

ZNAČILNOSTI VREMENA OB NESREČAH S SNEŽNIMI PLAZOVI V SLOVENIJI MED LETOMA 1971 IN 1996

Snow Avalanche Accidents in Slovenia from 1971 to 1996 and some Weather Characteristics

Tomaž Vrhovec*, Andrej Velkavrh**

UDK 614.8 : 551.578.48(497.4)"1971/1996"

Povzetek

Prikazana je povezava med oceno nevarnosti proženja snežnih plazov in nesrečami s snežnimi plazovi. Preučili smo 107 nesreč s snežnimi plazovi, ki so se zgodile v Sloveniji med letoma 1971 in 1996. Predstavljene so porazdelitve teh nesreč po letih in mesecih in po regijah gorskega sveta. Za dneve, ko so se zgodile nesreče, so bili določeni sinoptični tipi vremena, lokalno vreme in snežne razmere. Ugotovili smo, da so se nesreče s snežnimi plazovi v Sloveniji dogajale večinoma v slabem vremenu (med sneženjem ali pa kmalu po njem), predvsem v obdobjih razvoja sredozemskega ciklona. Nesreče so bile večinoma v goratem in hribovitem svetu, in to tam, kjer so gore pozimi obiskovalcem lažje dostopne. Razmeroma malo nesreč se je zgodilo ob ugodnem vremenu, ko so gore najbolj obiskane.

Abstract

The relation between the assessed snow avalanche hazard and snow avalanche accidents is discussed. 107 snow avalanche accidents which occurred in Slovenia from 1971 to 1996 were studied. Yearly and monthly distributions are shown and the geographical locations of these accidents are discussed. The connection between the snow avalanche accidents and local weather conditions, snow depth and synoptic weather situations, were determined and some statistical analyses were made. Most avalanche accidents in Slovenia were found to occur during bad weather conditions (during or shortly after snowfall), mostly at different stages of Mediterranean cyclogenesis. The snow avalanche accidents in Slovenia were located in mountainous areas but primarily in regions easily accessible in winter (i.e. near high alpine ski resorts or in the surroundings of open mountain huts). As the mountains are much more frequented by mountaineers in anticyclonic weather conditions, the number of accidents in such weather is relatively small.

Uvod

Meteorološki dejavniki so bistveni za pojavljanje snežnih plazov, pri čemer so proženje, plazenje in ustavljanje odvisni še od geografskih, geomorfoloških in vegetacijskih dejavnikov. Meteorološki pogoji vključujejo višino in stanje snežne odeje, vetrovne in temperaturne razmere, količino novozapadlega snega in padavin nasploh, stopnjo preobraznosti snežne odeje in stabilnost plasti snežne odeje. Nemeteorološki dejavniki so čez zimo večinoma stalni (npr. nadmorska višina, geomorfologija plaznice, nagibi pobočja, azimuti, vegetacija itd.), vendar se zaradi astronomskih dejavnikov (predvsem spremembe višine sonca, deklinacija, dolžina dneva) odražajo na različne načine: zaradi kratkega dne in nizke višine sonca dobi snežna odeja decembra in januarja na južnih pobočjih le malo sončne energije, severna pobočja pa sploh nič, marca in aprila pa se zaradi večje višine sonca količina sončne energije zveča in tudi na severna pobočja včasih posije sonce. Zaradi razlik v osončenosti se seveda snežna odeja različno preobraža.

Pri ocenjevanju nevarnosti proženja snežnih plazov (Vrhovec 1989) je v razgibanem gorskem reliefu nemožne napovedovati proženje posameznega plazov, napovedujemo pa lahko regionalno verjetnost proženja. Meteorološke službe v alpskih državah imajo službe za varstvo pred plazovi organizirane po pokrajinah (regionalno) in tudi napovedi nevarnosti proženja snežnih plazov so oblikovane za cele regije hkrati, pri čemer pa so poudarjeni npr. posamezni višinski pasovi, posamezne lege (osoje, prisoje, odvetrne lege) in časi (dopolodne, popoldne). V Sloveniji se tako pri napovedi nevarnosti snežnih plazov govori posebej o Julijskih Alpah (ponavadi skupaj z zahod-

nimi Karavankami), o Kamniško - Savinjskih Alpah, o preostalih Karavankah. V primeru izdatnejše snežne odeje in snežnih padavinah tudi drugod po Sloveniji se v opozorilih omenjajo Notranjska, Cerkljansko-Idrijsko, Zasavje in podobno. Posebej se omenja sredogorje (pod gozdno mejo, pod 1500 m), visokogorje in najvišji del visokogorja (nad 2300 m, skalnato).

Ocena nevarnosti proženja snežnih plazov in dejansko proženje snežnih plazov sta med seboj sicer povezana, vendar sta to dva različna pojma. Pri proženju snežnih plazov ločimo namreč dva mehanizma: na eni so snežni plazovi, ki se sprožijo sami od sebe (spontano proženje), na drugi strani pa plazovi, ki jih sproži zunanji vzrok (umetno proženje). Na podlagi sedanjega in prihodnjega stanja snežne odeje je možno oceniti stabilnost snežne odeje in s tem tudi možnost spontanega proženja plazov. Pri plazovih, ki se sprožijo zaradi zunanjega vzroka, pa so stvari bolj zapletene. Pri povsem enaki stabilnosti snežne odeje lahko plaz sproži, če se pojavi motnja, na primer v obliki smučarja, ki zavije na nevarno pobočje. V takem primeru se plaz sproži, če pa smučarja ne bi bilo, se tudi plaz ne bi sprožil. Kvalitete opozorila pred nevarnostjo snežnih plazov torej ne moremo ocenjevati le na podlagi števila sproženih plazov, saj se plazovi pri manjših stopnjah nevarnosti (1 = majhna, 2 = zmerna, 3 = znatna) večinoma sprožijo zaradi umetnih vzrokov.

Večina snežnih plazov, ki se spontano sproži, ne povzroči nobene škode in tudi nobene nesreče. Značilno za spontano proženje snežnih plazov je, da se prožijo v omejenem časovnem intervalu (npr. dan ali dva) in na veliko pobočjih enakih lastnosti bolj ali manj hkrati. Spontano proženje snežnih plazov lahko povzroči tudi nesreče s plazovi. Značilno je, da spontano proženje snežnih plazov večjih

* doc. dr., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Katedra za meteorologijo, Jadranska 19, Ljubljana

** Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod RS, Vojkova 1b, Ljubljana

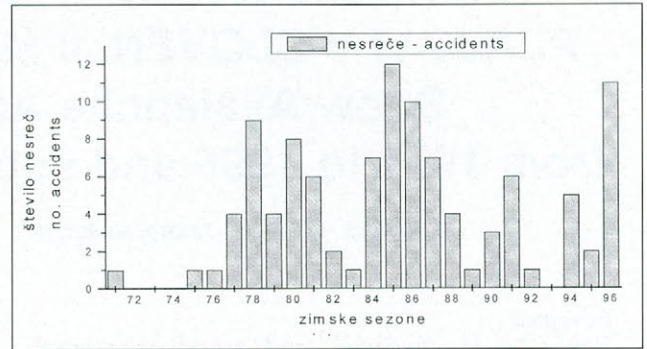
razsežnosti povzroči tudi škodo na objektih in cestah (Vrhovec, Mihelič 1992). V primeru umetnega proženja plazov se prožijo plazovi tam, kjer je stabilnost snežne odeje primerno majhna in so pojavijo motnje, ki zmotijo njeno ravnovesje. Takšni plazovi, ki jih sproži človek, ki gre v gore (najsi bo smučar ali pešec, avto, teptalni stroj ali motorne sani), večinoma povzročijo nesrečo s snežnim plazom. Umetno proženje snežnih plazov je lahko tudi namerno (z eksplozijami), povzročijo pa ga lahko tudi naravni dejavniki zunaj snežne odeje: živali, padajoče kamenje ali padajoč led, potresi, močan hrup.

Povezave med nevarnostjo proženja plazov in nesrečo s snežnim plazom lahko povzamemo takole: večina spontano sproženih snežnih plazov ne povzroči nesreče, včasih pa tudi taki plazovi zasujejo obiskovalce ali prebivalce gora in povzročijo gmotno škodo. Precej umetno sproženih snežnih plazov, ki jih nenamerno sproži človek, povzročijo nesrečo s snežnim plazom. Ob enaki stopnji nevarnosti proženja plazov se lahko nesreče zgodijo, če so ob pravem času in na pravem mestu v gorah gorniki. Če gornikov ni, se plazovi lahko sprožijo ali pa ne, vendar nesreč ne bo. Namen opozoril pred nevarnostjo snežnih plazov je gornike prepričati, da ob času povečane nevarnosti ne bi hodili na nevarna mesta v gorah.

V članku predstavljamo rezultate raziskave, v kateri smo obdelali nekatere geografske in meteorološke dejavnike, ki so bili prisotni ob času zabeleženih nesreč s snežnimi plazovi v letih med 1971 in 1996. V tem času so se verjetno zgodile še druge nesreče s plazovi, vendar podatki o njih niso zabeleženi. Vsekakor so zabeležene vse nesreče, ko je morala posredovati Gorska reševalna služba PZS, in vse smrtne nesreče. Število zabeleženih nesreč s snežnim plazovi s srečnim izidom torej ni odvisno le od števila nesreč, ki so se zgodile, ampak tudi od prizadevnosti kronistov nesreč. Zahvaljujemo se kronistom, od katerih sva dobila podatke o datumi in potekih nesreč. To so: zasebni arhiv ing. Pavla Šegule, zasebni arhiv pok. ing. Franca Muleja, zasebni arhiv dr. Tomaža Vrhovca, poročila GRS PZS za zasedanja lavinske komisije IKAR in vrsta člankov dr. Franceta Malešiča (Kronika smrtnih nesreč v gorah, v Alpinističnih razgledih)

Osnovne značilnosti nesreč s snežnimi plazovi

V obdobju 1971 do 1996 (26 zimskih sezon) je bilo zabeleženih 107 nesreč s snežnimi plazovi. Večinoma so se zgodile v gorah (sem štejemo tudi vse nesreče s sredogorju), nekaj (8) jih je bilo na cestah in železnici, nekaj (3) pa tudi v hišah, kjer so bili ljudje. Upoštevali nismo primerov, ko je nastala škoda zaradi snežnih plazov v tedaj nenaseljenih hišah (stanovi, lovske kočje), pa tudi ne nesreč, četudi morda s smrtnim izidom, ki bile posledica zasutja s snegom s streh (3 primeri) ali ledenih sveč (1). Upoštevali tudi nismo nesreč, pri katerih ni znan čas nesreče.



Slika 1. Število nesreč s snežnimi plazovi v posameznih zimskih sezonah med zimami 1970 - 71 in 1995 - 96

Figure 1. Number of snow avalanche accidents in the winter seasons in the period from winter 1970-1971 to winter 1995-1996 in Slovenia

reče. V nadaljevanju bomo torej obravnavali 107 nesreč. V njih je bilo udeleženih skupno 206 ljudi. Mednje smo šteli vse tiste, ki jih je plaz zasul deloma ali popolnoma ali jih je vsaj nosil s seboj. 172 jih je nesreče preživelo, v 24 nesrečah pa je umrlo 34 ljudi. Število nesreč s preživeli je 87, vštete so tudi štiri nesreče, kjer je plaz zasul več ljudi, nekaj jih je umrlo, nekaj pa preživelo.

Število zabeleženih nesreč s plazovi je iz leta v leto različno, odvisno od snežnih razmer, števila obiskovalcev v gorah, preventive in skrbnosti kronistov. Razporeditev števila nesreč po letih (slika 1) tako nima kakšne bistvene vrednosti, zanimivi pa bi bili seveda povezavi med številom obiskovalcev gora in številom nesreč ter med številom nesreč in značilnostmi zime. Za število obiskovalcev gora so že drugi (Golnar 1997) opozorili, da ni na voljo zanesljivih podatkov, pri značilnostih zime pa se pojavi težava, kako z malo spremljivk opisati potek celotne zime. Naredili smo tudi razporeditev števila zabeleženih nesreč v odvisnosti od meseca v letu (slika 2, preglednica 1). Značilno je, da je bilo največ nesreč, največ udeležencev in največ mrtvih januarja. Po številu nesreč in udeležencev sledijo februar, marec in december, po številu mrtvih december, februar in junij.

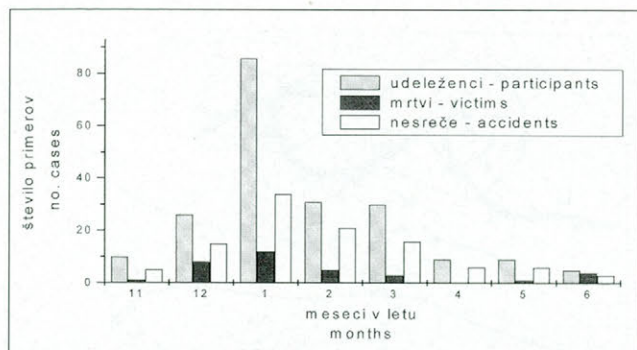
Na pregledni karti Slovenije smo označili mesta, kjer so se zgodile nesreče s snežnimi plazovi. Označevali smo število udeležencev in število mrtvih. Pregledni karti sta na slikah 3 in 4. Vidimo lahko, da so znaki grupirani večinoma v gorskem svetu Julijskih Alp, osrednjih Karavank in Kamniško-Savinjskih Alp. Posamezne nesreče, tudi s smrtnim izidom, so bile tudi v sredogorskem in nižinskem svetu Slovenije, geografsko posebej izstopa smrtna nesreča ob zasutju hiše v Halozah.

Za gorski svet Slovenije smo pripravili preglednico območij, kjer so se zgodile nesreče s plazovi. Pri tem smo regije oblikovali tako, da obsegajo bolj ali manj

Preglednica 1. Število zabeleženih nesreč, vseh udeležencev in smrtnih žrtev zaradi snežnih plazov po posameznih mesecih med zimami 1970-71 in 1995-96

Table 1. Number of recorded snow avalanche accidents, total number of participants in accidents and number of snow avalanche victims in winter seasons from 1970 to 1996 in Slovenia

	november	december	januar	februar	marec	april	maj	junij	leto
	November	December	January	February	March	April	May	June	year
štev. nesreč									
no. of accidents	5	15	34	21	16	6	6	3	107
štev. udel.									
no. of participants	10	26	86	31	30	9	9	5	206
št. mrtvih									
no. of victims	1	8	12	5	3	0	1	4	34



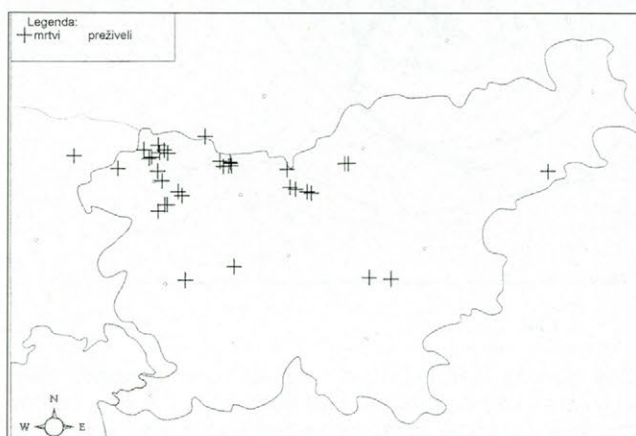
Slika 2. Število udeležencev v nesrečah s snežnimi plazovi, število mrtvih v snežnih plazovih in število teh nesreč po mesecih v letu med zimami 1970 -71 in 1995 -96

Figure 2. Total numbers of participants in snow avalanche accidents, of snow avalanche victims and of recorded snow avalanche accidents, according to winter months in the period from 1970 to 1996 in Slovenia

zaokroženo gorsko območje, ki je večinoma dostopno iz enega izhodišča.

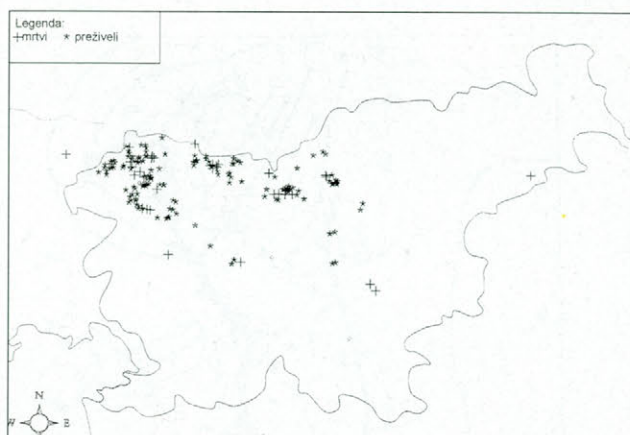
Opazili smo, da so se nesreče zgodile v tistih predelih gora, kjer so te pozimi razmeroma lahko dostopne, ali ker so tam tudi pozimi odprte planinske kočice in tedaj ljudje tja veliko zahajajo ali v okolici visokogorskih zimsko-športnih centrov. Velika območja v težje dostopnih predelih Julijskih Alp, Karavank in Kamniško - Savinjskih Alp so povsem brez nesreč, saj vanje pozimi zahaja le malo gornikov. Tam namreč ni odprtih koč in žičnic, ki bi jih hitro pripeljale v visokogorje. Tisti redki gorniki pa, ki zahajajo v težje dostopne predele gorskega sveta, pa najverjetneje tja hodijo opremljeni z ustreznimi izkušnjami in znanjem in/ali ob ugodnih razmerah.

V Julijskih Alpah po številu ponesrečenih posebej izstopajo območja Triglava s pristopnimi severnimi dolinami na Kredarico, Vršič predvsem s pogosto obiskano Mojstrovko, kaninsko visokogorsko smučišče in turnosmučarski svet Komne, Bohinja in okolica visokogorskega smučišča na Voglu. V Karavankah po številu mrtvih izstopa Zelenica (zaradi ene same velike nesreče), število nesreč v okolici Stola pa se je po ukinitvi zimskega pohoda na Stol zelo zmanjšalo. V Kamniško-Savinjskih Alpah je bilo na začetku in sredini obravnavanega obdobja veliko ponesrečenih v okolici Raduhe (Grohot), potem ko je plaz staro kočico odnesel, pa tam ni več toliko zabeleženih nesreč. Zelo veliko število nesreč in udeležencev v njih je



Slika 3. Pregledna karta Slovenije z označenimi mrtvimi v nesrečah s snežnimi plazovi od 1971 do 1996

Figure 3. Map of Slovenia with crosses denoting the locations of fatal snow avalanche accidents for the 1971-1996 period



Slika 4. Pregledna karta Slovenije z označenimi vsemi udeleženci in mrtvimi v nesrečah s snežnimi plazovi od 1971 do 1996

Figure 4. Map of Slovenia with crosses denoting the locations of fatal snow avalanche accidents and asterisks denoting the locations of nonfatal snow avalanche accidents for the 1971-1996 period

Preglednica 2. Število preživelih udeležencev v nesrečah in število mrtvih po posameznih regijah gorskega sveta Slovenije

Table 2. Number of survivors and victims of snow avalanches in different regions of the Slovenian Alps

a. Julijske Alpe

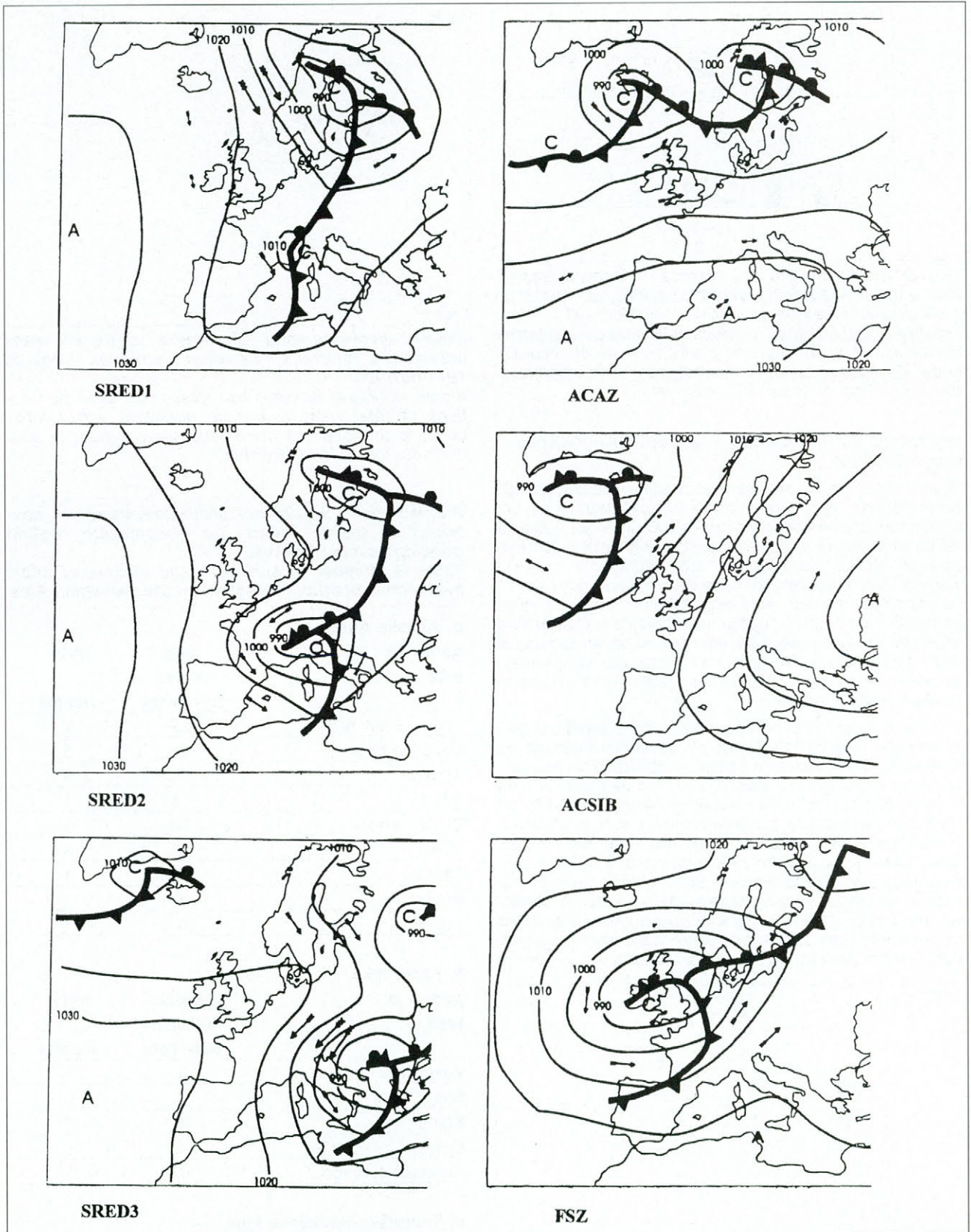
področje area	prež. udelež.	mrtvi
	survivors	victims
Triglav-Kredarica	23	2
Vršič-Mojstrovka	8	5
Komna	14	0
Kanin	13	1
Bohinj ostalo	10	1
Vogel	2	3
Tamar	3	1
Bovec	3	0
Vrata	0	1

b. Karavanke

področje area	prež. udelež.	mrtvi
	survivors	victims
Zelenica	3	6
Stol	7	0
Kofce	6	0
Ljubelj	4	0
Karavanke, drugo	7	1

c. Kamniško-Savinjske Alpe

področje area	prež. udelež.	mrtvi
	survivors	victims
Raduha	19	2
Kamniško-Brana	13	2
Grintavec	5	2
Kamn. Sav., drugo	6	1



Slika 5. Shematične vremenske karte za posamezne sinoptične razrede (SRED1: pred začetkom sredozemske ciklogeneze, SRED2: sredozemski ciklon nad Alpami, SRED3: sredozemski ciklon se umika nad Balkan, ACAZ: topli (azorski) anticiklon, ACSIB: hladni (sibirski) anticiklon, FSZ: prehod fronte čez srednjo Evropo ob severozahodniku, brez slike: PREH: prehodni anticiklon)

Figure 5. Schematic weather charts for different synoptic classes over Southern Europe (SRED1: Mediterranean cyclogenesis just starting, SRED2: Mediterranean cyclone over the Alps, SRED3: Mediterranean cyclone moving east over the Balkan peninsula, ACAZ: warm (Azores) anticyclone, ACSIB: cold (Siberian) anticyclone, FSZ: frontal passage across central Europe with Northwest winds. PREH: intermediate anticyclone: not illustrated)

zabeleženih v okolici Kamniškega sedla in Brane, ki sta zaradi kratkega dostopa prijazna cilja mnogih gornikov. Zanimivo je, da na nekaterih strmih in znano plazovitih območjih v Julijskih Alpah, kjer so intenzivne padavine pogoste, ni zabeležene nobene nesreče s snežnimi plazovi (npr. Kriški podi z okolico, Martuljkova skupina, Krnska skupina, Mangrt, Loška stena, Bala, Bavšica, Trenta, Fužinske planine, Pokljuka).

Značilnosti sinoptičnih situacij ob času nesreč s snežnimi plazovi

Sinoptične situacije smo razdelili v sedem razredov glede na tipične vremenske situacije, ki prevladujejo nad južno polovico Evrope. Razrede smo opredelili na podlagi pre-

do 40 dni, to pa je v šestmesečni gorski zimski sezoni največ 22 % vsega časa. Največ nesreč (skoraj četrtina) se je zgodilo tedaj, ko se je sredozemski ciklon že umaknil nad Balkan; pri nas v takšnih razmerah (po intenzivnem sneženju ob prehodu ciklona) začne pihati burja. Nenavadno izrazit je maksimum pri številu mrtvih ob prvem dnevu sredozemske ciklogeneze. Vreme se tedaj predvsem v zahodni Sloveniji izrazito slabša: vrhovi gora so zaviti v orografske oblake, začno se padavine, sprva se pojavi odjuga.

Pogoste nesreče so tudi ob prehodu front s severozahodnikom. Takšni prehodi front so le kratkotrajna poslabšanja vremena, količina snega, ki pade, je v primerjavi s količino padavin ob sredozemskem ciklonu dosti manjša. V takšnih razmerah se je zgodilo 17 nesreč z 38 udeleženci, pri

Preglednica 3. Število nesreč, število vseh udeležencev in število mrtvih po sinoptičnih razredih
Table 3. Number of recorded snow avalanche accidents, total number of participants in snow avalanche accidents, number of snow avalanche victims, according to different synoptic weather types in winter seasons from 1970-1971 to 1995-1996 in Slovenia

oznaka description	SRED1	SRED2	SRED3	ACAZ	ACSIB	FSZ	PREH
št. nesreč no. of accidents	16	19	23	9	15	17	8
št. udelež. no. of participants	31	51	31	14	31	38	10
št. mrtvih no. of victims	15	5	5	4	3	1	1

glednih sinoptičnih kart (Weather 1980-1996) in Berlinskih kart (DWD 1971-1979).

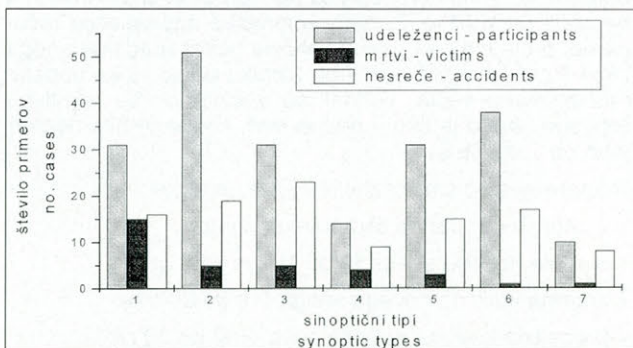
V okviru nastanka in razvoja sredozemskega ciklona se je zgodilo kar 58 nesreč s 123 udeleženci in 20 mrtvimi, kar v vseh kategorijah predstavlja večino primerov. V času razvoja sredozemskega ciklona se je torej zgodilo dobrih 54 % vseh nesreč. Upoštevati moramo še, da se sredozemski cikloni ne dogajajo vsak dan, pač pa je v eni zimi opaziti razvoj kakšnih pet do deset sredozemskih ciklonov. Vsota dni s takšnim vremenom v eni zimi traja od 20

čemer pa moramo pripomniti, da je v med njimi tudi 17 udeležencev zasutja planinskega doma na Grohotu, brez teh bi bilo pri prehodih fronte ob severozahodniku le 21 udeležencev.

Precej nesreč (15) z dosti udeleženci (31) se je zgodilo tudi ob razširitvi vzhodnoevropskega (sibirskega) anticiklona nad Slovenijo. Tedaj je pri nas hladno, pogosta je nizka oblačnost z vrhom okoli 2000 metrov, piha zmerni severni do vzhodni veter. Takšne situacije so pogoste potem, ko se končajo izrazite sredozemske ciklogeneze. Razmeroma malo nesreč se pri nas zgodi ob izrazito lepem vremenu, ki ga predstavlja sinoptična situacija ob azorskem anticiklonu. Tedaj so v kotlinah in dolinah značilne inverzne plasti, v višjih legah pa je jasno in precej toplo vreme. Vse tri anticiklonalne situacije skupaj (ki predstavljajo več ali manj "lepo" vreme) so bile ob 32 nesrečah (od 107), ob tem je bilo le 8 smrtnih žrtev. Upoštevati pa je treba, da so obdobja anticiklonskega vremena pri nas pozimi ponavadi dolgotrajna, saj predstavljajo značilno zimsko sušo (januar, februar, marec), in da je ob lepem vremenu večinoma bistveno več ljudi po gorah kot ob slabem, tega predstavljajo ciklonski tipi sinoptične situacije.

Značilnosti vremena ob času nesreč s snežnimi plazovi

Za zabeleženih 107 nesreč s snežnimi plazovi med zimama 1970-1971 in 1995-1996 smo na podlagi arhivskih podatkov slovenske meteorološke službe (Arhiv HMZ) rekonstruirali vremensko stanje, kakršno je bilo v okolici kraja, kjer se je zgodila nesreča s snežnim plazom. Za opis vremena na posameznem kraju nesreče smo preučili sočasno zapisane podatke meteoroloških postaj, ki so krajevo najbližje mestom nesreč. Za mesta nesreč v južnem delu Julijskih Alp smo tako na primer upoštevali podatke s Kredarice, Stare Fužine, Bovca in Vogla, za severni del Julijskih Alp pa spet podatke s Kredarice in dodatno iz



Slika 6. Število udeležencev v nesrečah s snežnimi plazovi, število mrtvih v snežnih plazovih in število teh nesreč glede na sinoptično situacijo med zimami 1970-71 in 1995-96; vrstni red tipov na sliki ustreza vrstnemu redu na sliki 5, 1 = SRED1, 2 = SRED2, 3 = SRED3, 4 = ACAZ, 5 = ACSIB, 6 = FSZ, 7 = PREH

Figure 6. Total number of participants in snow avalanche accidents, number of snow avalanche victims and number of recorded snow avalanche accidents, according to different synoptic weather types in winter seasons from 1970-1971 to 1995-1996 in Slovenia; Synoptic types are as in Fig. 5, 1 = SRED1, 2 = SRED2, 3 = SRED3, 4 = ACAZ, 5 = ACSIB, 6 = FSZ, 7 = PREH

Preglednica 4. Tipi vremena in število nesreč, število vseh udeležencev in število mrtvih**Table 4. Local weather types and number of recorded snow avalanche accidents, total number of participants in snow avalanche accidents, number of snow avalanche victims in winter seasons from 1970-1971 to 1995-1996 in Slovenia**

razred class		1	2	3	4	5
opis description		oblačno ali megla cloudy or foggy	oblačno s sneženjem cloudy & snowfall	deloma jasno partly cloudy	jasno clear	odjuga warm weather
št. nesreč no. accid.		17	44	22	16	8
št. udelež. no. part.		26	82	19	29	9
št. mrtvih no. victim		2	18	8	1	5

Rateč. Ker se je večina nesreč s plazovi zgodila v visokogorju, tam pa so meteorološke postaje redke, smo pri rekonstrukciji vremenskega stanja upoštevali tudi podatke nižjeležečih postaj, ki pa so krajevno blizu visokogorskim predelom (na primer Lesce za osrednji del Karavank, Jezersko, Brnik, Slovenj Gradec za Kamniško-Savinjske Alpe in podobno). Za vse zabeležene nesreče smo rekonstruirali tipe vremena, poskusili pa smo določiti tudi količine novega snega, ki so padle v obdobju pred nesrečo. Trenutno vreme ob času nesreče smo razvrstili v pet razredov:

1. razred: oblačno ali megleno: Glede na to, da so gore ob oblačnem vremenu pogosto zavite v oblake, teh dveh tipov vremena nismo ločili. Oblačno vreme je tedaj, ko je nebo v celoti prekrito z oblaki. Ob času dogodka ni padavin.
2. razred: oblačno s sneženjem ali megla s sneženjem: tako kot v prvem razredu, le da s trdnimi padavinami (sneg, sodra, babje pšeno, tudi snežne nevihte in snežne plohe).
3. razred: deloma jasno: V ta razred smo združili vse tiste primere, ko je večji del neba jasen (oblačnost med 1/8 in 7/8) in brez padavin ob času dogodka.
4. razred: jasno: pretežni del neba je jasen (0/8, 1/8 oblačnosti).
5. razred: odjuga: V ta razred smo uvrstili le tiste odjuge, ki so posledica dovoda toplejšega zraka ali dežja, ne pa odjug, ki so posledica dnevnega ogrevanja zaradi sonca ali zaradi toplega vremena v poznih pomladnih mesecih.

Iz podatkov v preglednici 4 lahko vidimo, da se je več kot tretjina nesreč zgodila ob izrazito slabem vremenu, ko je bilo oblačno s sneženjem, šestina pa ob oblačnem ali meglenem vremenu. Skupaj se je torej polovica nesreč zgodila v slabem vremenu (razreda 1 in 2). Tudi to razmerje (polovica nesreč s plazovi se je zgodila v slabem vremenu) ustreza ugotovitvi prejšnjega poglavja (sinoptični tipi povezani s sredozemskim ciklonom so prevladovali ob

polovici nesreč s plazovi). Slaba tretjina nesreč s snežnimi plazovi se je zgodila ob razmeroma ugodnem vremenu, torej tedaj, ko je bilo po gorah bolj ali manj jasno. Ob odjugi se je zgodilo razmeroma malo nesreč, vendar pa je bilo tedaj razmeroma veliko mrtvih.

Največ ljudi se je ponesrečilo ob slabem vremenu, ko je bilo oblačno s sneženjem. Po vrstnem redu sledi število udeležencev v nesrečah, ki so se zgodile ob jasnem vremenu. Tedaj se je sicer zgodila skoraj šestina vseh nesreč, vendar je število mrtvih ob tem majhno. Če posplošimo: pri nesreči s snežnim plazom v jasnem vremenu je sedemkrat manj verjetno, da pri tem pride do smrtne žrtve kot pa pri nesreči ob slabem vremenu s sneženjem.

Količina novozapadlega snega pred nesrečami

Pregledali smo tudi, kolikšna je bila količina novozapadlega snega v zadnjih 48 urah pred nesrečami s snežnimi plazovi. Podobno kot v pregledu lokalnega vremena smo tudi za določitev količine novega snega upoštevali geografsko in višinsko najbližje klimatološke postaje. Upoštevali smo količini padavin, ki sta bilj namerjeni na dan nesreče in dan pred tem ob 7.00 SEČ. Količina novega snega je bila najbrž ob času nesreče še nekoliko večja, to velja za primere, ko je na dan nesreče od 7.00 SEČ pa do trenutka nesreče še snežilo. Zaradi geografske interpolacije računamo, da je napaka ocene količine novozapadlega snega okoli 5 cm, zaradi časovnega zamika pa so lahko napake tudi bistveno večje, vendar so večinoma vse pozitivne (novega snega je bilo v resnici več, kot ga je bilo namerjeno ob 7.00 SEČ).

Primere nesreč smo razdelili v šest razredov:

- v zadnjih 48 urah ni bilo novega snega
- le malo novega snega (0 do 10 cm v 48 urah)
- zmerna količina novega snega (10 do 30 cm)
- precejšna količina novega snega (30 do 50 cm)

Preglednica 5. Število nesreč s snežnimi plazovi po posameznih razredih količine novega snega, namerjenega v 48 urah pred nesrečo**Table 5. Number of avalanche accidents according to fresh snow accumulation in 48 hours prior to snow avalanche accident**

višina novega snega fresh snow accumulation	ni novega snega no fresh snow	0 do 10 cm 0 to 10 cm	10 do 30 cm 10 to 30 cm	30 do 50 cm 30 to 50 cm	50 do 80 cm 50 to 80 cm	več kot 80 cm over 80 cm
št. nesreč no. of accidents	43	16	25	12	9	2

- velika količina novega snega (50 do 80cm)
- zelo velika količina novega snega (več kot 80 cm).

Največ nesreč s snežnimi plazovi se je zgodilo tedaj, ko pred tem ni padlo nič novega snega, v primerih, ko je v zadnjih 48 urah pred nesrečo snežilo (skupaj 64 primerov) pa je bilo največ nesreč takrat, ko je padla le zmerna količina novega snega (10 do 30 cm). Ko je zapadlo veliko ali zelo veliko novega snega, se je zgodilo le malo nesreč. Plazovi se ob takem vremenu sicer pogosto prožijo, vendar pa tedaj ponavadi v gorah ni skoraj nobenega obiskovalca. Veliko nesreč se je zgodilo v razmerah, ko pred tem ni bilo veliko novega snega (brez novega snega in do 10 cm: v ta dva razreda je uvrščenih več kot polovica vseh primerov) potrjuje ugotovitev (IKAR-CISA 1995), da se večina nesreč s snežnimi plazovi zgodi tedaj, ko je ocenjena nevarnost proženja snežnih plazov 1 (majhna) do 3 (znatna). Tedaj je namreč po gorah največ ljudi in nesreče se dogajajo zaradi plazov, ki jih sprožijo obiskovalci sami. Četrtnina nesreč, ki se je zgodila, ko je po gorah padla zmerna količina novega snega, je tipična za primere, ko so se nesreče zgodile po prehodih front sredozemskega ciklona.

Sklep

Glede na obravnavano množico 107 zabeleženih nesreč s snežnimi plazovi v slovenskih gorah med zimama 1970-1971 in 1995-1996, v katerih je bilo udeleženih 206 ljudi, umrlo pa jih je 34, lahko ugotovimo naslednje značilnosti:

1. Število nesreč s snežnimi plazovi je iz zime v zimo zelo različno, kot meseca v letu z največ nesrečami izstopata prava zimska meseca januar in februar, tesno sledita marec in december. Zanimivo je, da je največ nesreč v obdobju okoli novega leta.
2. Krajevno so nesreče s plazovi večinoma omejene na gorski svet, čeprav so zabeležene tudi smrtne nesreče v sredogorju in celo gričevju (Haloze). V gorah so se nesreče s snežnimi plazovi večinoma dogajale tam, kjer je tudi pozimi dosti ljudi, in ne tam, kjer bi zaradi geografskih in meteoroloških danosti pričakovali, da jih bo več. Največ jih je bilo na območju Triglava, Vršiča, deloma tudi v okolici Kanina, Vogla in Komne, pa v okolici Zelenice in Stola ter v okolici Kamniškega sedla in Raduhe. Na zelo obširnih, a redkeje obiskanih področjih gorskega sveta nesreč ni bilo.
3. Polovica nesreč s snežnimi plazovi se je dogodila ob različnih razvojnih stopnjah sredozemskega ciklona, ko je pozimi pri nas nekajdnevno obdobje slabega vremena. Razmeroma veliko nesreč se je zgodilo tudi ob hladnih sibirskih anticiklonih in po prehodih severozahodnih front, ko pade v Sloveniji ponavadi majhna količina snežnih padavin. Daleč najmanj nesreč se zgodi ob vremenu, ki ga

določa azorski anticiklon, čeprav je ob tedaj ugodnem vremenu najbrž po gorah največ ljudi.

4. Polovica nesreč s snežnimi plazovi se je zgodila med sneženjem ali tik po njem, le ena tretjina pa v razmeroma ugodnem deloma jasnem vremenu. Dejstvo, da se večina nesreč zgodi ob sredozemskem ciklonu in slabem vremenu, kaže, da so se te nesreče zgodile gornikom, ki niso vedeli ali pa se niso zavedali nevarnosti, ki jim preti zaradi sveže zapadlega snega.

5. Polovica nesreč s snežnimi plazovi se je zgodila tedaj, ko v dveh dneh pred nesrečo ni padlo nič ali le malo snega. To dejstvo se ujema z ugotovitvijo, da se nesreče s plazovi dogajajo precej pogosto tedaj, ko nevarnost proženja plazov ni velika; udeleženci nesreče sami sprožijo plaz. Sinoptične situacije, ki ustrezajo takšnim snežnim razmeram, so povezane s sibirskim, azorskim in prehodnim anticiklonom in občasno s prehodom front s severozahodnikom. Upoštevati pa moramo še, da so se pri nas dogajale nesreče s snežnimi plazovi precej pogosto tudi ob odjugah in začetnih fazah razvoja sredozemskega ciklona. Tedaj po gorah ne pade prav dosti snega, zaradi otolitve pa se snežna odeja destabilizira.

V primerjavi z drugimi alpskimi državami (npr. Švico: v zadnjih 11 letih so našli na leto povprečno 104 udeležence v nesrečah, od tega jih je v plazovih povprečno umrlo 23, SLF 1997) je pri nas število nesreč s snežnimi plazovi majhno. S povprečno eno do dvema smrtnima žrtvama na leto in povprečno 8 udeleženci na leto v Sloveniji je razmerje med številom udeleženih in umrlih med Slovenijo in Švico približno enako: tako v Švici kot v Sloveniji v nesrečah s snežnimi plazovi premine približno vsak četrty udeleženec.

Literatura

1. Berliner Wetterkarte, DWD, 1971-1979.
2. CISA-IKAR 1995: Poročilo lavinske komisije, Gereinger, Norveška
3. Golnar, A. 1997: Razvrstitev in analiza gornjskih nesreč Slovencev v sedem- in pol-letnem obdobju kot izhodišče za preventivne ukrepe, Fakulteta za šport UL, Magistrska naloga, 134 str.
4. Malešič, F. 1987-1997 Kronika hudih gorskih nesreč pri nas, I. - XXIV., Alpinistični razgledi, 36- 59.
5. Monthly weather log, Weather 1980-1996, RMS
6. SLF 1997: Durch Lawinen verursachte Unfaelle und Schaden im schweizerischen Alpengebiet, Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen Winter 1995/96, SLF Nr. 60/97, 68 str.
7. Vrhovc T., 1989, O proženju snežnih plazov, UJMA 3, 76-78
8. Vrhovc, T., Mihelič, J. 1992: Plazovi v Julijskih Alpah v zimi 1990/91, UJMA 6, 19-24.