



PITANJA I ODGOVORI ZA STJECANJE NAZIVA SPELEOLOG PRIPRAVNIK



SADRŽAJ

SPELEOLOGIJA, POVIJEST	3
1. Što je speleologija? Što je speleološko istraživanje?	3
2. Koji su motivi i koja je korist bavljenja speleologijom?	5
3. Na koji način su organizirani speleolozi u Hrvatskoj? Kako se može postati speleolog, što znaš o dužnostima i obavezama speleologa pripravnika, speleologa i instruktora?	5
4. Nabroji neka nalazišta pračovjeka u Hrvatskoj. Kakvi paleontološki nalazi se mogu naći u špiljskim sedimentima?	7
5. Nabroji nekoliko najdubljih i najduljih speleoloških objekata u Hrvatskoj. Koji su najdublji i najdulji speleološki objekti u svijetu?.....	8
OPASNOSTI, PRVA POMOĆ I HGSS	9
6. Koje su objektivne opasnosti u planinama, te u speleološkim objektima?	9
7. Koje su subjektivne opasnosti u planinama, te u speleološkim objektima?.....	9
8. Što treba od prve pomoći uvijek imati sa sobom?	9
9. Kako postupiti u slučaju pothlađivanja kao jednog od najvećih problema u speleološkim objektima?.....	12
10. Što je to GSS? Kada i kako se poziva GSS i koje informacije treba dati?	13
OPREMA I BORAVAK U PLANINAMA. ORIENTACIJA.....	15
11. Od čega se sastoji oprema za bivakiranje? Opiši kako se izrađuje bivak?	15
12. Kako izgleda pravilna prehrana u planinama i špiljama?.....	15
13. Nabroji metode orijentacije u prirodi. Kako se kreće po azimutu? Kako se određuje položaj na terenu pomoću azimuta? Koji su osnovni elementi topografske karte? Što je to rekognosciranje? Kako se orijentiramo u podzemlju?	17
14. Koja je osnovna planinarska oprema bez koje ne idemo u planinu, što nosimo ljeti, a što zimi?	17
UZLOVI U SPELEOLOGIJI I SPELEO SPAŠAVANJU	18
15. Napravi uzao i navedi njegovu primjenu, prednosti i mane:.....	18
16. Koja je razlika između osnovnih i pomoćnih uzlova?.....	28
17. Napravi sjedište od zamke i karabinera. Napravi prsni navez zamkom kroz croll.	29
SPELEOLOŠKA OPREMA I TEHNIKE KRETANJA USPELEOLOŠKIM OBJEKTIMA.....	30
18. Nabroji dijelove osobne rasvjete. Kako funkcioniра karabitka, kako se puni, prazni i održava, koji su mogući problemi? Čemu služi električna rasvjeta?.....	30
19. Nabroji dijelove osobne speleološke opreme, čemu služe i kako se održavaju. Što treba nositi u kacigi? .	32
20. Koje su klasične tehnike kretanja u podzemlju i kada se one primjenjuju? Demonstriraj tehnike dülfer, spuštanje pomoću poluvrznog uzla i francuski način.	33
21. Kako se klasično osigurava, a kako se samoosigurava (prusikom)?	34
22. Obuci na sebe opremu za penjanje i spuštanje.	35
23. Kako se penje uz stijenu, a kako u prevjesu?	36



24. Opiši ili pokaži prelazak (među)sidrišta pri penjanju i pri spuštanju.....	37
25. Opiši ili pokaži prelazak uzla pri penjanju i pri spuštanju.	39
26. Kako se prelazi prečnica?.....	40
27. Nabroji društvenu speleološku opremu. Kako se o na održava? Što je to oružarstvo?.....	40
28. Što je to atest, kako je označen i zašto se ne smije koristiti oprema bez atesta?	42
29. Koje su vrste užeta i koja je razlika između njih? Koji su dijelovi užeta? Kako izbjegići oštećenje užeta i kako provjeriti uže? Što je to faktor pada i koliko on smije biti velik?	43
30. Namotaj uže za transport. Složi uže u transportku za postavljanje u jami.	44
31.Što je to devijator i kako se prelazi?	45
32. Koje su specijalne tehnike speleoloških istraživanja i navedi primjere kada se one primjenjuju?	45
OPREMANJE I CRTANJE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA.....	46
33. Kako se oprema speleološki objekt, kakve vrste sidrišta postoje? Koja su nepouzdana prirodna sidrišta?46	
34. Što su to spitovi i klinovi, kako se postavljaju i čemu služe?	46
35. Čemu služi nacrt speleološkog objekta? Što sve mora sadržavati nacrt?	47
36. Kako se izrađuje nacrt speleološkog objekta? Kako se određuju duljine u tlocrtu? Što je to duljina, a što dubina speleološkog objekta?	48
37. Što je to Zapisnik istraživanja i čemu služi?	49
GEOLOGIJA I KLIMA PODZEMLJA	50
38. Kako nastaju speleološki objekti i u kojim vrstama stijena?Koja je razlika između špilja i jama?	50
39. Što je to krši koje krške oblike poznaješ?	50
40. Kako nastaju sige?	51
41. Što su to stalagmiti, stalaktiti, saljevi, zavjese, kaskade, heliktiti, špiljski biseri? Što su to vrtložni lonci?..51	
42. Ima li u speleološkim objektima leda?.....	53
43. O čemu ovisi temperatura i strujanje zraka u speleološkom objektu?	53
ŽIVI SVIJET U PODZEMLJU ZAŠTITA ŽIVE I NEŽIVE PRIRODE	54
44. Koje skupine živih bića žive u podzemlju? Ima li u Hrvatskoj čovječe ribice? Gdje su nađene endemske pijavice?	54
45. Kakva je zaštita i ugroženost živog svijeta u podzemlju?.....	57
46. Kako se speleolozi odnose prema živoj i neživoj prirodi u planini i u špiljama?	58
Bonus: ŠIŠMIŠI ILI NETOPIRI (CHIROPTERA)	59
Bonus: SAVJETI ZA SPELEOLOGE.....	60
Literatura:	63
O NAMA.....	64



SPELEOLOGIJA, POVIJEST

1. Što je speleologija? Što je speleološko istraživanje?

Speleologija je skup aktivnosti kojima je cilj istraživanje (*otkrice*) špilja ili spilja, jama, kaverni i drugih podzemnih krških fenomena (*u nekrškim stijenama se upotrebljava termin vulkanospeleologija*). Sama riječ speleologija dolazi od starogrčkih riječi: **spelaion**(*prirodna podzemna šupljina, odnosno spilja*) i **logos**(*rike, znanost*). Dakle, radi se o znanosti o spiljama i jamama.

U 11. stoljeću (*1096. godine*) prvi put se u spisima (*spis o granici posjeda samostana Sv. Krševana*) spominje neka spilja na području Hrvatske. Riječ je o Spilji u zaljevu Željina na Ugljanu. Naravno, to je današnje ime spilje. Prvo znanstveno djelo o spiljskim pojavama u Hrvatskoj, napisao je 1584. godine Nikola Vitov Gučetić, dubrovački filozof. Pokušavao je protumačiti nastanak siga, strujanja zraka itd. proučavajući spilje Šipun kod Cavitata i Vjetrenicu na Popovom polju u BIH. Hrvatske spilje proučavali su i stranci od kojih su najpoznatiji slovenski istraživač Janez Vajkard Valvasor i Talijan opat Alberto Fortis.

Prvim hrvatskim speleologom smatra se Sinjanin Ivan Lovrić(1754-1777) koji je 1776. godine opisao svoje istraživanje Gospodske spilje kod izvora Cetine u koju je ušao stotinama metara daleko od ulaza, pritom svladavši vertikalnu od 17 metara (*13 metara po novim mjerjenjima*)pomoću užeta. On je u svojoj knjizi Bilješke o 'Putu po Dalmaciji' opata Alberta Fortisa (*tiskanoj na talijanskom jeziku 1776. u Veneciji*) dao tako dobru speleološku studiju, da joj je u tadašnje doba teško naći premaca u svijetu (*početkom svjetske speleologije smatra se 1854. kad je A. Schmidl u Beču objavio na njemačkom jeziku knjigu o spiljama slovenskoga krasa*). Lovrić je podvrugnuo kritici glasoviti 'Put po Dalmaciji'(Venecija 1774-6) talijanskog putopisca Fortisa jer je bio nezadovoljan njegovim opisom svoga zavičaja. U poglavljju Podzemno putovanje Fortis je prilično površno i romantičarski opisao Rudelića pećinu kod izvora Cetine i neka okolna područja, što je Lovrić svojim djelom ispravio.

Lovrić nije dosegao Fortisa književnom kvalitetom, uostalom, bio je tek mladić od 22 godine (*umro je 1777. od tuberkuloze*), no tim više valja cijeniti njegovu moć zapažanja i objektivnost u opisima. Upravo je neshvatljivo da je čovjek s tako kratkim životnim iskustvom mogao tako točno opisati jednu spilju (*Gospodsku pećinu*) i tako zrelo zaključivati o hidrogeografskim pojavama u doba kad su speleologija i kraška hidrografija bile još nepoznati pojmovi.



Prodiranje u spilju Hajdova hiza kod Delnice 1875. Ilustracija: V. Anderle

Posebno valja istaknuti vjeran prikaz i uvjerljive zaključke unatoč nestošici bilo kakve speleološke opreme, uz rasvjetu bakljama. Dakle, Lovrića valja smatrati prvim hrvatskim speleologom, a 1776. početkom naše speleologije utemeljene na objektivnim istraživanjima.

Početkom organiziranog bavljenja speleologijom u Hrvatskoj smatra se 1892. godina kada je osnovan Odbor za uređenje Baraćevih spilja kod Rakovice (*ostao je sačuvan dokument koji svjedoči o tome*). Sačuvan je i novinski članak iz 1866. koji govori o otvorenju spilje Samograd kod Perušića za turističke posjete i u njemu se također spominje Odbor za uređenje. No, za razliku od Odbora za uređenje Baraćevih spilja trenutno nisu nađeni drugi, vjerodostojniji dokumenti.

Speleološko istraživanje je znanstvena djelatnost, tj. ulaženje u podzemlje koje sadrži istraživanje, a kojemu su rezultat novi podaci i nove spoznaje. Primarni cilj speleološkog istraživanja je izrada speleološkog nacrta istraženih dijelova špilje ili jame na temelju mjerjenja dimenzija i pružanja špiljskih kanala, te dokumentacija opaženih geoloških, morfoloških i hidroloških tj. hidrogeoloških, fizikalnih i drugih svojstava. Ponekad se unutar speleoloških objekata rade biološka, arheološka ili paleontološka opažanja i iskapanja.

Složenost špilja i jama zahtijeva posebne speleološke tehnike i obučenost timova speleologa, te se u dubokim jamama i složenim špiljama aktivnost speleologa može opisati nekom vrstom podzemnog alpinizma. U tom smislu, dio speleoloških aktivnosti se poput alpinizma može smatrati sportskom djelatnošću.

Stručno i znanstveno istraživanje u speleologiji obuhvaća proučavanje procesa okršavanja (*nastanka špilja i jama*), podzemne hidrologije tj. hidrogeologije krša, te bogate špiljske faune (*koja je zbog izoliranih uvjeta izuzetno zanimljiva, te je često endem pojedinog područja*).



© speleologija.hr

Međunarodni speleološki kamp u Popovu polju 2009. - Doljašnica - frentske sige -Foto: D.Bakšić

2. Koji su motivi i koja je korist bavljenja speleologijom?

Ljudi pronalaze različite motive za bavljenje Speleologijom, neki su tu zbog ljepote podzemlja, drugi pak žele ispitivati vlastite granice i psihofizičke sposobnosti, dok su neki tu samo zbog znatiželje i težnje da se dođe do mjesta koje никадa nije vidio ili dobrog društva.

Koristi od speleologije su višestruke, neposredne i posredne. **Neposredna** je u fizičkoj djelatnosti speleologa u speleološkim istraživanjima. Naime boraveći u prirodi, na površini i pod zemljom, svladavajući prirodne prepreke i razne opasnosti, speleolozi jačaju tjelesnu kondiciju, snagu, izdržljivost i volju, nadograđuju psihofizičke sposobnosti, jačaju samopouzdanje, uživaju u otkrivanju nepoznatog, dive se viđenim ljepotama, a druženjem stvaraju prijateljstvo. **Posrednu korist** od rezultata istraživanja mogu imati sami sudionici, ali i mnogi drugi pojedinci i udruge koji sami nisu sudjelovali u speleološkim istraživanjima. Korist ima i društvo kao cjelina, jer se rezultati istraživanja mogu koristiti u razne svrhe, npr. u izgradnji infrastrukturnih objekata, pri gradnji hidroelektrana, tunela, u iskorištavanju podzemnih zaliha vode, te pri uređenju pećina za turističke posjete i slično.



Iako je teško nepristrano suditi o tuđim motivima, uz one pozitivne postoje i oni pogrešni oblici temeljeni na populističkim pobudama i egoističkim porivom za samodokazivanjem koji može biti jako opasna u speleologiji. Da bi bili sigurni su vaši motivi za bavljenje speleologijom pravi postavite si sljedeće pitanje. Ako bih bio sasvim siguran da nitko nikad neće znati da sam bio u određenoj jami ili spilji, da li bih ju svejedno istražio!?? Ukoliko je vaš odgovor na ovo pitanje potvrđan, tada se bavite speleologijom iz pravih razloga, ukoliko nije morali bi sjesti i preispitati razloge zbog kojih ste se počeli baviti speleologijom!

3. Na koji način su organizirani speleolozi u Hrvatskoj? Kako se može postati speleolog, što znaš o dužnostima i obavezama speleologa pripravnika, speleologa i instruktora?

U Hrvatskoj postoje dvije krovne organizacije, Komisija za speleologiju Hrvatskog planinarskog saveza koordinira speleološke odsjeke planinarskih društava i udruga (23), dok Hrvatski speleološki savez koordinira speleološka društva i klubove (22. društva i kluba).

Komisija za speleologiju Hrvatskog planinarskog saveza osnovana je 1956. godine. Jedan od osnovnih zadataka Komisije je školovanje speleologa koje se danas odvija kroz speleološke škole, seminare, ispiti za naziv speleolog i instruktorske seminare.

Jedini način da se postane speleolog, tj. aktivni istraživač špilja i jama, je učlanjenje u jedan od speleoloških odsjeka ili klubova koji djeluju u Hrvatskoj te završavanje speleološke škole koju klubovi u pravilu organiziraju jednom godišnje. Polaznici speleološke škole moraju savladati praktične vještine potrebne za kretanje po špiljama te tehnikе spuštanja i penjanja po užetu.



Uče se osnove speleologije, o speleološkoj i planinarskoj opremi, orientaciji, bivakiranju u prirodi, uzlovi ma. Tu su i povijest speleologije, arheološki i paleontološki nalazi te živi svijet u podzemlju, osnove geologije i hidrologije krša te krških fenomena, speleomorfologija, klima podzemlja, alpinističke tehnike, izrada nacrta i dokumentacija speleoloških objekata, zaštita speleoloških objekata, opasnosti u planinama i speleološkim objektima, prva pomoć i spašavanje. U okviru speleološke škole održavaju se tijekom tjedna predavanja, a vikendima se ide na izlete na kojima se uvježbavaju speleološke tehnike i posjećuje niz speleoloških objekata. Preduvjet za upis u speleološku školu je da je kandidat zdrav, budući da speleologija zahtijeva fizičku aktivnost. Optimalno vrijeme za početak bavljenja speleologijom je nakon završetka srednje škole ili tijekom studentskog razdoblja.



U školu je moguće krenuti već u dobi od 15 godina no obzirom da se radi o djelatnosti koja zahtijeva odgovornost i ima poput drugih aktivnosti u prirodi određene rizike, maloljetne osobe moraju imati suglasnost oba roditelja ovjerenu od javnog bilježnika.

Nakon završetka speleološke škole, stječe se naziv speleolog-pripravnik te se tada može priključiti svim aktualnim speleološkim istraživanjima. Tijekom te daljnje aktivnosti savladavaju se i usavršavaju razne speleološke vještine te se stječu odgovarajući speleološki nazivi (*speleolog, instruktor speleologije*).



Veliki dio edukacija obavlja se na terenu u speleo objektima; Spilja Krvavička vilenjača; Foto: Teo Bartulović

Dužnosti speleologa-pripravnika su da aktivno sudjeluje u radu odsjeka, te da se osposobljava za naziv speleolog.

Dužnosti speleologa i speleologa instruktora su da aktivno sudjeluju u radu speleo odsjeka, prenose znanje mlađim članovima, brinu se o sigurnosti svih sudionika, uvijek imaju spremnu i ispravnu osobnu opremu, brinu se o zaštiti speleološkoga objekta, te da budu uzor.

4. Nabroji neka nalazišta pračovjeka u Hrvatskoj. Kakvi paleontološki nalazi se mogu naći u špiljskim sedimentima?

Hrvatska je jedna od zemalja koja se može pohvaliti svojom speleološkom prošlošću, jer je istraživanje špilja, ali i jama (što je posebno važno), započelo prije mnogo tisućljeća. Već u starom kamenom dobu, prije otprilike 900.000 godina, u špilji Šandalji pokraj Pule u Istri, boravio je pračovjek *Homo erectus* i ostavio tragove svoga boravka (*ostaci materijalne kulture i vatrište*). Taj nalaz, kojeg je otkrio akademik Mirko Malez, jedan je od najstarijih nalaza uspravnog čovjeka u Europi. Mnogo mlađi, ali poznatiji, je nalaz ostataka pračovjeka *Homo neanderthalensis* u polušpilji Hušnjakovo pokraj Krapine, koji je tu obitavao prije 120.000 do prije 40.000 godina.



Njegov nasljednik *Homo sapiens* koristio je više špilja za prebivanje, živio je u razdoblju od prije 40.000 do 10.000. *Homo sapiens* je ulazio u špilje Vindija (*Varaždin*), Mačkova špilju (*Lepoglava*), Bukovac (*Lokve*), Veternica (*Zagreb*) koristeći ih trajno ili samo privremeno. U Vindiji su 1974. godine nađeni ostaci kasnih neandertalaca (*osamdesetak dijelova donjih čeljusti, kosti glave i dugih kostiju*) i alata koji se dovode u vezu s pojmom suvremenog čovjeka u Europi. Kost pronađena 1980. posebna je jer je to neandertalska kost s najbolje očuvanim DNK koji je do danas pronađen (*Nature i Science*). Pravi speleološki pothvat preci su ostvarili u mlađem kamenom dobu prije otprilike 6.000 godina u špilji Gromači pokraj Dubrovnika, u koju su ušli oko 750 metara daleko i spustili se 85 metara ispod razine ulaza. Nije poznato da se tada itko u svijetu spustio dublje.

Brojni arheološki i paleontološki nalazi u špiljama diljem Hrvatske govore da je u njima boravio čovjek u bakrenom i željeznom dobu, a kasnije u starom i srednjem vijeku, u nekima čak i više od nekoliko stotina metara od ulaza. Špilje i jame najčešće su koristili za boravak, sklonište te sahranjivanje mrtvih. U jami Bezdanjači u Lici, u srednjem brončanom dobu, prije 3.500 godina, sahranjeno je dvjestotinjak ljudi na dubini od 70 do 120 metara. Dublje su se ljudi u svijetu spustili tek 1723. godine u jami Macochi u Češkoj.



Slikarije na zidovima špilje Lascaux (nedaleko od Montignaca u Francuskoj), oko 12.000 pr. Kr.

5. Nabroji nekoliko najdubljih i najduljih speleoloških objekata u Hrvatskoj. Koji su najdublji i najdulji speleološki objekti u svijetu?

RB	Najdublji speleo objekti u Hrvatskoj(špilje i jame)	Najdulji speleo objekti Hrvatskoj (špilje i jame)
1	Jamski sustav Lukina jama: Trojama, Hajdučki kukovi, Sj. Velebit, -1.421 m	Jama Kita Gačešina: Crnopac, J.Velebit, više od 27604m
2	Slovačka jama: Mali kuk, Sj. Velebit, -1.320 m	Špiljski sustav Đulin ponor: Medvedica, Ogulinsko-Plaščanska zavala, 16396m
3	Jamski sustav Velebita: Rožanski kukovi, Sj. Velebit, -1026 m	Špiljski sustav Panjkov ponor: Kršlje (Muškinja - Varičakova špilja), Kordun, 12385m
4	Mokre noge: Biokovo, Dalmacija, -831 m	Špilja u kamenolomu Tounj: Tounj, Kordun, 8487m
5	Amfora: Biokovo, Dalmacija, -788 m	Veternica: Medvednica, 7128 m



Gornji tablicu/popis uzmite s rezervom jer kako napreduju istraživanja tako se naravno mijenjaju i podaci, aktualne brojke i poređak možete pronaći na [speleo poslužitelju](#).



Od špilja s najvećim podzemnim prostorima izdvajaju se špilje na Crnopcu (Južni Velebit): Munižaba s volumenom 1,8 milijuna m³, Burinka s 1,1 milijun m³ i Kita Gačešina s 0,8 milijuna m³ (podaci 2011. god).

Najdublja jama na svijetu je [Krubera-Voronja](#) (Arabika Massif, Abkhazia), u kojoj se tijekom istraživanja 2007. godine došlo do dubine -2170 m.

Najdulja spilja svijeta je [Mammoth Cave System](#) U.S.A ., dugačka je preko 500 km!



Jama Mokre noge, Biokovo; Foto: Marin Glušević; Source: www.speleologija.hr



Govoreći o rekordima interesantno je spomenuti da se u Hrvatskoj nalazi i najveća podzemna vertikala na svijetu. Riječ je o jami Velebit u čijoj se utrobi nalazi [vertikala Divke Gromovnice](#) u dužini od nevjerojatnih 513 m.

OPASNOSTI, PRVA POMOĆ I HGSS

6. Koje su objektivne opasnosti u planinama, te u speleološkim objektima?

Objektivne opasnosti u planini su odroni, vremenske nepogode, bujice, snijeg, vlažne i skliske stijene, mrak, magla, gromovi, hladnoća, ultraljubičaste zrake, različite životinje.

Objektivne opasnosti u speleološkim objektima su odroni kamenja i sličnog materijala, zarušavanje i spuštanje tla, pokliznuća, uglavljanje u uskim dijelovima kanala, opasnost od vode, otrovni i zagušljivi plinovi, hladnoća, električni udari, oštiri predmeti, zaraze.

Tehničke opasnosti se prvenstveno odnose na neispravnu i neadekvatno korištenu opremu uključujući neispravnu i slabu rasvetu (*acetilensku i električnu*), oštećena (*pucanje*) užad, probijanje gumenog čamca, eksplozije, te ostalu neispravnu tehničku opremu.

7. Koje su subjektivne opasnosti u planinama, te u speleološkim objektima?

Subjektivne opasnosti u planini kriju se u samom čovjeku, tj. nepoznavanje vlastitih sposobnosti, pogrešna procjena, nezdrava shvaćanja, loše ambicije i rekorderstvo.

Subjektivne opasnosti u špiljama su nepoznavanje vlastitih sposobnosti i mogućnosti, rekorderstvo o nezdrava shvaćanja, bolest, iscrpljenost, neznanje u rukovanju opremom.

8. Što treba od prve pomoći uvijek imati sa sobom?

Sadržaj osobne priručne prve pomoći:

- Zaštitne rukavice
- 2 prva zavoja
- 2 obična, kaliko zavoja
- Obični flaster
- Tablete protiv bolova
- Nekoliko sigurnosnih igli (ziherica)
- Plastične rukavice za jednokratnu upotrebu
- Astrofolija



Što se prvo pregledava kod unesrećenog?

Najprije se utvrđuje vrsta povrede pregledom koji uključuje provjeru svijesti, disanje, puls i krvarenja. Nakon toga pruža se neodgodiva prva pomoć kojom se zaustavlja krvarenje, pristupa oživljavanju po potrebi, uz stabilizaciju vratne kralješnice.

Kako se zaustavlja krvarenje?

Kod vanjskog krvarenja ranu je potrebno previti prvim zavojem i pojačati pritisak na mjestu same rane. U slučaju nezbrinute rane, izvesti 'digitalnu kompresiju' – pritisak prstima na pojedinim mjestima tijela gdje se žile nalaze uz ko st, pa ih tako priklještenim možemo začepiti.

Zaustavljanju krvarenja pomaže i podizanje ozljeđenog dijela uvis. Kod unutarnjeg krvarenja potreban je hitni transport u bolnicu u položaju da najvažniji organi dobivaju dovoljno krvi: glava nisko, ruke i noge uzdignute (*autotransfuzija*). Simptomi unutarnjeg krvarenja su plavi nokti i usnice, zijevanje, ubrzano površinsko disanje, hladan znoj, stanje šoka.

Kako se daje umjetno disanje i masaža srca?

Da bismo mogli pružiti umjetno disanje, najprije moramo provjeriti prohodnost dišnih putova te ako je potrebo oslobođiti dišne putove (*sekret, krv, umjetno zubalo*). Zatim se glava postavlja u takav položaj da se omogući nesmetan prolaz zraka u pluća, tj. da se vilica unesrećenog podigne, (*može i ubacivanjem nasolaringaelnog tubusa*) čime se oslobađa ulazak zraka u pluća.



Umjetno disanje sa masažom srca izvodimo u ritmu 30 masaža - 2. upuha. Masaža srca vrši se ritmičkim pritiskivanjem prsnog koša u predjelu prsne kos ti. Učestalost pritisaka treba biti oko 100 puta u minuti. Izvodimo do trenutka oživljavanja, ili do prepoznatljivih znakova smrti (*mačje oči, mrtvačke pjege, mlohavost, težina ozljeda – nespojivih sa životom, ukočenost zglobova*), ili kod male djece do iznemoglosti.

Kako postupiti u slučaju ozlijede kralježnice?

Vratni dio imobilizira se 'Schanzovom kravatom'. Pri ozljedama ostalih dijelova unesrećenog polegnuti i pričvrstiti na ravnu tvrdnu podlogu (*vrata, daska, skije*), od brade do nožnih prstiju. Da se zadrži prirodan položaj kralježnice treba pod leđa nešto podmetnuti.

Kako postupiti u slučaju ugriza zmije?

Ugrizena osoba se treba smiriti koliko je god moguće te ukloniti odjeću i nakit s mjesta ugriza zbog oticanja tkiva, a ranu pustiti da slobodno krvari bez rezanja ili isisavanja otrova. unesrećenoga je potrebno smiriti, ozljeđeni dio tijela imobilizirati i organizirati transport iz planine. Svaka osoba koju ugrize zmija treba se odvesti u najbližu bolnicu na promatranje, i tamo ostati na promatranju od najmanje 24 h, čak i ako se ne pojave nikakvi značajni simptomi.

Razgovorom s unesrećenim i opisivanjem zmije možda se ustanovi da se uopće ne radi o otrovnoj zmiji. Za kontrolu bolova preporučljivo je dati acetaminofen (Paracetamol), a ne druge vrste analgetika kao što su protu-upalni analgetici tipa Aspirin/Andol jer oni mogu pospješiti krvarenje.

Protuotrov (*serum*) za liječenje zmijskog ugriza trebaju primjenjivati samo zdravstveni djelatnici. Ovaj serum je skup, treba ga držati na hladnome u posebnom spremniku, treba ga uštrcati u venu, a može izazvati fatalnu alergijsku reakciju. Stoga njime ne trebaju rukovati nestručne osobe koje nemaju svu potrebnu opremu i lijekove za rješavanje eventualne alergijske reakcije na protuotrov.



Poskokova draga, Biokovo; Foto: Teo Bartulović 2012. god.



Ljudi često griješe i za potrebe identifikacije fotografiraju ili još gore pokušavaju ubiti (posve nepotreban, barbarski i protuzakonit čin) zmiju što često samo rezultira novim ugrizom koji je u pravilu puno smrtonosniji od prvog, a za tim uopće nema potrebe jer je serum isti za sve otrovnice u Hrvatskoj i nema potrebe za identifikacijom. Isto tako malo je poznato je da je čak u 70% prvi ugriza otpada na takozvane suhe ugrize upozorenja (istini za volju kod mlađih i neiskusnih zmija situacija je nešto drugačija) al' to je jedna posve druga priča i ako vas zanima možemo o tome kad se sretnemo u nekoj jami ili seminaru :))



Kod ugriza zmije ne pomaže zarezivanje mjesta ugriza, isisavanje, grijanje, stavljanje obloga od leda, stavljanje bilo kakvih krema, alkohola ili stimulansa. Dapače, ovi postupci mogu pogoršati stanje unesrećenog. Podvezivanje uđa koji je ugrizla zmija nikad nije dokazano kao blagotvoran postupak i trebalo bi se izbjegavati da ne bi došlo do prekida cirkulacije i odumiranja tkiva.



Zmija se ne treba bojati, već ih treba uvažavati jer su dio prirodnog bogatstva i važne su za očuvanje ekosustava. Izuzetnu ulogu imaju u kontroli glodavaca i kukaca te tako umanjuju rizik od prijenosa zaraznih bolesti. Unatoč tome što susret sa zmijom može biti neugodan, imajte na umu da ste vjerojatno naišli na neotrovnici, s obzirom da u Hrvatskoj žive samo tri otrovnice (**poskok, riđovka i planinski žutokrug**) od ukupno 15 vrsta zmija. Interesantan i poučan članak o zmijama i zabludama vezanim uz njih možete pronaći na našem web portalu: [S dolaskom proljeća dolaze i zmije: Što učiniti u slučaju ugriza?](#)

9. Kako postupiti u slučaju pothlađivanja kao jednog od najvećih problema u speleološkim objektima?

Čovjek je, kao i svi sisavci homeotermno biće, i ima stalnu tjelesnu temperaturu od oko 36,5 C. U speleološkim objektima vlada posebna mikroklima, temperatura je otprilike prosječna godišnja temperatura podneblja u kojem se objekt nalazi. U mnogim objektima postoje vodeni tokovi, slapovi, jezera te vlada visoka vlažnost zraka tako da u našem podneblju nije iznenađujuće da prilikom boravka u speleološkom objektu dođe do pothlađivanja, osobito ako speleolog nije dobro isplanirao svoj boravak u jami. Ovo je osobito izraženo u nekim objektima na Biokovu, takozvanim ledenicama (*nalazimo ih i na Velebitu te drugim visokim planinama Dinarskog krša*) [gdje vladaju tako niske temperature da su objekti posve okovani ledom](#) tijekom cijele godine.

Postupak kojim ćemo zbrinjavati pothlađenu osobu ponajviše ovisi o njezinom stanju svijesti. Svjesnog ćemo unesrećenika presvući u suhu odjeću, zaštititi od okolnih čimbenika te mu dati tople, zasladene napitke. Ranije smo već objasnili zašto trebamo toplo, a zašto slatko. Naravno, možete pothlađenom ponuditi juhu i čokoladu, ili neki drugi lako probavljivi šećer.

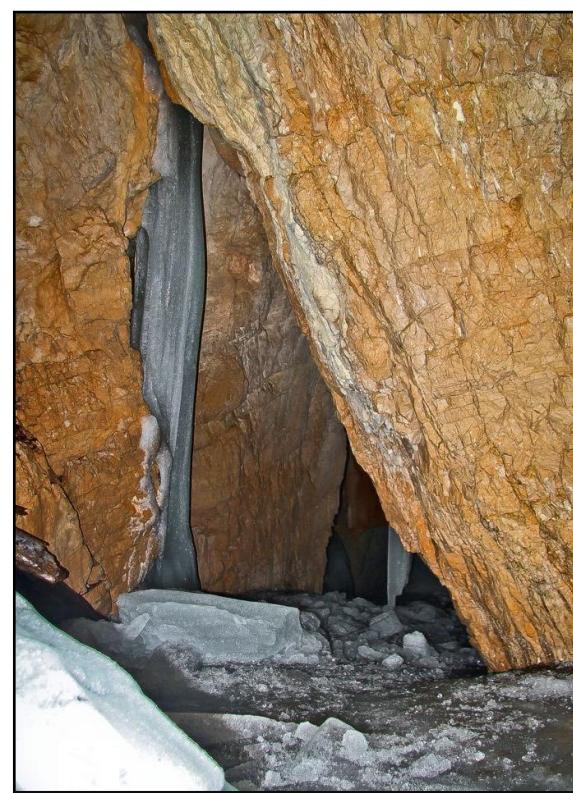
Zbrinjavanje unesrećene osobe koja je u nesvjesnom stanju mnogo je zahtjevnije, no opet vrijede ista pravila. Bitno je da nikome u nesvjesnom stanju ne smijemo davati ništa na usta. Ono što stavite u usta nesvjesnom čovjeku neće završiti u njegovom probavnom sustavu, već najvjerojatnije u plućima. Time nastaje stanje kojeg nazivamo aspiracijska pneumonija, koje je vrlo teško liječiti.



Ako je moguće, iskoristite dvije astrofolije tako da prvu potpuno raširite reflektirajućom stranom prema gore, a zatim drugu složite u punoj širini na trećinu dužine. Na sredinu smjestite unesrećenog. Gornjom astrofolijom omotajte trup unesrećenoga, a potom donjom omotajte cijelo tijelo. Na taj način postići da se više zagrijava središnji dio tijela i omogući normalan metabolizam i stvaranje topline. Kod početnih lakših oblika pothlađivanja, dok je svijest još posve očuvana, dodatnu toplinu može pružiti i improvizirani šator od astrofolije te grijanjem istog svijecom ili karabitnom lampom pri čemu se relativno lagano i brzo podiže temperatura bivka na ugodnih 22, 23 stupnja celzijeva.



Nije uputno davati pothlađenoj osobi alkohol jer će on prošiti krvne žile na periferiji tijela, slamajući tako tjelesne obrambene mehanizme. Istini za volju to će kratkotrajno donijeti osjećaj topline unesrećenom, jer 'topla' krv dolazi na hladnu periferiju, ali će istovremeno sniziti temperaturu središnjeg dijela te usporiti metaboličke procese i produbiti hipotermiju.



Inside spectacular Mucica's ice cave carved deep beneath Biokovo mountain (Foto: T. Bartulovic, 2011)

10. Što je to GSS? Kada i kako se poziva GSS i koje informacije treba dati?



Hrvatska gorska služba spašavanja (HGSS) osnovana je 1950. godine kao interna služba Hrvatskog planinarskog saveza. Osim spašavanjem HGSS se bavi i prevencijom, a njihove preventivne aktivnosti su, na primjer, edukacije planinara i javnosti, izdavanje upozorenja u posebnim situacijama i izrada zemljovida. Danas je HGSS javna služba čiji je rad reguliran Zakonom o zaštiti i spašavanju te Zakonom o Hrvatskoj gorskoj službi spašavanja. HGSS pomaže svim građanima, i članica je međunarodne udruge gorskih spasilačkih službi IKAR – CISA.

Hrvatska gorska služba spašavanja (HGSS), dobrovoljna je i neprofitna humanitarna služba javnog karaktera. Specijalizirana je za spašavanje u planinama, stijenama, speleološkim objektima, i drugim nepristupačnim mjestima kada pri spašavanju treba primijeniti posebno stručno znanje i upotrijebiti opremu za spašavanje u planinama. Hrvatska gorska služba spašavanja (HGSS) može se pozvati na telefon 112 (DUZS) ili direktno na jedan od brojeva HGSS-a.

Poziv za pomoć planinar upućuje kad je u nevolji a obzirom da je danas većina planina u našim krajevima pokrivena GSM signalom, pomoć se uglavnom vrši putem mobilnog telefona. Ukoliko ne postoje uvjeti za telefonsku komunikaciju na mjestu nesreće potrebno je poslati nekoga da prenese takvu obavijest.



Obavijest o nesreći treba sadržavati slijedeće podatke:

- **TKO ste** - predstaviti se i dati dodatne brojeve telefona ako postoje.
- **GDJE** se nesreća dogodila, što precizniji opis mjesta nesreće
- **KADA** se nesreća dogodila, u koliko sati
- **KAKO** je došlo do nesreće (*pokliznuće, bolest, pad, pad stijene*)
- **KOLIKO** je unesrećenih
- **OZLJEDE** - o kakvim ozljedama se radi (*lom, iščašenje*)
- **STANJE** - kakvo je trenutno stanje unesrećenih (*nesvijest, krvarenje, hipotermija*)
- **VRIJEME** - kakvi su vremenski uvjeti na mjestu nesreće
- **ŠTO je već poduzeto** (*npr immobilizirali ste slomljenu nogu*)
- **KAKAV** je prilazni put do mesta nesreće

Zbog nepristupačnosti terena i ozbiljnih ozljeda koje iziskuju hitnu evakuaciju, akcija spašavanja može biti izvedena helikopterom. U takvoj situaciji spasioci nadljeće područje u kojem se nesreća dogodila u potrazi za unesrećenim i potrebno ih je usmjeravati sa zemlje pri čemu se **ne smije neartikulirano mahati rukama** već za signaliziranje koristiti jednostavne međunarodno prihvaćene znakove.

U takvoj situaciji možete spasiocima u helikopteru slati slijedeće signale:

- **DA - trebam pomoć:** obje ruke raširite visoko u zraku
- **NE - pomoć mi nije potrebna:** jednu ruku podignite koso u zrak, dok drugu držite dijagonalno niz tijelo

hpdsvetijure.com

NEED HELP?



YES NO



Prilikom slijetanja helikoptera u slučaju jakog vjetra pilotu možete pokazati odakle vjetar dolazi, te mu tako pomoći da sigurno sleti na način da se okrenete leđima prema vjetru, dok ruke ispruzite ispred sebe u smjeru u kojem vjetar puše.

Za slučaj da niste u mogućnosti putem mobitela pozvati pomoći ili želite spasiocima pomoći signalizirati svoju točnu lokaciju, pomoći možete pozivati pomoću zvučnih i svjetlosnih signala 6 puta u minuti, pričekati jednu minutu, potom opet 6 puta dati znak, opet sačeka i tako dalje, dok ne dobije odgovor. Spašavatelji odgovaraju tako da šalju natrag signal 3 puta u minuti.



HGSS-ova vježba speleospašavanja u Klementini 1; Foto: HGSS; Source: www.hgss.hr 2014. god.



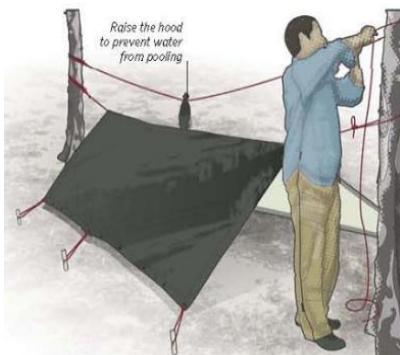
Speleologija je specifična aktivnost koja se odvija u podzemnim objektima iz kojih je relativno teško pozvati pomoći, osobito ako se nalazite u dubokim jamama, obaveza svakog speleologa je da savlada osnovne tehnike samospašavanja, kako bi bio u slučaju nezgode pružio promptnu i nužnu pomoći, prije nego što na mjesto nezgode dođu spašavatelji. Više informacija u [Priručniku Tehnike samospašavanja](#).

OPREMA I BORAVAK U PLANINAMA. ORIJENTACIJA

11. Od čega se sastoji oprema za bivakiranje? Opiši kako se izrađuje bivak?

Oprema za bivakiranje sastoji se od najlonske folije (*cerade*) ili šatora, vreće za spavanje, bivak vreća (*kad se spava bez šatora ili cerade*), te podloge, samo napuhavajuće, karimat i sl. Bivakiranje je prenoćenje na otvorenom izvan planinarske kuće, skloništa i ostalih građenih objekata.

Bivak se može izraditi na bezbroj načina a najlakši je onaj kod kojeg se nisko razapne zamka i onda se preko nje prebací astrofolija, ovakvo sklonište se po potrebi može i grijati jednom ili više karabitki(*ili svijećom*).



12. Kako izgleda pravilna prehrana u planinama i špiljama?



Način prehrane osobna je stvar pojedinca, ali važno je znati da su dobra prehrana i dobro isplanirani obroci vrlo važni tijekom boravka u planinama i špiljama. Pravilna prehrana podrazumijeva da hrana mora biti ravnomjerno konzumirana tijekom dana tako da se rasporedi na 5 do 6 manjih obroka.

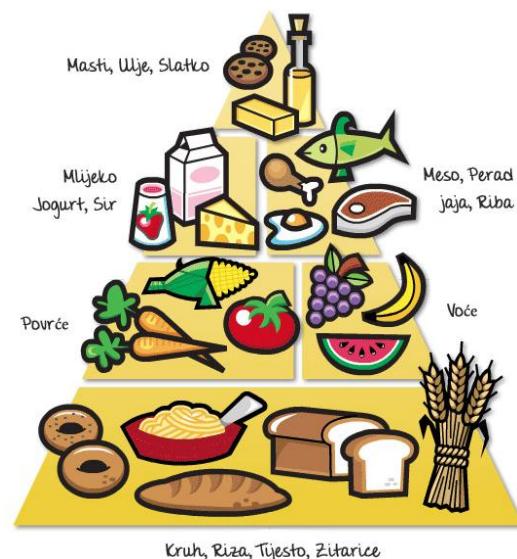
Između samih obroka za nadoknadu energije uzimaju se orasi, smokve, suhe šljive, lješnjaci, čokolada te energetski napitci kao što su kava, čaj, kakao, pa se tako nadoknađuje i izgubljena tekućina. Kod planinarenja i kod speleoloških aktivnosti gubitak vode je znatno veći pa se mora pravilno nadoknaditi.

Zbog vrlo niskih temperatura i velike količine vlage, tijelo se stalno pothlađuje i potrebno nam je dosta toplih i jakih obroka, sa što bržom pripremom uz uporabu plinskih, alkoholnih te kuhala na kruta goriva. U jamu je preporučljivo nositi dosta instant napitaka, čajeva, juha, sireva, čokolada, sušenog voće i uvijek se hraniti na način da ne mijenjamo svoje osobne hranidbene navike (*osim u slučaju kad to nije moguće*).

Ugljikohidrati uvijek čine najveći udio u hrani (55-65%) jer su najbrži i najučinkovitiji izvor energije. Male, ali češće količine ugljikohidrata sprječiti će probavne tegobe ili nadimanje koje nastaje zbog pretjeranog unosa ugljikohidrata u jednom obroku. Najbolji izvori ugljikohidrata su složeni ugljikohidrati koji se sporo apsorbiraju, kao što je integralni kruh, cjelovite žitarice, riža, krumpir, žitarice, tjestenina, kruh i krekeri.

Ukoliko osjećamo slabost i tijelo nam vapi za nekom instant energijom onda je preporučljivo umjesto kompleksnih uzeti jednostavne ugljikohidrati (šećere) u kombinaciji sa proteinima visoke biološke iskoristivosti (*whey ima BV i do 1709 dok primjerice BV kazeina samo 77*). Najbolji izvor ugljikohidrata ovog tipa je glukoza zbog najvećeg glikemijskog indeksa (GI 100). Od prirodnih namirnica dobar izvor su banane, grožđice, med i sirup jer mogu biti izvrsni za provođenje rasta inzulina koji će zatim poticati nadopunu rezervi glikogena u mišićima.

Proteini trebaju činiti 20-30% dnevnih namirnica a najbolji izvori proteina su oni životinjskog podrijetla poput jaja, mlijeka, sira, peradi, ribe i mesa. Preporučeni dnevni unos proteina za osobe koje ne treniraju je 0,8 grama po kilogramu težine. Naravno ove brojke se povećavaju za osobe koje vježbaju svakodnevno ili se bave težom fizičkom aktivnošću i rastu sve do 1,8 grama proteina po kilogramu težine. Danas su dostupni i 'dehidrirani' proteini, pri čemu prevladavaju oni dobiveni iz sirutke dostupni pod nazivom 'Whey', oni su ujedno najkvalitetniji izvor proteina te iznimno bogati aminokiselinama razgranatog lanca (BCAAs).



Whey je daleko je superiorniji od ostalih oblika proteina (sadrži sve aminokiseline potrebne našem tijelu) i stoga ih koriste profesionalni sportaši kako bi poboljšali performanse i ubrzali vrijeme oporavka.

Masti su važan izvor energije jer sadrže dvostruko više energije po gramu namirnice nego ugljikohidrati i proteini (gram masti ima 9 kalorija). Masti se sporije razgrađuju nego ugljikohidrati i proteini te na taj način dulje vrijeme održavaju osjećaj sitosti. Masti se u malim količinama nalaze u povrću, žitaricama i grahu, a kad se ovi kombiniraju s peradi i ribom lako se postiže unos dovoljne dnevne količine masti.

Namirnice koje sadrže visoki udio masti su maslac, margarin, orašasti plodovi, slanina, sardine, meso, jaja, sjemenke i sir. Preporučeno je ograničiti unos masti u tijelo, te nastojati zamijeniti zasićene masti sa onim nezasićenim, te u što većoj mjeri ograničiti unos trans masti, koje su ujedno i najštetnije.



Zbog iznimno male mase i zapremine, velikog faktora iskoristivosti, brze absorcije, proteinski dehidrati u kombinaciji sa glukozom jako su dobra alternativa klasičnim načinima prehrane u speleo objektima. Najveća prednost 'šejkova' leži u tome što za samo par sekundi možete pomiješati sve esencijalne nutrijente koji su našem tijelu svakodnevno potrebni (ugljikohidrati, proteini, vitamini itd.) sa vodom bez i imate spreman obrok potrebe za termičkom obradom, što je u limitiranim uvjetima kakvim vladaju pri speleo istraživanjima velika prednost.

13. Nabroji metode orijentacije u prirodi. Kako se kreće po azimutu?

Kako se određuje položaj na terenu pomoću azimuta? Koji su osnovni elementi topografske karte? Što je to rekognosciranje? Kako se orijentiramo u podzemlju?



U prirodi se orijentiramo raspitivanjem kod lokalnog stanovništva, upotrebom zemljovida, instrumenta za orijentaciju, GNSS uređaja, te kombiniranje spomenutih metoda.

Azimut je kut između geografskog sjevera i odabranog pravca, a mjeri se na kompasu od sjevera u pravcu kazaljke na satu. Može imati sve vrijednosti od 0 do 360 stupnjeva ili od 0-00 do 64-00 tisućica. Kut suprotan azimutu naziva se kontraazimut. Ovisno o vrijednosti azimuta, kontraazimut je pola kruga (180°) veći ili manji od azimuta.

Po azimutu se kreće tako da se karta usmjeri prema sjeveru, odredi se stajna točka i na njoj označe kontrolne točke budućeg kretanja. Odredi se azimut i duljina do svake točke. Na papiru se napravi skica plana kretanja i točno svi azimuti i udaljenosti, pri čemu treba voditi računa o reljefu i preprekama na terenu. Koristeći kompas počinje kretanje po prvom azimutu uz pomoć orijentira na terenu.

Određivanje položaja, odnosno stajne točke vrši se metodom presijecanjem azimuta na način da se u prirodi potražiti neki izraziti detalj koji možemo locirati i na karti, zatim odredimo azimut tog detalja te na kraju na karti povučemo pravac pod istim kutom u odnosu na sjever. Nakon toga pronađe se još jedan ili dva detalj i ponovi se postupak, na mjestu gdje se linije sijeku naša je stajna točka.

Osnovni elementi topografske karte su: mjerilo, izohipse, hidrografska mreža i vodni objekti (*plava boja*), umjetni objekti (*prometna mreža, naselje, crkva*), šume i poljoprivredne kulture (*zelene boje*), koordinatna mreža i smjer (*sjever*).

Rekognosciranje je pretraživanje, odnosno detaljno 'češljanje' nekog područja s ciljem da se otkriju ulazi u podzemlje ili barem nešto što upozorava na njihovo postojanje.

U podzemlju se orijentiramo pomoću magnetnog ili digitalnog kompasa i/ili nacrta speleološkog objekta ukoliko isti postoji.

14. Koja je osnovna planinarska oprema bez koje ne idemo u planinu, što nosimo ljeti, a što zimi?

Najosnovnija planinarska oprema su planinarske cipele(*gojzerice*), ruksak, pribor za prvu pomoć, kompas (i/ili GNSS uređaji) i lampa. Ovaj osnovni set opreme se ovisno o godišnjem dobu, vremenskim prilikama te dužini izleta/ekspedicije proširuje.

Shodno tome je u zimskom periodu poželjno imati i dereze, krplje, cepin, gamaše, kape, rukavice te adekvatnu toplu odjeću (*vodonepropusne i/ili pernate jakne i navlačne hlače sl.*) dok su pak u ljetno vrijeme dovoljne sunčane naočale(*kvalitetne sa UV zaštitom*) i kapa primjerice.



UZLOVI U SPELEOLOGIJI I SPELEO SPAŠAVANJU

15. Napravi uzao i navedi njegovu primjenu, prednosti i mane:

Rad s užetima nezamisliv je bez poznavanja uzlova, a njihova pravilna upotreba osnova je sigurno bavljenje speleologijom. Ukratko rečeno UZAO je provjeren načini uplitanja užeta za razne potrebe i primjene (*navez, osiguranje, samoosiguranje, povezivanje užeta, i sl.*), a od čvora se prvenstveno razlikuje po urednosti i obliku. ČVOR je ništa drugo doli uže zapetljano na takav način da je nemoguće provjeriti njegovu ispravnost i/ili nosivost, te ga je najčešće nemoguće ponoviti.

Uzao je **najslabija karika** u sistemu i neizbjegno oslabljuje uže. Na mjestu gdje je zavezan uzao nosivost užeta je smanjena i do 40%, što se dodatno povećava ako je uzao neuredan ili neispravno zavezan!! Uzao mora biti uredno složen, a izlazne niti užeta trebaju biti dovoljno dugačke (za većinu uzlova to je oko 10 cm) da pri maksimalnom opterećivanju ne bi došlo do njegovog razvezivanja.

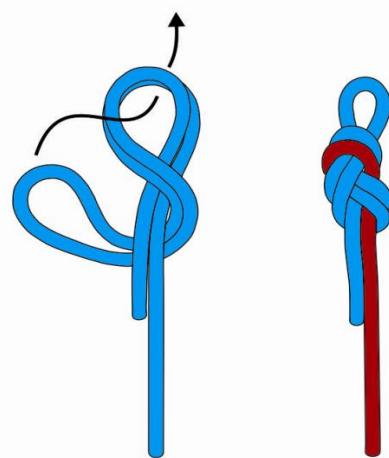
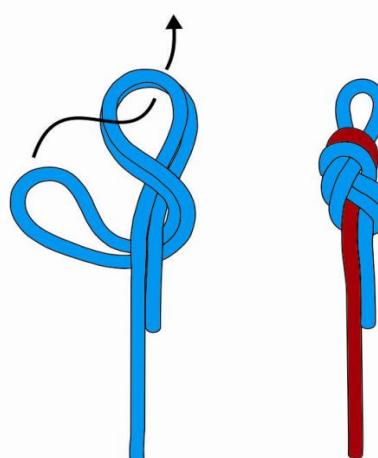


Sve uzlove je prije opterećenja potrebno zategnuti. Svaki se uzao može vezati na više načina, a većina uzlova ima i po nekoliko naziva što kod početnika može dodatnu otežati njihovo savladavanje. Svaki uzao ima svoja obilježja i zbog toga prilikom odabira uzla treba voditi računa o namjeni, nosivosti, razvezljivosti i jednostavnosti.



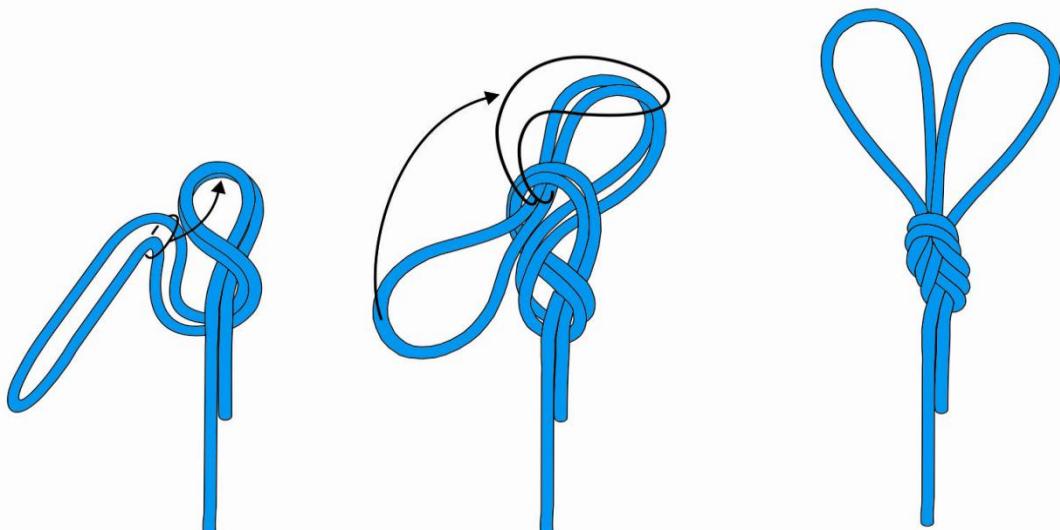
Treba imati na umu da pogrešno korištenje, te nedovoljna uvježbanost u izradi i uporabi uzlova može dovesti do ozbiljnih, pa čak i po život opasnih ozljeda jedne ili više osoba!!!

OSMICA: Osmica se upotrebljava za fiksiranje užeta u sidrišnu točku te za navezivanje spašavatelja, nosila i opreme na jedan kraj užeta. Ovisno o načinu izrade, postoje dvije varijante osmice, pri čemu su niti užeta u samom uzlu različito posložene. Kod bolje varijante opterećena nit užeta u uzlu postavljena je tako da se opterećenje ravnomjerno prenosi na cijeli uzao. Primjenom bolje varijante vezanja uzla uže ima 10% veću nosivost u odnosu na lošiju varijantu a osim toga, se lakše i razvezuje. Drugi nazivi: *vodički, figure of eight on a bight, flemish loop*.



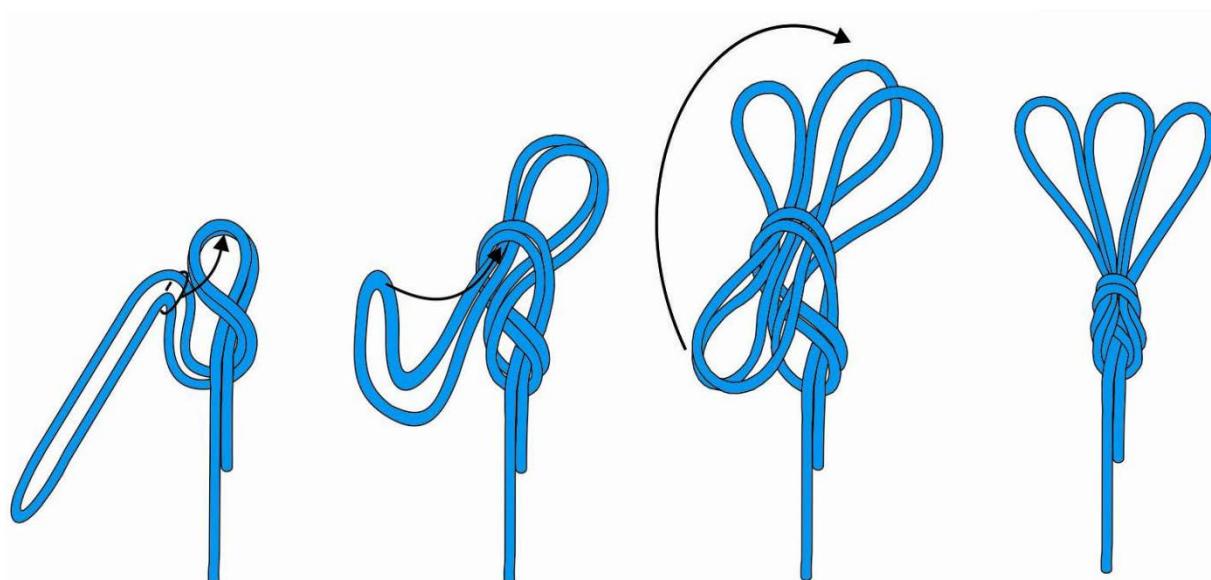
Kod boljeg načina izrade, opterećeno uže (crveno označe na nit) nalazi se s vanjske strane uzla čime se opterećenje ravnomjernije raspoređuje, a opterećena nit užeta se manje lomi.(crtež: Darko Bakšić)

DVOSTRUKA OSMICA: Upotrebljava se za fiksiranje užeta na jednu sidrišnu točku (kako bi se uzao 'ojačao' i kasnije lakše razvezao) ili na dvije sidrišne točke, odnosno za izradu dvostrukih, takozvanih Y sidrišta, jer se duljine omči prije opterećenja jednostavno i lako podešavaju. Prilikom izrade Y sidrišta omče uzla je najbolje podesiti tako da budu podjednako opterećene. Preporučljivo je da kut između omči uzla ne prelazi 90°. **Drugi nazivi:** *dvostruki vodički, double figure of eight on a bight.*



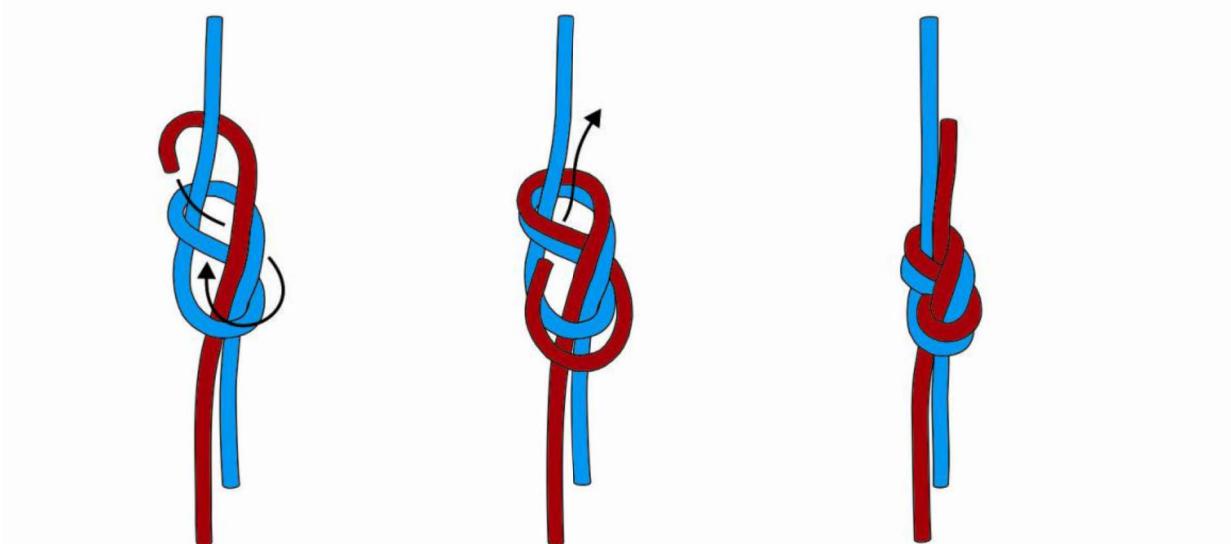
Izrada dvostrukе osmice. (crtež: Darko Bakšić)

TROSTRUKA OSMICA: U praksi se rijetko koristi i uglavnom se upotrebljava se za fiksiranje užeta u tri sidrišne točke pri čemu je potrebno duljine omči uzla podesiti tako da pri opterećenju budu jednakomjerno opterećene. To se izvodi tako da se omče uzla ukopčaju u točke sidrišta, zatim se uzao (uže) povlači u smjeru budućeg opterećenja te se na kraju podešavaju omče uzla. U slučaju nedostatka materijala, trostruka osmica može koristiti i za pričvršćivanje jednog (fiksnog) kraja tirolske prečnice. **Drugi nazivi:** *trostruki vodički, triple figure-eight loop.*



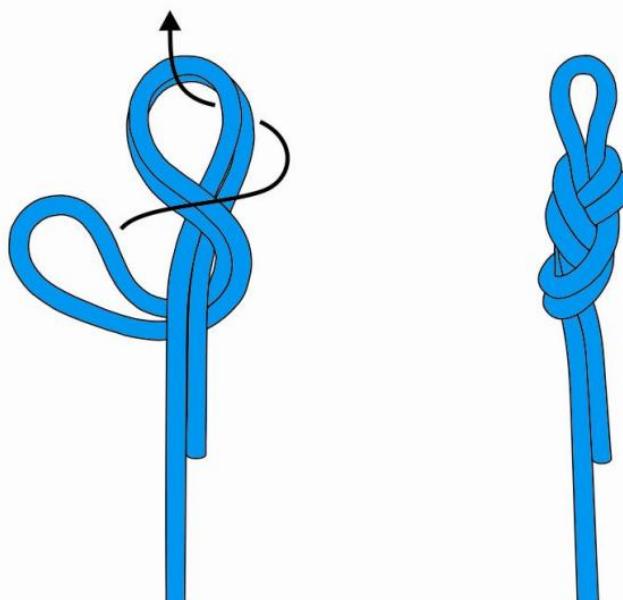
Izrada trostrukе osmice. (crtež: Darko Bakšić)

OSMICA S UPLITANJEM: Upletena osmica se u speleologiji najčešće upotrebljava za spajanje užeta jednaka promjera, dok se u alpinizmu uglavnom koristi za navezivanje penjačkim užetom na penjački pojed. Osim za spajanje užeta, upletena osmica se slično kao i bulin upotrebljava prilikom izrade prirodnog sidrišta od kraja užeta, npr. oko stabla, pri čemu se nerijetko koristi u kombinaciji sa upletenim lađarskim uzlom. **Drugi nazivi:** *vodički s uplitanjem, figure of eight follow-through.*



Spajanje užeta jednakih promjera upletenom osmicom. (crtež: Darko Bakšić)

DEVETKA: Devetka se slično kao i osmica upotrebljava za fiksiranje užeta u jednu sidrišnu točku ili za navezivanje spašavatelja, nosila i opreme na kraju užeta. Manje oslabljuje uže od osmice a obzirom na veći volumen uzla lakše se i razvezuje. Prilikom postavljanja užeta za napredovanje devetka se koristi kod onih sidrišta na kojima uzao dolazi u prevjes. Slično kako se izrađuju dvostruka i trostruka osmica, mogu se izraditi i dvostruka i trostruka devetka, a primjena je identična kao i kod dvostrukih i trostrukih osmica, mada se iste jako rijetko koriste. Veže slično kao i osmica s tom razlikom što se šlinga prije provlačenja zamota za pola kruga više. **Drugi nazivi:** *Figure 9 loop.*



Izrada devetke. (crtež: Darko Bakšić)

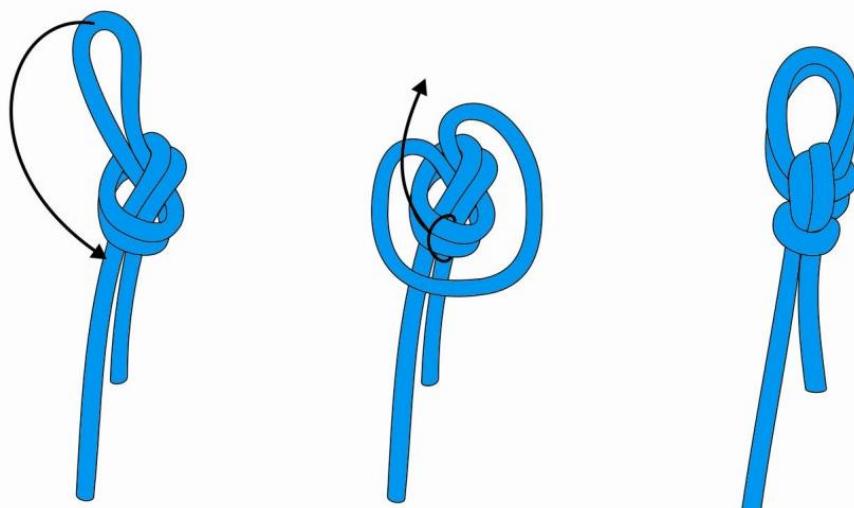
BULIN: Bulin služi za izradu nepomične omče koja se uglavnom koristi za vezanje užeta oko prirodnih sidrišta. Prednost u odnosu na uplitanje osmice prilikom izrade prirodnog sidrišta je da se ovaj uzao može koristiti na krajevima i u sredini užeta i lakše se prilagođuje na potrebnu duljinu. Također se primjenjuje kod izrade prsnog navez te navezivanja penjačkog užeta oko struka. Bulin se kod nekontinuiranog opterećenja (*opterećivanje - rasterećivanje*) razmjerno lako razvezuje pa se neposredno uz njega **obavezno veže i osiguravajući uzao**. Drugi nazivi: *Bowline, mrtvi, najlonski.Hrvatski pomorci (a ovaj čvor je neupitno potekao iz pomorstva) zovu ga pašnjak jer se mornar njime osigurava oko pasa.*



Jedan način vezanja bulina (na crtežu u sredini vidi se način izrade osiguravajućeg uzla). (crtež: Darko Bakšić)

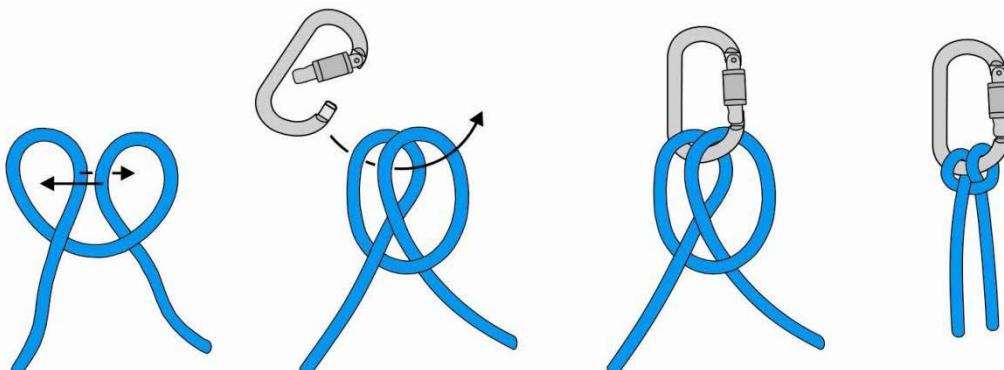
DVOSTRUKI BULIN: se upotrebljava slično kao i dvostruka osmica, za fiksiranje užeta na jednu sidrišnu točku kako bi se uzao 'ojačao' i kasnije razvezao lakše od ijednog uzla spomenutog do sada. Osim na jednu koristi se i za fiksiranje na dvije sidrišne točke, odnosno za izradu takozvanih Y sidrišta. Prilikom ukopčavanja pupčane vrpce kod prelaska Y sidrišta karabiner pupčane vrpce ne smije se ukopčati samo u jednu omču dvostrukog bulina, jer u tom slučaju može doći do izvlačenja užeta.

Drugi nazivi: *Bowline on a Bight, dvostruki mrtvi*



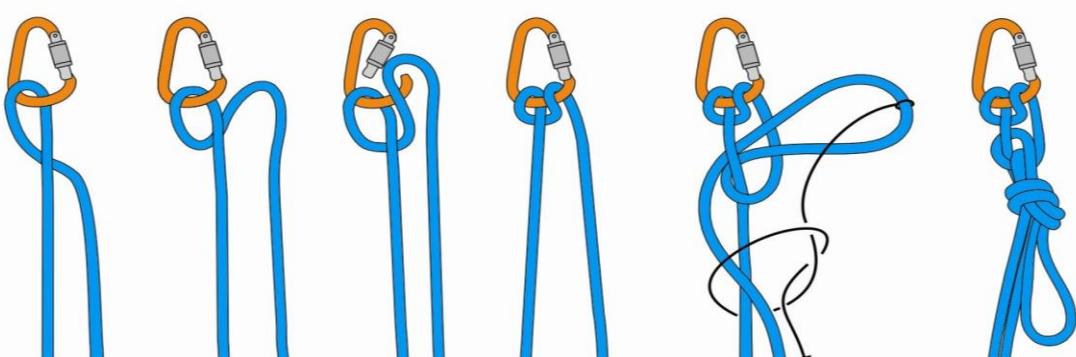
Jedan način vezanja bulina. (crtež: Darko Bakšić)

LAĐARSKI: uzao se najčešće upotrebljava za ukopčavanje užeta na karabiner na mjestima gdje je niti užeta nakon ukopčavanja potrebno naknadno podešavati, pri izradi rukohvata (gelendera) i prečnica. Prednost mu je da se može regulirati bez skidanja i razvezivanja, veže se brzo, čak i jednom rukom, troši malo užeta i moguće ga je uplesti. Osnovni nedostatak mu je ograničena nosivost i opasnost postavljanja bez fiksiranja slobodnog kraja. **Drugi nazivi:** *clove hitch, vrzni, ribarski, mornarski.*



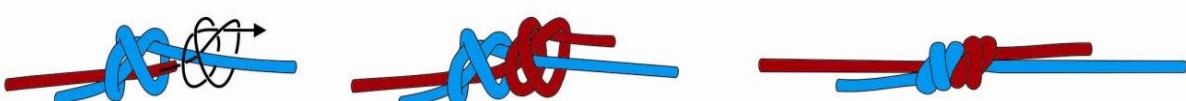
Vezanje lađarskog uzla. (crtež: Darko Bakšić)

POLULAĐARSKI: se upotrebljava za kraća spuštanja, za osiguravanje, kod izrade devijatora prilikom spašavanja i tirolskih prečnica. Najbolje ga je koristiti u karabineru široke baze s maticom (tip HMS), a u hitnim slučajevima mogu se koristiti i ovalni karabineri s maticom. Opasno je upotrebljavati karabinere bez maticice ili karabinere u obliku slova D. Koristi se i kao improvizacija kod sustava za podizanje i spuštanje, kod blokiranja poluvrznog uzla koristi se poluuzao s osiguravajućim uzlom. **Drugi nazivi:** *Poluvrznji, munter hitch, italian hitch, crossing hitch, mule knot.*



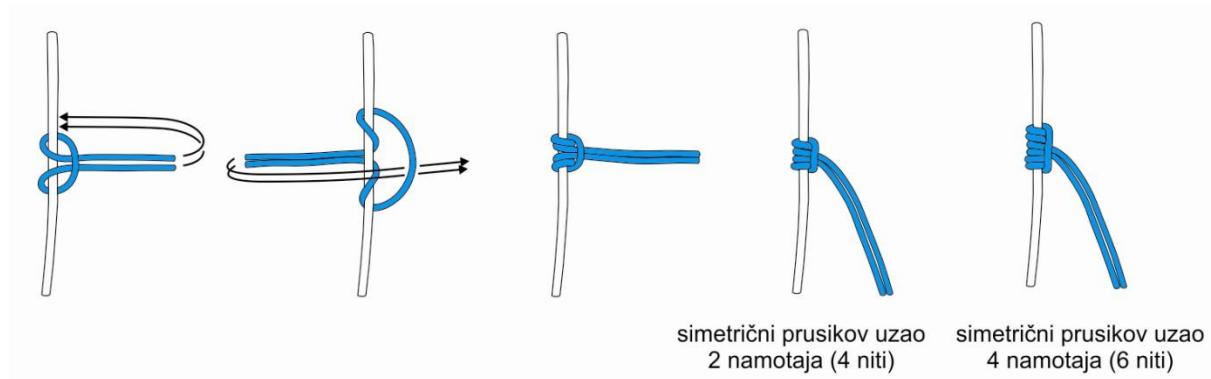
Vezanje polulađarskog uzla. (crtež: Darko Bakšić)

DVOSTRUKI KRIŽNI UZAO: upotrebljava se za povezivanje dviju niti užeta različitih ili jednakih promjera. U odnosu na upletenu osmicu teže se razvezuje nakon opterećenja. Ispravno vezan je simetričan, križevi su s jedne strane uzla, a paralelne niti s druge strane. Iako se načelno koristi za spajanje užeta različitih promjera u praksi se ipak najčešće primjenjuje za zatvaranje zamke povezivanjem njenih krajeva. **Drugi nazivi:** *dvostruki zatezni, double fisherman's bend.*



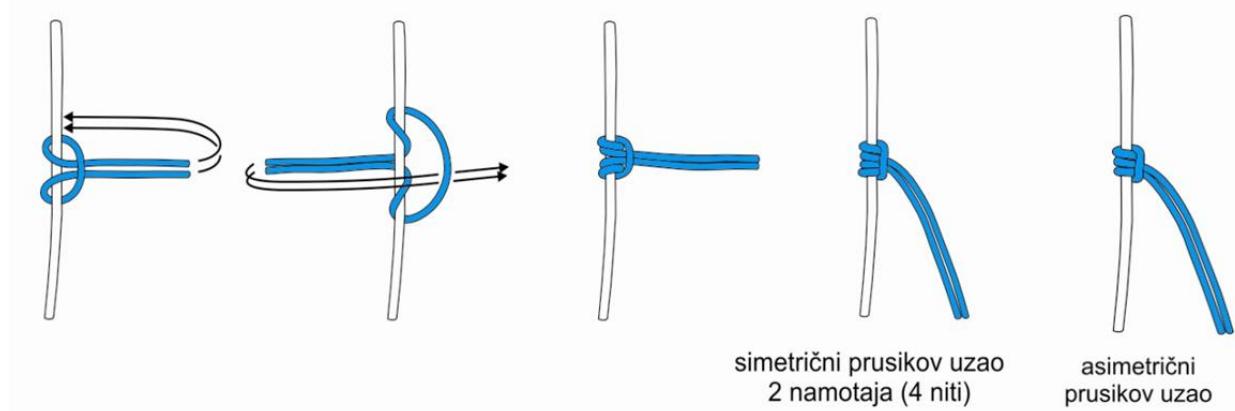
Vezanje dvostrukog križnog uzla. (crtež: Darko Bakšić)

PRUSIKOV UZAO: funkcioniра на principu stezanja oko glavnog užeta pri čemu je važno da promjer zamke za izradu uzla bude barem za 1/3 bude manji od promjera užeta na kojem se uzao radi. Služi prvenstveno kao osiguranje, a može se koristiti umjesto mehaničkih spravica za penjanje i podizanje, te osiguranje (*croll, basic, shunt, tibloc i sl.*), ili za izradu improviziranih sistema za podizanje jedne osobe (*izrada sistema za podizanje, takozvani. Sv. Bernard*). **Drugi nazivi:** *Prusik knot, double or triple sliding hitch.*



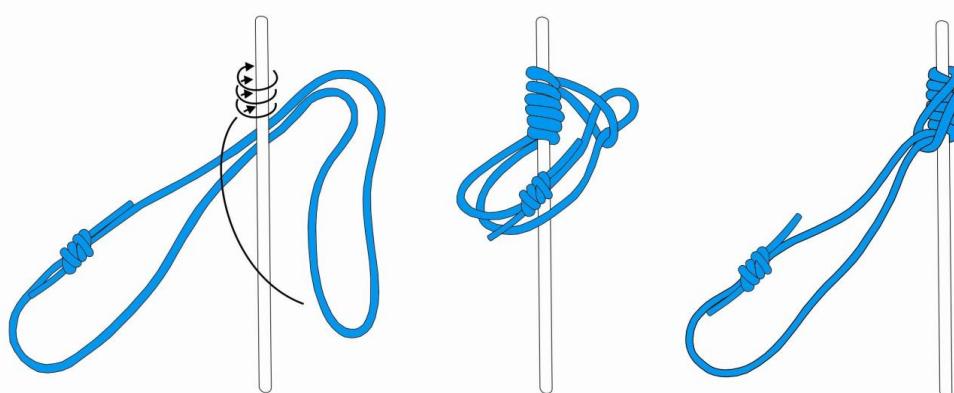
Uplitanje simetričnog prusikovog uzla. Vađenjem najniže niti gledano u smjeru opterećenja ili sidrenja zamke dobiva se asimetrični prusikov uzao. (crtež: Darko Bakšić)

ASIMETRIČNI PRUSIK: se koristi onda kada nije zadovoljen omjer glavnog i pomoćnog užeta, kada je glavno uže mokro i blatnjavo ili kada nije dovoljno gibljivo i mekano, pa klasični prusik proklizava po užetu. Izrađuje se na način da se u smjeru opterećenja, simetričnom prusiku oduzima jedna nit u pravcu djelovanja sile. Na taj način, manjom površinom uzla dobivamo lom užeta, a samim tim veće trenje uzla. **Drugi nazivi:** *asymmetrical prusik knot.*



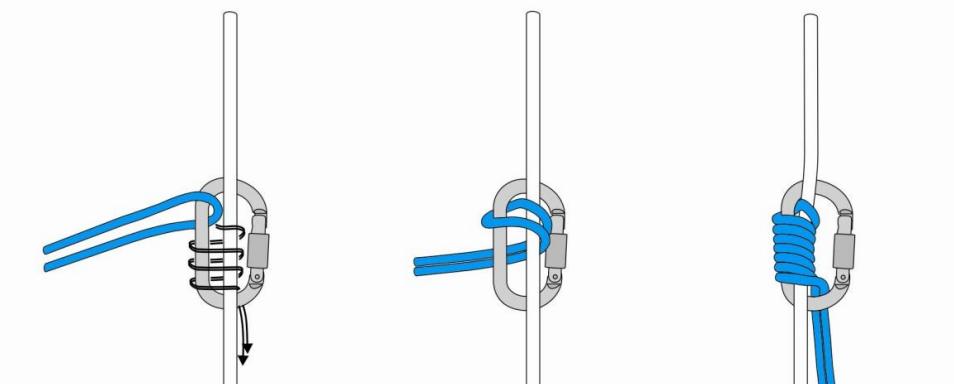
Uplitanje simetričnog prusikovog uzla. Vađenjem najniže niti gledano u smjeru opterećenja ili sidrenja zamke dobiva se asimetrični prusikov uzao. (crtež: Darko Bakšić)

MODIFICIRANI PRUSIK: Modificirani prusikov uzao funkcioniра na principu savijanja užeta i trenja. Upotrebljava se kao i simetrični prusikov uzao, ali ima bolju nosivost od simetričnog prusikovog uzla na blatnim i mokrim užetima. Najveća prednost ovog uzla je što se u nedostatku zamki manjeg promjera za izradu može koristiti i traka (gurtna). **Drugi nazivi:** modified prusik, klemheist , machard knot.

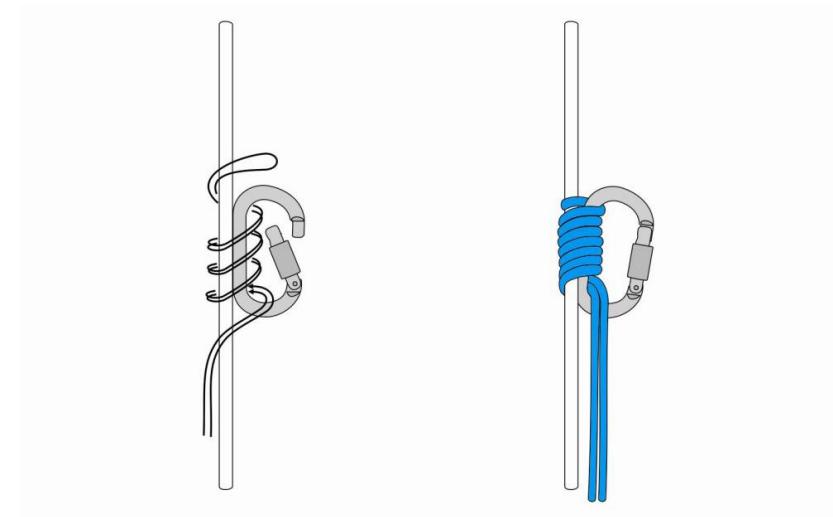


Uplitanje modificiranog prusikovog uzla (crtež: Darko Bakšić)

BACHMANOV UZAO: je još jedna podvarijanta prusikovog uzla. Za razliku od prethodno spomenutih ovdje se uz zamku ili gurtnu koristi i karabiner tako da se zamka namotana oko karabinera koji je položen uz glavno uže. Uloga karabinera u ovom slučaju je olakšavanje klizanja uzla kod guranja ili povlačenja po užetu, a ne ukopčavanje u njega! U tom se slučaju gubi blokirajuća uloga uzla i dolazi do proklizavanja. Drugi nazivi: karabinerski prusik, bachmann hitch..



Jedan način vezanja Bachmanovog uzla. (crtež: Darko Bakšić)



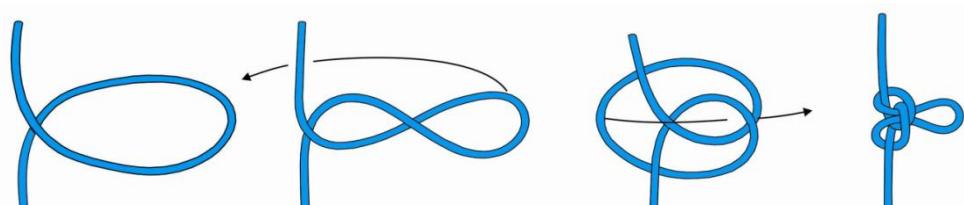
Dруги начин vezanja Bachmanovog uzla. (crtež: Darko Bakšić)

ŠESTICA: se upotrebljava za spajanje krajeva sidrišnog užeta u samopodesivom sidrištu koje se izrađuje prilikom speleospašavanja. Vezanjem još jedne šestice na samopodesivom sidrištu skraćujemo niti sidrišnog užeta na željenu duljinu. Prednost je da se vrlo jednostavno veže. Ovaj se uzao koristi i za spajanje krajeva užeta (npr. prilikom pripreme užeta za abseil) jer zbog relativno malog volumena i svojstva da se lako vrti oko svoje osi i prilagodi podlozi, pri čemu zauzima najpovoljniji položaj ima bitnu prednost pred dvostrukim zateznim čvorom. **Drugi nazivi:** *perec, overhand knot.*



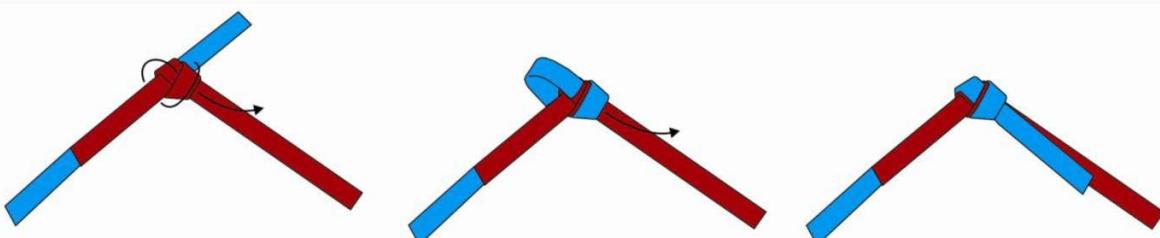
Vezanje šestice slika 1, spajanje dva kraja užeta, npr. za spuštanje niz uže slika 2 te spajanje sidrišnog užeta na samopodesivom sidrištu uzom šestica slika 3. (crtež: Darko Bakšić)

LEPTIR: Postoje dvije varijante, pravi i lažni leptir. Pravi leptir upotrebljava se za dobivanje omče na užetu koje će biti opterećeno. Najbolji primjer je vezanje na mjestu oštećenja užeta. Osim toga, ovaj uzao iznimno je pogodan za izradu Y sidrišta s jako razmaknutim sidrišnim točkama, za skraćivanje viška užeta (šlinge) na liniji za napredovanje, prilikom izrade gelendera i prečnica. Lažni leptir upotrebljava se samo za skraćivanje šlinge i ima bolja amortizirajuća svojstva. Oba se uzla srednje lako razvezuju. **Drugi nazivi:** *alpine butterfly and lineman's rider.*



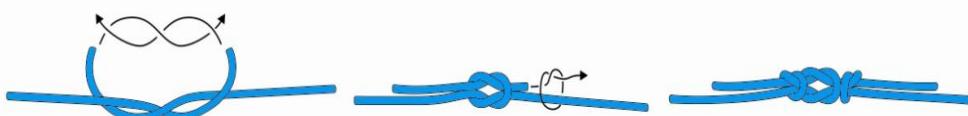
Jedan od načina vezanja leptira. (crtež: Darko Bakšić)

Kravatni: Kravatni uzao upotrebljava se za povezivanje krajeva traka (gurtni) pri izradi petlje od jedne trake ili pri spajaju dvije trake. Trake koje se povezuju ne smiju biti različite širine i konstrukcije (cjevaste -pločaste). Prije upotrebe ovaj uzao treba pravilno zategnuti. Duljina slobodnih krajeva trake iza uzla treba biti minimalno 10 cm. Vrlo se teško razvezuje nakon opterećenja. **Drugi nazivi:** *tape/water knot, ring bend.*



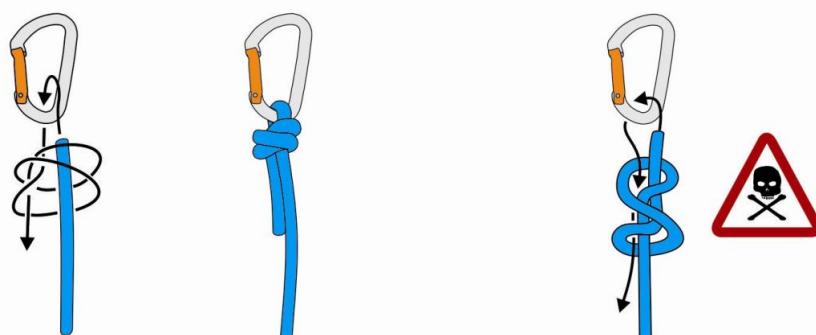
Vezanje ambulantnog uzla. (crtež: Darko Bakšić)

AMBULANTNI: uzao se koristi za spajanje užeta jednakih promjera. U speleologiji se gotovo i ne koristi osim pri izradi improviziranog prsnog naveza, nosila, vezivanja transportne vreće i sl. Prednost mu je što je ovo jedini uzao koji se može svezati dok su oba kraja užeta napeta a da pritom ne dođe do razlabljivanja (*početak vezanja cipela i sl.*). Nedostatak ovog uzla je da već pri relativno malim opterećenjima isklizne te se uz njega obvezno s obje strane vezuju osiguravajući uzlovi. Drugi nazivi: muški, križni, square knot, reef knot..



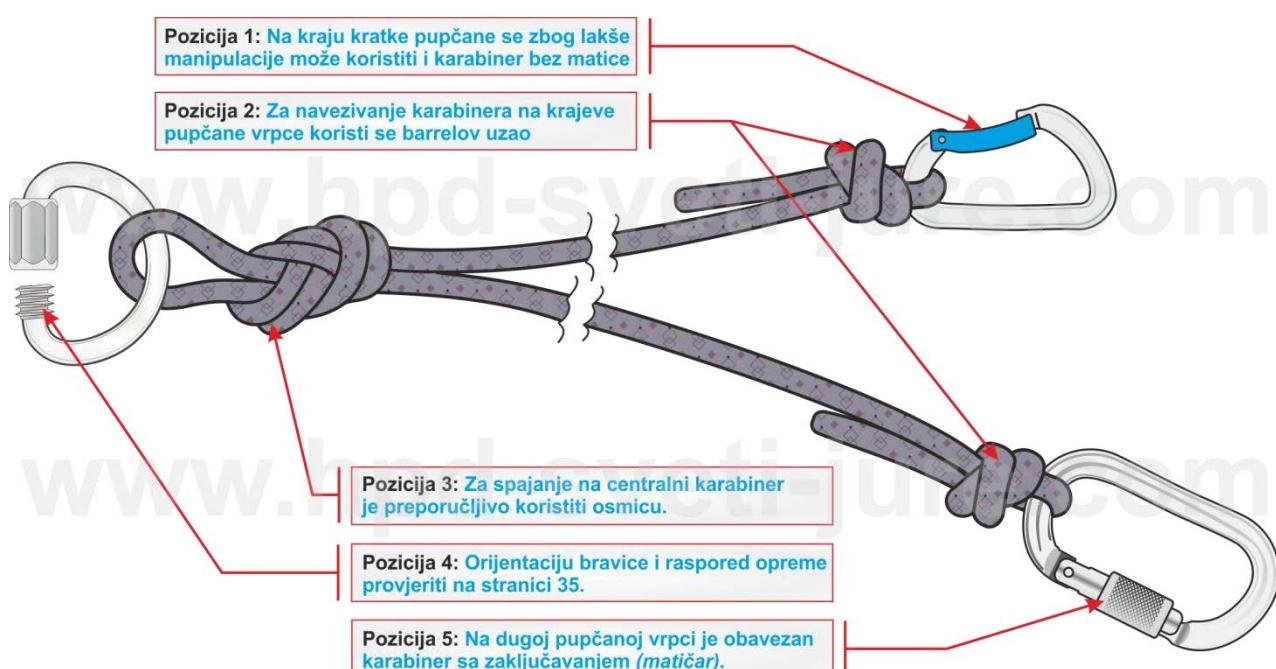
Vezanje ambulantnog uzla. (crtež: Darko Bakšić)

BARRELOV: uzao se najčešće koristi za vezanje karabinera kod izrade pupčane vrpce. **Drugi nazivi:** *blood knot, double fisherman's knot.*



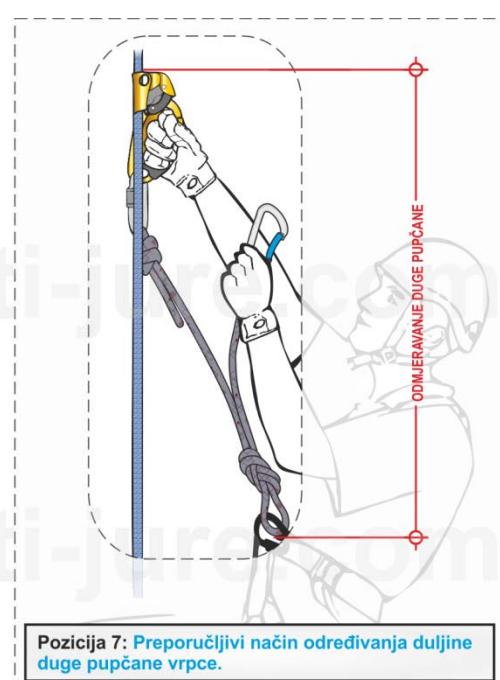
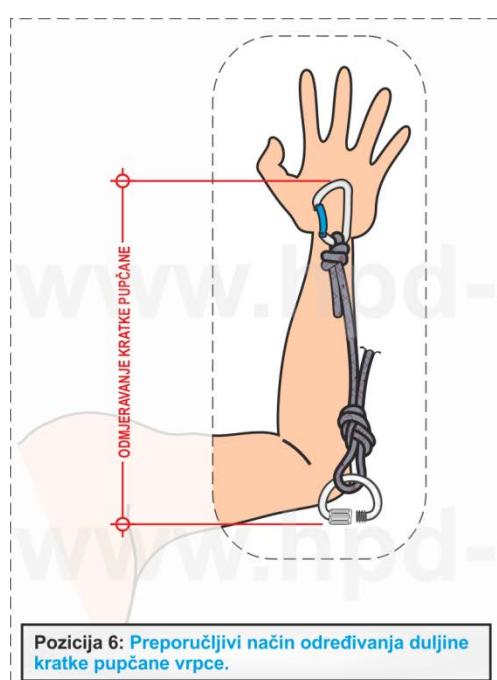
Uplitanje Barrelovog uzla lijevo te neispravno uplitanje Barrelovog uzla desno! (crtež: Darko Bakšić)

Ispravno odmjerena i zavezana pupčana vrpca je od ključne važnosti za sigurno i lagano napredovanju u podzemlju, prelaske sidrišta, uzlova i slično. Istini za volju, postoje gotova rješenja poput Petzl 'Spelegyca' i sličnih pupčanih vrpci koje su rađene tipski prema mjerama nazovimo to prosječnog speleologa i stoga kao takve najčešće neprikladne jer odgovaraju specifičnim mjerama i potrebama speleologa.



Ilustrativni prikaz izrade pupčane vrpce od dinamičkog užeta (crtež: Teo Bartulović)

Pupčana vrpca se uvijek izrađuje od dinamičkog užeta i ovisno o vašoj visini i dužini ruku za izradu klasične duple 'Y' pupčane vrpcе trebat će te od 2.0 do 2.5 metra 9 milimetarskog užeta ili od 2.5 do 3 metra 11 milimetarskog užeta. Izrađuje se tako da se najprije sveže osmica (*pozicija 3*) na kraju koji ide na centralni *karabiner* (zbog osjetno manjeg volumena umjesto osmice često se koristi i šestica) pri čemu treba voditi računa da omča ne bude prevelika, odnosno da bude tek toliko da pupčana nesmetano ulazi na centralni karabiner. Nakon ovog koraka potrebno je ispravno odrediti duljine pojedinog kraka pupčane vrpcе pri čemu bi kratki pupak trebao biti toliko dug da se proteže od lakta do sredine dlana (*pozicija 6*) skupa sa karabinerom na koji je navezan.



Ilustrativni prikaz odmjeravanje duljine pojedinih krakova pupčane vrpcе (crtež: Teo Bartulović)

Duga pupčana vrpca trebala bi biti dovoljno duga da vam dozvoli da pri napredovanju po užetu ručni bloker (penjalicu) gurnete do svog maksimuma (*pozicija 7*) i samim time ubrzate i olakšate svoje napredovanje pri usponu. Pri ovome je važno paziti da pupčana ne ostane preduga jer bi se u tom slučaju moglo desiti da vam pri određenim manevrima penjalica ostane van dosega. Nakon što se odredili adekvatne dužine za oba kraja pučane na nju se navezuje karabinere i to korištenjem barrelovog uzla (*pozicija 2*). Na duži kraj pupčane (*pozicija 5*) obavezno ide ovalni karabiner s bravicom (*matičar*) dok se na kratku pupčanu (*pozicija 1*) može staviti i obični karabiner (*iz penjačkog kompleta npr.*) čime možete znatno olakšati manipulaciju i prelaska sidrišta. Kod izrade čvorova trebate imati u vidu da će se oni dodatno utegnuti kad se opterete što će u konačnici prouzrokovati produljenje pupčane. Kad se Barrelov uzao prvi put veže na pupčanoj vrpci potrebno ga je prije korištenja opteretiti punom težinom kako bi se dobro zategnuo.

Nakon svake uporabe, nužno je provjerite istrošenost užeta, osobito na uzlovima i unutar petlje, kao i stanje karabinera i njihovih vrata i bravica. Osim provjere, nakon uporabe je preporučljivo oprati pupčanu četkanjem ispod mlaza vode kao bi se isprali mikroskopski kristali kalcita koji mogu oštetiti vlakna te kao bi se prevenirao gubitak elastičnosti zbog nakupina gline i blata.



Pupčane vrpcе se uslijed trenja i trljanja troše (obično na čvorovima ili unutar petlje) te ih je stoga potrebno zamijeniti čim se počne sumnjati u njihovu pouzdanost, kada primijetite da je istrošena zaštitna košuljica užeta ili najkasnije nakon dvije godine uporabe!

16. Koja je razlika između osnovnih i pomoćnih uzlova?

Uzlovi u speleologiji se dijele na osnovne (osmica, dvostruka osmica, trostruka osmica, devetka, bulin, dvostruki bulin i dvostruki zatezni) i pomoćne (lađarski, polulađarski, prusik, kravatni, ambulantni i osiguravajući).

OSNOVNI	POMOĆNI
OSMICA – uzao koji se najčešće upotrebljava.	LAĐARSKI – izrada priječnica, gelendera, samoosiguranje.
DVOSTRUKA OSMICA – Y sidrišta.	POLULAĐARSKI – osiguravanje prilikom penjanja i spuštanja.
TROSTRUKA OSMICA – trostruka sidrišta, speleo spašavanje.	PRUSIK – simetrični, asimetrični, modificirani i bachmanov prusik.
DEVETKA – najbolja svojstva, uglavnom se koristi u prevjesima.	KRAVATNI – povezivanje krajeva gurtni, izrada sidrišta.
BULIN – prirodna sidrišta (drvo, kamen i sl.), navezivanje oko tijela.	AMBULANTNI – prsnii navez, improvizirana nosila.
DVOSTRUKI BULIN – y sidrišta, može se vezati u sredini užeta.	OSIGURAVAJUĆI – sigurni završetak nekog glavnog čvora.
DVOSTRUKI KRIŽNI – spajanje užeta istih i različitih promjera.	LEPTIR – amortizirajući čvor.

Ovo se u praksi pokazalo nedostatnim i stoga se u posljednje vrijem koristi nešto kompleksnija podjela koja uzlove dijeli u pet osnovnih skupina, sukladno njihovim karakteristikama i namjeni. Prema toj podjeli postoje: sidrišni uzlovi, uzlovi za spajanje užeta, klizni, samoblokirajući i pomoćni uzlovi.

1. SIDRIŠNI UZLOVI

Osmica, dvostruka osmica, trostruka osmica, devetka, bulin, dvostruki bulin, leptir, lađarski (vrzni) i barrelov uzao

2. UZLOVI ZA SPAJANJE UŽETA (GURTNI)

Upletena osmica, upletena osmica s omčom, dvostruki križni uzao, zastavni uzao, šestica i kravatni uzao.

3. KLIZNI UZLOVI

Polulađarski (poluvrzni) uzao.

4. SAMOBLOKIRAJUĆI UZLOVI

Prusikov uzao (simetrični i asimetrični), modificirani prusikov uzao, bachmannov uzaot te garda uzaot.

5. POMOĆNI UZLOVI

Ambulantni uzao



Sve uzlove je prije opterećenja potrebno zategnuti a svaki od njih ima obilježja, prednosti i mane i zbog toga prilikom odabira uzla treba voditi računa o njegovojoj namjeni, nosivosti, razvezljivosti i jednostavnosti.

17. Napravi sjedište od zamke i karabinera. Napravi prsni navez zamkom kroz croll.

Postoji nekoliko načina izrade improviziranog pojasa i prsnog naveza uporabom zamki ili gurtni s tim što su oni napravljeni od gurtni donekle udobniji jer se manje urezuju u tijelo od onih izrađenih od zamki.



Jedan od načina vezanja improviziranog pojasa; Foto:Animated knots - All Rights Reserved Grog LLC

DODATI I OPISATI PRSNI NAVEZ!

SPELEOLOŠKA OPREMA I TEHNIKE KRETANJA USPELEOLOŠKIM OBJEKTIMA

18. Nabroji dijelove osobne rasvjete. Kako funkcioniра karabitka, kako se puni, prazni i održava, koji su mogući problemi? Čemu služi električna rasvjeta?



Otkad je čovjek počeo ulaziti u podzemne prostore bilo radi zaklona, vađenja ruda ili istraživanja podzemlja javljao se problem kako osvijetliti te prostore i vidjeti kuda se kreće. Kroz povijest se koristila svjetlost baklji, uljanica i svijeća, a tek se početkom prošlog stoljeća počinju koristiti današnji izvori svjetla acetilenska i električna rasvjeta. One koji se ne bave speleologijom možda će začuditi činjenica da se speleolozi u pravilu ne koriste baterijskim svjetiljkama, već uglas tvrde da je staromodna acetilenska rasvjeta višestruko bolja iako kad odvagnemo prednosti i mane stvari baš i nisu tako crno/bijele pa da krenemo redom.

Acetilenska ili karbidna svjetiljka koristi kemijsku reakciju kad pri kontaktu vode s kalcijevim karbidiom nastaje acetilen (C_2H_2) - bezbojan i lako zapaljiv plin. Svjetlost nastala izgaranjem acetilena je ugodne bijele boje te široko osvjetljava podzemne prostore. Općenito je za kalcijev karbid uvriježen neispravan naziv - karabit - pa se zato svjetiljka za takav oblik rasvjete u speleološkim krugovima naziva karabitka.



Karbidna svjetiljka; Spilja Krvavička viljenjača, Biokovo; Foto: Teo Bartulović; Model: Paško :)

Karabitka se sastoji od dva spremnika (*jedan za vodu, a drugi za karbid*) između kojih je zaštitna mrežica. Kontroliranim kapanjem vode u donji spremnik s karbidiom dolazi do nastanka acetilena koji se bužirom (*armiranom plastičnom cijevi*) odvodi do instalacije na speleološkoj kacigi. Instalacija je skupni naziv za rasyjetni dio sustava acetilenske svjetiljke koji se sastoji od plamenika (*brener*), piezoelektričnog upaljača i reflektirajuće pločice (*sirma*). Jedno punjenje karbida (200 - 300 g) uz tri spremnika vode obično traje od šest do osam sati.

Karabitka se nosi pričvršćena karabinerom (*kako bi se u slučaju potrebe mogla lako premjestiti*) za pojas na desnem boku tako da plastična cijev stoji iza leđa speleologa, gdje najmanje smeta. Rezervni karbid transportira se hermetički zatvoren kako bi bio zaštićen od neželjene reakcije s vodom koja je cesti pratitelj speleologa u podzemlju. Poslije upotrebe vodu iz karbitke ispustiti, iz spremnika odstraniti nastalo vapno, ali ostaviti malo karbida da navlači vlagu i sprečava koroziju a uz to ju je potrebno periodički dobro očistiti i podmazati. Pri procesu nastanka acetilena u karabitki ostaju nusprodukti u obliku gašenog vapna koje se nikad ne ostavlja u spilji gdje bi zagadilo postojeće ekosustave, nego se odlaze na mesta predviđena za takav otpad.

Za razliku od karabitski, električna rasvjeta je iznimno jednostavna za uporabu, odlikuju je kompaktnost i malena masa, dalek domet i visoka mogućnost podešavanja intenziteta svjetla po širini i dužini, ne gasi se u kontaktu s vodom kao ni pri jakim zračnim strujama.



Električna rasvjeta (led); Spilja Krvavička vilenjača, Biokovo; Foto: Teo Bartulović; Model: Bospor ;)

Električnoj rasvjeti se nekad zamjerala prevelika usmjerenost snopa i skupe baterije, no kod modernih led baziranih lampi snop je visoko podesiv i po snazi i po umjerenosti a nerijetko dolaze sa kombiniranim neovisno upravljivim širokim i umjerenim svjetlom raspoloživim u više kombinacija kako bi se pokrile sve specifične situacije u kojima se možete naći što svakako olakšava rad, podiže produktivnost i naravno štedi energiju jer u situacijama kad vam ne treba usmjereni svjetlo visokog intenziteta (*u bivku primjerice*) isto možete prigušiti ili posve isključiti.



Uz sve navedene prednosti, električne svjetiljke imaju jednu veliku manu, a ta je da služe samo za rasvjetu te se s njima ne može detektirati prisutnost metana i drugih štetnih plinova i stoga je preporučljivo da barem jedan od speleologa u ekipi posjeduju dobru staru karabitku.

19. Nabroji dijelove osobne speleološke opreme, čemu služe i kako se održavaju. Što treba nositi u kacigi?

Za bavljenje speleologijom potrebno je imati odgovarajuću opremu, koja mora biti kompletna i ispravna. Speleološka oprema se dijeli na osobnu i društvenu speleološku opremu. Osobnu speleološku opremu čine: rasvjeta, kaciga, kombinezon, odjeća ispod kombinezona, obuća (*gumene čizme*), rukavice, zamke, gurtne, sponke/karabineri, pribor za prvu pomoć, transportna vreća, speleološka surla (*oko 30 cm dugo plastično crijevo koje služi za pijenje vode ili punjenje karabitke na mjestima gdje vodu ne možemo zagrabit*), speleološki pojas i spravice (*stop, žemar i sl.*).



Mladi speleolozi i polaznici škola za stjecanje zvana speleolog pripravnik često posuđuju opremu u speleološkoj udruzi koja organizira školovanje, od starijih kolega ili što je najgora opcija kombiniraju opremu prikupljenu iz različitih izvora. Ovo nije preporučljiva praksa jer se ovaj osnovni komplet opreme s razlogom zove osobnom opremom i u pravilu ju ne treba posudjivati od drugih ni drugima. Ukoliko ste na to primorani onda svakako trebate imati na umu da posuđenu opremu trebate podesiti, odnosno prilagoditi prema sebi. Naime, prevelik ili premalen pojas, neodgovarajuće podešen stremen, pupčana vrpca, i/ili prelabav ili prenategnut prsni navez mogu dovesti do problema pri prelasku sidrišta i uzlova, izazvati pretjerano iscrpljivanje, uzrokovati stvaranja žuljeva, nagnjećenja i oteklina koje s vremenom počinju smetati da bi na kraju njihov kumulativni učinak posve onemogućio napredovanje u speleološkom objektu čime ugrožavate i sebe i druge. Ukoliko ste pak posudili nekome opremu onda ju pri povratku morate pregledati i podesiti te provjeriti dali je u potpunosti funkcionalna i svrshishodna jer mlađi i neiskusni speleolozi znaju opremu koristiti na neadekvatan način i ošteti ju neispravnim rukovanjem.

U kacigi je preporučljivo nositi jednu astrofoliju, prvi zavoji nekoliko hanzaplasta jer je to dio opreme koji je uvijek sa nama i stoga su nam stvari koje držimo u njoj uvijek na dohvrat ruke. Astrofolija je jedan jako koristan detalj u osobnoj opremi i trebao bi ju posjedovati svaki speleolog!



Speleolog pod punom 'ratnom'spremom; Spilja Krvavička vilenjača, Biokovo; Foto: Teo Bartulović;

(Author: Teo Bartulovic - Photo: Various sources - Design and prepress: Teo Bartulovic)

©Copyright HPD Sv. Jure Zagvozd – All rights reserved

www.hpd-sveti-jure.com

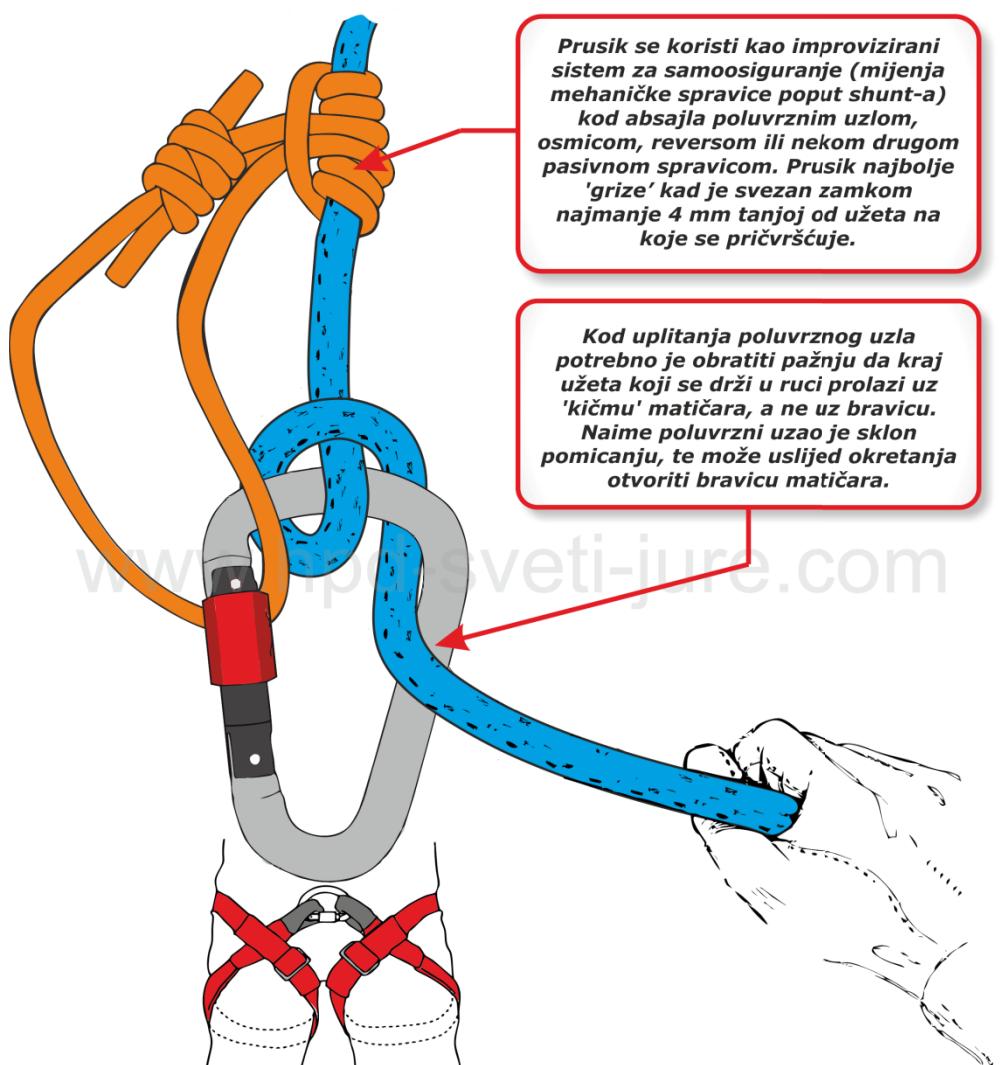
20. Koje su klasične tehnike kretanja u podzemlju i kada se one primjenjuju? Demonstriraj tehnike dülfer, spuštanje pomoću poluvrznog uzla i francuski način.



Klasične tehnike kretanja u podzemlju su spuštanje pomoću Dülferovog sjedišta, spuštanje s pomoću karabinera i sjedišta od zamke, spuštanje s pomoću poluvrznog uzla, francuski način; penjanje pomoću uzlova prusik.

Tehnike se primjenjuju prilikom gubitka ili kvara pojedinog dijela opreme, rješavanja lakših tehničkih problema, npr. savladavanje manjih vertikala Dülferovim sjedištem (*tehnika dobila ime po idejnom začetniku Gosp. Hansu Dülferu*).

Poluvrzni uzao (Poznat i kao Polulađarski, Munter hitch te Italian hitch) ima više primjena ali se najčešće koristi umjesto spravice za osiguravanje te za absajil.



Ilustrativni prikaz načina spuštanja pomoću poluvrznog uzla; Illustration by T. Bartulović



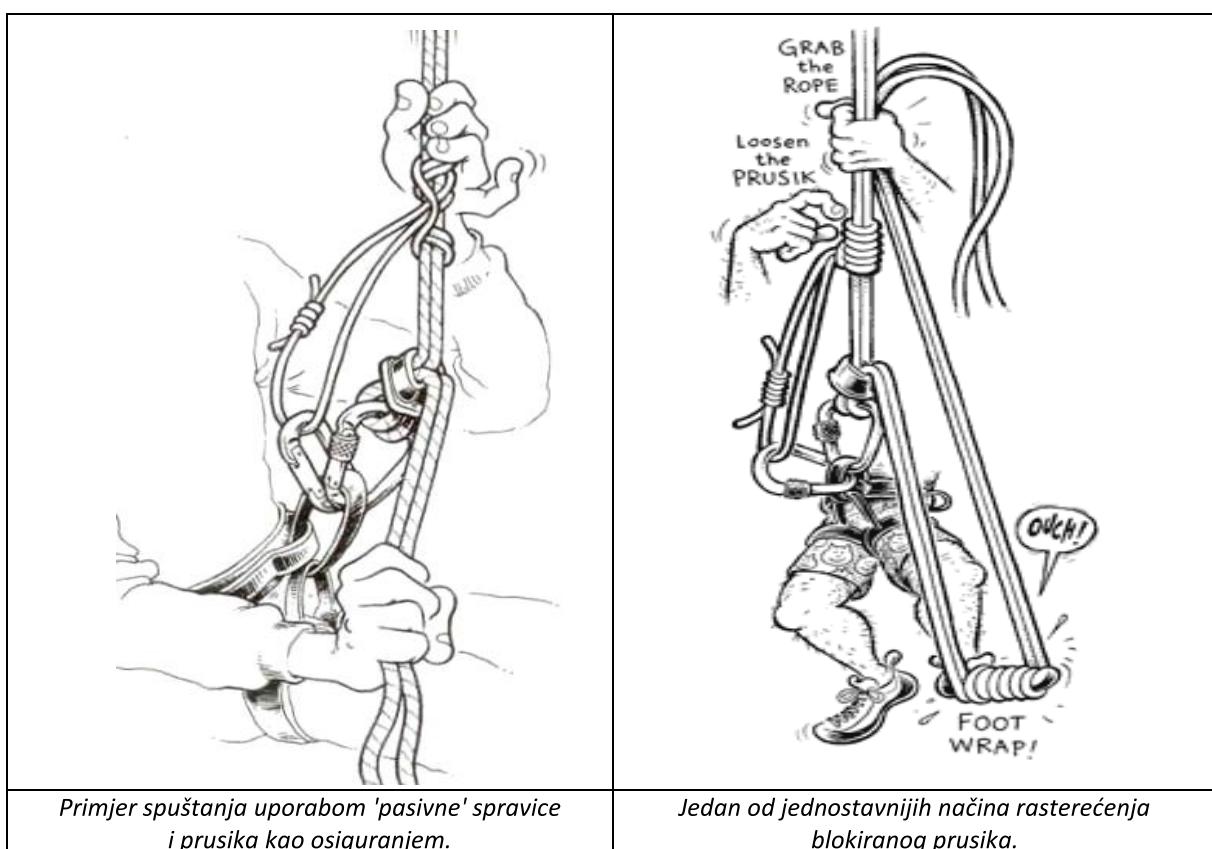
Iako ga krasi jednostavnost (lako se veže i iziskuje samo jedan karabiner) u praksi se izbjegava jer jako uvrće uže i preporučljivo ga je zamijeniti spravicom ili karabinerskom kočnicom.

21. Kako se klasično osigurava, a kako se samoosigurava (prusikom)?

Klasično osiguravanje se izvodi tako da jedan speleolog osigurava drugog posebnim užetom koje služi samo za tu svrhu. Prije ulaska u vertikalnu speleolog X se navezuje na uže na način da provede uže ispod desnog pazuha, te preko leđa i lijevog ramena.

Oba kraja užeta uzima u ruke i propuštanjem kroz ruke određuje dužinu i napetost. U slučaju pada zateže se uže oko tijela rukama. Speleolog koji osigurava sjedne/stoji leđima okrenut prema sidrištu za koje se i sam veže zamkom.

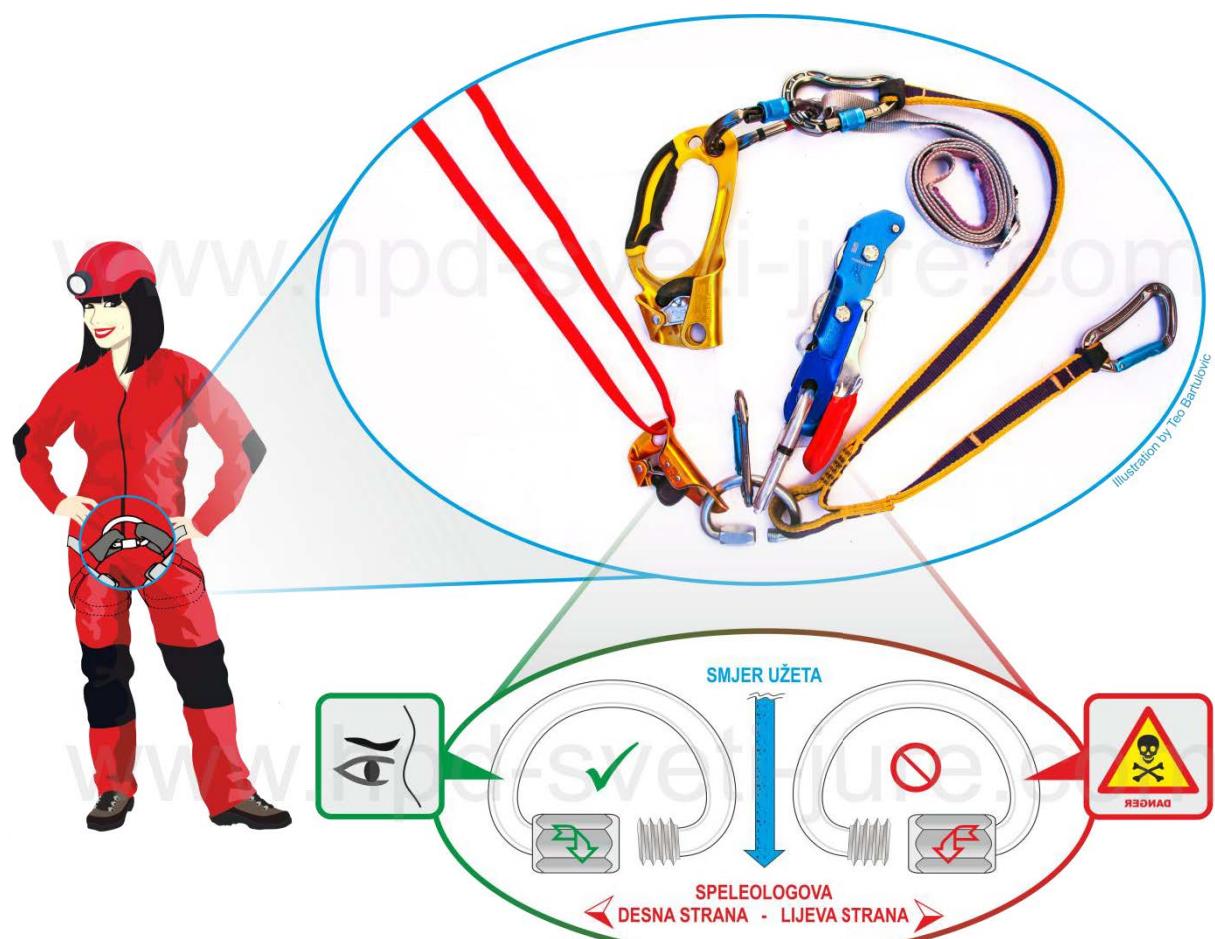
Samoosiguravanje se koristi se pri spuštanju po užetu, rjeđe pri slobodnom penjanju. Od zamke dužine oko 1,5m napravi se omča tako da se krajevi spoje dvostrukim zateznim uzlom. Zatim se na užetu po kojem se vrši spuštanje veže prusik koji se na kraju pomoću karabinera spaja sa pojasm. Prilikom spuštanja speleolog pomiče prusik po užetu držeći rukom uzao pazeći da se omča ne zategne. U slučaju pada on pušta uzao i ostaje visjeti na omči i prusiku koji se zategao oko užeta.



Ukoliko se prusik koristi kao osiguranje onda treba обратити пажњу на то да неiskusni penjači u slučaju problema инстинктивно стисну прусик још чврше што је јако опасно jer у том случају прусик наставити клизити по уžету!! Dakle ukoliko se нађете у ситуацији да прусик треба одрадити посао за који је намјенjen односно блокират неконтролирано спуштање потребно га је пустити да преузме комплетно оптерећење и time блокира даље клизанje по уžetu!

22. Obuci na sebe opremu za penjanje i spuštanje.

Raspored opreme koja ide na pojas (*croll, stop s karabinerom za trenjem i pupčana*) su stvar prijepora jer postoji nekoliko različitih načina slaganja opreme, no u cijeloj priči je bitno to da se tijekom školanja vodite onim što vam kaže instruktor. Ukoliko se nastavite baviti speleologijom u dalnjem radu će te s vremenom već naći setup koji vam najviše odgovara. Jedan od najčešćih načina rasporeda opreme prikazan je na potonjoj slici s centralno postavljenim stop descenderom te croll-om na desnoj i pupčanom na lijevoj strani speleologa.



Ilustrativni prikaz rasporeda opreme i orijentacije centralnog karabinera; Illustration by T. Bartulović



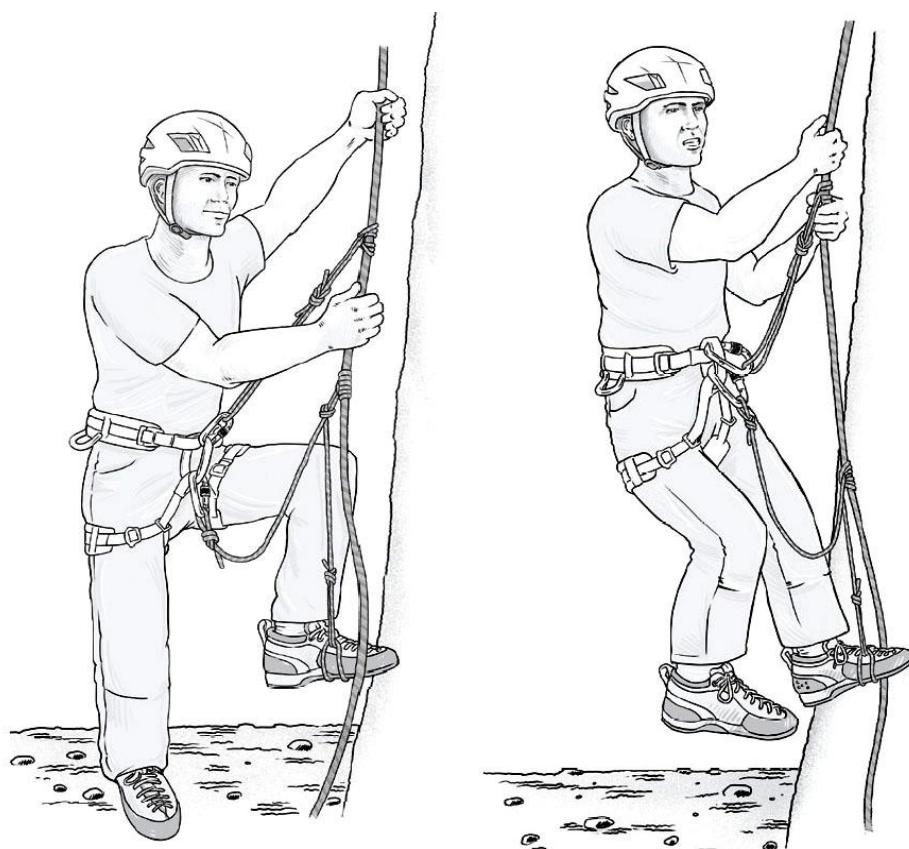
Osim rasporeda opreme, orijentacija centralnog (D) karabinera je od vitalnog značaja za sigurnost. Naime tijekom uspona, može doći do trenja između matice karabinera i užeta po kojem napredujemo što u slučaju pogrešne orientacije centralnog karabinera množe uzrokovati otvaranje vrata s fatalnim posljedicama po spelologa. Ukoliko je 'delta' ispravno orijentirana onda uže koje klizi po njoj teži tome da vijak dodatno zategne, dok u slučaju pogrešne orientacije odnosno okretanja vrata karabinera prema desnoj strani speleologa uže koje pri usponu klizi prema dolje ima tendenciju da odvrće maticu. Postoje centralni karabineri poput Petzl 'Omni-a' koji i kad se otključaju ostaju zatvoreni i ne gube na nosivosti no njihova primjena nije zaživjela među speleolozima!

23. Kako se penje uz stijenu, a kako u prevjesu?

Kod penjanja je važno da nam je sva oprema dobro pripremljena kako ne bismo neracionalno trošili energiju. Određivanje optimalne duljine stremena prikazano je na crtežu na prethodnoj stranici. Duljina osiguranja blokera treba biti takva da u slučaju njegova opterećivanja možemo dohvatiti bloker. Sistem penjanja je takav da naizmjenično opterećujemo bloker i croll, odnosno podižemo jednu pa drugu spravu kad su neopterećene s tim što se pri penjanju u stijenu lagano opiremo o nju kako uže i spravice ne bi derale po istoj. Pri tom moramo biti iznimno pažljiv kako ne bi eventualno odlomili i odgurnuli kamen ili više njih je time izravno ugrožavamo penjače ispod nas a možemo i ošteti uže te i tako u opasnost dovesti speleologe koji će vertikalnu savladavati iz nas. U novije se vrijeme upotrebljava još jedna sprava na nozi (*pantin*) koja omogućava brze penjanje s obje noge naizmjenično i iznimno je korisna osobito na velikim vertikalama i prevjesima.



Rješavanje lakših tehničkih problema ponekad je jednostavnije na klasičan način. Na primjer, svladavanje manjih vertikala u pretežno horizontalnim speleološkim objektima mnogo je brže i lakše Dulferovim sjedištem nego nošenjem i/ili navezivanjem SRT kompleta speleoloskeopreme.



Jedan od načina samopodizanja (prusiciranja) bez uporabe tehničkih spravica



Sličan je penjanju po užetu SRT tehnikom ali je pritom važno zapamtiti da se za razliku od SRT-a, odnosno uspinjanja spravicama, prusik koji je povezan sa sjedištem (pojasom) postavlja iznad onoga koji služi kao stremen za nogu.

24. Opiši ili pokaži prelazak (među)sidrišta pri penjanju i pri spuštanju.

Da bi se uopće upustili u prelazak sidrišta i uzlova od krucijalne važnosti je dobro ovladati tehnikama ukapčanja i blokiranja stop descendera jer su to dvije najčešće i najopasnije pogreške koje početnici čine. Obzirom da se vodim onom da slika govori vise od tisuću riječi napravio sam ilustrativni prikaz kompletne procedure počevši od ukapčanja užeta u descender preko orientacije karabinera trenja do položaja ruke kojom se kontrolira intenzitet trenja odnosno brzina absajla.

Ukapčanje stop descendera:

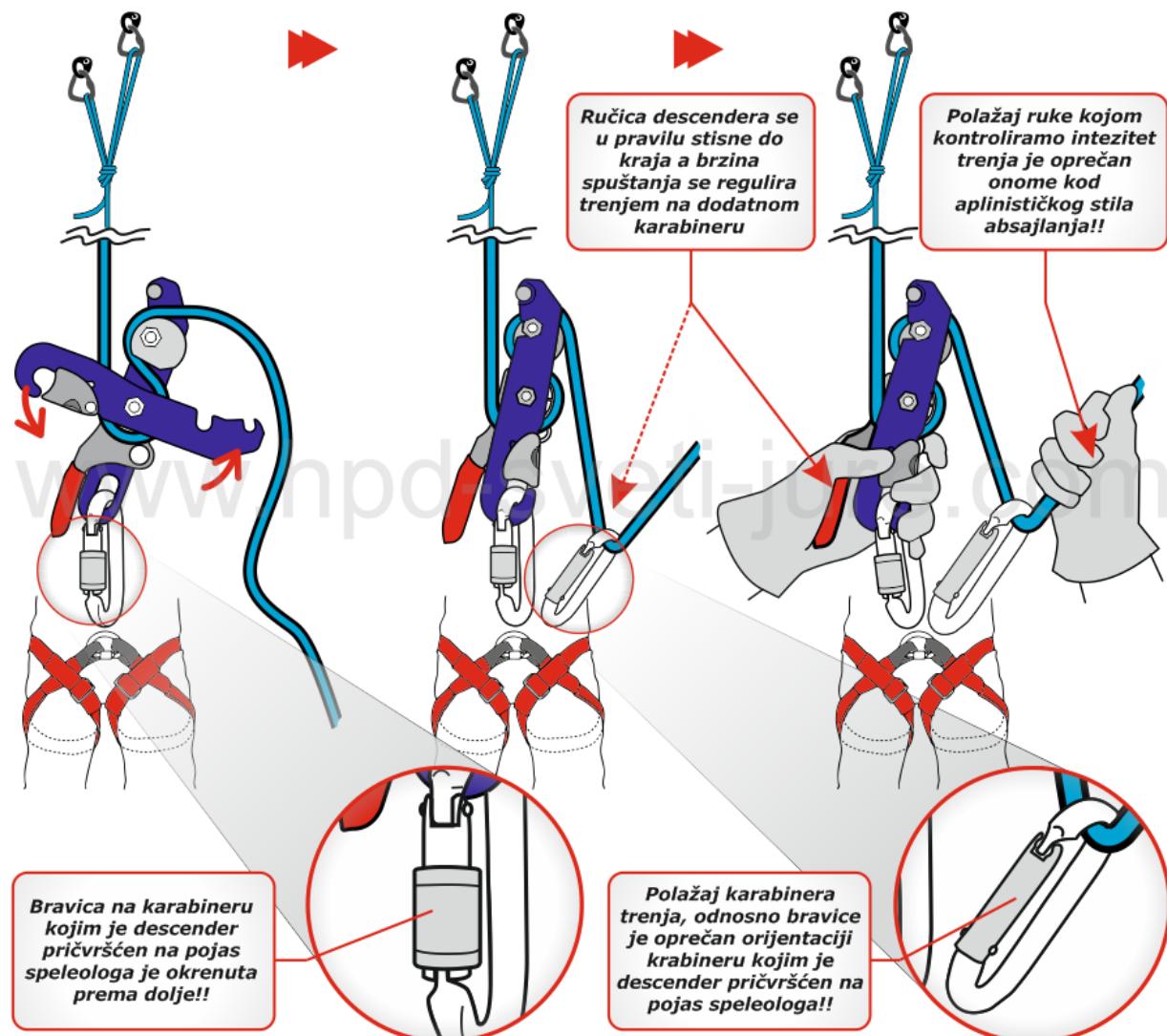


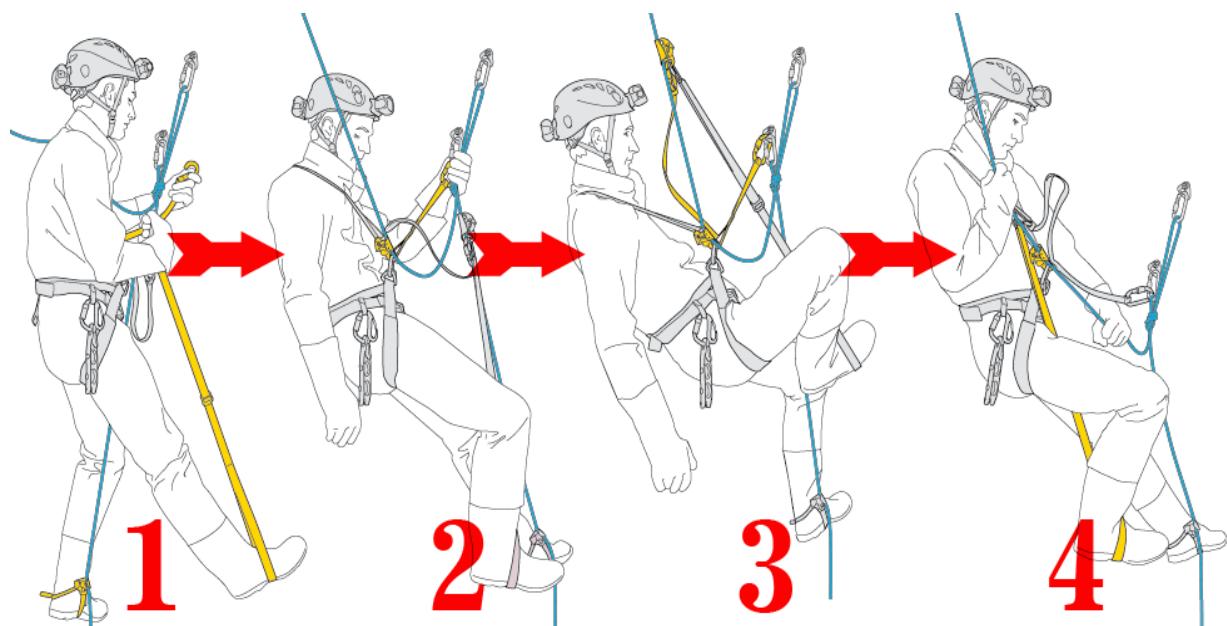
Illustration by T. Bartulovic



Važan dio opreme koji se koristi u kombinaciji sa stop descenderom su i odgovarajuće rukavice! Prilikom spuštanja po užetu descender može postati jako vruć i stoga je preporučljivo koristiti rukavice jer u protivnom možete ozbiljno opeći ruke! Osim u spravi, trenje se pri absajlu javlja i u ruci kojom pridržavate uže te u slučaju prebrzog spuštanja može unatoč spravici prebrzo kliziti kroz ruku i opeći je.

Prelazak sidrišta –USPON:

- Uspinjati se sve dok ne dosegnemo sidrište (*obratiti pažnju da se žemar ne zabije skroz do uzla jer će ga u tom slučaju biti iznimno teško skinuti sa užeta!*).
- Ukopčati **KRATKU pupčanu** vrpcu u sidrište (*osiguranje*).
- Oprijeti o kamen, stati u šlingu ili stremen, iskopčati croll i ukopčati ga na uže koje ide prema gore (*budite sigurni da je croll ukopčan na pravo uže!*).
- Našpanavanje što više užeta kroz croll pri ovom manevru bitno olakšava dalje korake pri prelaženju sidrišta.
- Opteretiti croll i prebaciti žemar na isto uže na kojem se nalazi croll ali iznad njega.
- Iskopčati pupčanu vrpcu i nastaviti uspon.

Prelazak sidrišta – SPUST:

- Spustiti se dok descender ne dođe u nivo sidrišta i blokirati ga (*ovo je važno jer prilikom ukapčanja pupčane možete procuriti toliko da će vam sidrište ostati van dosega*).
- Ukopčati **KRATKU pupčanu** vrpcu u sidrište (*osiguranje*).
- Odblokirati descender i nastaviti sa spuštanjem sve dok kratka pupčana ne preuzme kompletno opterećenje.
- Odspojiti descender (*ostaviti karabiner trenja ukopčan u uže kao dodatno osiguranje*), i prekopčati ga na uže ispod sidrišta.
- Prebacit trenje i **!! BLOKIRATI !!** descender.
- Stati nogom u šlingu ili se oprijeti o kamenu policu (*može se poslužiti o stremenom tako da ga se ukopča u sidrište i onda se nogom opre o njega*) kako bi se rasteretila i odspojila pupčana.
- Odblokirat descender i nastaviti spust.

25. Opiši ili pokaži prelazak uzla pri penjanju i pri spuštanju.

Prelazak uzla – USPON:

- Prelazak uzla pri usponu je puno intuitivniji i kudikamo lakši neko pri spustu, i svodi se na naizmjenično prekopčavanje blokera (*žemar*) i croll-a.
- Doći do čvora i približiti mu bloker na oko 2 cm (*tu treba biti oprezan da se blokerom ne "zabijemo" u čvor jer ga nećemo moći iskopčati*).
- Uspraviti se u stremen i dovesti croll sto bliže žemaru.
- Ukopčati KRATKU pupčanu vrpcu u šlingu na uzlu.
- Skinuti ručnu penjalicu (*žemar*) i prebaciti ju što više iznad uzla.
- Iskopčati croll (*oprijeti se o stremen*) i ukopčati ga iznad uzla ali ispod žemara.
- Iskopčati pupčanu vrpcu i nastaviti uspon.
- **Imajte na umu da se ovde radi oprečno prelasku sidrišta (bloker prvi prelazi prepreku).**

Prelazak uzla – SPUST (1. Način):

- Spustiti se dok descender ne dođe do uzla i **!! BLOKIRATI GA !!**
- U visini glave ukopčati bloker, stati u stremen, ukopčati croll i 'sjesti' u njega.
- Sada se u udobnom sjedećem položaju može lagano i sa obje ruke iskopčati descender, prebaciti ispod uzla i **!! BLOKIRATI GA !!**
- Nakon blokiranja stane se u stremen i držeći ručku blokera lagano se prebacuje opterećenje na descender, ako se pri tome ručica kočnice odmakne od tijela descendera uže je ispravno provedeno kroz descender. **U suprotnom treba opet ukopčati croll i ponovo postaviti uže u descender!**
- Kada je descender dobro ukopčan, iskopčava se bloker, deblokira descender i nastavlja spuštanje.

Prelazak uzla – SPUST (2. Način):

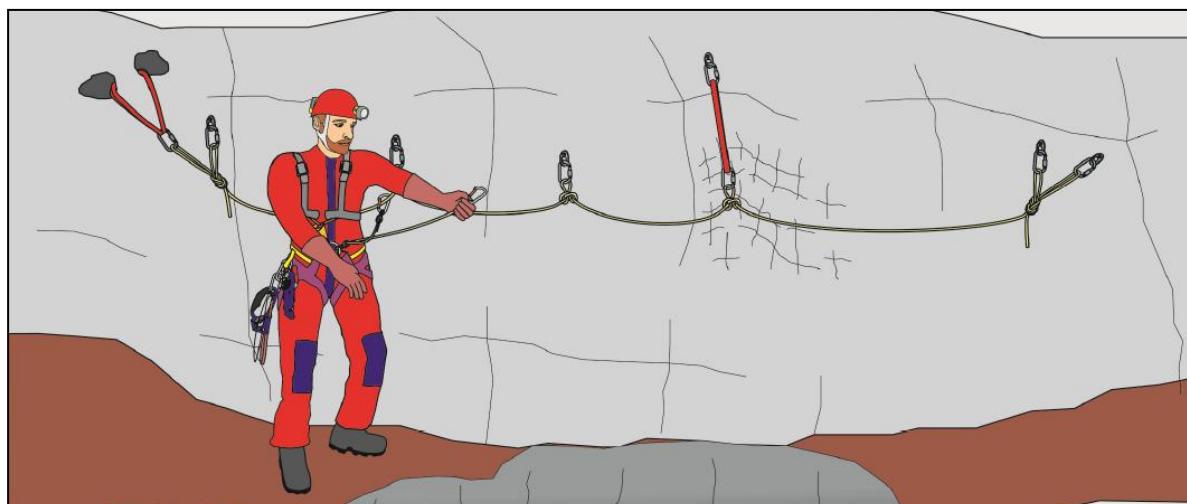
- Stop descenderom se spušta do uzla (*uže se iskapča iz karabinera trenja te se spušta dok se uzao posve ne zabije u stop descender*).
- Iznad descendera, u visini glave ukopča se bloker.
- Osiguranje od blokera ukopča se u omču uzla radi sigurnosti. Ovo je jedan od razloga zbog kojeg treba imati odvojen stremen i osiguranje od blokera (*s dva karabinera*).
- Zatim se staje u stremen i iznad blokera u uže ukopča kratka pupčana vrpca.
- Pupčana preuzima opterećenje a descender se prekopčava neposredno ispod uzla i **!! BLOKIRA SE !!**
- Ponovno se staje u stremen od blokera, iskopčava se pupčanu te pažljivo opterećuje stop descender. Skidamo žemar i dugu pupčanu iz omče uzla te nastavljamo sa spuštanjem.
- Ovaj je sistem prelaska čvora brži i jednostavniji od prethodno spomenutog.



Prilikom spuštanja po užetu spravica može postati jako vruća i stoga je preporučljivo koristiti rukavice jer u protivnom možete ozbiljno opeći ruke! Trenje se pri absajlu javlja i u ruci kojom pridržavate uže te u slučaju prebrzog spuštanja može unatoč spravici prebrzo kliziti kroz ruku i opeći je.

26. Kako se prelazi prečnica?

Priječnice koristimo za horizontalno ili koso napredovanje kroz speleološki objekt. Možemo ih podijeliti na priječnice za osiguravanje (*gelenderi*) i za napredovanje. Kod priječnica za osiguravanje speleolozi se slobodno kreću, a uže im služi za osiguranje u slučaju pada a prelaze se tako da se u njih ukopča karabiner koji bez opterećenja klizi po užetu.



Prečnica za napredovanje se prelazi naizmjeničnim ukapčanjem kratke i duge pupčane s tim da se kod zahtjevnijih prelazaka može koristit stremen tako da ga se ukopča u karabiner i onda se nogom opre o njega pri prekopčavanju pupčanih.



Priječnicu za napredovanje po kojoj se krećemo kroz prostor bez dodira nogama o tlo ili stijenu preko horizontalno postavljenog užeta uz pomoć kolotura i speleološkog pojasa nazivamo tirolskom priječnicom.

27. Nabroji društvenu speleološku opremu. Kako se o na održava? Što je to oružarstvo?

Iako to nije preporučljiva praksa, speleološke udruge često znaju u svojim oružarnicama posjedovati i komplete osobne opreme, koje onda mogu posuđivati i koristiti njihovi članovi. No, veći dio društvene opreme čine oni dijelovi kojima se ne koristi isključivo pojedinac, nego cijela istraživačka ekipa. Društvenu opremu izdaje i o njoj posebnu brigu vodi oružar a nju se ubraja sljedeća oprema:

Pribor za crtanje: kompas, padomjer, mjerna vrpca, blok s milimetarskim papirom, olovka, gumica, torbica za nošenje navedenog pribora. Više o tome u predavanju Topografsko snimanje speleoloških objekata. Oprema za postavljanje vertikalna

Užad: U speleologiji rabimo staticku sintetičku užad debljine 10-11 mm koja nam služi za spuštanje i penjanje (*iznimno se koristi jurišna užad debljine 8 ili 9 mm – jako iskusne ekipe*).

Kladivo: Koristi se za zabijanje i izvlačenje klinova, zabijanje spitova, klesanje stijene, provjeravanje kvalitete stijene. Na njemu se nalazi cjevasti ključ za zavrtanje vijaka spitova, uzica koja sprječava ispadanje kladiva iz ruke i rupa u koju vežemo zamku, čiji drugi kraj vješamo o karabiner na pojusu.

Spiter: Služi za ručno zabijanje spitova. Na prednjoj strani ima navoj na koji se navije spit. Spit uvijek treba zaviti do kraja, da bi silu udarca preuzeли rubovi spitera i spita, a ne navoj.

Bušilica: U većim speleološkim objektima, gdje je potrebno zabiti mnogo spitova, bušilica je najbolje rješenje. Pretežno se upotrebljavaju akumulatorske bušilice. Jednim punjenjem se može izbušiti oko 20 rupa. Obično se nosi i rezervna akumulatorska baterija. Kod bušilica je važno da imaju režim bušenja s vibracijom, budući da je on jedini učinkovit za bušenje tvrde stijene. Bušilica mora imati i svoju torbu koja ju štiti od vlage i udaraca. Za bušenje stijene se koriste spiralna svrdla za beton s vidjima glavom promjera 12 mm. Kod spitanja treba paziti na dubinu rupe, a svaku rupu treba ručno završiti kako bi se dobila ravna unutarnja stjenka. Kad se vertikala oprema fiksevima, na dubinu rupe se ne treba paziti.

Spitovi: To su ekspanzivni klinovi velike nosivosti. Služe za izradu umjetnih sidrišta u živoj stijeni (*bez pukotina*). Sastoje se od cilindra i kajlice. Posebno je praktična vrsta spita koji se u kompletu s kajlicom i pločicom postavlja u izbušenu rupu (*fiks*). Postavljanje fiska je brže, ne treba paziti na dubinu rupe, nosivost je veća. Detaljnije u predavanju Opremanje vertikalna.

Pločice: Ima ih raznih oblika: kutne za prevjese, žličaste za ravne stijene, te clown i ring, koje su univerzalne i mogu ići i u strop. U clown i ring uže vežemo direktno, bez karabinera. Sve vrste pločica na sebi imaju vijak za učvršćivanje u spit, te se nakon istraživanja skidaju.



Klinovi: U speleologiji se rjeđe koriste zbog nedostatka pogodnih pukotina. Kod njihove upotrebe treba paziti da se klin zabije dok ušica ne dotakne stijenu. Ako to nije moguće, treba za njega zavezati komad gurtne ili ga savinuti prema dolje da se ne bi izvukao. Treba imati u vidu da nije svaki klin za svaku pukotinu. Klinovi se u speleologiji koriste uglavnom kada se javi potreba za alpinističkim napredovanjem kako bi se savladale prepreke koje su teško premostive klasičnim speleo metodama napredovanja.

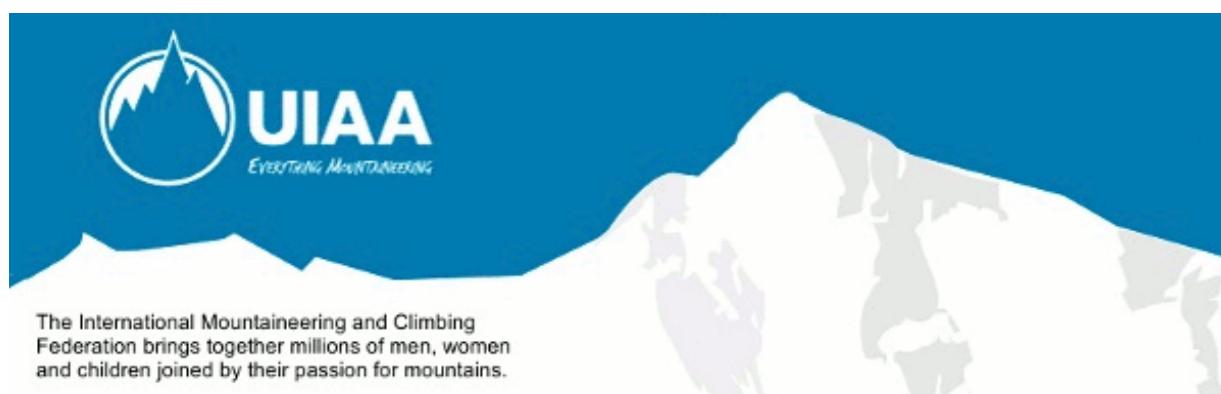
Gurtna: To je traka velike nosivosti (*s UIAA atestom*) koja se koristi za izradu prirodnih sidrišta. Otpornija je na habanje nego zamka ili uže. Može biti jednostruka ili dvostruka (*cjevasta*).

Transportne vreće: Služe za transport opreme i hrane unutar speleološkog objekta. Izrađene su od vodootpornog i čvrstog materijala. Imaju ušivene gurtne za nošenje na ramenima, jednu za nošenje u ruci i zamku preko koje se kvače karabinerom za pojas da u vertikalnim objektima ne bi pale u dubinu.

Ostala društvena oprema: U oružarstvu treba biti još i gumeni čamac i ronilačka odijela za svladavanje vodenih prepreka u podzemlju. Rjedje se koristi telefon sa žicom, ali je vrlo koristan pri istraživanju velikih objekata, gdje se boravi više dana i stalno smjenjuje puno velikih istraživačkih ekipa. Oružarstvo odnosno oružar je osoba koja se brine o društvenoj opremi te ju skladišti na odgovarajući način.

28. Što je to atest, kako je označen i zašto se ne smije koristiti oprema bez atesta?

Mnogi vole reći da je najveća draž bavljenja aktivnostima poput alpinizma i speleologije hodanje po ivici svojih mogućnosti, i da tu nema ničeg sigurnog što je donekle točno al' samo u onoj subjektivnoj domeni, odnosno riziku čije ostvarenje ovisi o postupcima pojedinca. S druge strane, objektivni rizici relativno su lako mjerljivi i upravo zbog toga postoje međunarodne organizacije koje vrše testiranje kvaliteta opreme sa kojom radimo i izdaju odgovarajuće ateste.



Dakle, atest je neophodna potvrda da bi se određena, sprava, uređaj i sl. mogao koristiti za određenu namjenu i nosi oznaku UIAA i CE (*međunarodni certifikat*). To znači da oprema zadovoljava određene sigurnosne standarde i da ju možete koristiti u speleologiji, odnosno alpinizmu.



Ovo se posebno odnosi na alpinističku i speleološku opremu, o čijoj ispravnosti doslovno ovisi sigurnost i život speleologa i stoga se ni u kom slučaju **ne smije koristiti ne atestirana oprema sumnjivog porijekla!!!** Korištenjem ovake opreme osim što izravno ugrožavate sebe, dovode u opasnost i sve ostale osobe koje se mogu sa vama zateći u speleološkom objektu što je dodatan razlog za ne korištenje iste!!

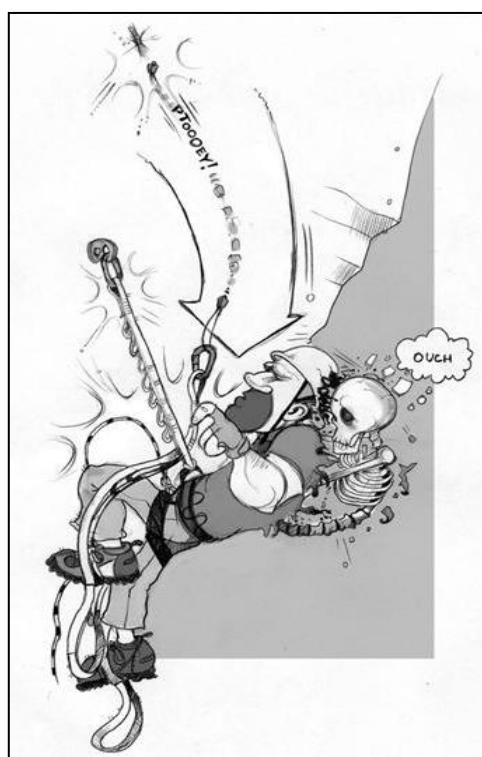
29. Koje su vrste užeta i koja je razlika između njih? Koji su dijelovi užeta? Kako izbjegići oštećenje užeta i kako provjeriti uže? Što je to faktor pada i koliko on smije biti velik?

Postoje dinamička i statička užeta a osnovna razlika je u tome da se **dinamička užad** se pri opterećenju istežu do 8% duljine (*novija užad idu čak do 30%*) i u pravilu se koriste u alpinizmu kao osiguranje od pada. **Statička užad** se tek neznatno istežu maksimalno 2-3% duljine i koriste se isključivo u speleologiji.

U početku je uže u speleologiji služilo samo za osiguranje prilikom spuštanja i penjanja po ljestvicama. U tu svrhu koristila se ista užad kao i u alpinizmu. Kasnijim razvojem sprava za penjanje ustanovilo se da alpinistička užad nije prikladna za to zbog prevelikih istezanja. Stoga se dodatnom tehnološkom obradom dobila užad manje istezljivosti koju danas koristimo u speleologiji pod nazivom statička užad.

Statičko speleološko uže je konstruirano od tankih poliamidnih vlakana od kojih se formiraju snopici koji se po tri pletu u snopove. Nekoliko snopova tvori jezgru koja trpi glavno opterećenje prilikom upotrebe užeta. Jezgra je zaštićena košuljicom koja se također sastoji od poliamidnih vlakana. Kao dio košuljice postoje i kontrolne niti koje su drukčije boje i namjerno načinjene od vlakanaca manje nosivosti, kako bi se prvo oštetila kontrolna nit, čije nas oštećenje upozorava da se životni vijek užeta bliži kraju. Dakle, materijal od kojeg je načinjeno speleološko uže je poliamid, a osnovna konstrukcija je jezgra-košuljica.

Uže provjeravamo tako da ga provlačimo kroz prste kako bi napipali eventualne abnormalne pojave i osobine. Uže štitimo tako da ih nepotrebno ne izlažemo suncu, ne hodamo po njima, pazimo da se ne taru o stijenu prilikom penjanja/spuštanjate ih nikad ne držimo na zemlji već na čistoj podlozi, ceradi ili u za to posebno dizajniranoj vreći.



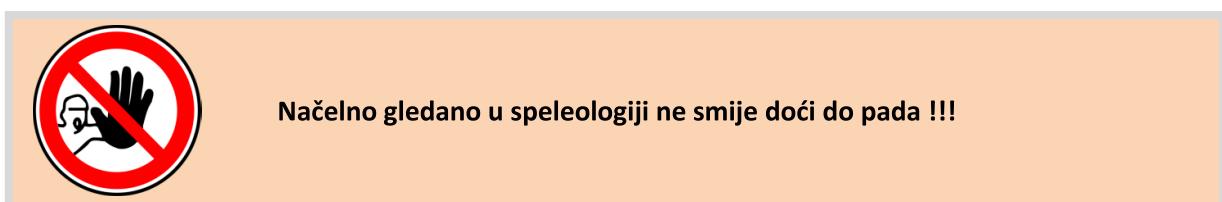
Faktor pada određuje jačinu pada (*tj. silu koja se prenosi na uže i penjača*): što je veći faktor pada veća je i jačina pada. U penjanju faktor pada može poprimiti vrijednosti između 0 i 2. Faktor pada 2 je maksimum budući da dužina zaustavljenog pada ne može biti dva puta duža od dužine užeta koje je raspoloživo za zaustavljanju pada.

Općenito se tako veliki faktor pada događa ako penjač ne postavi nikakvog međuosiguranja i padne ispod razine osiguravatelja/ štanda. Čim se postavi prvo međuosiguranje, smanjuje se duljina potencijalnog pada budući da je i duljina užeta za raspoloživ pad manja, i faktor se snižava ispod 2.

U speleološkim objektima svako sidrište/međusidrište obavezno znači i uzao kojeg prilikom penjanja i spuštanja moramo prijeći, a tom prilikom koristimo pupčanu vrpcu kojom se osiguravamo ukapčavanjem u karabiner sidrišta te ostajemo visjet na njoj.

Isto tako prilikom upotrebe spravica za penjanje i spuštanje ne smijemo tijelom prelazit iznad njih jer isti faktor pada vrijedi i za njih. U ovoj situaciji niti u jednom trenutku NE SMIJE MO svojim tijelom proći iznad tog sidrišta jer svaki pad stvara FAKTOR PADA 2 te pucanje uzla pupčane vrpce !!!

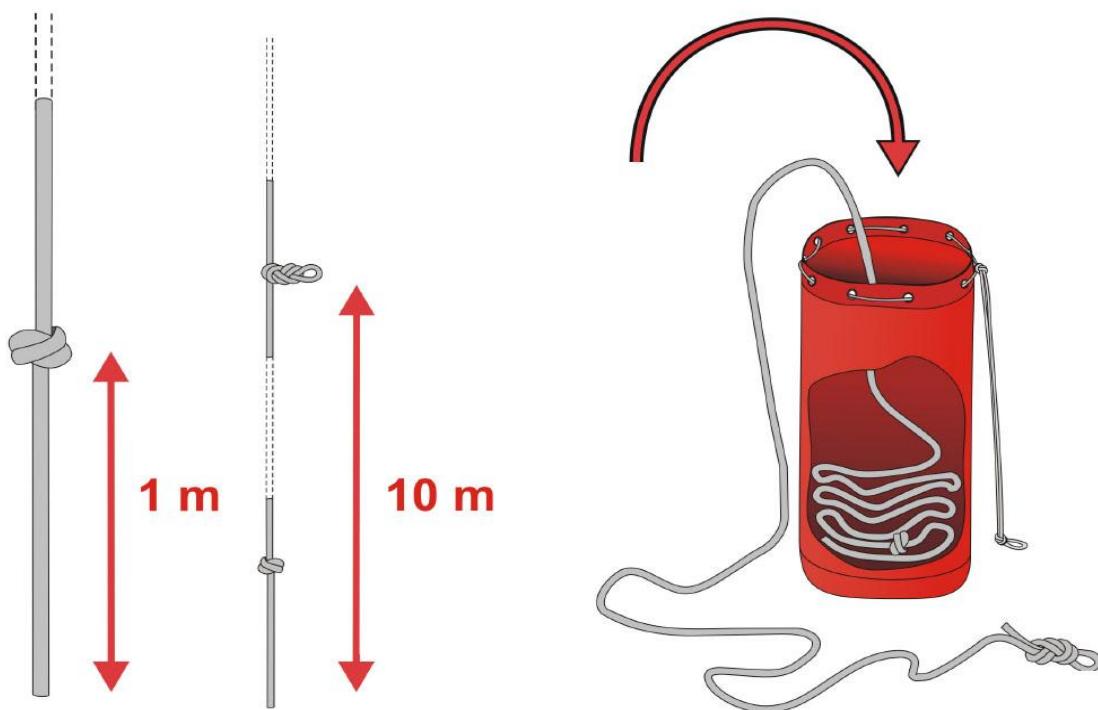
Ukoliko u istom primjeru podignemo tijelo u razinu sidrišta, u slučaju pada proizvest ćemo FAKTOR PADA 1 koji također nije prihvativ zbog upotrebe statičnih užadi u speleologiji !!!



30. Namotaj uže za transport. Složi uže u transportku za postavljanje u jami.

Uže prije svake uporabe treba pregledati kako bismo provjerili njegovu ispravnost. Bilo ono složeno u oružarstvu ili pripremljeno u transportnoj vreći, treba ga razmotati i izvaditi iz vreće, a zatim cijelom dužinom vizualno i opipom potražiti ima li oštećenja ili nepravilnosti.

Prije stavljanja u transportnu vreću potrebno je zavezati uzao jedan metar prije kraja užeta. Uzao treba biti čvrsto zategnut. Preporučuje se dvostruki križni uzao. On će spriječiti pad u slučaju da previdimo kraj užeta prilikom spuštanja.

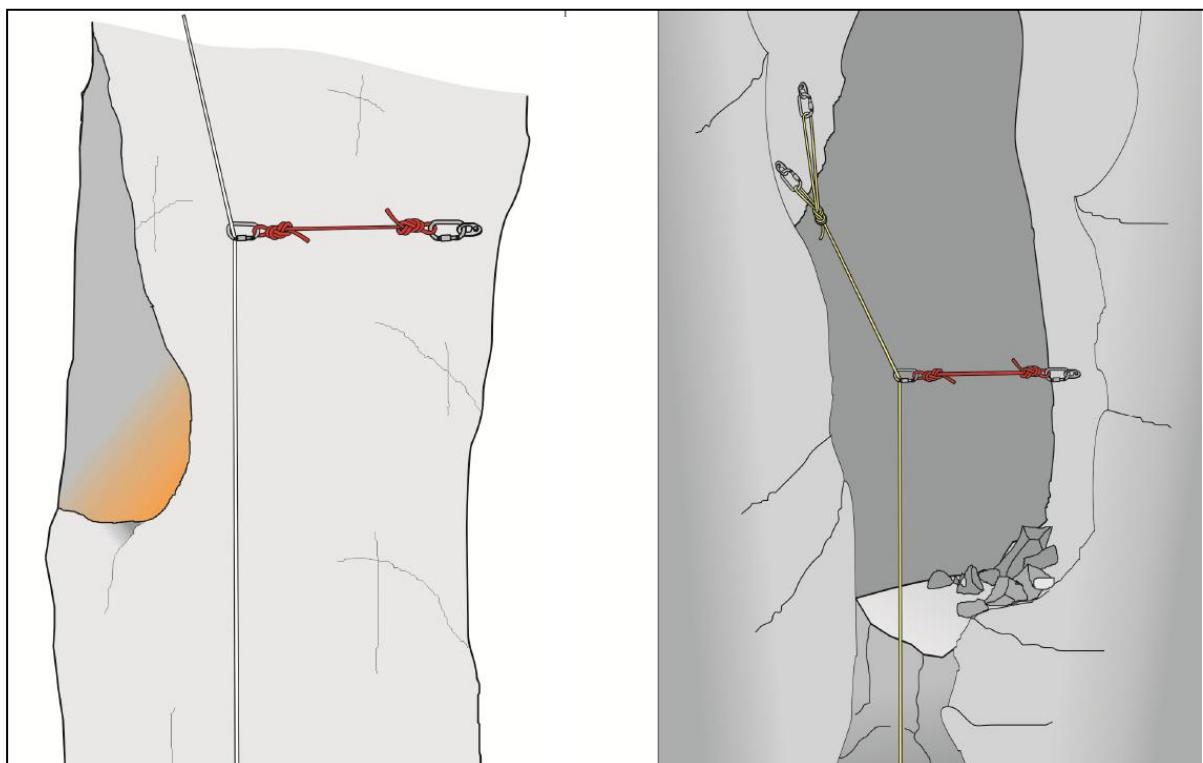


Kod duljih užeta (*više od 50 m*) preporučljivo je vezati i jedan uzao deset metara prije kraja (*šesticu ili osmicu s omčom*) kako bi postavljač na vrijeme bio upozoren na skori završetak užeta. Uže u vreću uvijek slažemo cik-cak, nikad namatanjem oko ruke.

Namatanje dovodi do uvrtanja užeta oko svoje osi i stvaranja vitica koje ometaju postavljanje. Kraj užeta privezujemo za vezicu transportne vreće i ostavljamo da viri van kako bismo lakše mogli očitati njegovu duljinu, ili da vidimo nalazi li se u vreći više užeta.

31. Što je to devijator i kako se prelazi?

Devijator je komad užeta ili pomoćnog užeta (*zamke*) koji je s jedne strane fiksiran na jednoj prirodnoj ili umjetnoj sidrišnoj točki, a na drugoj se nalazi karabiner kroz koji prolazi linija za napredovanje. Pomoću devijatora odmičemo uže od mesta na kojem se dodiruje stijene ili ga usmjeravamo u odnosu na vertikalnu. Uobičajeni kut devijacije (*otklona*) na linije za napredovanje ne bi trebao prelaziti 20° .



Devijatora prelazimo tako da pri silasku otkopčamo karabiner devijatora i ukopčamo ga iznad desendera. Kod penjanja, blokerom dođemo do karabinera devijatora te ga gurnemo blokerom još gore po užetu koliko ide. Podupremo se zatim nogama o stijenu (*u raskoraku*) da se rastereti devijator, te otkopčamo karabiner i ukopčamo u njega slobodno uže ispod croll-a. Po potrebi pupčana vrpca ukopčava se u zamku devijatora (*ne u karabiner*).

32. Koje su specijalne tehnike speleoloških istraživanja i navedi primjere kada se one primjenjuju?

Posebne tehnike speleološkog istraživanja su:

- Speleoronjenje, špiljsko ronjenje, jamsko ronjenje (*slovenski*) ili ronjenje u potopljenim speleološkim objektima (*engleski Cave diving*) nazivi su koji se koriste za aktivnost ronjenja u speleološkim objektima koji su ispunjeni vodom.
- miniranje hilti mecima koje se koristi kod suženja u speleološkom objektu: glatka stijena ili pukotina (*meandar*), izbočine u suženom dijelu špilje, i sl.
- penjačke tehnike, tj. alpinističke tehnike i penjanje u ledu (*cepini, dereze, ledeni klinovi*).

OPREMANJE I CRTANJE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA

33. Kako se oprema speleološki objekt, kakve vrste sidrišta postoje? Koja su nepouzdana prirodna sidrišta?

Opremanje (*postavljanje*) speleološkog objekta je po stavljanje elemenata koji služe za napredovanje u speleološkom objektu (*sidrišta za užeta i drugih tehničkih rješenja za napredovanje*).

Za opremanje objekta su uz naravno uže kao osnovni element po kojem se napreduje u spiljskim objektima potrebno je imati i kladivo, spiter, spitove, pločice, klinove, zamke, gurtne te veći broj karabinera koji su okačeni na boku i straga.

Vrste sidrišta su prirodna i umjetna. Prirodna sidrišta su sidrišta koja možemo naći u prirodi i u samom speleološkom objektu. To mogu biti stabla, izbočine, sige, ušice/rupe u stijeni, blokovi stijena, dok su umjetna ona koja postavljač napravi. (*dvostruka sidrišta – sastoje se o osnovnog i sigurnosnog sidrišta koje služi kao osiguranje u slučaju popuštanja osnovnog*).

Nepouzdane vrste sidrišta su nezdrave stijene, izbočine oštih rubova, tanke sige, općenito kod uporabe siga za sidrišta potrebno je provjeriti kvalitetu povezanosti sige s podlogom (*ako se siga nije kristalizirala na čvrstoj stijeni, nego je taložena na glini, pijesku, šljunku, kamenom siparu, tada je moguće da pod opterećenjem klizne čitava siga/sidrište*).

34. Što su to spitovi i klinovi, kako se postavljaju i čemu služe?

Klinovi nam služe da se pomoću njih osiguramo, bilo kao međuosiguranja ili na osiguravalištima. Klinovi nisu jedine naprave koje tome služe, no jesu najstarije. Tek prvom upotrebom kлина i karabinera (*uz uže, naravno*) osiguravanje je počelo poprimati današnji oblik i smisao. Klinove dijelimo na klinove koje postavljamo u prirodne pukotine u stijeni (*konzervativni klinovi*) i klinove kojima moramo najprije u stijeni izbušiti rupu (*ekspanzivni i ljepljeni klinovi*). U raznim vrstama stijena postoje pukotine raznih širina, dužina, dubina, oblika i orientacija. Mnoge pukotine širine svega milimetar, pa do onih širokih skoro poput šake predstavljaju potencijalno dobro mjesto za postaviti klin. Shodno tome postoji i veliki izbor klinova također različitih debljina, širina, dužina, oblika i izrađenih od različitih materijala.

Klinove u pukotinu postavljamo zabijanjem. Dobra stvar je da pri tome cijelo vrijeme primamo povratnu informaciju o kvaliteti stijene i kontaktu kлина s njom, čak i kad je iznutra donekle obložena ledom, zemljom, mahovinom. Drugim riječima, ovisno o zvuku možemo relativno dobro procijeniti koliko je klin koji zabijemo siguran. Naime, klin u dobrom kontaktu s čvrstom stijenom prilikom zabijanja zvoni sve višim tonom pri čemu svakim udarcem ulazi malo teže nego s prethodnim. Idealno klin uđe do ušice, uz najveći otpor i najviši ton upravo s posljednjim udarcima kladiva. Tamo gdje u stijeni nema pukotina koristimo ekspanzivne klinove – spitove. Oni zahtijevaju umjetno izbušenu pravilnu rupu u stijeni da bi ih se moglo postaviti. Ekspanzivni se klinovi (*spitovi*) pritezanjem matice ili zabijanjem prošire i na taj način zaglave u izbušenoj im rupi.

35. Čemu služi nacrt speleološkog objekta? Što sve mora sadržavati nacrt?

Nacrt služi za orijentaciju u speleološkom objektu, za pronalaženje neistraženih dijelova, označava arheološke, paleontološke, geološke i biološke nalaze, a može se iskoristiti i prilikom iskorištavanja objekta u turističke svrhe.

Nacrt speleološkog objekta sadrži tlocrt i profil sa svim elementima koji su definirani od strane Međunarodne speleološke unije (*UIS*) uključujući stvarnu duljinu, horizontalnu duljinu, dubinu, volumen, položaj najudaljenijih točaka, pružanje kanala itd.



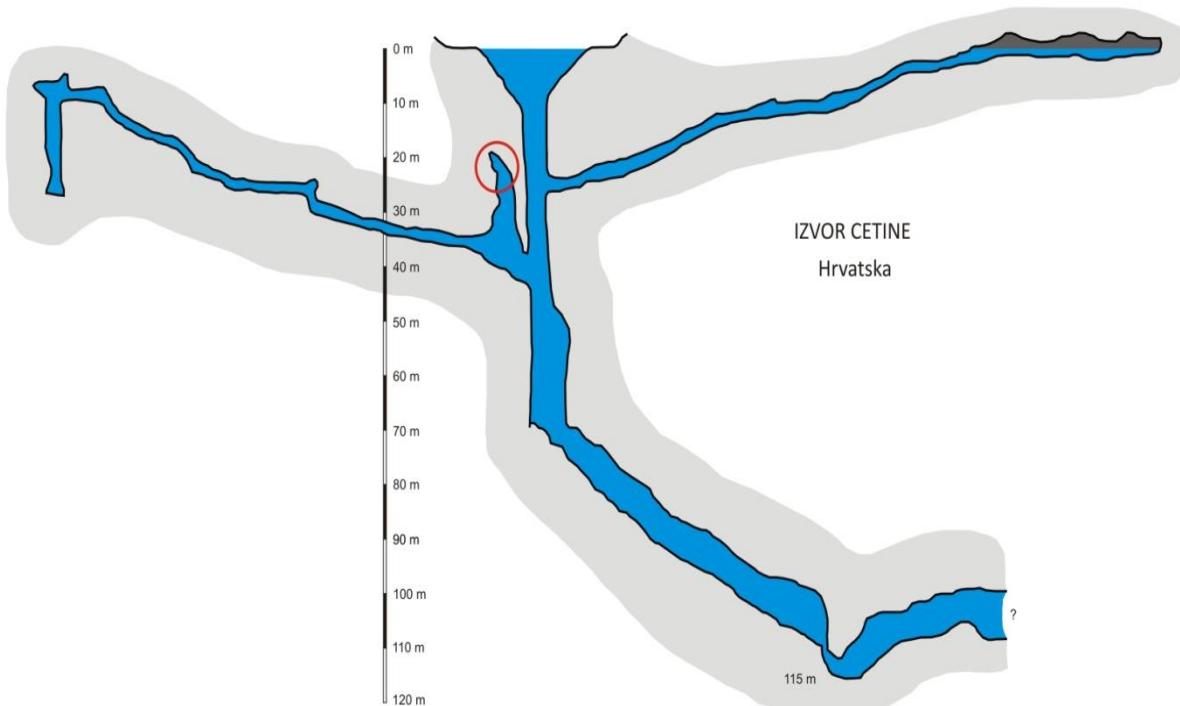
Pribor za crtanje čine podloga, grafitna olovka i gumica, kompas, padomjer, mjerna vrpca ili laser, milimetarski papir.

36. Kako se izrađuje nacrt speleološkog objekta? Kako se određuju duljine u tlocrtu? Što je to duljina, a što dubina speleološkog objekta?

Topografsko snimanje tj. izrada nacrta speleoloških objekata mora se obaviti precizno, točno, u što kraćem vremenu i naravno, sigurno. Da bi se to postiglo potrebna je određena praksa, ali i što je najvažnije, sustavna i kvalitetna edukacija. Kada je nacrt izrađen, iz pravilno izmjerенog i tablično prikazanog poligonskog vlaka se izračunaju statistički parametri špilje ili jame, njena stvarna duljina, horizontalna duljina, dubina, položaji najudaljenijih točaka, pružanje kanala itd., nakon čega se može objaviti da je istraženo toliko i toliko metara duljine i dubine.

Primjer popunjavanja tablice kod izrade crteža.

Točka	Dužina	Azimut	Nagib
0-1	4 m	195	-37



Primjer profilnog crteža izvora Cetine.

Tlocrt - projekcija speleološkog špilje na horizontalnu ravninu.

Profil - presjek špilje razvučen u ravlinu. Profil se sastoji od ravnina koje su okomite na horizontalu.

Volumen - volumen svih špiljskih kanala.

Dubina - vertikalna razlika između visine ulaza i visine najniže točke u špilji ili jami.

Duljina - duljina špiljskih ili jamskih kanala neovisno o njihovom nagibu. Predstavlja zbroj realnih (*poligonskih*) duljina koje speleolog treba prijeći da bi došao od jedne do druge mjerne točke (pri čemu su izostavljeni izmjereni poligoni koji ne povećavaju duljinu špilje).

Horizontalna duljina - u Hrvatskoj se pod pojmom duljine prije smatrao zbroj horizontalnih duljina svih špiljskih kanala (*horizontalna projekcija prikazana na tlocrtu*). Danas je to dodatni podatak koji se može navesti uz duljinu. (*Oprez: [pojmovi duljina i dužina nisu sinonimi](#)*).

Poligonski vlak - sastoje se od dužina povučenih između svake dvije mjerne točke. Dužine su definirane s tri mjerena parametra: duljinom, azimutom (*kutom u odnosu na sjever*) i padom (kutom u odnosu na horizontalnu ravninu). Duljina se mjeri metrom ili laserskim daljinomjerom, azimut s optičkim kompasom, a pad s optičkim padomjerom.

Ulaz - za speleologe ulaz je jedan od najvažnijih dijelova špilje. Bez ulaza špilja ne bi bila otkrivena. Međutim ulaz nije standardni dio procesa speleogeneze, već se uglavnom razvija kasnije u geološkoj prošlosti, kako dolazi do denudacije krškog reljefa iznad špilje.

Kanal - špilje se sastoje od špiljskih kanala. Oni mogu biti različitog oblika, međusobnih odnosa, formirani u različitim vremenskim periodima i na različite načine. Presjeci kanala mogu varirati od eliptičnih cijevi koje je napravila voda u brzom kretanju, do kompleksnijih oblika vezanih uz geološki sastav stijena i proces speleogeneze.

Vertikala - okomiti špiljski kanal kojim se može spuštati samo užetom. Previsna vertikala je ona u kojoj uže nije u blizini stijene (*ruba kanala*). Dimnjak je vertikala koja ide prema gore i može se savladati slobodnim ili tehničkim penjanjem.

Dvorana - mjesto gdje se špiljski kanal znatnije proširi u svim smjerovima.

Polica - mjesto u vertikali gdje se može stajati, može biti poput stepenice ili pak većih dimenzija.

Upitnik - mjesto na speleološkom nacrtu, na kojem postoje veće ili manje perspektive za daljnja speleološka istraživanja.



Više informacija o izradi speleoloških nacrt špilje ili jame možete pronaći na hrvatskom speleo poslužitelju na potonjem linku: [Izrada speleološkog nacrta](#). Kao i u skripti o osnovnim pojmovima i principima '[Topografskog Snimanja Speleoloških Objekata](#)' gosp. Neven Biočića (Speleološko društvo Karlovac).

37. Što je to Zapisnik istraživanja i čemu služi?

Zapisnik je obrazac za vođenje statistike istraživanja u koji se u odgovarajuće rubrike zapisuje pedesetak najbitnijih parametara o speleološkom objektu što stvara preuvjetne za daljnju obradu objekta, kategorizaciju, indeksiranje, dokumentiranje i uspoređivanje.



Zapisnik speleološkog istraživanja u [elektronskom obliku](#) (word dokument) možete preuzeti na speleo poslužitelju, kao i upute za njegovo ispravno popunjavanje odnosno '[Tumač zapisnika speleološkog istraživanja](#)'.

GEOLOGIJA I KLIMA PODZEMLJA

38. Kako nastaju speleološki objekti i u kojim vrstama stijena? Koja je razlika između špilja i jama?

Najznačajniji procesi koji sudjeluju u oblikovanju reljefa Zemlje su mehaničko trošenje (*posljedica termičkih promjena kojima je stijena izložena*), derazija (*utjecaj gravitacije koja uzrokuje puzanje, klizanje, odlamanje i odronjavanje*), erozija (*proces razaranja površine zbog vanjskih činitelja: voda, vjetar, led*), kemijsko raspadanje ili korozija (*kemijski procesi u stijenama pri čemu se njihov mineralni sastav mijenja*), organogeno razaranje (*fizičko – rast korijena biljaka; kemijsko – djelovanje humusa*).

Špilja je horizontalan speleološki objekt bilo manjih ili većih dimenzija, u kojem je prosječni nagib kanala manji od 45° . Jama je uglavnom vertikalni speleološki objekt u kojem se napreduje uz pomoć različitih tehničkih pomagala, uglavnom užadi, a prosječni nagib veći je od 45° .

39. Što je to krši koje krške oblike poznajes?

Krš je tip reljefa koji se razvija na tlu sastavljenom od topljivih stijena (*najčešće kalcijevog karbonata ($CaCO_3$) ili magnezijevog karbonata ($MgCO_3$)*). Osnovna karakteristika krškog reljefa je izražena, ali selektivna topljivost stijena. Posljedica toga je da nastaje izrazito razvijen reljef sa mnogo udubina i uzvisina. Krš se obično razvija u gorsko-planinskom reljefu a udubine u kršu se dijele na *nadzemne (ponikve, škrape, kamenice, doline, uvale, polja)* i podzemne (*špilje, jame*). Česta uzvišenja su *kukovi (strme stijene koje strše)*.



Panoramski (360°) pogled sa Sutvida na centralni masiv Biokova; Foto: Teo Bartulović 2013. god.

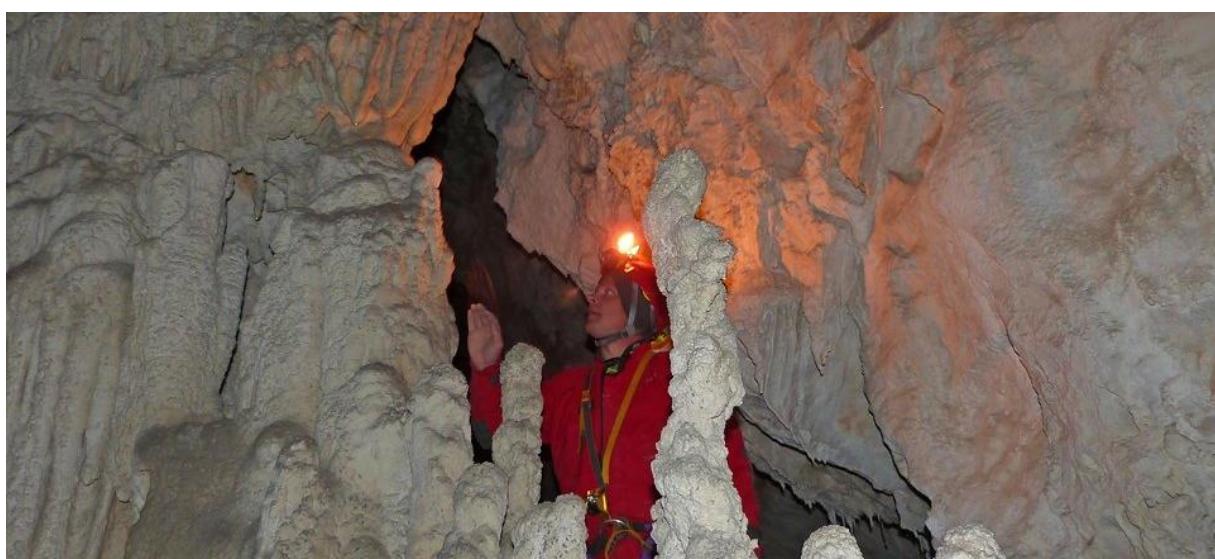
Ponikve (vrtače)su kružna udubljenja sa strmim stranama. Najčešće su u obliku lijevka, ali postoje tanjuraste i kotlaste. Prostor s mnogim ponikvama se naziva boginjavi krš. Vrlo mala kružna udubljenja se nazivaju kamenice. **Škrape** su izdužena udubljenja nastala tečenjem vode. Postoje raznih veličina. Izrazito duboke škrape se nazivaju škripovi. Česte su rebraste (*mnogo paralelnih škrapi u nizu*) i meandarske (*vijugave*).

Doline su udubine veće od ponikvi, ali manje od polja. Nastale su djelovanjem vode koja otapa stijene. **Uvale** su nepravilne doline nastale spajanjem više ponikvi. **Polja** su najveće udubine u kršu. Nastaju radom tekućice koja teče preko krških stijena te ih otapa. Na dnu polja se taloži rastresito tlo, te su plodna i predstavljaju centar naseljenosti. Najveća polja u kršu u Hrvatskoj su Gacko, Ličko i Krbavsko.

40. Kako nastaju sige?

Špilje karakteriziraju različite vrste taloga od kojih su najzanimljivije sige. One su značajne ne samo zbog estetskih vrijednosti, nego i zbog toga što sadrže precizne klimatske zapise iz naše daleke prošlosti. Nastanak siga dio je procesa okršavanja kojim nastaju špilje i jame. Sige su sekundarni kemijski talozi koji nastaju djelovanjem vode i mogu sadržavati jedan ili kombinaciju preko 300 poznatih minerala.

41. Što su to stalagmiti, stalaktiti, saljevi, zavjese, kaskade, heliktiti, špiljski biseri? Što su to vrtložni lonci?



Jama za Pišetom, Biokovo; Foto: www.biokovo.eu

Stalaktiti: (grčki: Σταλακτίτης, stalaktites - kapanje) su najpoznatiji tip siga. Rastu od stropa prema podu špilje. Svi slični spiljski oblici (stalaktiti, stalagmiti, heliktiti, špiljski stupovi) se nazivaju speleoteme.

Stalagmiti: (grčki:Σταλαγμίτης - stalagma) su sige koje rastu s poda spilje/jame.



Glavna razlika je u tome što stalaktiti nastaju isparavanjem vode iz mineralne otopine kalcijevog karbonata prije nego što ona kapne sa stropa špilje dok stalagmiti nastaju nakon što kapne. Ukoliko se stalaktit i stalagmit spoje nastane špiljski stup **stalagnat**. Najduži stalaktit na svijetu nalazi se u špilji Gruta Rei do Mato u Brazilu i dugačak je 20 m.

Saljevi: su također vrlo česte sige. Saljevi nastaju polaganim salijevanjem tankog filma vode po širokoj površini, često prekrivaju velike površine zidova i podova kanala.

Zavjese: karakterističan ornament špilja nalik na zavjesama, a nastaje na kosim stropovima ili previsnim zidovima po kojima se linijski slijeva voda i iza sebe ostavlja tanak sloj CaCO_3 .

Kaskade: slijevanjem tankog finog filma vode po kosom podu u kanala na ispupčenjima (*neravninama*) vodenim tok postaje turbulentan pa takvo raspršivanje pospješuje gubitak CO_2 i kristalizaciju kalcita na ispupčenju. Ispupčenje raste tvoreći branu koja stvara manje ili veće jezero, odnosno kaskadu.

Heliktiti: sige koje rastu u svim smjerovima, čak i suprotnom od gravitacije: po stropovima, zidovima, na drugim sigama.

Špiljski biseri: manje ili više zaobljene, kuglaste forme kalcita koje nalazimo u plitkim bazenima u koje sa stropa kapa voda.

Vrtložni ionac: udubljenje kružnog oblika usječeno u kompaktnoj stijeni koje nastaje podno vodopada uslijed djelovanja vode naziva se vrtložni ionac ili erozijski kotao.

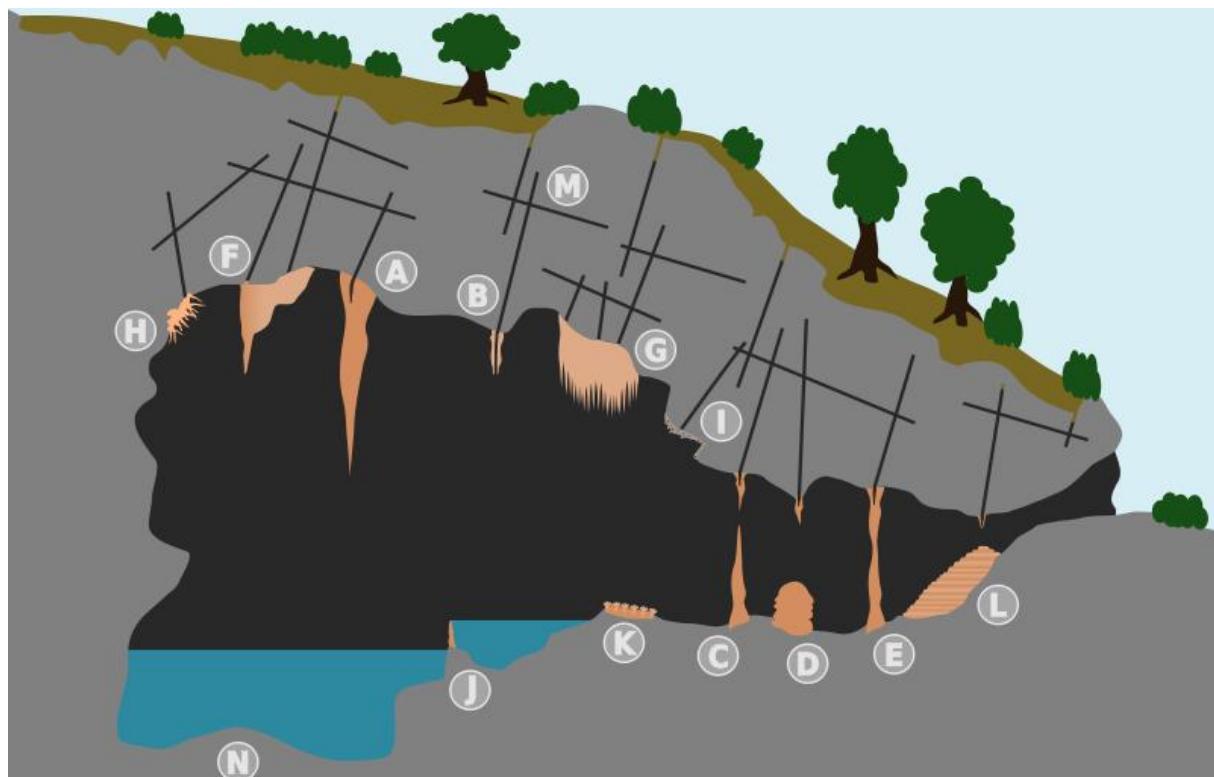
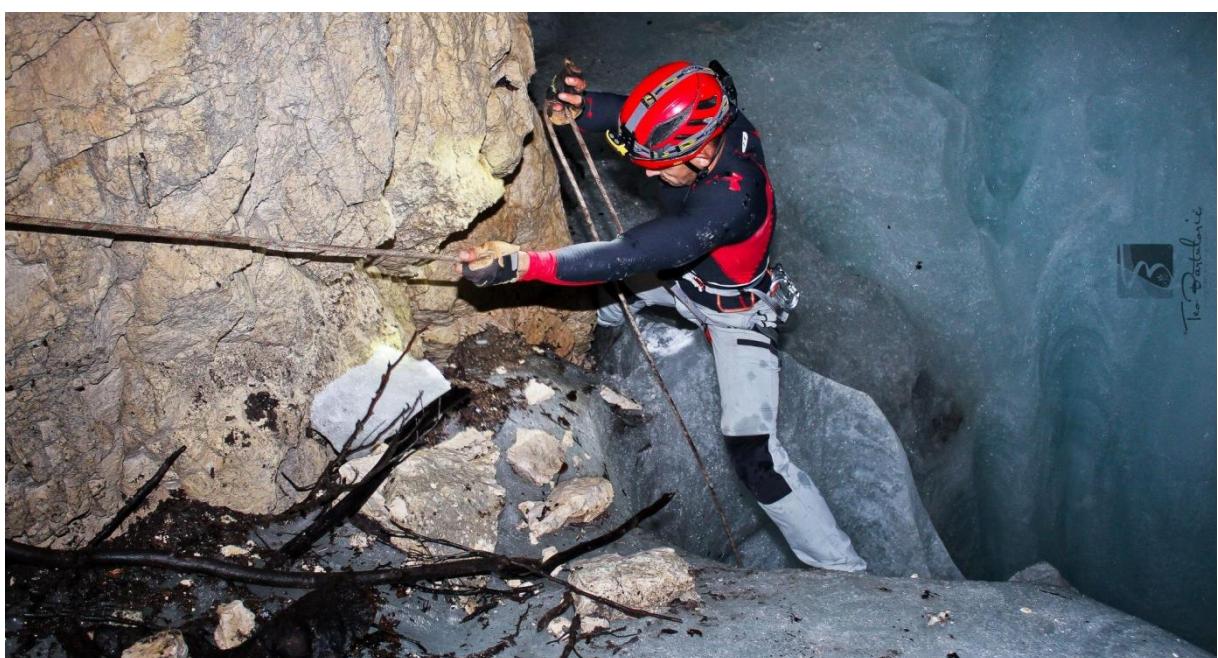


Illustration by Chris; source: wikipedia.org; CC BY 3.0

PRESJEK ŠPILJE PRIKAZUJE RAZLIČITE VRSTE SIGA I ŠPILJSKIH POJAVA		
Hrvatski nazivi	Engleski nazivi	Njemački nazivi
A — Stalaktit	A — Stalactite	A — Stalaktit
B — Špageti	B — Soda straw	B — Sinterröhrchen/Makkaroni
C — Stalagmit	C — Stalagmite	C — (Kerzen-)Stalagmit
D — Stožasti stalagmit	D — coned Stalagmite	D — kegelförmiger Stalagmit
E — Stalagnat	E — Stalagnat	E — Stalagnat
F — Saljevi	F — Sinterfahne	F — Sinterfahne
G — Zavjese	G — Drapery	G — Sintervorhang
H — Helikti	H — Helictite	H — Excentrique
I — Spiljsko mlijeko	I — Moonmilk	I — Mondmilch
J — Kamenice	J — Sinter pool	J — Sinterbecken
K — Špiljski biseri	K — Calcite crystals	K — Calcitkristalle
L — Kaskade	L — Sinter terrace	L — Sinterterrassen
M — Kraški ponor	M — Karstklüfte	M — Karstklüfte
N — Spiljsko jezero	N — Body of water	N — Höhlengewässer

42. Ima li u speleološkim objektima leda?

Ledenice su česte pojava osobito na Biokovu a nalazimo ih i na Velebitu te drugim visokim planinama Dinarskog krša. Govoreći o Biokovu, uz ledenicu na Dusima, te [Mucića ledenicu](#), još su poznate i ledenica pod sv. Jurom, [Jarova rupa](#), ledenica na Mišljenu(Jezero), ledenica iznad Katušića stana te ledenica na Vlaki (*pokraj Šutinih stanova*). Osim leda, u biokovskim ledenicama često nalazimo i velike količine snijega koji se 'starenjem' prekristalizira u zrnati snijeg, tzv. 'Firn'. Ovo je osobito izraženo u jamama s velikim ulazima poput Mucića ledenice, gdje zimi padne velika količina snijega koji se tijekom ljeta ne otopi do kraja. Uz bavljenje stočarstvom, obrađivanjem dolaca i dočića, zabiokovski starosjedioci su se nekad davno bavili i [vađenjem leda iz ledenica](#) kojeg bi potom nosili te prodavalili ili [trampili po sajmovima kako u Imotskom tako i u Makarskoj](#) u svrhu hlađenja napitaka i čuvanja namirnica.



Masivne ledene naslage u Mucića ledenici (Foto by T. Bartulovic - Biokovo, Ljeto 2014)

43. O čemu ovise temperatura i strujanje zraka u speleološkom objektu?

Temperatura zraka šipilje ovisi o vrijednosti srednje godišnje temperature vanjskog zraka u tom kraju, o temperaturi stijena, dubini, debljinu pokrovnog sloja. Temperatura površinskog sloja je kolebljiva, a u dubinama je postojana tijekom cijele godine.

Strujanja zraka:

- **1 ulaz** - strujanje nastaje prilikom promjene barometarskog tlaka vanjskog zraka; u toploj razdoblju hladan šipiljski zrak struji van, a topli vanjski zrak ulazi u strop šipilje, zimi je smjer strujanja obrnut
- **2 ili više ulaza**- osjetno jača strujanja zraka
- **toplo razdoblje** - hladan zrak izlazi na donji otvor; na gornjem otvoru nastaje podtlak i on usisava topao vanjski zrak
- **hladno razdoblje**-šipiljski zrak je toplij od vanjskog, manje gustoće i lakši, zbog uzgona se podiže i izlazi na površinu kroz gornji otvor. Tada na donjem otvoru nastaje podtlak, pa usisava hladan vanjski zrak.

ŽIVI SVIJET U PODZEMLJU ZAŠTITA ŽIVE I NEŽIVE PRIRODE

44. Koje skupine živih bića žive u podzemlju? Ima li u Hrvatskoj čovječje ribice? Gdje su nadene endemske pijavice?

Biospeleologija je znanstvena grana koja proučava podzemna staništa, organizme koji ih nastanjuju i njihove međusobne odnose a naziv vuče od triju riječi grčkoga porijekla: **BIOS** + **SPELEOS** + **LOGOS** = **život** + **šupljina** + **znanost**. Biospeleologija je sintetska znanost koja u sebi sjedinjuje u prvom redu dvije osnovne znanstvene discipline: biologiju i speleologiju i stoga je pri istraživanju potrebno poznavanje osnova geomorfologije, tektonike, hidrologije i drugih obilježja podzemnoga prostora.

Od špiljskih životinja u Hrvatskoj možemo izdvojiti razne troglofilne i troglobiontne rodove pauka (*Araneae*), lažipauka (*Opiliones*), lažištavaca (*Pseudoscorpiones*), kopnenih jednakonožnih rakova (*Isopoda terrestria*), stonoga (*Myriapoda*), grinja (*Acarina*), dvojenoga (*Diplopoda*). Među kukcima (*Insecta*) najzastupljeniji su beskrilni kukci, skokuni (*Collembola*) i kornjaši (*Coleoptera*). Među najodvedenijim vrstama su sisavci (*Mammalia*), među kojima su najpoznatiji šišmiši (*Chiroptera*).



Po vlažnim stijenama kližu špiljski pužići, od jedva milimetar velike vrste *Zospeum amoneum*, staklasto prozirnih puževa iz roda *Vitrea*, šiljatog špiljskog pužića *Spelaeoconcha paganettii* do čudnih golača s malom kućicom (*Semilimacidae*).

Životinje u špiljama možemo prema stupnju morfološke i fiziološke prilagođenosti podijeliti u kategorije:

1. **Troglokseni** (grč. *troglos* - špilja, *xenos* - tuđ, stran) - stranci ili slučajni posjetioci špilja, vrste koje se samo sporadično pojavljuju u podzemlju. Padaju u njih ili ih koriste kao zaklon zbog potrebe za visokom vlažnosti zraka ili nižom temperaturom tijekom ljetnih mjeseci, odnosno stabilnom i višom tijekom zimskih mjeseci (npr. *medvjed* – zimski san).
2. **Troglofili** (grč. *troglos* - špilja, *phileo* - voljeti) - naginju na trajno ili povremeno nastanjivanje podzemnih staništa, razmnožavaju u špiljama, no vezani su uz površinu zbog hranjenja ili nekih drugih bioloških potreba. Najpoznatiji predstavnici ove kategorije su šišmiši.
3. **Troglobionti** (grč. *troglos* - špilja, *bios* - život) životinje koje su se posve prilagodile podzemnom okolišu i obično ne mogu preživjeti izvan špilja. Život im je usko vezan za područje krških šupljina i pukotina gdje se rađaju, žive, razmnožavaju i ugibaju. U pravilu nastanjuju najdublje dijelove podzemnih šupljina, tj. zonu potpune tame. Tipični predstavnik ove kategorije je čovječja ribica.

Vodene životinje koje obitavaju u speleološkim objektima također možemo podijeliti u 3 kategorije s tim što za razliku od prethodnih ove skupine, vodenim stanovnicima podzemlja nose prefiks 'stigo' koji je izведен iz grčke riječi 'Styx' koja označava jednu od rijeka u podzemnom svijetu Hadu(*grčka mitologija*).

1. **stigoksene** - vodenim organizmima koji najčešće pasivno dospiju u podzemlje strujom vode ili nastanjuju kontaktno područje, gdje je moguće miješanje nadzemne i podzemne faune, ovisno o razini podzemnih voda (*područje hiporeičke i hipotelminoreičke zone*). Većina pasivno unesenih životinja ugiba ili se uspije vratiti na površinu.
2. **stigofile** - vodenim organizmima koji nastanjuju podzemlje, no pojavljuju se i u nadzemnim vodenim staništima koja su najčešće dobro povezana s podzemnim vodama. U nekih se pojavljuje djelomična pigmentiranost i vrlo slabo razvijeni organi vida
3. **stigobionte** - žive isključivo u podzemnim vodama i potpuno su prilagođeni životu u podzemlju(*depigmentiranost, nedostatak organa za vid...*).

Čovječja ribica (*Proteus anguinus*) je jedini stigobiontni kralješnjak u Hrvatskoj. Ona je endemski stigobiont, vodozemac (*Amphibia*) koji živi u podzemnim vodama dinarskog krškog reljefa Hrvatske, Slovenije, BiH te Crne Gore. Stanovnik je podzemnih rijeka i jezera krškog dijela Dinarskog gorja. Kod nas je ima u Istri, Lici, te uz rijeke Krku, Cetinu, Vrljiku, Maticu i Neretvu. Potpuno je prilagođena životu u podzemlju, s tijelom bez pigmenta i bez očiju. Ružičasta boja tijela potječe od riboflavina. Ima izvanredno dobro razvijeno osjetilo okusa, a osobitost su joj elektroreceptori. Tijekom plivanja pomaže joj bočno spljošteni rep, obrubljen plivajućom kožicom. Diše vanjskim škrgama (*po tri rasperjana čuperka sa svake strane, tik uz glavu*), koje su jarko crvene boje zbog krvi koja protječe kroz njihove stjenke. Hrani se različitim vodenim životinjama.



© Dušan Jelić/ZSL



Osim što je poznata po tome da je posve je prilagođena životu u podzemlju, bez pigmenta i bez očiju, čovječja ribica *Proteus anguinus* je vrlo je dugovječna i može doživjeti čak stotinu godina.

Pijavica ***Croatobranchus mestrovi*** stigobiontni je organizam koji živi isključivo u podzemnim vodama i potpuno je prilagođena životu u podzemlju. Do sada je pronađena samo u četiri duboke jame na sjevernom Velebitu: u Lukinoj jami (*gdje je pronađena prvi puta 1994. na dnu na dubini -1392 m*), Slovačkoj jami, jami Olimp i jamском sustavu Velebita.



Pronađena je na različitim dubinama, uglavnom ispod 500 m, najčešće pričvršćena na stijeni u slabom vodenom toku ili u nakapnicama s tekućom vodom temperature 4-6 °C. Tijelo pijavice je spljošteno, dugačko 25 do 45 mm i široko oko 10 mm, s deset pari bočnih škrgolikih nastavaka, nalik na stabalca koralja. Spomenuti nastavci specifični su za ovu podzemnu pijavicu, a pretpostavlja se da imaju ulogu u opskrbi kisikom.

Pijavica je mlijecnobjele do žućkaste boje, bez uočljivih očiju, dvospolna. Na prednjoj strani tijela ima manju, a na stražnjoj veliku prijanjaljku (*promjera i preko 1 cm*). Kreće se naizmjeničnim prihvaćanjem prijanjaljkama za podlogu (*stijenu*) i izduživanjem tijela. Vrlo često boravi pričvršćena stražnjom široj prijanjaljkom usmjerena prednjim dijelom prema strujanju vode uvijajući se kao da nešto hvata. O životu pijavice još se uvijek vrlo malo zna.



Croatobranchus mestrovi je stigobiontni organizam, vrsta pijavice koja živi isključivo u podzemnim vodama i potpuno je prilagođena načinu života u tamnim i vlažnim prostorima.

45. Kakva je zaštita i ugroženost živog svijeta u podzemlju?

Zaštita živog svijeta u podzemlju može se izvesti na dva osnovna načina, fizičkim onemogućavanjem pristupa speleološkom objektu(*npr. osiguranje ulaza vratima*). Drugi način je nešto suptilnije i prvenstveno se odnosi na odgovarajućoj pravnoj regulativi koja zakonski regulira tko, kada i kako može pristupiti speleološkom objektu.

Na žalost ni jedna od navedenih mjera nije osobito učinkovita u praksi. Naime, višegodišnjim uvidom u stanje na terenu speleolozi su pronašli veći broj ugroženih špilja i jama, pri čemu prednjače one ugrožene otpadom koji se namjerno baca u njih, zagađenim vodama te geotehničkim zahvatima u okolišu.



speleologija.hr

Na desetke tisuća ljudi danas živi u krškom području Hrvatske, pri čemu su neka od područja u znatnoj mjeri iskorištena u poljoprivredne svrhe (*npr. Ličko polje, Imotsko polje, Sinjsko polje, Blatsko polje na otoku Korčuli i dr.*), pa su samim time postala visoko degradirana i onečišćena. Razvoj društva i gospodarstva omogućili su opstanak brojnim naseljenim područjima i lak pristup do pitke vode.

Međutim, rezultat razvoja je i to da su danas brojne špilje i jame u Hrvatskoj, zajedno s organizmima koji u njima žive, ugrožene ljudskom aktivnošću. Povratak na prvotno stanje uvelike će ovisiti o kapacitetu okoliša. Međutim, mogućnost oporavka gotovo je uvijek vrlo slaba, naročito u faunističkom pogledu, zbog vrlo slabe reproduktivne sposobnosti iznimno osjetljivih populacija podzemnih organizama.



Na [hrvatskom speleo portalu](#) se može pronaći [popis najugroženijih krških fenomena](#) napravljen u cilju da se istakne potreba dodatnih napora ustanova za zaštitu prirode za poboljšanje njihove zaštite te kontinuirano radi na preventivi i edukaciji.

46. Kako se speleolozi odnose prema živoj i neživoj prirodi u planini i u špiljama?

Iako se često poistovjećuje s ekologijom, zaštita prirode je složeniji pojam. Simulacije pokazuju kako više nije moguće nastaviti s proizvodnjom, potrošnjom i skupljanjem smeća, a da se priroda trajno ne ošteći. Daljnji rast i razvoj bi trebalo planirati u skladu s prirodom i njenim mogućnostima. Osiromašivanje prirode znači i osiromašivanje ljudi jer većinu tvari koje trebamo za život uzimamo iz prirode. Očuvanje prirodnih resursa za buduće generacije je čovjekov ekonomski i estetski interes.

Zaštita i očuvanje prirode temelji se na ovim načelima:

- Svatko se mora ponašati tako da pridonosi očuvanju biološke i krajobrazne raznolikosti, zaštiti prirodnih vrijednosti i očuvanju općekorisne uloge prirode.
- Neobnovljiva prirodna dobra treba koristiti racionalno, a obnovljiva prirodna dobra održivo.
- U korištenju prirodnih dobara i uređenju prostora obvezno je primjenjivati načela, mjere i uvjete zaštite prirode.
- Zaštita prirode obveza je svake fizičke i pravne osobe, te su u tom cilju dužni surađivati radi izbjegavanja i sprječavanja opasnih radnji i nastanka šteta, uklanjanja i sanacije posljedica nastale štete, te obnove prirodnih uvjeta koji su postojali prije nastanka štete.



*Ujedinjeni narodi proglašili su 22. svibanj **Međunarodnim danom bioraznolikosti** kako bi utjecali na povećanje svijesti o važnosti bioraznolikosti u održivom razvoju i skrenuli pozornost na očuvanje bioraznolikosti kao temeljno međunarodno načelo u zaštiti prirode i zajedničku obavezu čovječanstva.*

Bonus:
ŠIŠMIŠI ILI NETOPIRI (CHIROPTERA)

Šišmiši (*Sisavci: Chiroptera*) uobičajeni su stanovnici špilja. Šišmiši su evolucijski razvili ponašanje i fizičku prilagodbu (*poput tehnike ultrazvučne lokacije nazvane eholokacija*) koja im omogućuje upotrebu špilja kao staništa. Kao troglokseni, oni koriste špilje, ali ne borave uvijek u njima. Veći broj vrsta hibernira u špiljama budući da one pružaju stabilne uvjete okoliša za vrijeme dok je vanjsko vrijeme hladno ili promjenjivo. Mnogim vrstama špilje su zaklon kritičan za njihov opstanak. Pored toga oni koriste špilje za parenje, u njima doje i brinu se o mladima ili ih koriste kao stanke tijekom migracija.

Šišmiši mogu letjeti velike udaljenosti do špilja gdje će se razmnožavati i hibernirati, posebno u područjima gdje su špilje rijetke. Kolonije šišmiša u špiljama su najveće koncentracije sisavaca na Zemlji (neke kolonije šišmiša u Americi imaju i preko 20 milijuna jedinki). Zaštita špilja i jama preduvjet je opstanka šišmiša. Znanstvenim istraživanjima i monitoringom stanja na terenu nastoji se doći do podatka koje vrste šišmiša borave u pojedinim špiljama te koje su boravile u prošlosti. U ugroženim špiljama ili u špiljama gdje se izvode pojedini zahvati potrebno je razraditi plan upravljanja kako bi se šišmišima osigurali uvjeti za opstanak.



Šišmiš na odmoru u Mišinoj špilji, Zagvozd
(rubni dijelovi PP Biokovo); Foto: T. Bartulovic - Ljeto 2011

Posebno je bitno ne zatvarati ulaze u špilje vratima koja bi onemogućila ulazak i izlazak šišmiša. U takvim objektima potrebno je pratiti mikroklimatske parametre, kako ne bi došlo do njihove promjene te onemogućiti sve vidove zagađenja. Zbog gubitka prirodnih zaklona, urbanizacijom, devastacijom i zagađenjem prirodnih staništa, posebice špilja, neke vrste šišmiša danas borave u kućama (tavani, podrumi i druga mjesta koja mogu simulirati špiljski okoliš). Zbog znatnog smanjenja broja šišmiša u svijetu, na svjetskoj razini je pokrenut projekt "Šišmiši u kućama", kako bi se potaknula njihova zaštita i omogućio opstanak. Broj šišmiša u svijetu je u značajnom padu, 12 vrsta je izumrlo a 75 vrsta je vrlo ugroženo. Šišmiši su prirodni neprijatelji insekata i hrane se njima u огромnim količinama.



Od 1997. godine pod okriljem EUROBATS sporazuma s ciljem podizanja svijesti javnosti o potrebi i važnosti zaštite šišmiša, zadnjeg vikenda u kolovozu se obilježava [Europska noć šišmiša](#). Organiziraju se različite prigodne aktivnosti kojima se nastoji upoznati javnost s ulogom šišmiša u ekosustavu, razlozima njihove ugroženosti i potrebi zaštite.

Bonus:
SAVJETI ZA SPELEOLOGE

Napisao: Darko Bakšić, HGSS

Speleologija je lijepa, ali i potencijalno opasna aktivnost koja može dovesti do unesrećenja. Zbog toga svima koji se namjeravaju baviti ovom aktivnošću preporučamo završiti speleološki tečaj u nekoj speleološkoj udruzi i osposobiti se za kretanje po speleološkim objektima (*penjanje i spuštanje po užetu*) postavljanje užeta u jamama, samospašavanje i sl.

Uvjebanost i osposobljenost: Redoviti odlasci u speleološke objekte, kao i redovito uvježbavanje speleoloških tehniki i tehniki samospašavanja, osnovni su preduvjeti sigurnog bavljenja speleologijom. Ako ste imali dulju pauzu, a namjeravate ponovno ići u jame, ponovite sve speleološke tehničke na stijeni na dnevnom svjetlu uz iskusnog speleologa.

Prije odlaska u speleološki objekt: Recite svojoj obitelji ili prijateljima u koji speleološki objekt ste otišli, gdje se nalazi i koliko se namjeravate zadržati, kako bi oni u slučaju nepojavljivanja mogli alarmirati Gorsku službu spašavanja. Prilikom odabira speleološkog objekta vodite računa o svojoj psihofizičkoj pripremljenosti i tehničkoj osposobljenosti. Upoznajte se s hidrološkim značajkama objekta i pratite vremensku prognozu, npr. u proljeće i jesen kad su najobilnije oborine nemojte ići u ponore ili polupotopljene speleološke objekte. Ako se radi o posjetu, preporuča se dobro proučiti morfologiju objekta, poznavati članove ekipe, procijeniti duljinu boravka, te prema tome osigurati potrebnu tehničku opremu, rezervnu odjeću, hranu, te eventualno opremu za bivakiranje.

U morfološki komplikirane speleološke objekte (*podzemne labirinte*), npr. u špiljski sustav Đulu Medvednicu, Jopićevu špilju, Špilju u kamenolomu Tounj i sl. idite ukoliko imate nacrt, iskustvo u podzemnoj orientaciji ili u pratinji iskusnih speleologa. Ako se radi o istraživanju treba proučiti literaturne podatke, ukoliko postoje, o speleološkim objektima u okolnom području. Na osnovu toga odrediti količinu tehničke opreme, eventualne opreme za bivakiranje u podzemlju, boravak u baznom logoru te potrebe rezervne opreme i hrane.

U speleološkom objektu:

- Kretanje u podzemlju prilagodite najsporijem članu ekipe.
- Vodite računa da uvijek imate rezervnu rasvjetu i dovoljnu količinu karbida.
- Za rezervnu rasvjetu preporučamo LED rasvjetu (*s LE Diodama*) zbog njezine dugotrajnosti.
- Ako ste ostali bez svjetla nemojte se kretati već čekajte nekog iz ekipe da vam osvijetli prostor.
- Uvijek sa sobom nosite nožić i potkapu, a kod duljih boravaka rezervnu odjeću, rukavice i čarape.
- U speleološke objekte, posebno većih dimenzija, trebaju ići minimalno tri osobe, ukoliko se jedna unesreći, druga ostaje s njom, a treća odlazi po pomoć.
- Koristite standardnu speleološku odjeću (*PVC ili Cordura kombinezone, pododjela od fleece materijala, isključivo sintetičko rublje, te fleece čarape ili ronilačke šlapice, kao i gumene rukavice*) jer ona omogućuje ugodniji, dulji i sigurniji boravak
- Uz standardnu osobnu opremu (*pojas, croll, bloker sa stremenom, descender, pupčanu vrpcu i nekoliko karabinera*) nosite zamku od 5 m i koloturu.
- U kacigi uvijek nosite astrofoliju, prvi zavoj i nekoliko hanzaplasta.
- Vodite računa o tome da se pothlađivanje (*hipotermija*) u speleološkim objektima događa uvijek i da je vrlo važno kvalitetno utopliti sebe i/ili unesrećenu ili iscrpljenu osobu dok čekate. Hipotermija je smrtno opasna.
- Ako morate čekati dulje vrijeme u podzemlju sjednite na transportnu vreću ili na nešto što će izolirati tijelo od podloge, karabitku s plamenom stavite između nogu i zagrnite se astrofolijom.
- U speleološkim objektima sa snijegom i ledom (*jame na Velebitu, Dinari, Biokovu i sl.*) pazite na zaleđena užeta (koristite obavezno dodatni karabiner uz descender pri spuštanju), padanje i odlamanje leda, smrzotine prstiju ruku i nogu.



Skriptu sastavio Teo Bartulovic uz neizbjegno korištenje sve moguće i nemoguće literature, interneta i tome sličnih stvari. Ukoliko primijetite eventualne pogreške i/ili imate sugestije za poboljšanje molimo Vas da nam iste dojavite [ispunivši kontakt obrazac](#) kojeg možete pronaći na našim internet stranicama u [kontakt sekciji](#) ili [putem naše službene Facebook stranice](#). Također možete kontaktirati mene direktno putem svih popularnijim IM servisima i socijalnih mreža uključujući [Facebook](#), [Instagram](#), [Twitter](#), [LinkedIn](#), [Flickr](#), [Skype](#), and few others as well, so reaching me shouldn't be problem at all.



Ova skripta je pisana kao pomoćni materijal koji prati predavanja i nastavni program i nije zamišljena kao priručnik iz kojeg možete samostalno učiti, već kao pripomoć pri svladavanju teoretskog gradiva i praktičnih vježbi koje se predaju i uvježбавaju u školi i to pod nadzorom instruktora koji su prošli adekvatnu obuku. Uz sav uložen trud u izradu i provjeru, točnost i ispravnost informacija koje sadrži nije ničim zajamčena i ukoliko ju koristite izvan okvira za koje je predviđena, činite to na vlastitu odgovornost.



Na kraju, valja napomenuti da se osobama koje nisu završile speleološku školu ili tečaj nikako ne preporučuje ulazak u speleološke objekte jer osobe koje ne vladaju osnovnim tehnikama, kretanje u podzemlju predstavlja iznimno veliku opasnost. Mogući su padovi, teške ozljede, pa i smrt. Također je zakonom o zaštiti prirode zabranjen ulazak u speleološke objekte (osim turistički uređenih sa stručnim vodstvom) svima koji nisu članovi neke od speleoloških udruga koje imaju dozvolu za stručna i znanstvena istraživanja izdanu od Ministarstva kulture RH pod čijom se nadležnošću i nalazi zaštita prirode.



Ova skripta je jednim dijelom autorsko djelo i zaštićena je 'Creative Commons' licencom i možete se koristiti uz poštivanje sljedećih uvjeta:

- **Nekomercijalno** - ova skripta ili neki njezin dio ne smije se prodavati, niti smije biti ugrađena u bilo koji uradak koji se komercijalno prodaje
- **Remiksiranje** - možete se ugraditi u drugi uradak, pod uvjetom da i on bude objavljen pod identičnom licencom
- **Imenovanje** - ukoliko ovu skriptu ugradite u vlastiti uradak, morate naznačiti da su materijali preuzeti iz ove skripte, te navesti internetsku poveznicu na kojoj se ova skripta nalazi!



Last but not the least, skripta je pisana i oblikovana za čitanje na računalu i kao takvu ne bi ju trebalo printati osim ako je to stvarno nužno i stoga dobro razmislite prije nego ju pošaljete na svoj printer i generirate hrpu jednokratno upotrebljive celuloze. Ekoloških razlozi naravno nisu jedini, naime speleologija je jako dinamično područje koje se neprestano razvija u svakom pogledu, i dok vi čitate tiskani primjerak, njezina elektronska verzija u pdf formatu je možda već doživjela više ispravaka i dopuna kako bi ostala aktualna i popratila posljednja znanstvena saznanja, trendove u opremi i njenoj uporabi u praksi!



Aktualnu elektronsku verziju skripte '**Pitanja i odgovori za stjecanje naziva speleolog pripravnik**' u pdf formatu kao i pregršt ostalih korisnih informacija možete pronaći/preuzeti sa stranica HPD-a Sveti Jure Zagvozd na potonjem linku: <http://www.hpd-sveti-jure.com/index.php/hpd/dobro-je-znati.html>

DIRECT DOWNLOAD



http://www.hpd-sveti-jure.com/downloads/pitanja_i_odgovori_za_stjecanje_naziva_speleolog_pripravnik.pdf

KORISNI LINKOVI:

www.hbsd.hr

www.speleo.hr

www.speleologija.hr

[Osobni speleološki karton \(microsoft word format\)](#)

[Pravilnik Komisije za speleologiju i speleološku djelatnost HPS-a](#)

Literatura:

- Speleologija, D. Bakšić, D. Lacković, A. Bakšić, SO PDS Velebit, Zagreb 2000.
- Sigurno planinarenje skripta za opću planinarsku školu Livia Puljak, 2014.
- Vlado Božić, Razvoj speleološkog nacrtu, SO HPD Željezničar, 2004.
- Vlado Božić, Speleologija u Hrvatskoj, SO HPD Željezničar, 2004.
- Uzlovi u speleologiji i speleospašavanju (HGSS), 2012
- Hrvatski Speleološki Poslužitelj (speleologija.hr)
- Ljetna alpinistička škola - prateća skripta
- SPK Direkt - Skripta faktor pada
- Cardiff University CC SRT Guide
- Oxford University Cave Club
- hr.sci.speleologija
- hr.wikipedia.org
- www.hbsd.hr



Sav živi i neživi svijet u podzemlju je zaštićen i takav bi trebao i ostati!!!

O NAMA



Cave monsters 'oli ti ga špiljska čudovišta su možebitni speleološki odsjek (*ozbiljno se radi na osnivanju istog u sklopu ostalih aktivnosti povodom proslave dvadesetogodišnjice osnutka društva*) HPD-a Sveti Jure iz Zagvozda. Odsjek je pokrenut od strane male grupe entuzijasta s nakanom da svojom konstantom aktivnošću u praksi i na internetu promiče našu velebnu planinu Biokovo, njenu jedinstvenu ljepotu, veliko bogatstvo biljnih i životinjskih vrsta, njene ponikve, vrtače, škape, doce, špilje i ledenice te nebrojne istražene i ne istražene kraške jame.

Ukoliko želite saznati nešto više o nama, našem društvu i području kojem gravitiramo izdvojite nešto vremena i posjetite našu web stranicu (www.hpd-sveti-jure.com) gdje možete naći pregršt informacija, fotografija i izvješća o svim našim prošlim, sadašnjim i budućim akcijama i istraživanjima.

Ako želite da nam se priključite, imate pitanja,
trebate neke dodatne informacije ili nešto treće kontaktirajte nas na:
info@hpd-sveti-jure.com



Speleologija je sama po sebi potencijalno opasna aktivnost i zbog toga uvijek provjerite informacije koje ste dobili iz razno raznih izvora prije nego što se na njih oslonite! Priručnik je osmišljen isključivo kao ispomoć pri pohađanju speleo škole pod paskom iskusnih mentora, odnosno instruktora speleologije i kao takav nije pogodan za samostalno korištenje! Zbog svega navedenog autori se ograju od odgovornosti za bilo koje posljedice ili povrede do kojih bi eventualno moglo doći korištenjem informacija preuzetih iz ovog priručnika!

Skripta i svi njeni dijelovi uključujući vizualni identitet, tekstove, grafiku, logotipe i fotografije podliježu određenim pravima (autorska prava, prava zaštitnih znakova i ostala prava intelektualnog vlasništva). Svako korištenje izvan uskih granica Zakona o autorskom pravu bez odobrenja je zabranjeno i kažnljivo. Fotografije čiji su autori, odnosno nositelji autorskog prava treće fizičke ili pravne osobe ne smiju se upotrebljavati, umnožavati, preradivati ili distribuirati koristiti bez prethodnog pismenog odobrenja od strane HPD-a Sv. Jure i/ili nositelja autorskih prava. Svako umnožavanje, obrada, distribucija te bilo koja vrsta korištenja koja prelazi zakonska ograničenja je zabranjena te može imati gradansko i kazneno pravne posljedice. Isto tako nije dozvoljeno postavljanje i redistribucija ove skripte na web stranicama ili drugim oblicima elektroničke distribucije materijala.