

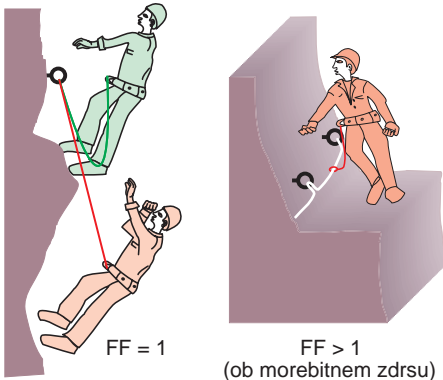
# Popkovine

**V prispevku bom poskušal zbrati priporočila za izbiro in uporabo popkovin iz različne literature, ki ne bodo zbrana le okrog ene »doktrine«. Precej jamarjev danes uporablja popkovine v nasprotju s priporočili v literaturi.**

**N**ajpogostejša uporaba popkovin v jamarstvu je za varovanje v sidrišče pri prepenjanju navzdol in navzgor, za povezavo z ročno prižemo in za varovanje pri prečnicah. Poleg glavnega namena popkovine, to je preprečitev padca, je še en vsaj tako pomemben, pa se ga marsikdo niti ne zaveda – ublažitev sile na naše telo pri morebitnem padcu.

## Faktor padca

Faktor padca (ang. Fall Factor – FF) je razmerje med višino padca in dolžino vrvi, ki nas povezuje s sidriščem. Pri pravilni uporabi vrvene tehnike v jami naj bi bil FF vedno manjši od 1. Naj naštejem nekaj primerov (za varovanje s popkovinami). Če smo varovani s popkovino v sidrišču, ki je v enaki višini kakor naša hitra vponka, in nam spodrsne, bo FF enak višini padca deljeno z dolžino popkovine, ki je v takem primeru ne glede na dolžino popkovine enak 1 (slika 1). Pri kakšnem nadpov-



Slika 1

prečno velikem jamarju ali slabo napeljeni prečnici pa je ob varovanju s popkovino za prečnico lahko njegova hitra vponka više od prečnice, v tem primeru bo FF večji od 1. Največji možni FF je 2. Pri pravilni uporabi popkovine se lahko izognemo FF > 1, kar se premalo poudarja na tečajih.

Pri plezanju po statični vrvi je ob morebitnem izpolnjenju sidrišča FF vedno manjši od 1. Jamarja s težo 80 kg pri padcu s FF 1 doleti sila na telo med 6 in 10 kN, kar je zgornja meja brez hujših poškodb. Ponavadi je FF precej manjši od 1, zato je sila na telo ustrezno manjša. Pri popkovinah je FF lahko večji od 1, zato moramo uporabljati dinamično vrv. Čim bolj »dinamična« je popkovina, tem več energije bo absorbirala pri padcu in manjšo silo bo ob tem prenesla na naše telo. Prav tako pomembna lastnost popkovine kot preprečitev padca je tudi **ublažitev sile na naše telo pri morebitnem padcu.**

## Testi

1 kN je sila, ki deluje na telo pri visenju 100 kg težkega jamarja (povzroča jo gravitacija). Testi (Long, Lyon & Lyon, 2001) so pokazali, da

pri FF 2, 100 kg bremenu in 11 mm dinamični vrvi z vozli na obeh koncih sila na telo pri padcu med 6 in 8 kN, kar telo še prenese, vrv pa tudi, če je le debelejša od 9 mm. Statična jammerska vrv (ki je tudi malo dinamična – pri 100 kg obremenitvi se raztegne za 3–4 %) pa pri FF 2 na nas prenese silo, ki je večja od 10 kN (po domače, več kot eno tono). Hrbtenica nam ne bo hvaležna! Najbolj skrajna napaka bi bila uporaba popkovin iz statičnih trakov iz najlona, dyneeme ali spectre. V tem primeru padec povzroči tako veliko silo, ki ga ne bi preneslo niti telo, niti trak, ki se kljub 10–20 kN statični odpornosti strga. Taka popkovina nam naredi dvojno škodo – pri padcu nam zlomi hrbtenico, po pretrganju in padcu na dno brezna pa še vse drugo.

Zanimive rezultate je pokazal test z dinamično vrvo s tovamiško sešitimi zankami namesto vozlov. Sila pri padcu je bila nekaj čez 10 kN. Iz tega vidimo, koliko energije absorbirajo tudi vozli.

Ena najpogostejših napak je nepravilna uporaba Petzlove dvojne popkovine Spelegyca, ki je iz statičnega traku, vendar sešita tako, da se ob padcu šivi začnejo parati in se s tem ublaži sila padca. Ta sila pri FF 2 sicer zadosti standardu EN892, ki omejuje silo padca pri FF 2 in 80 kg bremenu na 12 kN, vendar vsa literatura odsvetuje njeno uporabo v jamarstvu, saj z dinamično vrvo dosežemo skoraj polovico te sile. Tudi v navodilih za uporabo je navedena pravilna in nepravilna uporaba (ki omeji FF na 1), toda kdo pa bere navodila za popkovine ... Piše tudi »Opozorilo: varovalni podaljšek ni blažilec sunka.« Popkovina pa naj bi to bila!

## Priporočila

Večinoma se uporabljata dve popkovini. Krajša za varovanje v sidrišče pri prepenjanju navzgor in navzdol ter pri prečnicah in dolga za povezavo z ročno prižemo pri plezanju, za izmenično prepenjanje pri prečnicah ali za drugo dodatno varovanje. Različna literatura je enotna pri izbiri od 9 do 11 mm dinamične vrvi. Priporočila, ki se jih drži tudi Izobraževalna služba JZS in JRS, so, da sta popkovini pri uporabi 9 mm vrvi ločeni, za hitro vponko se uporabi vozle osmica ali šestica. Pri 10 mm ali več pa sta obe popkovini lahko iz enega kosa vrvi, za hitro vponko se uporabi osmica. V JRS se je prijela uporaba ločenih 9 mm popkovin in šestice.

Vozli vplivajo na statično in dinamično obnašanje popkovine. Angleži so preizkušali 11 mm dinamično vrv. Statično se je najbolje obnesla osmica, s pretžno silo 16,5 kN, in nekoliko slabše šestica s 14,5 kN. Dinamična obremenitev na telo pri FF 2 in 100 kg bremenu pa je pri šestici okrog 7 kN, pri osmici okrog 6,6 kN in pri Barrelovem vozlu 6,3 kN. Pri uporabi statične vrvi za popkovino (ki je tudi malo dinamična) je od 10 kN naprej, pri uporabi statičnega traku pa tudi precej več kot 10 kN. Pri vseh poskusih se je trak strgal, saj je bila dinamična obremenitev večja od statične nosilnosti. Ne smemo pozabiti, da

**se ta sila ne prenese le na naše telo, temveč tudi na sidrišče ...**

Kakšen sklep bi lahko potegnili iz tega? Verjetno vsak malo po svoje. Sam sem naslednjega: v hitri vponki uporabljaj vozle šestico za ločeni popkovini iz 9 mm dinamične vrvi, saj je kljub slabšim rezultatom kot osmica manjši in manj podvržen guljenju v ožinah, na vponki pa uporabljaj Barrelov vozle, ki ima najboljše dinamične lastnosti.

Približno leto in pol staro popkovino iz 9,1 mm dinamične vrvi Lanex Eiger je statično testirala Tehnična služba JZS. Popkovina se je odtrgala pri okrog 11 kN v Barrelovem vozlu. Nova popkovina iz 9 mm dinamika Edelrid pa v šestici pri 13,11 kN. To je tudi edina primerjava statične vzdržljivosti med obema vozlova, ki je v drugi literaturi nisem zasledil – nekako primerljivo. Test je presejal moja pričakovanja, še posebej pri stari popkovini, saj 11 mm popkovina s šestico zdrži le dober kN (10 %) več.

Za tako popkovino potrebujemo okoli 2,3–3 m dinamične vrvi debeline 9–10 mm, ki nas stane približno 8 evrov. Popkovino iz vrvi obvezno menjamo vsaj na dve leti, ob vidni obrabi plašča na vozlih (slika 2) ali ob vsakem padcu za več kot FF 0,3.



Slika 2

## Vponka

Na koncih popkovine vpmemo vponki. Za ta vozle večina literature svetuje uporabo Barrelova vozla (slika 3), ki je v bistvu en del dvojnega ribiškega vozla. Ima najboljše dinamične lastnosti, saj od vseh vozlov najbolj ublaži padec. To se je lepo videlo tudi pri preizkusu, saj se je vozle ves čas obremenitve zategoval v nasprotju s šestico. Prednost tega vozla je tudi to, da močno »drži« vponko, kar je s šestico težje doseči. Obvezno pa je treba vozle pred uporabo obremeniti s približno 200 kg, da se primerno zate-



Slika 3. Barrelov vozle

gne. Vendar kljub testu Tehnične službe JZS tega vozla (zaenkrat) niso dodali med priporočene.

Če uporabljamo dolgo popkovino za poveza-vo z ročno prižemo, krajšo pa za prepenjanje navzdol ali navzgor, je idealna dolžina kratke popkovine 41 cm od hitre vponke do zoba vponke. Če uporabljamo Pantin, je lahko tudi nekaj centimetrov krajša. Dolžina dolge popkovine je



Slika 4

Foto: Uroš Ilič

odvisna od naše višine in tehnike plezanja, nikakor pa ne sme segati više od navzgor stegnjene roke. Pri vsakem zategovanju vozlov se bo popkovina daljšala in treba bo nekaj vaje, da na koncu dobimo zeleno dolžino.

Popkovino bo najlažje uporabljati, če uporabljamo vponko brez matice in brez zoba (slika 4 levo). Izobraževalna služba JZS sicer vztraja pri matici, vendar ne zahteva uporabe matice pri varovanju, zato se mi zdi nesmiselna. Pri uporabi Barrelovega vozla pa vponke ne moremo sneti in uporabiti za napačen namen.

Vponka mora imeti ravna vratca. Izvedenke z ukrivljenimi vratci se lahko ob nepazljivosti izpnejo same od sebe.

V več virih sem zasledil, da priporočajo Petzlovo vponko Spirit. Je primerne oblike, brez zoba (slika 4 levo) in ena redkih vponk, ki so vroče kovane. Zaradi tega ima večjo trdnost in manjšo obrabo.

## Za konec

Podatki so zbrani iz različne literature, rezultati preizkusov predvsem iz »Long, Lyon & Lyon: Industrial rope access – Investigation into items of personal protective equipment, Health and Safety Executive, 2001«. Angleški priročnik za jamarske reševalce ([www.lifeonline.com](http://www.lifeonline.com)) in odličen priročnik za jamarje priznanega avstralskega jamarja Ala Warilda ([www.cavediggers.com/vertical/](http://www.cavediggers.com/vertical/)) dodobra povzemata te rezultate. Nekaj podatkov je tudi iz francoske knjige »Marbach, Tourte: Alpine Caving Techniques, Speleo Projects, 2002«, ki pa je v francoskem izvirniku nastala pred zgoraj omenjenimi testiranjimi.

*Uroš Ilič  
JK Železničar*

*Ta prispevek se sicer opira na zgoraj omenjene teste in povzetke, besedilo pa je mnenje avtorja.*