

SPREMEMBE SRČNEGA UTRIPA PRI LETALCIH REŠEVALCIH MED REŠEVALNO AKCIJO S HELIKOPTERJEM

UDK 616.12-008:614.8

Med reševalno akcijo s helikopterjem so letalci reševalci izpostavljeni velikim telesnim in duševnim obremenitvam. V Innsbrucku so opravili raziskavo meritev gibanja srčnega utripa pri reševalcih med akcijo.

Helikopter so začeli prvič organizirano uporabljati l. 1953 v korejski in pozneje v vietnamski vojni. Kmalu se je pokazalo, da hitra zdravniška oskrba in hiter prevoz zmanjšujeta število smrtnih primerov v primerjavi z do tedaj uporabljanim klasičnim prevozom. Razvoj modernega letalskega reševanja v evropskem alpskem prostoru se je začel s posamičnimi spektakularnimi reševalnimi akcijami konec petdesetih let. V začetku osemdesetih let so se v Evropi in Ameriki pojavile prve organizirane letalske reševalne službe (München 1970, Innsbruck 1971, Colorado 1972, Zürich 1972).

Udeležba v reševalnih akcijah s helikopterjem zahteva od reševalcev premagovanje velikih duševnih in telesnih naporov. Obremenitve nastopajo v obliki zunanjih dejavnikov (ropot, telesni napori), pa tudi podzavestno (strah, čustvene obremenitve). Te obremenitve lahko zapišemo in dokumentiramo s spremljanjem obremenitev kardiovaskularnega sistema oziroma z daljšim zapisom s pomočjo prenosnega EKG-ja.

Določanje maksimalnega srčnega utripa nam lahko dá dober pregled obremenitev pri različnih reševalnih opravilih. V delovnomedicinskih študijah merimo z EKG-jem obremenitve pri delih na normo, delih z veliko odgovornostjo in delih s hujšimi telesnimi obremenitvami. V športni medicini je običajno, da je mogoče z zbiranjem in vrednotenjem podatkov, ki jih dobimo z EKG-jem, določati meje zmogljivosti športnikov.

Na osnovi teh športnofizioloških in delovnomedicinskih raziskav so v bližnji preteklosti že raziskovali delovanje obremenitev na reševalno osebje, tako da so z EKG-jem merili in zapisovali vrednosti maksimalnega srčnega utripa v različnih fazah reševalnega dela.

Seiler je l. 1981 raziskoval duševne in telesne obremenitve reševalnega osebja v klasični reševalni službi. Med reševalno vožnjo (z rešilnim avtomobilom) je bil maksimalni srčni utrip opazno višji od normalnega oziroma tistega med mirovanjem ali počitkom. Pri bolničarjih z daljšo vozniško prakso in več leti službe je bil maksimalni srčni utrip tudi v reševalnih akcijah nižji ali pa je bil celo običajen.

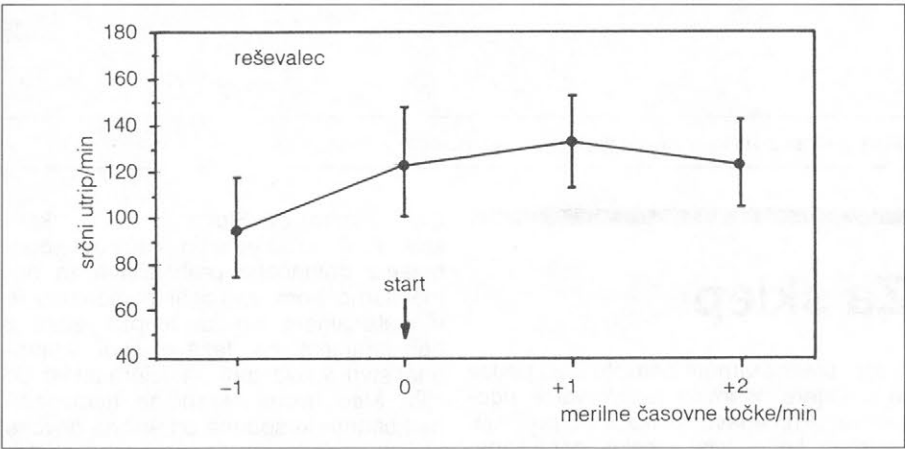
V nasprotju z literaturo z nemškega govornega področja najdemo v latinsko-ameriškem prostoru samo študije Emergency Medical Technicians (EMT) in Paramedics, ki se ukvarjajo z duševnimi obremenitvami zaposlenih v reševalni službi.

Schandert je l. 1989 prvič poskusil na nekaj primerih s prenosnim zapisovalnim EKG-jem prikazati obremenjenost pilotov helikopterjev, mehanikov operaterjev pri vitlu in letalcev reševalcev v delovnih razmerah med reševanjem v gorah. Z EKG-jem so bile izmerjene in zapi-

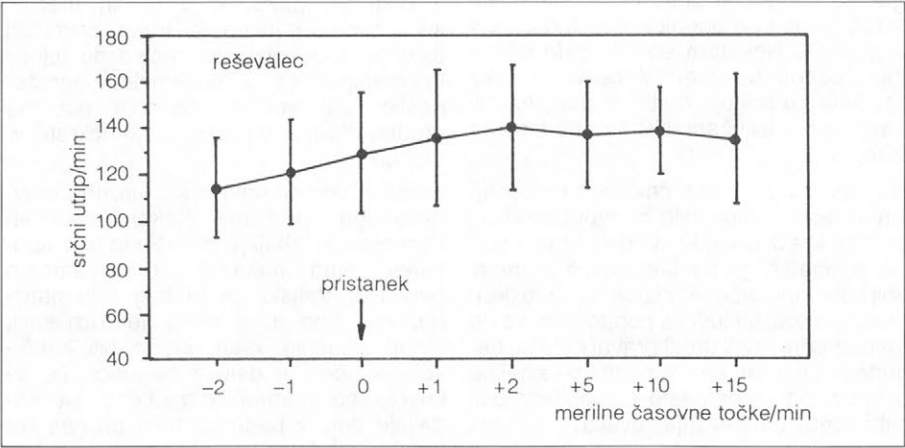
sane maksimalne vrednosti srčnega utripa.

Metodika opravljene raziskave
Dvanajst letalcev reševalcev (v nadaljnjem besedilu reševalcev) se je prostovoljno prijavilo k sodelovanju v raziskavi, v kateri naj bi izmerili, kako duševne in telesne obremenitve med reševalno akcijo s helikopterjem vplivajo na njihovo zdravje oziroma počutje.

Vsi v raziskavi upoštevani reševalci so imeli opravljen osnovni tečaj in izpit iz gorskega reševanja ter tečaj in izpit prve pomoči (za bolničarje).



Slika 1. Alarm.



Slika 2. Mesto nesreče.

Avtorji: A. Benzer, H. Niebergall, G. Posch in G. Flora z Univerzitetne klinike za anestezijo in splošno intenzivno medicino v Innsbrucku (prof. dr. H. Benzer) in s helikopterske baze za nujno zdravniško pomoč »Christophorus I« v Innsbrucku (glavni zdravnik za letalsko reševanje prof. dr. G. Flora, predstojnik Univerzitetne klinike za kirurgijo srca in ožilja v Innsbrucku). Prevedel Vasja Žemva, strokovni sodelavec zdravniške podkomisije GS pri PZS.

Tabela 1. Podatki o sodelujočih v raziskavi.

starost	46 ± 5,96
število reševalnih akcij	
s helikopterjem	140 ± 58,41
leta v reševalni službi	21 ± 5,67

Z EKG-jem smo izmerili in zapisali maksimalne vrednosti srčnega utripa med trajanjem posameznih akcij. Raziskave oziroma meritve so potekale med 11. in 31. julijem 1989. Reševalci so člani baze reševalnega helikopterja »Christophorus I« v Innsbrucku.

Pred odhodom v reševalne akcije se je vseh dvanajst reševalcev udeležilo zdravniškega pregleda (EKG, krvni pritis, splošni internistični status, rentgen prsne koša).

Tabela 2. Podatki o reševalnih akcijah, opravljenih med raziskavo.

primarne reševalne akcije	26
sekundarne reševalne akcije	3
iskanje pogrešanih	2
prekinjene akcije	1
lažni alarmi	2
	37
akcije nad 2000 m nadm. višine	12
točkovnik NACA	4,15 ± 1,56
akcije v gorah	18

Vsaka reševalna akcija je bila razdeljena v šest faz. (tabela 3).

Tabela 3. Šest glavnih faz reševalne akcije.

A alarm:	A 0 alarm
B pristane:	B 0 pristane helikopterja na mestu nesreče
C vrnitev:	C 0 vzlet s ponesrečencem
Č klinika:	Č 0 pristane v bolnišnici
D polet v bazo:	D 0 vrnitev proti helikopterski bazi
E konec:	E 0 pristane na letališču

Glavne faze so bile razdeljene na merilne faze oziroma točke, ki so trajale eno minuto. Začenjale so se dve minuti pred glavno fazo (npr. A -2) in se končale najkasneje 15 minut po koncu glavne faze (npr. E +15).

Reševalci so po končanih akcijah izpolnili posebne vprašalnike in sami dodatno ocenili važnejše dogodke oziroma faze med potekom reševalne akcije z ocenami od 0 do 4. (tabela 5)

Tabela 5. Petstopenjska lestvica možnih subjektivnih ocen (počutja).

0 – nisem bil obremenjen
1 – malo sem bil obremenjen
2 – bil sem povprečno obremenjen
3 – bil sem močno obremenjen
4 – bil sem zelo močno obremenjen

EKG – merjenje in zapis podatkov

Merjenje, prenos in zapis podatkov smo opravili s prenosnim EKG-jem (tip Epi-Cardia-FD, tovarne Helige iz Freiburga; teža 0,715 kg, velikost 16 × 11 × 5 cm). Delovanje aparata smo pred začetkom vsake akcije preverili in ga sinhronizirali z uro v helikopterju. Tako je bilo ves čas zagotovljeno točno časovno pokrivanje podatkov EKG-ja s posameznimi fazami reševalnih akcij.

Zapisni trak vsake akcije smo ponovno preverili, da bi izključili morebitni vpliv zunanjih dejavnikov. Pri vsakem merjenju (protokolu) smo določili maksimalni srčni utrip vsake merilne faze oziroma točke, ki je trajala po eno minuto.

Pri merjenju frekvence srčnega utripa je bilo upoštevanih po šest kompleksov QRS. V zapisu oziroma protokolu je bil vedno upoštevan maksimalni oziroma najvišji izmerjeni srčni utrip.

Srednja vrednost najvišjega srčnega utripa je bila določena med vzponom in padcem v dveh zaporednih merilnih točkah izmerjene maksimalne vrednosti srčnega utripa.

Statistično izračunavanje oziroma vrednotenje spremembe srčnega utripa od posamezne merilne točke do druge smo opravili z Wilcoxonovim testom (Wilcoxon signed rank test). Drugi statistični izračuni so bili opravljeni kot izračuni srednjih vrednosti ($\bar{x} \pm SD$).

Potek raziskave – meritve – rezultati

Maksimalni srčni utrip nasplošno uporabljamo kot parameter, kadar nameravamo dokumentirati duševne in telesne obre-

menitve nekaterih posameznih oseb. Seveda s to metodo vsake duševne in telesne komponente ne moremo meriti posebej; to bi bilo med poletom in potekom reševalne akcije tako ali drugače težko izvedljivo. Vendar pa s to metodo lahko zelo natančno ugotovimo skupne obremenitve.

Maksimalni srčni utrip med reševalno akcijo v različnih razmerah

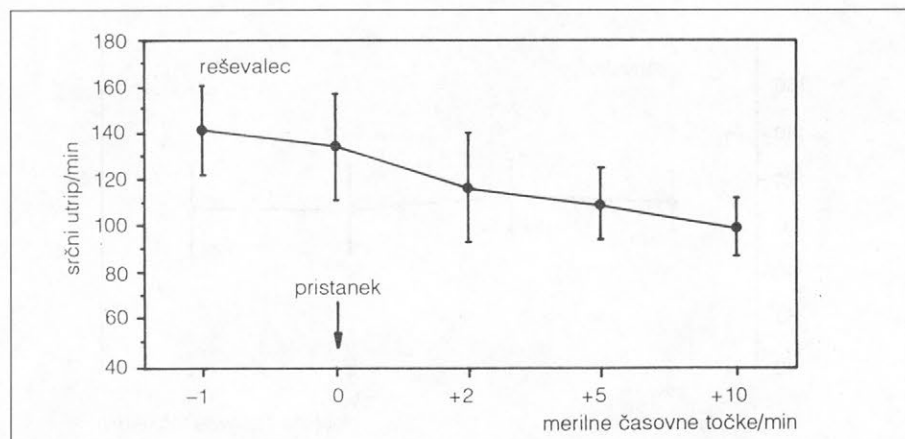
Slike od 1 do 6 kažejo spremembe maksimalnega srčnega utripa ($\bar{x} \pm SD$). Strmi dvig srčnega utripa v fazi alarmiranja (A -1 do A 0; slika 1) je verjetno izključno duševno pogojen, saj v tem delu reševalne akcije ni posebnih telesnih obremenitev niti jih ni bilo med našimi meritvami. Ta dvig utripa so opazili tudi raziskovalci obremenitve bolničarjev oziroma osebja rešilnih avtomobilov.

Priprave na start (A 0 do A +1) povzročijo majhno povečanje srčnega utripa. Tukaj se poleg duševne prvič pojavi tudi telesna obremenitev (tek do helikopterja). Nato se utrip počasi zmanjšuje in je med letom enakomeren in povprečno višji od normalnega.

Pred pristankom na mestu nesreče se posadka ukvarja z iskanjem primerne pristajališča. Takrat je prvi možni vidni stik s ponesrečencem (B -2 do B -1). To je čas posebne čustvene obremenitve. Zaradi tega maksimalni srčni utrip spet naraste. Pri dokončnem pristanku se še dodatno poveča (slika 2).

Med hojo oziroma plezanjem do ponesrečenca in tudi med reševanjem in dajanjem prve pomoči (B 0 do B +15) so povprečne vrednosti srčnega utripa po pričakovanju najvišje med celotno akcijo.

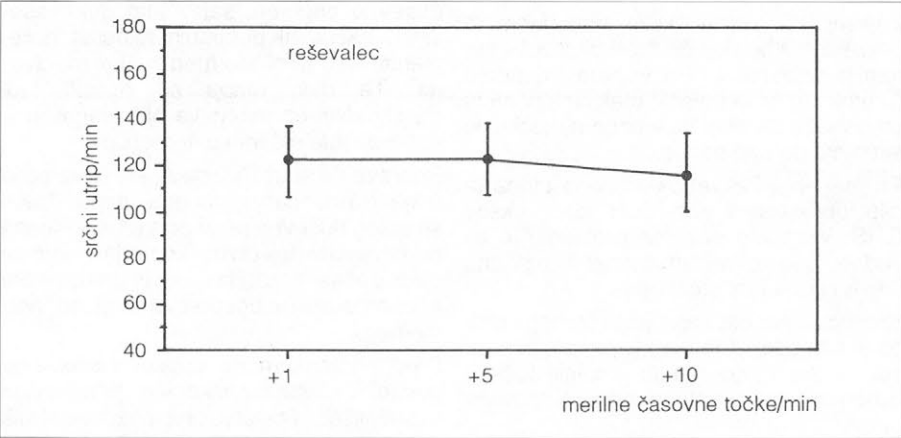
Tudi subjektivno so vsi reševalci to časovno obdobje ocenili kot fazo največjih obremenitev (indeks obremenitve 0,62 do 1,10). Srčni utrip od 170 do 180 udarcev v minuti ni bil pri reševalcih v tej fazi akcije nobena redkost, najvišji utrip, in sicer 190 udarcev na minuto, pa je bil registriran med reševanjem v zahtevnem gorskem okolju (v pogorju Bergetau).



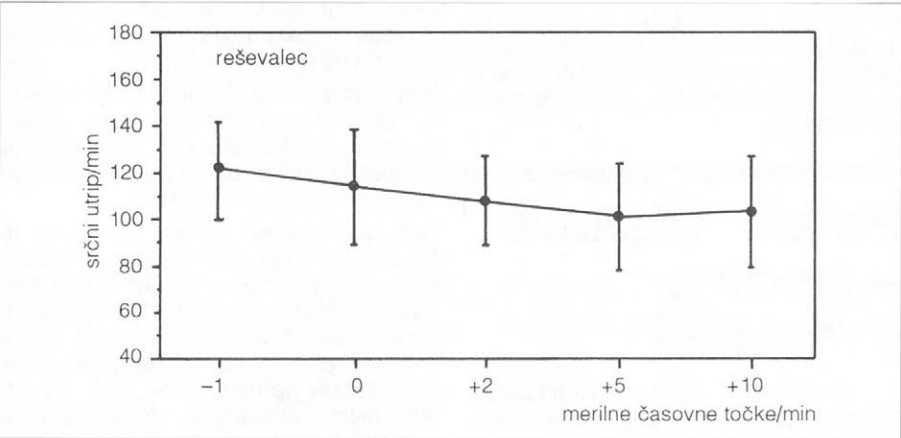
Slika 3. Polet v bolnišnico.

Tabela 6. Primerjava osebne ocene obremenitve z maksimalnim srčnim utripom.

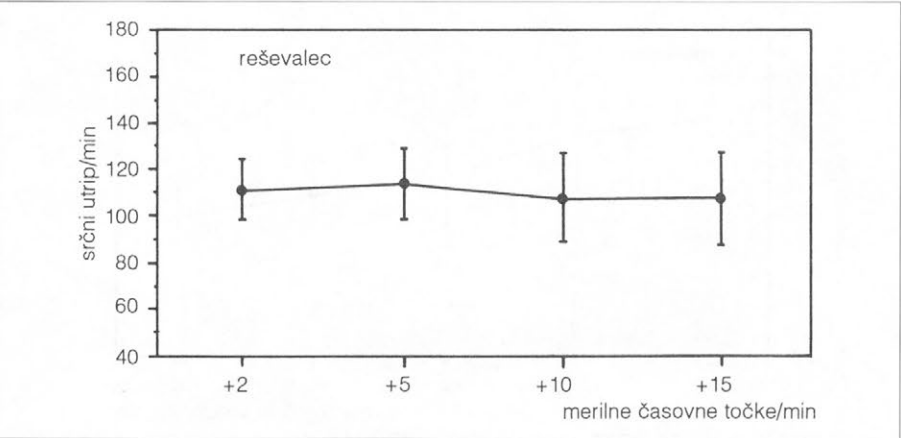
Posamezne faze	Osebna ocena obremenitve	Maksimalni srčni utrip
Alarm	0,36 ± 0,54	126,7 ± 21,9
Pristanek na mestu nesreče	0,30 ± 0,53	130,4 ± 26,9
Pot do ponesrečenca	0,62 ± 0,87	136,5 ± 29,9
Reševanje ponesrečenca	0,89 ± 0,90	140,8 ± 27,4
Dajanje prve pomoči	1,10 ± 1,01	139,7 ± 19,3
Polet s ponesrečencem	0,61 ± 0,69	135,1 ± 22,1
Pristanek v bolnišnici	0,73 ± 0,69	124,6 ± 14,9



Slika 4. V bolnišnici.



Slika 5. Polet v bazo.



Slika 6. Konec reševalne akcije.

S pripravami na polet nazaj (C –2 do C 0) se je prvič začelo dolgoročno počasno upadanje srčnega utripa (slika 3).

Počasno upadanje srčnega utripa se je nadaljevalo tudi po startu helikopterja s ponesrečencem. To je bil znak popuščanja duševne obremenitve reševalca.

Po pristanku helikopterja v bolnišnici (Č +1 do Č +5; slika 4) se je srčni utrip reševalca glede na stanje pred koncem poleta spet vidno povečal. Kaže, da sta pristanek in predaja ponesrečenca v bolnišnici zadnji fazi duševne obremenitve.

Po končani akciji je bilo skoraj pri vseh reševalcih opaziti padec maksimalnega srčnega utripa. Vprašanje pa je, ali lahko glede na še vedno trajajoče pospešeno utripanje srca govorimo o določeni sprostitvi.

Med poletom v bazo in do pristanka na letališču Innsbruck je bilo vidno enakomerno padanje maksimalnega srčnega utripa (slika 5). Vseeno pa je bil srčni utrip pri reševalcih 15 minut po končani reševalni akciji (E +15) še vedno višji od srčnega utripa, izmerjenega pred začetkom akcije (slika 6).

Vrednotenje akcij po nadmorski višini reševanja ali po točkovniku NACA ni pokazalo vidnih razlik pri maksimalnem srčnem utripu. Na srčni utrip reševalca ni imela nobenega vpliva okoliščina, ali so bile reševalne akcije pod ali nad 2000 metri nadmorske višine. Tudi razlike v težavnosti poškodb (lahke ali pa hude, ocenjene po točkovniku NACA) niso imele posebnega vpliva na maksimalni utrip reševalca.

Če opazujemo srčni utrip v času povprečnega trajanja reševalne akcije (65 minut), opazimo, da je skoraj ves čas nad 100 udarci na minuto. Še daljši čas se giblje nad 130 udarcev na minuto. To ustreza hudi telesni obremenitvi.

Za tako velike obremenitve reševalcev in iz tega izhajajoče maksimalne vrednosti srčnega utripa obstajajo različni vzroki.

Osebne ocene obremenitev med posameznimi fazami reševalne akcije so prenizke

Če izjave samih reševalcev, kako med akcijo občutijo različne obremenitve, primerjamo z izmerjenim maksimalnim srčnim utripom, se pojavijo zanimive razlike.

Vsi reševalci so obremenitve, ki smo jih občutili, ocenili za mnogo manjše, kot so pokazale meritve. Primerjava osebne ocene (indeks obremenitve) z maksimalnim srčnim utripom pokaže, da so obremenitve med posameznimi fazami ocenili prenizko.

Izmerjene vrednosti maksimalnega srčnega utripa npr. v fazi alarmiranja za reševalno akcijo nikakor niso ustrezale razmeroma manjši telesni aktivnosti v tej fazi. Kaže, da reševalec, ki je bil pod

vtisom začetka reševalne akcije, duševne obremenitve in spremljajočega pospešenega utripanja srca sploh ni občutil.

Tudi fazo reševanja in dajanja prve pomoči, ko je bil srčni utrip zelo visok, so reševalci sami ocenili z indeksom obremenitve približno 1,0 na petstopenjski lestvici. Podzavestni zaviralni mehanizmi tudi v tej fazi otežujejo objektivno ocenjevanje okoliščin.

Za ugotovljeno razliko med ocenami in izmerjenimi podatki obstajajo različni vzroki oziroma razlage. Telesna obremenitev reševalcev pri plezanju, reševanju in nošenju ponesrečenca je gotovo veliko večja kot pri reševalcih v klasični reševalni službi (npr. v rešilnih avtomobilih).

Vedeti pa moramo tudi to, da reševalci sodelujejo v reševalnih akcijah s helikopterjem približno štirikrat na mesec. Možno je, da ta relativno majhna udeležba v reševalnih akcijah preprečuje nastanek t. i. poklicne rutine, ki bi že sama zase delovala protistresno in bi zaradi nje obremenitve ocenjevali prenizko.

Večjo vlogo bi morda igralo tudi pomanjkanje reševalne prakse in pomanjkljiva telesna pripravljenost. Pri tej raziskavi govori proti tej možnosti veliko povprečno število opravljenih reševalnih akcij in dolga delovna doba v reševalni službi. Tudi o pomanjkljivi telesni pripravljenosti bi težko govorili, saj so imeli vsi sodelujoči reševalci dolgoletne alpinistične izkušnje in so bili ustrezno pripravljeni.

Ugotovljena razlika med prenizko osebno oceno obremenitev in maksimalnim srčnim utripom nas opozarja, da hudih duševnih obremenitev v izjemnih okoliščinah pri reševanju s helikopterjem ne smemo podcenjevati.

Povzetek

Preiskava je zajela gibanje maksimalnega srčnega utripa dvanajstih letalcev – reševalcev v 37 reševalnih akcijah s helikopterjem. Gre za reševalne akcije v gorah in pri nesrečah na cesti. Pri vsaki akciji smo z EKG-zapisom (objektivno) in z vprašalnikom (subjektivno) dokumentirali ugotovljeno obremenitev.

Alarm oziroma začetek akcije in pristanek na kraju nesreče sta povzročila občutno povišanje srčnega utripa. Pot do ponesrečenca, reševanje in dajanje prve pomoči so bili spremljani z dalj časa trajajočim pospešenim utripanjem srca. Med poletom nazaj se je srčni utrip počasi umirjal, vendar je bil še 15 minut po končani akciji višji od izmerjenega pred začetkom akcije.

Subjektivno so reševalci ocenjevali obremenitve med akcijo kot sprejemljive oziroma majhne. Kaže, da podzavestni obrambni mehanizmi med reševalno akcijo preprečujejo oziroma odpravljajo realistično dožemanje duševnih in telesnih obremenitev.

SO SE STVARI V VARSTVU PRED SNEŽNIMI PLAZOVI PREMAKNILE?

Pavle Šegula*

UDK 551.578

Jeseni leta 1992 je Republiška uprava za zaščito in reševanje (RUZR) objavila razpis raziskovalne naloge na področju varstva pred snežnimi plazovi. Rezultat tega dela naj bi bila ocena ogroženosti Slovenije in izdelava metodologije rangiranja plazišč. Poznavalci razmer smo prepričani, da se po tej tvorni pobudi RUZR varstvu pred plazovi v Sloveniji dokončno obetajo boljši časi. Pri tem ugotavljamo, da so različne inštitucije v Sloveniji vsaj od leta 1955 dalje že nekajkrat brez uspeha poskušale doseči isti cilj. K sreči vse delo vendarle ni bilo zaman. Na različnih mestih je bilo zbranih obilo podatkov, zato je zdaj pomembno, da jih načrtno in sistematično združimo na enem kraju in končno postavimo osnovo za redno, načrtno in uspešno delo.

V prejšnji številki našega glasila sem izrazil upanje, »da se z ustanovitvijo Republiške uprave za zaščito in reševanje (RUZR) tudi varstvu pred snežnimi plazovi obetajo boljši časi«.

Razpis izdelave raziskovalne naloge Ocena ogroženosti republike Slovenije pred snežnimi plazovi v 55. številki Ur. lista R Slovenije in nekaj posvetov na to temo nas je jeseni 1992 močno razveselilo, saj smo vedeli, da sta cilj ocene »kabinetna obdelava arhivskih podatkov s ciljem izdelave globalne ocene ogroženosti Slovenije pred snežnimi plazovi, ki naj temelji na statistični obdelavi dolgoletnih meritev, in izdelava metodologije rangiranja plazišč«.

Pri Inštitutu za geografijo SAZU (IG SAZU) v Ljubljani je že leta 1955 v okviru Geografskega zbornika Acta Geographica III izšla publikacija Snežni plazovi v Sloveniji, ki jo je napisal dr. Ivan Gams, takratni asistent na inštitutu.

Upravnik inštituta dr. Anton Melik je v predgovoru med drugim zapisal: »Brž ko smo osnovali IG SAZU smo si vzeli za nalogu, da organiziramo opazovanje snežnih plazov v Sloveniji. Saj smo že dolgo čutili, kako nam manjkajo količnejši trdni in konkretni podatki, kje, kako, kdaj in s kakšnimi učinki se prožijo snežni plazovi v našem goratem svetu. Pač so ljudem v posameznih naših pokrajinah v dolinah, po gorah in ob snežnikih znani kraji, kjer se radi prožijo plazovi, toda pregleda o tem, kje so ti kraji in kakšni so, nimamo. Naši pokrajinski opisi, gorski vodniki, zlasti smučarski, so prinesli označbe, kje so najbolj plazovita področja. Brali smo pogosto poročila o posameznih plazovih, posebno o tistih, ki so povzročili hude nesreče. Pregleda o snežnih plazovih v Slo-

venskih Alpah in njihovem predgorju še nimamo, kakor tudi nimamo študij o prirodi snežnih plazov pri nas, pogojih njihovega nastanka ter njihovih učinkov...«

Od tistih dni smo se v marsičem pomaknili precej naprej. Zlasti v znanju o plazovih smo zelo napredovali, močno se je razširil krog poznavalcev te mlade vede. Kar pa zadeva znanje o tem, kje so plazine, napredek ni kdovekako izdaten. Spoznali smo še marsikatero plazino, vse to vodenje pa je razmetano tu in tam, neurejeno in kar nič pripravno za kako resnejšo rabo. Zato tudi razpis.

Člani Komisije za snežne plazove pri Republiški upravi za varstvo okolja in urejanje voda (KSP-MVO) smo v zvezi z razpisom ugotovili, da je rok izdelave zelo kratek, saj naj bi ocena pomenila korak naprej in ne golo ponavljanje že znanih dejstev. Menimo tudi, da člani KSP-MVO nedvomno najbolje poznamo to problematiko v Sloveniji, saj se z njo ukvarjamo že več kot trideset let. V okviru različnih nalog, projektov in ogledov smo redno zbirali take podatke in pripravljali različna poročila, med njimi »Preliminarno poročilo o delu na katastru snežnih plazov na ozemlju R Slovenije«, ki sva ga v okviru skupne akcije Podkomisije za plazove GRS (KSP-GRS) in Službe za sneg in plazove (SSP) HMZ na podlagi ogledov na terenu pripravila z dr. Francetom Bernotom ter kasneje dopolnjevala z novimi podatki. Tvorci bolj ali manj podrobnih pregledov za ožja območja so bili v preteklosti še strokovnjaki Podjetja za urejanje hudournikov (PUH) z dipl. inž. Jožetom Pintarjem na čelu, veliko podatkov pa smo zbrali z ogledi zaradi izstavitve vodnogospodarskih mnenj oziroma soglasij za gradnje v vseh delih

*Suška 34, Škofja Loka.