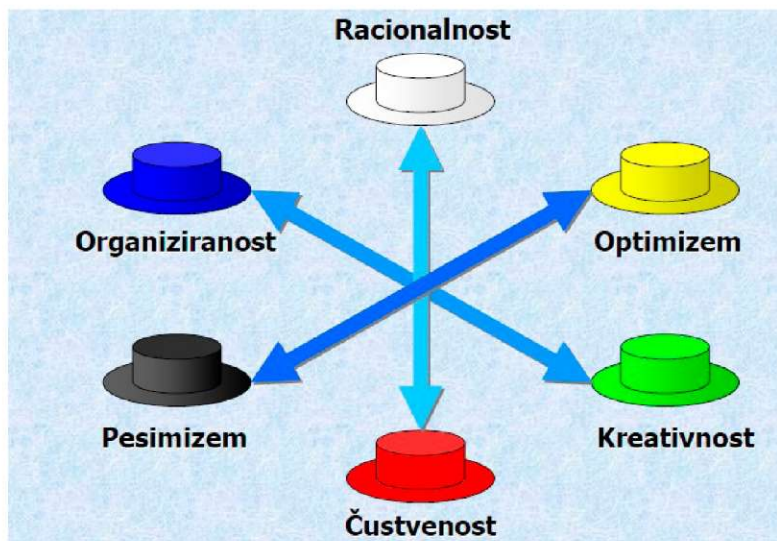
Za eksperte je Munter naredil metodo **Nivocheck** (2007). Metoda je sestavljena iz dveh delov in sicer ocene **strukture snežne odeje** in ocene **lokalnih nevarnosti**. Odločitve so narejene po principu »fuzzy logic«.

V pripravljenem vprašalniku izpolnimo posamezne trditve in na koncu nam seštevek najpogostejših odgovorov predstavlja tudi končno odločitev.

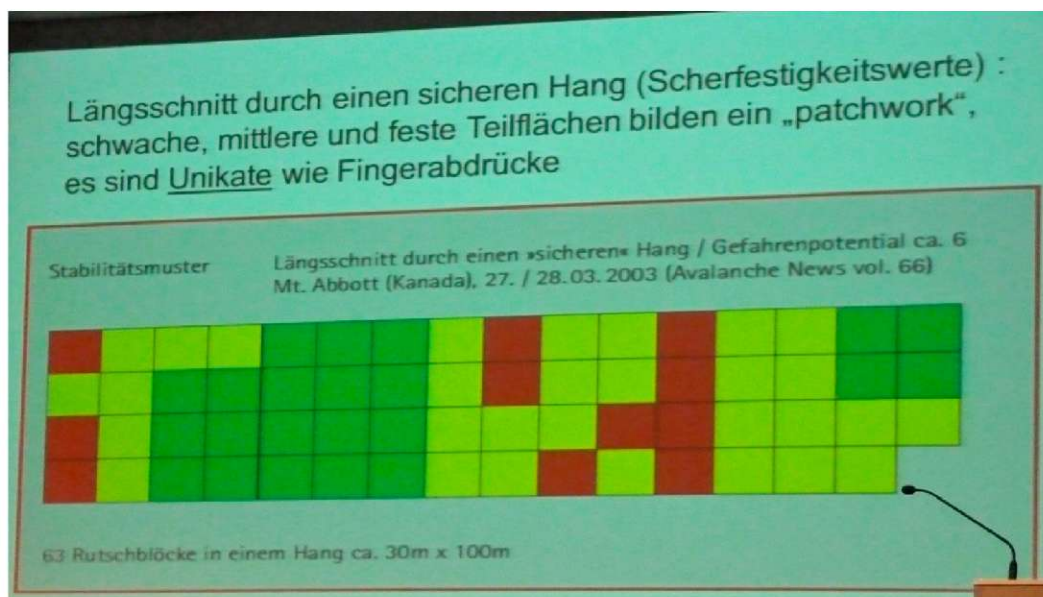
Munter je dodal še preprosto metodo **zlata pravila**. Pri tej metodi se na poznanih trditvah brez računanja odločamo o sprejemljivem tveganju.

Zadnja metoda, ki jo je predstavil je Bierdeckel. Na enostavnem »podstavku za pivski kozarec« se z pozitivnim odgovorom na izbrana vprašanja odločamo na osnovi pridobljenega bonusa (zvezdic). Število zbranih zvezdic iz odgovor je pri posamezni stopnji nevarnosti snežnih plazov pogoj, da nadaljujemo s turo ali pa se ji odpovemo. Primer: pri drugi stopnji nevarnosti snežnih plazov moramo zbrati dve zvezdici vseeno izmed katerih vprašanj. Drugače je pri tretji stopnji nevarnosti snežnih plazov, kjer pa moramo že vključiti tudi eno izmed dveh vprašanj, ki opisujeta naklonino pobočja na katerem želimo izvajati aktivnosti.

V metodi 3x3 se je človeški faktor izkazal kot pomemben dejavnik pri skupni oceni tveganja. Za zmanjševanje tveganja so pomembni človeški vedenjski dejavniki. Psihološki in družbeni pojav imata bistveni vpliv na odločitve (razmišljanje, poznavanje skupine in družabnost).



Racionalno odločanje na plazovitem terenu ni lahko, vendar pa odločilnega pomena. Tako so v samo metodo odločanja vključili tudi metodo "šest miselnih klobukov" E. de Bono (1986). Ta metoda odločanja v skupini nam omogoča nepristransko odločanje s čim manj slabimi odločitvami, izločimo pa tudi napačne predstave in predsodke.



Prerez snežne odeje pobočja 100m x 30m

Poleg običajnih postopkov opazovanja snežne odeje (snežni profil, preizkus trdnosti plasti) je s stališča filozofije Munter uvedel še podrobnejši pogled v snežno odejo.

Snežna odeja je v njeni notranjosti sestavljena iz manjših področij, ki so različne trdnosti, ki smo jih na fotografiji označili z rdečo barvo (majhna), rumeno (srednja) in zeleno (trdno) področje. Skupek takih vzorcev na nekem pobočju določa stabilnost takega pobočja. Posebno so pomembne trdnosti med sosednjima testnima področjema. Tako predstavljajo veliko nevarnost sosednja področja z zeleno in rdečo barvo.

potencial nevarnosti izračunamo iz dnevni poročil o nevarnostih snežnih plazov.

evropska lestvica nevarnosti snežnih plazov (S)	nevarnost	potencial nevarnosti
1	majhna	2
2	zmerna	4
3	znatna	8
4	velika	16
5	zelo velika	32

Potencial nevarnosti poznamo določiti z vrednostjo nevarnosti snežnih plazov. Ugotovil je, da potencial ne pomeni premo sorazmerno povezavo z nevarnostjo ampak je o potenca števila 2 (2^5). Evropsko stopnjo nevarnosti snežnih plazov uporabljajo tudi drugje po svetu. Zanimivo modifikacijo pa je predstavil Wiegele (heliskiing v Kanadi), in sicer je ugotovil, da večino smučarske sezone delajo na pobočjih z znatno stopnjo nevarnosti. Zato so to stopnjo podrobno obdelali in pri svojem delu uporabljajo še 3+ in 3-. S tem pa zadosti dobro opisujejo nevarnost na posameznem področju, kar jim olajša odločanje kje bodo posamezni dan smučali.

Evropska lestvica nevarnosti snežnih plazov

OZNAKA STOPNJE	ZNAK	STABILNOST SNEŽNE ODEJE	VERJETNOST/MOŽNOST PROŽENJA SNEŽNIH PLAZOV	PRIPOROČILA/OPOZORILA ZA GIBANJE PO ZASNEŽENI POKRAJINI
1- majhna		Na večini pobočij je snežna odeja sorazmerno stabilna.	Samo na zelo redkih strmin pobočjih in predvsem ob dodatni obremenitvi; možni so zgolj majhni spontani snežni plaziči in osipi.	Na splošno varne razmere, potrebna je običajna previdnost.
2-zmerna		Na posameznih, dovolj strmih pobočjih je samo zmerno stabilna (ta območja so v Poročilu posebej opredeljena in opisana), drugod pa sorazmerno stabilna.	Predvsem na v Poročilu posebej izpostavljenih pobočjih pri velikih dodatnih obremenitvah (npr. hoja ali smučanje posameznika ali skupine prek takega pobočja, teptalec snega, ipd.). Obsežnejših spontanih plazov še ne pričakujemo.	Glede na upoštevanje in poznavanje lokalno bolj izpostavljenih območij, so razmere na splošno še dovolj varne. Opozorila upoštevajte predvsem na večjih strminah in na pobočjih, katerih podrobnosti so v Poročilu še posebej izpostavljene (orientacija, višinski pas, idr.).
3-zna tna		Na številnih, dovolj strmih pobočjih je le slabo do zmerno stabilna.	Že pri manjši dodatni obremenitvi na pobočjih, ki so v Poročilu posebej izpostavljena. V nekaterih razmerah je možno lokalno tudi spontano proženje srednje velikih in posamično tudi velikih snežnih plazov.	Potrebne so nekatere dodatne izkušnje in znanja pri presoji pred snežnimi plazovi varnih območij, ki so že delno omejena. Upoštevajte tudi nevarnost snežnih plazov na potencialno ogroženih območjih.
4-velika		Na večini strmih pobočij je slabo stabilna.	Na dovolj strmih pobočjih že pri manjši obremenitvi. Ob določenih razmerah je možno tudi spontano proženje številnih manjših in ponekod tudi večjih plazov.	Potrebne so številne dodatne izkušnje in znanja ter podrobno poznavanje lokalnih razmer pri presoji pred plazovi varnih območij, ki so že zelo omejena. Izogibajte se gibanju prek stmejših pobočij in grap (žlebov) ter njihovih podnožij in zavetnih strani v petin.
5-zelo velika		Splošna nestabilnost snežne odeje.	Pričakujemo lahko številne srednje velike in mnoge velike spontane utrpane plazove, med njimi tudi tiste v zmernih strminah.	Gibanje v takih razmerah je na splošno zelo oteženo, zato ga odsvetujemo. Omejeno je le na položnejša območja, ki so v dovolj odmaknjena od ustaljenih poti snežnih plazov.

METODA 3 x 3 – analitični del

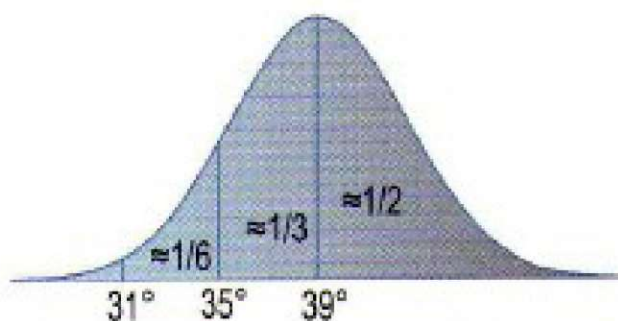
KRITERIJI

FILTRI		RAZMERE	PODROČJE	ČLOVEK	
	REGIONALNI planiranje ture doma	- poročilo o plazovih - vremenska napoved - informacije od lokalnih poznavalcev - druge informacije	- zemljevid 1:25 000 - opis ture (vodnik) - fotografije področja - lastno poznavanje področja	- kdo gre z menoj - kondicija (telesna, psihična) - opremljenost - izurjenost in izkušnje - kdo je odgovoren	prijateljske informacije, napovedi
	LOKALNI izbira smeri z variantami	Sneg - splošne snežne razmere - veter - kritična količina novo zapadlega snega - ali je danes vse narobe? - južna pobočja nevarnejša od severnih - v višinah boljše razmere kot v nižinah	Ustreza teren moji predstavi ? - relief - dimenzije - izpostavljenost - stmina - smučina - Ali je glede na razmere možno narediti smučino drugje ?	- kdo je v moji skupini - opremljenost in kontrola žoln - kdo še pride (možni dogovor) - kontrola časovnega programa	lastno opazovanje in prilaganje razmeram
	ZONALNI ocenjevanje posameznega pobočja, izbira smučine	- preizkus količine novega snega - sveži zastrugi - vidljivost - osončenje - dimenzije možnih klož	- Kaj je zgoraj / spodaj ? - najstrmejša pobočja - izpostavljenost - bližina grebena - višji predeli - oblika (relief) stmine	- utrujenost / disciplina / smučarska tehnika - ali je pobočje možno presmučati - vodniška taktika: - razmik med udeleženci - prehodi (koridori) - izbira smučine - čakanje udeležencev - izogibanje nevarnostim	to go .. or .. not to go

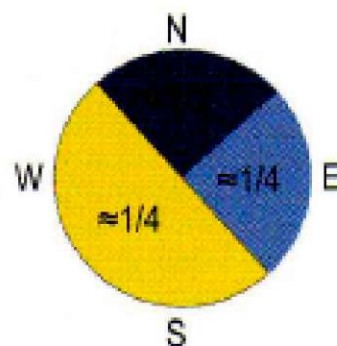
Redukcijska metoda

Redukcijska metoda (RM) je namenjena uporabnikom, ki znajo v različnih okoliščinah sami neodvisno določiti redukcijske faktorje (RF). Žlebovi obrnjeni na vzhod ali zahod imajo RF podobne kot pobočja SZ-S-SV. RF 5 se upošteva samo v Alpah. Spremeniti je potrebno RM! Na južni polobli se smiselno sever zamenja za jug.

Delitev šibkih plasti v snežni odeji. (MISTA)



Glede na naklonino pobočja



Glede na smer pobočja

$$\text{Preostalo tveganje} = \frac{\text{Narava}}{\text{Človek}} = \frac{\text{Potencialnevarnosti}}{\text{Redukcijski faktor1} \cdot \text{Redukcijski faktor2} \cdot \text{Redukcijski faktor3}} \leq 1$$

No 1 ali	Najbolj strmo pobočje 35 - 39° (manj kot 40°)	RF 2	prva klasa
No 2 ali	Najbolj strmo pobočje okrog 35°	RF 3	
No 3	Najbolj strmo pobočje 30 - 34° (manj kot 35°)	RF 4	
Če je nevarnost ZNATNA izberi prvo klaso RF			
No 4 ali	Izogibaj se sektorja S (SZ-S-SV)	RF 2	druga klasa
No 5 ali	Izogibaj se zgornje polovice sektorja (ZSZ-S-VJV)	RF 3	
No 6	Izogibaj se področij, ki jih omenja plazno poročilo	RF 4	
No 7	Pobočja, ki so pogosto presmučana (več smučin)	RF 2	
Če je sneg vlažen se druga klasa ne uporablja			
No 8 ali	Večja skupina z razmakom zmanjša obremenitev	RF 2	tretja klasa
No 9 ali	Majhna skupina (2-4 udeleženci)	RF 2	
No 10	Majhna skupina z razmakom zmanjša obremenitev	RF 3	
Razmik pri vzponu vsaj 10 m več pri spustu			

Pri VELIKI nevarnosti plazov se izogibaj pobočij nad 30°

Redukcijski faktorji

Preostalo tveganje - primer

Skupina 5 gornikov se želi s smučmi povzpeti na hrib, katerega največja strmina ne presega 30°, po severnem pobočju. Nevarnost snežnih plazov je 3 stopnje.

potencial nevarnosti = 8

RF1 = 4 (naklonina najstrmejšega dela pobočja ne presega 30° - 34°)

RF2 = 1 (severno pobočje)

$$\text{Preostalo tveganje} = \frac{\text{Potencial nevarnosti}}{\text{Redukcijski faktor1} * \text{Redukcijski faktor2}} = \frac{8}{4 * 1} = 2$$

Iz izračunanega dobimo, da je preostalo tveganje večje kot 1. Zaključek, turo na tem področju ne bomo izvedli s tako skupino. Na vrh se bomo poizkusili povzpeti po drugi smeri ali pa bomo izbrali drugo turo.

Če bi v omenjenem primeru imeli majhno skupino (do 4 udeleženci) in da bi upoštevali pri vzponu varnostni razmik bi dobili sledeči rezultat:

potencial nevarnosti = 8

RF1 = 4 (naklonina najstrmejšega dela pobočja ne presega 30° - 34°)

RF2 = 1 (severno pobočje)

RF3 = 3 (majhna skupina z razmikom)

$$\text{Preostalo tveganje} = \frac{\text{Potencial nevarnosti}}{\text{Redukcijski faktor1} * \text{Redukcijski faktor2} * \text{Redukcijski faktor3}} = \frac{8}{4 * 1 * 3} < 1$$

Praktični preizkus metode 3x3 in redukcijske metode

Tura: Komna – Vogel

Datum: 8.3.2007

Člani: Tamše Franc, Matjaž Šerkezi, Marko Petek, Aljaž Anderle

Odhod: 07.15 h, predviden čas ture: 5 ur.

Potek ture: Dom na Komni, planina Govnač, Tolminska Lakev, Konjsko sedlo, Žagarjev graben, Ukanc

Vreme: Oblačno s padavinami. Meja sneženja na 1600 metrih, temperatura na 1500m + 3°C.

ARSO: Napoved snežnih razmer: Splošna nevarnost plazov 2. stopnje po evropski petstopenjski lestvici. V sredo in četrtek je bilo oblačno in megleno vreme z občasnimi padavinami. Meja sneženja je nihala med 1400 in 1700 m. V visokogorju Julijskih Alp je v zadnjih 48 urah zapadlo do 30 cm snega, drugod pa manj. Sprva je pihal jugozahodni in južni veter, ki se je obrnil v severnik. Novi sneg je spihal v zamete.

Sneg se je pod 2000 m večinoma dobro sprijel s podlago, višje pa je suhi sneg padel na skorjasto podlago. Nižje se je zaradi dežja snežna odeja precej sesedla in tudi talila. Snežna odeja je mehka, v nižjih nadmorski višinah pa je sneg moker in mehak. Predvsem v visokogorju je veliko novih zmetov.

Nevarnost snežnih plazov je v Julijskih Alpah nad 2000 m 2. stopnje, drugod pa 1. stopnje. Snežni plaz se lahko sproži predvsem ob večji dodatni obremenitvi napihanega snega, v visokogorju Julijcev so potencialno nevarna še strma pobočja.

1- REGIJSKI FILTER (načrtovanje ture)		
1-RAZMERE	2-PODROČJE	3- ČLOVEK
• 30cm novega snega • Vremenska napoved- prenehanje padavin • Sneži nad 1600m • Oblačnost nad 1700m	• Sorazmerno domače področje. Tod smo že hodili • Potek ture poznamo od prej.	• 4 udeleženci • Relativno velika izkušnost • Spremistvo GV • Ustrezna opremljenost • Dobra motivacija
- Vreme ni najboljše, vendar ne katastrofalno.	+ NI OVIR ZA ZAČETEK TURE	+ NI OVIR ZA ZAČETEK TURE
→ GREMO		

2- OBMOČNI FILTER (Izhodišče ture, izbira poti)		
1-RAZMERE	2-PODROČJE	3- ČLOVEK
Snežne razmere: • Predelan južni sneg, do višine 1700 m namočen • Nov sneg od 10 – 30 cm v predvidenem območju ture	Teren: • Precej dobro poznan • V srednjem delu ture izpostavljena snežišča • Ponekod stara smučina • Slaba vidljivost nad 1700 m	• Kontrola opreme – OK • Udeležba inštruktorja • Ugoden časovni okvir zadrževanja v kritičnem pasu: do 2 uri
- Neugodne razmere vendar OBVLADLJIVE	+ OMOGOČA TURO	+ TURO ZAČNEMO
→ GREMO		

3 - LOKALNI FILTER – Tolminska lakev		
1-RAZMERE	2-PODROČJE	3- ČLOVEK
• Lokalna akumulacija novega mokrega snega: 20 cm. delno sprijet. • Padavine ne ponehajo Veter • Stara snežna odeja se premika pod obremenitvijo	• Nad nami – še več snega, gola, izpostavljena snežišča do 35° naklona. • Do začetka spusta moramo prečiti 2 izpostavljeni pobočji. • Izpostavljenim pobočjem se je ponekod težko izogniti, delno zaradi konfiguracije terena, delno zaradi slabe vidljivosti.	• Ni utrujenosti • Uporablja se ustrezna tehnika in izbira smučine • Prisotna je zavest o tveganju • Prevladuje mnenje o neustreznosti razmer za nadaljevanje ture
- Razmere narekujejo POVRATEK	- Razmere narekujejo POVRATEK	- Odgovornost vodnika do gostov v danih razmerah narekuje POVRATEK, kljub dobri psihofizični kondiciji udeležencev.
→ SPREMENIMO POTEK TURE – POVRATEK PO DRUGI, VARNEJŠI TRASI		

Povzetek: glede na razvoj trenutnih razmer na turi in ocena položaja je bila odločitev o spremembi cilja sprejeta lokalno, med neposrednim opazovanjem!

Izračun preostalega tveganja

ura: Komna – Konjsko sedlo – Vogel.

Orientacija: Prečimo SV, SZ in V pobočja. Naklonina na posameznih delih doseže 35 °

Udeleženci: 4

Snežne razmere: moker sneg, od 10 do 30 cm novega snega.

Vreme: Oblačno s padavinami. Meja sneženja na 1600 metrih, temperatura na 1500m + 3°C J-JV veter.

ARSO: stopnja nevarnosti: 2 pomeni potencial nevarnosti = $2^2 = 4$

Potencial nevarnosti = 4

Redukcijski faktor RF 1 = 3 (najstrmejše pobočje do 35°)

Redukcijski faktor: RF 2 = 2 (skupina 4 udeležencev)

$$\text{Preostalo tveganje} = \frac{\text{Potencial nevarnosti}}{\text{Redukcijski faktor1} \cdot \text{Redukcijski faktor2}} = \frac{4}{3 \cdot 2} = 0,66$$

Zaključek:

Iz navedenega sledi, da ob danih pogojih tura predstavlja sprejemljivo tveganja za udeležence.

V primeru, da bi bila stopnja nevarnosti 3, bi bilo tveganje za enake pogoje že preveliko.

$$\text{Preostalo tveganje} = \frac{\text{Potencial nevarnosti}}{\text{Redukcijski faktor1} \cdot \text{Redukcijski faktor2}} = \frac{8}{3 \cdot 2} > 1$$

Tržič, 9. 3. 2007

Anderle Aljaž

Redukcijska metoda – dopolnitev z intuicijo

V letu 2011 je Munter k redukcijski metodi dodal se faktor **intuicija** (zaznavanje bistva nečesa neodvisno od razumskega dela – pojasnilo slovar slovenskega knjižnega jezika).

Intuicije se ne da meriti ali številčno prikazati ampak ta občutek človek ima ali nima in ga nosi v sebi. Na primerih, ki jih je sam doživel ali pa so mu o njih povedali prijatelji je pokazal kako se je ali so se odločili, pred ali med opisanimi turami. Razumski del (glava) je po redukcijski metodi glede na trenutne razmere odločila »gremo«, intuicija »želodec« pa se z odločitvijo ni strinjala. V nekaj primerih se je kasneje pokazalo, da bi sprožil plaz, če bi nadaljeval turo. Tako je poleg razumskega dela »računanja« v redukcijsko metodo vključil tudi intuicijo.

Munterjev predlog za hitro odločanje je metoda Bierdeckel dopolnjena z intuicijo!

Če smo v preteklosti govorili o nevarnosti plazov pa se sedaj vse vrti le okoli preostalega tveganja ali drugače povedano s kakšnim tveganjem želimo izpeljati neko turo v danih razmerah. Ves čas tehtamo med nevarnostmi terena in našim znanjem, lastnostmi terena in skupine s katero smo na turi.

Nivocheck - metoda za ocenitev nevarnosti plazov na lokalnem nivoju

Nivocheck je metode za neodvisno in avtonomno oceno nevarnosti plazov na področju, kjer izvajamo turo. Metoda je uporabna kjerkoli na zemlji. Na južni polobli se sever zamenja z jugom. Metoda je namesto metode MISTA z uporabo snežne klada za oceno nevarnosti. Velika mera izkušenj je potrebna za izpolnjevanje obrazca. Metodo uporabljamo na področjih kjer ne poznamo stanja odeje ali pa kjer nimamo dovolj podatkov o stanju odeje.

Nivocheck je sestavljen iz dveh delov:

1. Ocena strukture snežne odeje. Rezultat te ocene se prenese v drugi del.
2. Ocena lokalne nevarnosti plazov na terenu kjer se nahajamo

Oceno naredimo na principu »fuzzy logic«. V vsaki vrstici se vprašamo ali je pozitivno, dobro (leva stran) ali pa je odgovor negativno, slabo (desna stran).

Če se ne moremo odločiti med dvema možnostma damo križec na sredino. Če kriterij ne opazujemo ali ni prisoten naredimo črto čez celo polje. Na koncu vseh vprašanj seštejemo katera stopnja nevarnosti ima največ križcev. To nam predstavlja potencial nevarnosti za snežni plaz na področju, kjer smo izvedli test. Stopnja nevarnosti se lahko razlikuje od napovedi, ki smo jo dobili od ARSA. Odstopanje je običajno za eno stopnjo navzgor ali navzdol. Praktični primer v nadaljevanju.

Vrednosti:

+ pomeni dobro

± pomeni normalno, povprečno

- pomeni slabo

- - zelo slabo

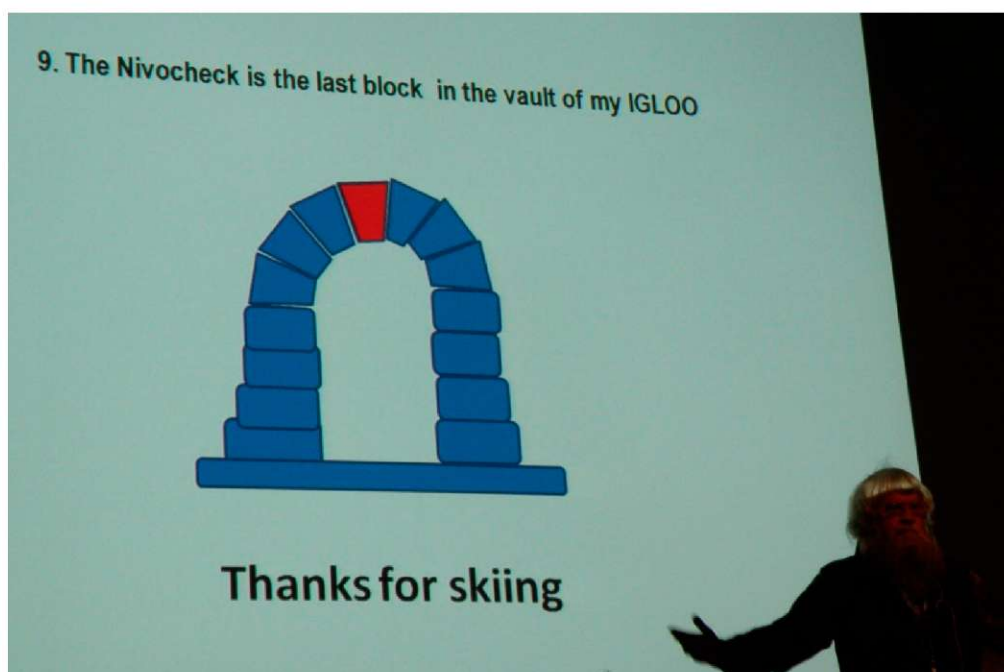
Ocena nevarnosti plazov II. del

MAJ - majhna

ZME - zmerna

ZNA - znatna

VEL - velika



Zaključek predavanja W. Munterja na ISSW09

Ocena lokalne nevarnosti z uporabo metode Nivocheck				
I. snežna odeja	Področje: Planina Suha	Nad. višina: 1440		
Lokalni filter: področje na turi	Datum: 28.2.2010	Čas: 12.30		
Kriteriji (dober/zmeren/slab/zelo slab)		+	±	-
01 Prvi pogled/splošni videz			x	
02 Debelina snežne odeje (veliko snega/malo snega glede na zimski čas)			x	
03 Raporeditev snega glede na globino (običajna/neobičajna)			x	
04 Veter in snežna površina: zameti/zastrugi/sipine/				x
05 Udiranje v snegu brez smučí za čevlji, do kolena, do bokov ali več			x	
06 Uležanost snežne odeje				x
07 Vlažnost odeje/enaka temperatura (dež ali pomlad) glej 31				x
08 Število plasti v snežni odeji (nekaj debelejših plasti je ugodnejše)			x	
09 Zaporedje plasti nenadne hitre spremembe: trda/mehka, rahla/vezana, fina zrna/robata zrna, mokra/suha			x	
10 Vidne šibke plasti srež kot vmesna plast				
11 Testiranje sprožitve plazu na manjši naklonini				x
12 Ali so v snežni odeji napetosti? Kako obsežne?			x	
13 Vpliv temperature na odejo /drevesa in skale še vedno snežnobeke glej 31			x	
14 Ocenitev snežne odeje (vrednosti od 01-13) rezultat prenesi v vrsto 25			x	
II. Ocenitev lokalne nevarnosti (področje ture)		MAJ	ZME	ZNA
15 Osebna ocenitev nevarnosti plazov				x
16 Poročilo stopnja nevarnosti plazov ARSO				x
17 Wuf zvok - znak za alarm			x	
18 Proženje plazov (sveži plazovine) - znak za alarm			x	
19 Stare sledi plazov - znak za alarm				x
20 Kritična količina novega snega			x	
21 Ena od treh tipičnih stanj*			x	
23 Uspešna sporžitev plazov (samo večje klože)				
24 Sporžitev plazu s smučmi			x	
25 Prenos rezultatov iz vrste 14			x	
26 Stopnja nevarnosti (končni rezultat = povprečje od 15 - 25)			x	
27 Potencial nevarnosti			x	
28 Neugodni pojavi (osrednje območje)višina (zgoraj/spodaj).....				
29 Trend: ni sprememb/počasna/hitro izboljšanje/poslabšanje nevarnosti plazov				
30 Kakšno izgleda stanje zgoraj/spodaj: enako/boljše/slabše				
31 Tipični pomladanski pogoji (po jasni noči majhna čez dan znatna nevarnost plazov)				
32 Vidljivost na področju ture: dobra/zmerna/slaba/spremenljiva/inegljeno/belina				
33 Kaj je danes glavni problem? Vidljivost/padavine/veter/sveža akumulacija drsnega snega/kritične plasti v odeji/temperatura/sonči žarki/drugo				

*mrzla zima z malo snega/hladna padavine po daljšem času mrzlega vremena/ po daljšem času nična temperatura na 3000 m (alpski pogoji)

Primer uporabe metode Nivocheck

Bilanca 10-letne strategije plazovne znanosti

Michael Larcher vodja gorniškega referata pri Avstrijski planinski zvezi je na sestanku avstrijskega Kuratorija leta 2007 predstavil referat z naslovom: Bilanca 10-letne strategije plazovne znanosti

Naredil je predvsem oceno stanja teorije, ki jo je 1997 predstavil Werner Munter v knjigi »3x3 Lawinen«. Pozorno je predstavil tezo o metodi 3 x 3 in pa redukcijsko metodo.

S to metodo je Munter uvedel nov način odločanja glede nevarnosti snežnih plazov za turne smučarje. Pripravil je praktična vprašanja, z odgovori z Da ali Ne pa ocenjujemo nevarnost.

Varnost pred plazovi je definirana z tveganjem. Sprejemljivo tveganje je 1:100.000. Ocena tveganja je na osnovi poznanih vzorcev. Tveganje pri turnem smučanju presojamo na osnovi stopnje nevarnosti snežnih plazov, nagiba pobočja in izbire smučin kjer smučamo .

Primerjava tveganja v Švici:

Leta	število aktivnih turnih smučarjev	število mrtvih/leto	tveganje
v letih 1980	170.000	17	1:10.000
zadnjih 10 let	200.000	10	1:20.000

Kako se je razširila uporaba plazovnih žoln (podatki narejeni v letu 2004):

Turni smučarji žolno uporabljajo v 66 %, variantni smučarji v 32%.

V Nemški planinski zvezi (DAV) so naredili vprašalnik (2004) kako se v praksi uporablja test ocene tveganja :

Postavljena vprašanja:

1. Ali različni ljudje pridejo do enakih ocen naklona področja, ekspozicije področja, ...?
2. Ali lahko ljudje na področju uporabljajo strategijo o plazovih?
3. Pride pri končni oceni tveganja do enakih odločitev tudi pri svojih odločitvah?

V vprašalniku o uporabi metode so vprašani odgovorili z 90-100%. Iz odgovorov je bil zaključek da strategija vede o plazovih je uporabna! Ob tem pa je potrebno upoštevati predpostavke, da se je potrebno dobro naučiti oceniti faktor področje in postopke odločanja. Najbolje se jih je »naučiti na pamet«, tako da jih znamo uporabljati rutinsko.

Avtor predavanja je naredil tudi anketo med vodji izobraževanja v Planinskih zvezah Avstrije, Nemčije in Švice; med Gorskimi vodniki istih držav in med Gorskimi vodniki v vojski in policiji v Avstriji. Na zastavljena vprašanja je dobil naslednje odgovore.

1. Katere metode za oceno tveganja uporabljate v praksi?

Odgovor: Redukcijsko metodo Munterja (8), metodo Stop or go (6), metodo Snow card (3)

2. Kakšen je prispevek Wernerja Munterja k strategiji vede o plazovih?

Odgovor: velik (5), zelo velik (4), srednji (3)

3. Katere ukrepe bi morali izvajati, da bi se zmanjšalo število smrtnih primerov?

Odgovor: izboljšati poročila o nevarnosti snežnih plazov (69), izboljšati izobraževanje turnih smučarjev (58), izboljšati komunikacije (57), uporaba ABS-a za vse turne smučarje (49), izobraževanje v smeri osebne odgovornosti (30), opozorilne table (25), kaznovanje (22), prepovedi (21) in »policaj na smučišču« (20)

4. V kateri smeri se mora po vaše narediti večji poudarek pri doseganju boljše praktične uporabe vede o plazovih?

Odgovor: Psihologija (9), pedagogika (6), oprema (4), fizika (3), računalniške simulacije (3)

Končna ugotovitev stanja vede o plazovih je bila, da je prispevek Munterja k napredku poznavanja in predvsem ocenjevanja nevarnosti pred plazovi prepoznaven in vprašani smatrajo, da je to velik prispevek k strategiji plazovne znanosti.

Zlata pravila

Munter je želel elementarno metodo 3x3 poenostaviti in sicer tako, da bi se lahko odločal ne da bi bilo potrebno kopati. Zato je pripravil poenostavljeno obliko, ki jo je imenoval »Golden rule«. Tako je za primer **znatne** nevarnosti snežnih plazov (3) postavil tri praktična vprašanja s katerimi, ki nam pomagajo pri hitri odločitvi. Če so odgovori na vsa tri vprašanja DA je tveganje za smučanje na takem pobočju sprejemljivo.

Golden rule

Pri ZNATNI nevarnosti si postavimo naslednja vprašanja:

Ali je naklon pobočja pod 40° (najbolj strmo pobočje)?

Ali se gibljemo izven sektorja S (SZ-S-SV) in ali so vidne smučine?

Ali se gibljemo v razmiku med udeleženci?

Odgovori 3 x DA = OK = sprejemljivo tveganje

Bierdeckel metoda

KRITERIJI	BONUS	SNEG	
		suh	moker
1. Naklonina pod 40°	★		
2. Naklonina pod 35°	★ ★		
3. razen sektor SZ-S-SV	★		
4. Vidne smučine*	★		
5. Razmik (min. 10 m)	★		
znatna (3)	★ ★ ★	1 ★ iz 1. ali 2.	
zmerna (2)	★ ★	poljubno	
majhna (1)	★	poljubno	

* pogosto smučano ali pravkar smučano

Munter je zlata pravila nadgradil v preprosto predstavljivi obliki - podstavek za pivsko steklenico (Bierdeckel). V stolpcu Kriteriji je navedel pet vprašanj o naklonini pobočja, usmerjenosti pobočja, ali so na pobočju že smučine in razmika med udeleženci v skupini. V stolpcu Bonus pa zvezdice, ki jih z pozitivnimi odgovori na posamezno vprašanje seštevamo. V stolpcu Sneg je izključil moker sneg, če smo v sektorju SZ-S-SV in pri vidnih smučinah. Ocene veljajo za stopnje nevarnosti plazov od 1.–3. stopnja 4 je izvzeta tako kakor pri vseh ostalih odločanjih. Pri znatni nevarnosti 3 moramo z odgovori dobiti 3 zvezdice, pri čemer moramo dobiti eno od zvezdic z vprašanja o naklonini pobočja 1. ali 2.

STOP or GO metoda

Ena od bolj poznanih in uporabnih izpeljank iz metode 3x3 je metoda STOP or GO, ki jo je vpeljal Michael Larcher (na fotografiji).



Metodo je razdelil, kaj naredimo doma, kaj moramo narediti pri vzponu in kaj pri smučanju. Podroben načrt ture naredimo doma na turi pa s »check listo« preverjamo dejansko stanje snežne odeje in naklonino področja kjer se gibljemo.

Kriterije je razdelil na kriterije pri vzponu in pri spustu (smučanju). Pomemben podatek je stopnja nevarnosti plazov in naklonina pobočja. Na primer pri tretji stopnji nevarnosti snežnih plazov se moramo izogibati področij z naklonino več kot 35°.

Za končno odločitev o poteku ture je oblikoval vprašanja glede stanja novega snega, morebitnih svežih plazov in otoplitve. V primeru, da na katero od teh vprašanj odgovorimo z DA moramo odgovorno razmisliti o nadaljnjem poteku ture.

Načrtovanje	Vzpon	Smučanje
Poročilo o nevarnosti plazov - poznavalci Preučiti karto poti Vodniška literatura Osebna oprema: Žolna, lopata, sonda, prva pomoč, bivač vreča, GSM/radijska postaja	Kontrola žoln Razmik med udeleženci 10 m nad 30° naklona	Razmik pri smučanju 30 m Posamično nad 35° naklona Jasna komunikacija izbira smučine, razmik med smučarji
Vremenska napoved Velikost skupine prilagojena cilju Znanje udeležencev Ustrezna oprema	Vreme in vidljivost Tekoča (sprotna) orientacija Izbira tempa in počitkov prilagojena skupini	Vreme in vidljivost Orientacija na terenu Skupina ostaja skupaj

Check 1: Stopnja nevarnosti snežnih plazov in naklon pobočja				
Stopnja 1	Stopnja 2	Stopnja 3	Stopnja 4	Stopnja 5
	pod 40°	pod 35°	pod 30°	Odpovedati se turi
Check 2: Nevarnosti				
Zaznamo	Presodimo		Ukrepi	
Močna odjuga?	Ali je odgovor na katero vprašanje DA ?		DA: STOP	
Nova debela snežna odeja?			Izogibajmo se pobočja!	
Sveži plazovi?			Prekinimo turo!	
Pokanje snežne odeje?			NE: GO	

Grafična redukcijska metoda

Poleg vseh izpeljank iz osnovne redukcijske metode so naredili tudi grafično redukcijsko metodo. Na navpični osi imamo naklon pobočja v stopinjah in sicer 25°- 45°. Na vodoravni osi pa imamo potencial nevarnosti snežnih plazov izražen v stopnji nevarnosti snežnih plazov majhna (low), zmerna (moderate), znatna (considerable) in velika (high). Odvisnost nevarnosti snežnih plazov glede na naklon pobočja nam predstavlja preostalo tveganje. Če se nahajamo v zelenem področju pomeni to sprejemljivo tveganje. V primeru, da se pri izbiri parametrov znajdemo v rumenem področju moramo uporabiti tudi druga znanja (vodniška tehnika) in ukrepe, da zmanjšamo tveganje. Tako na primer pri znatni stopnji nevarnosti snežnih plazov ostajamo na pobočjih z naklonino pod 35° s sprejemljivim tveganjem. Če pa se vseeno odločimo, da bomo smučali po takem pobočju pa moramo upoštevati ukrepe, da čim manj obremenjujemo snežno odejo (razmik med udeleženci in samo en smučar naenkrat na takem pobočju).

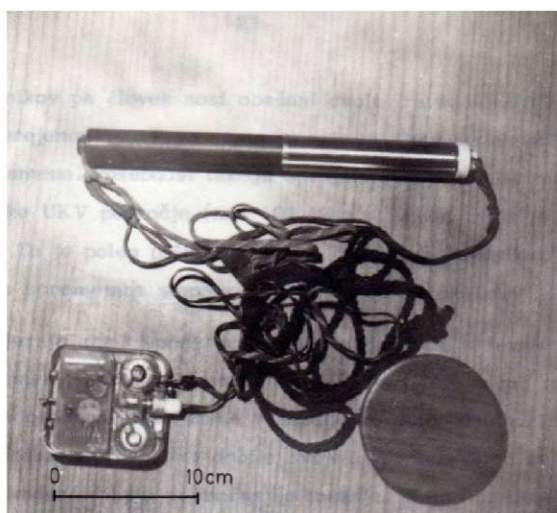


8 Plazovne žolne

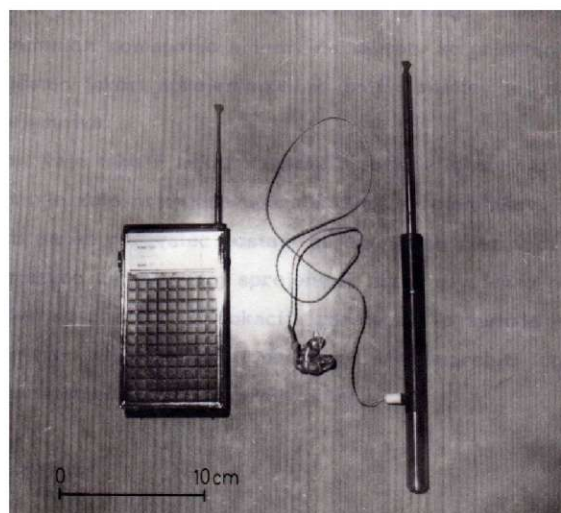
Po letu 1960 so začeli izdelovati posebne baterijsko napajane sprejemno oddajne naprave - lavinske žolne. Te naprave oddajajo oziroma sprejemajo elektromagnetno valovanje določene frekvence. Nosimo jih s seboj, da iskalcem olajšamo delo, če nas zasuje plaz oziroma, da iščemo zasute. Že v tistem času je bilo jasno, da v primeru da nas zasuje plaz imamo največ možnosti, če nas iz plazu rešijo tovariši s katerimi smo skupaj na turi. Prav tako je pomembno, da vemo da nas žolne ne varujejo pred plazovi ampak so nam samo v pomoč pri iskanju zasutih. Žolna ne pomeni varnosti pred plazovi! Varno gibanje na plazovitem področju bomo dobili s poznavanjem mehanizma plazov in izkušnjami, ki jih bomo pridobili z leti.

Prvotno so izdelovali dve različni vrsti žoln in sicer frekvence 2275 Khz proizvajalcev SKADI in PIEPS ter frekvence 457 Khz proizvajalca BARRYVOX. Vendar je takoj nastopil problem, da si ljudje z napravami različnih frekvenc niso mogli pomagati. Komisija za plazove pri IKAR je dosegla sporazum s proizvajalci, da se je v prehodnem obdobju uporabljalo žolne z obema frekvencama, sedaj pa samo s frekvenco 457 Khz.

V Sloveniji sta dr. Avčin in dr. Jeglič izdelala oddajno napravo, ki je imela frekvenco 108 Mhz. Za sprejemnik sta uporabljala "tranzistorski" radio. Oddajnik je bil paličaste oblike in ga je človek nosil obešenega okoli vratu. Napravo sta imenovala lavinska žolna, saj je bil pisk v sprejemniku podoben kot ga povzroča žolna v gozdu, ko dolbe luknjo v drevo. Žolne niso v uporabi. Avčinu v spomin v Sloveniji imenujemo vse sprejemno - oddajne naprave za iskanje zasutih v plazu lavinska žolna. V nadaljnjem opisu bomo naprave imenovali kar žolna. Primer Avčinovih in Jegličevih »žoln« na spodnjih slikah.



Različne vrste oddajnikov žoln



Različni vrsti sprejemnikov žoln

V nemško govorečih deželah imenujejo naprave SE Geräte (Sender-Empfänger-Geräte) ali LVS (Lawinenverschütteten-Suchgeräte). V angleško govorečih deželah pa Avalanche Rescue Transceiver. V Franciji se imenujejo ARVA (appareil pour la recherche des victimes d'avalanche). V Italiji prav tako ARVA (apparecchio per ricerca in valanga).

Podobno kakor pri razvoj drugih naprav so razvijali tudi žolne. Tako so od prvotnih naprav z eno vgrajeno anteno prišli do današnjih naprav, ki imajo vgrajene 3 antene. S tem ko se je povečevalo število anten se je spreminjal in izboljševal tudi sam način iskanja z žolnami. Danes so v prodaji žolne naslednjih proizvajalcev, ki imajo vgrajene 3 antene Barryvox-Pulse, Ortovox-S1, PIEPS-DSP, ARVA EVO3, TRACKER2. Samo v digitalnem načinu delujejo PIEPS-DSP, ARVA EVO3 in TRACKER2, ostale žolne pa delujejo v obeh načinih.

Te žolne imajo poleg osnovne funkcije oddaja-sprejem dodane še druge funkcije (temperaturo, višinomer, kompas in merilnik naklona). Dodatne funkcije so v posameznih primerih uporaben pripomoček na splošno pa zaradi porabe energije baterij ni priporočljiva pogosta uporaba. V nadaljevanju dodatnih funkcij ne bomo opisovali.



Različne vrste žoln (ORTOVOX, BARRYVOX in PIEPS)

Žolne različnih proizvajalcev imajo na splošno podoben način uporabe. V posameznih podrobnostih se razlikujejo zaradi tega moramo »svojo žolno« podrobno spoznati z navodili za uporabo žolne in predvsem s praktično uporabo iskanja.

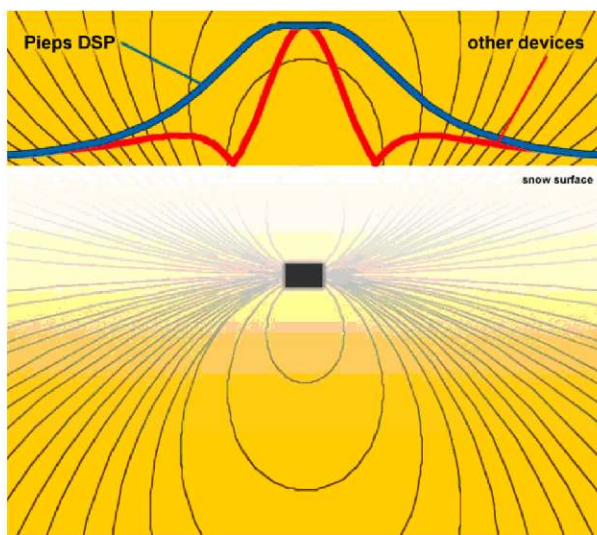
V nadaljevanju bomo opisali žolno PIEPS-DSP, ki je bila prva digitalna žolna s tremi antenami. Posebnost te žolne je še v tem, da ima vgrajeno še četrto anteno, ki jo uporablja pri vklopu žolne, da sama opravi preizkus delovanja.

Z žolno PIEPS-DSP ne glede na medsebojni položaj žoln pri iskanju dobimo samo en maksimum nad iskano žolno!

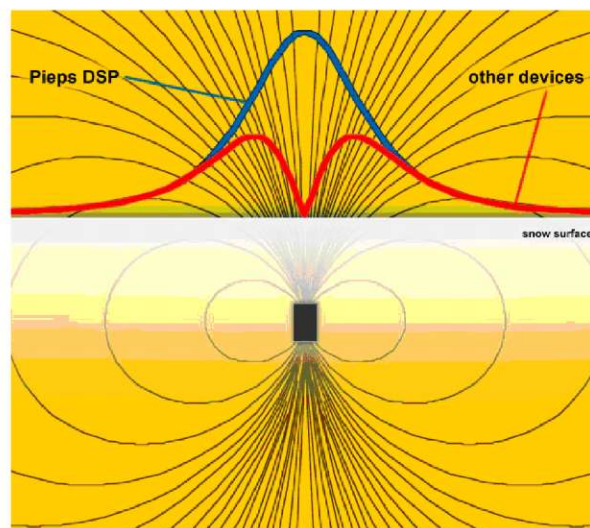
Pri starejših žolnah je bil pomemben medsebojni položaj iskane (zasute) žolne in žolne s katero smo na površini sprejemali elektromagnetno valovanje.

Kadar sta pri iskanju žolni ena nad drugo in v isti liniji dobimo najmočnejši signal (pisk, zasvetijo vse puščice na zaslonu). Karakteristiko prikazuje slika Vzporeden položaj žoln **rdeča krivulja**.

Pri iskanju s PIEPS-DSP je v tem primeru iskanje podobno, kar je prikazano na sliki Vzporeden položaj žoln z **modro krivuljo**.



Vzporeden položaj žoln



Pravokoten položaj žoln

Pri iskanju v drugih primerih kadar je medsebojni položaj žoln različen pa so tudi točke kjer določimo maksimum na različnih mestih. Tako v primeru, da iščemo s starejšo žolno (ena ali dve anteni) in je medsebojni položaj med žolnoma pravokoten dobimo pri iskanju **dva maksimuma**, nad mestom zasutega pa ni **nobene** signala, kar nam prikazuje **rdeča krivulja** na sliki Pravokoten položaj žoln. Pri žolni PIEPS-DSP dobimo **en maksimum**, ki je **nad zasuto žolno**, kar prikazuje **modra krivulja** na sliki Pravokoten položaj žoln.

Žolna PIEPS DSP



Žolna PIEPS DSP; 1 LCD zaslon (osvetljen), 2 preklopno drsno stikalo (OFF-SEND-SEARCH), 3 varovalni gumb, 4 gumb SCAN, 5 gumb MARK, 6 gumb OPTION, 7 smerne puščice, 8 numerični prikaz, 9 simbol za temperaturo, 10 znaki za več zasutih; 11 simbol za višinomer, 12 simbol za kompas, 13 preostala kapaciteta baterij v %

Preden se od doma odpravimo na turo je pomembno, da preverimo kapaciteto baterij. Test naredimo tako, da pritisnemo varovalni gumb in premaknemo drsno stikalo na položaj SEND.

V tem položaju se naprava vključi in naredi test naprave, ki traja približno 5 sekund. V tem času se na zaslonu izpiše še preostala kapaciteta baterij v %. V napravi so vgrajene 3 alkalne baterije 1,5 V. Življenjska doba baterij je okrog 200 ur delovanja pri oddaji. Proizvajalci zagotavljajo, da je možno delovanje še pri nizkih vrednostih kapacitete baterije. Za brezhibno delovanje naprave zamenjajmo baterije pravočasno!

Preizkus žoln v skupini pred turo

Skupina na turi mora imeti žolne, ki delujejo na isti frekvenci (457 kHz). Udeleženci skupine pred odhodom na plazoviti teren preizkusijo delovanje žoln na sprejem in oddajo.

Preizkus žoln udeležencev skupine na sprejem

Vsi udeleženci skupine razen vodje preklopijo žolne na sprejem (SEARCH) in naredijo medsebojni razmik od 3 m – 5 m. Vodja skupine preklopi žolno na oddajo (SEND) in se premika mimo udeležencev na razdalji 1 m. Na ta način udeleženci testirajo sprejem signala svojih žoln glede na žolno vodja skupine.

Preizkus žolne na oddajo

Vodja skupine se premakne pred skupino in preklopi stikalo žolne na sprejem (SEARCH). Udeleženci preklopijo svoje žolne na oddajo (SEND) in jih namestijo tako kot jih bodo nosili na turi. Vodja kontrolira oddajni signal žolne vsakega udeleženca, ki v razmiku od 3 m do 5 m drug za drugim hodijo mimo njega. Ko je preizkus uspešno zaključil tudi zadnji udeleženec vodja preklopi svojo žolno na oddajo (SEND) in jo namesti za nošnjo med turo. Nato gre na čelo kolone.

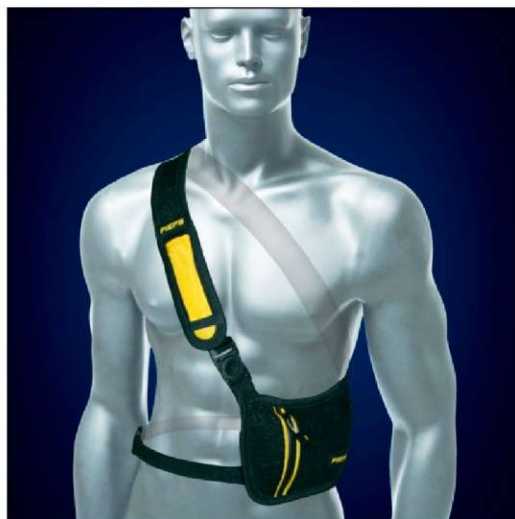
Vsi udeleženci imajo žolne ves čas ture na plazovitem terenu, vklopljene na oddajo. Na sprejem preklopimo samo v primeru iskanja zasutega!

Nošnja žolne med turo in med iskanjem

Žolno nosimo tako da je z zaslonom obrnjena k telesu! Žolne med turo nosimo v posebni torbici, ki jo z naramnicami pripnemo na telo in jo dodatno pripnemo, da ne pade iz torbice. Torbico nosimo pod zgornjo plastjo obleke.

Naslednji način nošnje je v zaprtem sprednjem žepu hlač, kjer prav tako žolno pripnemo.

Med iskanjem žolno držimo vodoravno v roki, jo ne obračamo, in sledimo smerni puščici na zaslonu.



Nošnja žolne

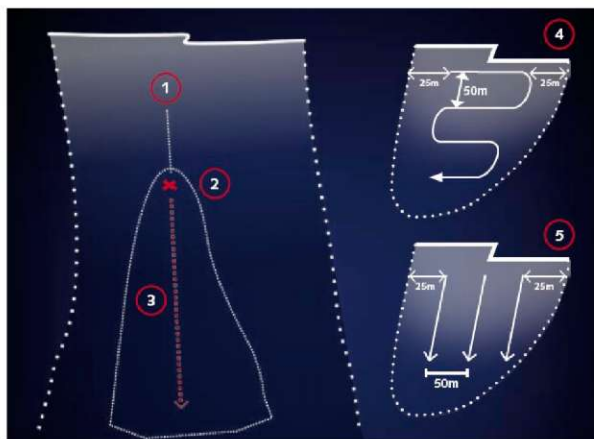
Iskanje zasutega v plazu

Pri iskanju zasutega v plazu ločimo dva načina iskanja, ki se dopolnjujeta:

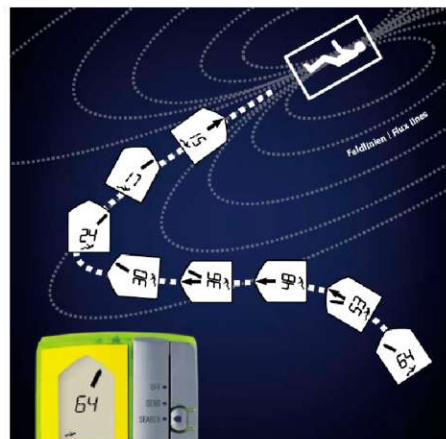
1. začetno iskanje – prvi pisk
2. podrobno iskanje

Potem, ko je udeleženca ture zasul plaz morajo ostali člani skupine opazovati in se zapomniti točki kje je zasutega plaz odnesel (1) in kje je bil zasuti zadnjič viden (2), kakor je prikazano na sliki Iskanje zasute žolne. Ti mesti takoj, ko se plaz ustavi označimo. Plazovina z zasutim potuje po pobočju v smeri teh dveh točk in tu je tudi največja možnost, da zasutega najdemo. V primeru, da plaz ni širši od 100 m je najbolje, da začne z iskanjem samo en član skupine in sicer na način kakor je prikazano na sliki pod točko 4. Ostali udeleženci preklopijo žolne na sprejem. V primeru, da bi jih ponovno »presenetil« plaz žolno PIEPS DSP z drsnim stikalom preklopijo na oddajo. V plazju, ki je širši od 100 m naj iskanje izvaja več članov na način kakor je prikazano na sliki pod točko 5.

Ko žolna PIEPS DSP dobi prvi signal od »zasute žolne«, ta je že v mejah dosega žolne, se na zaslonu pokaže puščica smeri do zasute žolne in številčna vrednost oddaljenosti zasute žolne. Pri iskanju »sledimo« elektromagnetnim silnicam, ki jih oddaja zasuta žolna. Na zaslonu se pokaže tudi simbol možiček, ki predstavlja iskano žolno. Žolno držimo vodoravno in se premikamo v smeri puščice in padajočih števil na zaslonu žolne. Če se nam številke povečujejo se obrnemo za 180° in nadaljujemo z iskanjem.



Postopek iskanja



Iskanje zasute žolne

Podrobno iskanje zasutega



Pri iskanju zasute žolne v plazju ločimo dve območji iskanja. Prvo območje je od mesta, kjer zaznamo prvi signal od zasute žolne do mesta kjer je polmer kroga okrog zasute žolne velikosti 5 m. Pod tem območjem iskanja je postopek podoben kot pri klasičnih analognih napravah. Žolno držimo vodoravno pred seboj, po možnosti čim bližje plazovini. Žolne ne obračamo levo ali desno od vodoravnega položaja!

Od mesta kjer se nahajamo (točka 1 na sliki) se pomikamo v smeri padajočih števil na zaslonu. Če se nam na zaslonu številke povečujejo se obrnemo za 180° in se vrnemo na točko (točka 2). V tej točki izberemo novo smer napredovanja, ki je od prvotne zasukana za 90°. Tu imamo zopet

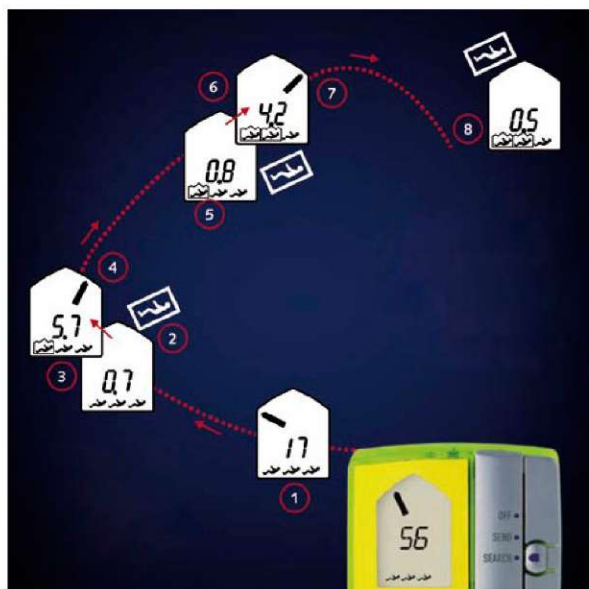
možnost izbire, da se oddaljujemo od »zasute žolne« ali pa da se približujemo. Če smo izbrali pravo smer, smo kmalu nad mestom, kjer je »zasuta žolna«. Nad tem mestom se ustavimo in samo s vodoravnim premikanjem roke z žolno v položaje levo-desno in naprej - nazaj določimo točko zasutega (točki 3 in 4). Pomembno je, da se v tem območju iskanja gibljemo s hitrostjo, ki ji žolna lahko še sledi, kar je od 0,5 – 1 sekunde na korak, kar je odvisno tudi od vrste (isti proizvajalec, drugi proizvajalec žoln) zasute žolne.

Funkcija SCAN



Za hiter pregled števila zasutih žoln uporabljamo funkcijo SCAN. Funkcijo aktiviramo s pritiskom na tipko SCAN. Napravo držimo v vodoravnem položaju in počakamo, da se nam na zaslonu pokažejo simboli za več zasutih žoln. Prvo območje iskanja na zaslonu je 5 m (pokaže se nam koliko je zasutih žoln). Naslednje območje je do 20 m in pokaže se koliko zasutih je v tem območju. Tretje območje je do razdalje 50 m. Na zaslonu se pokažejo znaki za vse zasute v tem območju. Po končanju pregleda s funkcijo SCAN začnemo z iskanjem zasute žolne, običajno je to najbližja zasuta žolna.

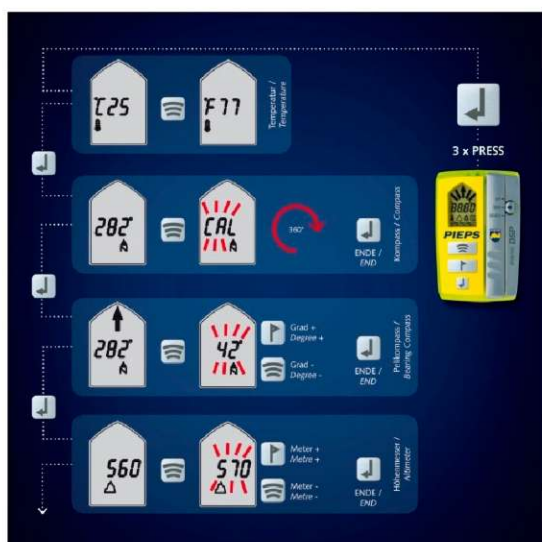
Iskanje več zasutih



Pri tej funkciji žolne PIEPS sta posebno poudarjeni lastnosti možnost večkratnega registriranja signalov od zasutih žoln in pa izključevanja motečega vpliva že najdene žolne, ki ga izločimo s pritiskom na tipko MARK. Pri iskanju najprej sledimo najmočnejšemu oddajnemu signalu zasutih žoln. Ko smo v neposredni bližini (najmanjša številka na kazalniku) pritisnemo tipko MARK in jo držimo 3 sekunde, ta čas se ne premikamo. S tem »markiramo« eno od iskanih žoln. Na kazalniku se nam okrog znaka možička nariše okvir. (slika). Po enakem postopku iščemo naslednji najmočnejši signal, »markiramo« novo najdeno žolno in postopek ponavljamo, dokler ne določimo mesta še zadnje zasute žolne. Če nas je v skupini več je postopek iskanje

tak, da potem, ko glavni iskalec določi mesto prvega zasutega drugi že začne na tem mestu s podrobnim iskanjem. Prvi pa išče naslednjo zasuto žolno.

Zanimivosti



Žolna ima vgrajene tudi dodatne funkcije, kot so merjenje temperature, višinomer in kompas. Prikaz nastavitve parametrov in prehod med funkcijami na sliki. Praktična uporaba teh merjenj v praksi ni priporočljiva zaradi tega, ker trošimo baterijo in tudi osnovnemu delovanju naprave (oddaja - sprejem) med tem časom ne posvečamo pozornosti.

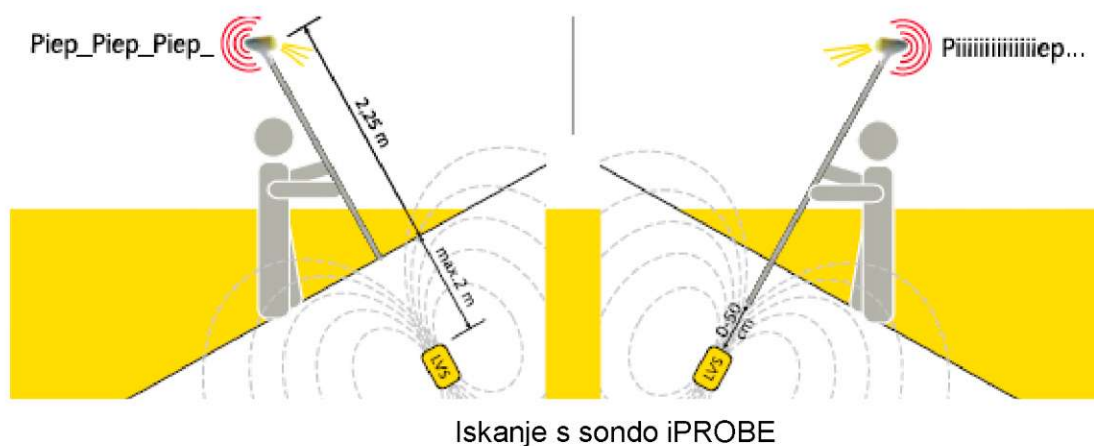
Medsebojni vpliv elektromagnetnega sevanja na delovanje žoln

Posebno pozornost moramo posvetiti medsebojnemu vplivu električnega in magnetnega sevanja (spremenjene lastnosti feritne antene) različnih naprav, ki jih uporabljamo med turo in nosimo v neposredni bližini žolne. Tu predvsem mislim na uporabo radijskih postaj, mobilnih telefonov in drugih naprav, ki sevajo elektromagnetno valovanje (zvočnik). Pri uporabi teh naprav prihaja do medsebojnega vpliva in posledično do nezanesljivega delovanja žolne. Tako so po preizkusih medsebojnega vpliva različnih naprav proizvajalci

žoln oblikovali priporočilo, da naj bo žolna oddaljena od naprave, ki seva vsaj **15 cm v stanju oddaje** in **1,5 m v stanju iskanja**. Ob upoštevanju teh pogojev bo delovanje žolne zanesljivo. PIEPS je pri preizkusih medsebojnih vplivov ugotovil tudi, da sevanje, ki ga povzroči radijska postaja Motorola GP340 lahko žolno iz stanja oddaje preklopi (reed kontakt) v stanje sprejema ali jo izklopi. Predvsem nevarno je, da se nam zaradi medsebojnega vpliva žolna, ki je v stanju oddaje, med samo turo izklopi!

Firma PIEPS je izdelala zelo uporabno žolno PIEPS FREERIDE. To je žolna z eno anteno, velikosti mobitela z dosegom do 40 m. Proizvajalec poudarja njeno uporabnost predvsem v večjih skupinah in pri podrobnem iskanju. Je cenejša in lažja.

Naslednja zanimivo rešitev na tržišču je sonda PIEPS iPROBE Carbon. Ta sonda je tudi pripomoček pri podrobnem iskanju zasutih. V sondu je vgrajena žolna ki z zvokom in svetlobo zazna zasuto žolno. Doseg (elektronski + mehanski) je okrog 4 m. Pri območju pod 0,5 m od konice sonde do zasute žolne proizvaja stalen ton, vgrajena dioda pa iz stanja utripanja preide v stanje stalno sveti.



9 Literatura

Werner Munter: 3 x 3 Lawinen; 1997

Pavle Šegula: Sneg led plazovi, 1986

Walter Kellermann: Lawinenkurse Informationen, 1994

Stephan Harvay and Paul Nigg: Practical risk assesment and decision making in avalanche terrain; ISSW09

Ron Simenhois and Karl Birkeland: The extended column test-a field test for fracture initiation and propagation; ISSW07

Patrick Nairz: Auslösetests / Der repräsentative Teststandort

Werner Munter: Neue Lawinenkunde, 1996

Werner Munter: Nivocheck; ISSW09

Bruce Jamieson: Backcountry Avalanche Awareness; 1997

Stabilitetstests im Vergleich; Kurt Winkler, Bergundsteigen 4/2009

Dušan Polajnar: Turno smučanje; 2002

Dušan Polajnar: Prenos signalov v snegu; 1979

<http://www.slf.ch/lawineninfo/schneeinfo>

<http://lawine.tirol.gv.at/>

Paul Mair, Walter Würtl, Raimund Mayr, Georg Schäfer; Günter Suman: Lawinenfibel; Österreichisches Kuratorium für Alpine Sicherheit; 2007



Pri predstavitvi žolne PIEPS DSP se za grafike in opis delovanja naprave zahvaljujem:

gospodu **Markus Eck** Product manager, UIAGM MG

in

gospe **Annette Uhl** Marketing & Grafikdesign