

Priporočila Planinske zveze Slovenije za gradnjo, vzdrževanje in obnovo zavarovanih plezalnih poti



*PRIPOROČILA NE VELJAJO OZ.
SE NE UPORABLJAJO ZA PLANINSKE POTI,
KOT JIH DOLOČA ZAKON O PLANINSKIH POTEH*

**PLANINSKA
ZVEZA
SLOVENIJE**

Ljubljana,
1. avgust 2016,



UVOD

Planinska zveza Slovenije (v nadaljevanju: PZS), ki je krovna slovenska planinska organizacija, je Priporočila PZS za izgradnjo, vzdrževanje in obnovo zavarovanih plezalnih poti pripravila kot strokovne in neobvezujoče smernice za organizacije, ki v Sloveniji želijo graditi nove zavarovane plezalne poti ali so skrbniki zavarovanih plezalnih poti. Hkrati so ta priporočila tudi smernice PZS na področju zavarovanih plezalnih poti.

Ta priporočila temeljijo na Priporočilih za gradnjo, vzdrževanje in sanacijo zavarovanih plezalnih poti in z jeklenimi vrvmi opremljenih poti (org. »Errichtung, Wartung und Sanierung von Klettersteigen und drahtseilgesicherten Wegen«), ki sta jih izdali Planinska zveza Nemčije (DAV) in Planinska zveza Avstrije (OeAV).

Del vsebine je nadgrajen in prilagojen za uporabo v Sloveniji.

Nemško-avstrijska priporočila so nastala na osnovi testiranj, preizkusov in empiričnih raziskav mešane delovne skupine gorskih vodnikov, alpinistov, graditeljev zavarovanih plezalnih poti in proizvajalcev varoval, ki so oblikovali skupne smernice in napotke za gradnjo. Rezultat raziskav so priporočila, ki ponujajo potrebno znanje za gradnjo, uporabnikom pa zagotavljajo največjo mogočo varnost in udobje na zavarovanih plezalnih poteh. Priporočila so namenjena naročnikom, lastnikom/skrbnikom, graditeljem in vzdrževalcem. Z upoštevanjem teh priporočil bodo zavarovane plezalne poti še varnejše in zanimivejše. S temi priporočili bo opazen velik dvig kakovosti pri načrtovanju, gradnji in vzdrževanju tovrstnih poti.

Novogradnja – pa tudi obnova – je tako za graditelje kot tudi lastnike/skrbnike zavarovane plezalne poti velik izziv. Novi materiali in tehnike, različne zahteve po težavnosti in namenu tako lastnika/skrbnika kot tudi ciljne skupine uporabnikov ter zadostitev pravnim okvirom povzročijo kompleksnost takega projekta. To priporočilo naj bo vodnik skozi celotno steno, kjer se bo gradila ali obnavljala zavarovana plezalna pot. Pri tovrstnih aktivnostih morata biti varnost uporabnikov in varovanje gorske narave na prvem mestu.

Ravno skrb za varnost uporabnikov v zavarovani plezalni poti nas je na osnovi lastnih izkušenj privedla do ideje, da smo v Sloveniji z lastnim znanjem razvili varnostni stožec iz gume, opisan v teh priporočilih.

Nemško-avstrijska priporočila, kot tudi ta Priporočila za gradnjo zavarovanih plezalnih poti v Sloveniji, so v skladu z zapisom CAA iz leta 2009, ki priporoča nadzorovane novogradnje zavarovanih plezalnih poti v alpskem prostoru. Ta priporočila so namenjena samo za zavarovane plezalne poti. PZS s tem ne podpira nove gradnje takih poti v visokogorju, v vseh zavarovanih območjih in na območju naravnih vrednot.

Priporočila se bodo v prihodnje dopolnjevala in prilagajala novim materialom in spoznanjem na tem področju.

Milan Domitrovič

Bojan Rotovnik, predsednik PZS

KOLOFON

Naslov: Priporočila Planinske zveze Slovenije za gradnjo, vzdrževanje in obnovo zavarovanih plezalnih poti

Izdajatelj: Planinska zveza Slovenije, Dvorakova 9, Ljubljana, www.pzs.si, info@pzs.si. Za Planinsko zvezo Slovenije: Bojan Rotovnik.

Oblikovanje: MEDIA CENTER, Marko Gorjup.

Kot vir besedila in fotografij so uporabljena nemško-avstrijska priporočila (Errichtung, Wartung und Sanierung von Klettersteigen und drahtseilgesicherten Wegen):

Österreichisches Kuratorium für Alpine Sicherheit,

Deutscher Alpenverein

Oesterreichischer Alpenverein

Naturfreunde Österreich

2009.

Prevedli in prilagodili za PZS: Milan Domitrovič, Mijo Kovačevič in Damjan Omerzu.

Upravni odbor PZS je priporočila potrdil na 6. seji, 18. junija 2015.

Varnostni stožci iz gume:

Idejna zasnova:
Milan Domitrovič
Jože Kamenšek

Testiranje:
Milan Domitrovič
Jože Kamenšek
Mijo Kovačevič
Franc Maršnjak
Luka Domitrovič

Izdelava:



Tehnos d.o.o.
Cesta ob železnici 1
3320 Žalec
www.tehnos.si

Zelo zahtevne poti v naravi in krajini



Kaj glede tega meni Združenje planinskih organizacij alpskega loka (CAA)

Gibanje po zelo zahtevnih poteh kot samostojna oblika planinarjenja že več let pridobiva na priljubljenosti. Tako v programih planinskih organizacij članic CAA kot tudi v programih tečajev zasebnih ponudnikov ima gibanje po zelo zahtevnih poteh svoje mesto. Zelo zahtevne poti omogočajo velikemu krogu oseb, ki so brez plezalnih znanj edinstvena doživetja na razmeroma zahtevnem terenu.

Obstaja več vrst zelo zahtevnih poti, od tradicionalnih zavarovanih planinskih poti na izpostavljenem terenu, preko zelo zahtevnih poti na visokogorskem področju do zelo zahtevnih zavarovanih plezalnih poteh, ki se nahajajo zlasti v nižjih dobro dostopnih terenih in katerih cilj so zlasti športna doživetja. Že nekaj let obstaja trend odpiranja novih zavarovanih plezalnih poti, ki se bo predvidoma nadaljeval večinoma s strani ponudnikov planinskega turizma in gorskih vodnikov. Trend razvoja gre v čedalje bolj strme in zahtevne smeri, z veliko tehničnimi napravami (varovali).

ZAVAROVANE PLEZALNE POTI DA, VENDAR!

Organizacije članice CAA, obravnavajo zavarovane plezalne poti in gibanje po njih kot zanimivo dopolnitev planinskih športnih aktivnosti. Kot pri vsej infrastrukturi v gorah, pa se tudi tukaj pojavljajo vprašanja glede negativnih učinkov in omejitev pri njihovi uporabi.

Ugotavljamo:

- Zavarovane plezalne poti spreminjajo značilnosti lokalne pokrajine. Izgublja se njena naravnost in nedotaknjenost.
- Zavarovane plezalne poti privabljajo množice obiskovalcev, ki povečujejo obseg prometa. To ima lahko negativne posledice na lokalni ravni.
- Zavarovane plezalne poti odpirajo nova vprašanja glede varnosti, usposabljanja, lastne odgovornosti in preprečevanja nesreč.
- Pojavljajo se težnje glede vedno zahtevnejših napravah in nenadzorovanemu opremljanju smeri med posameznimi, konkurenčnimi turističnimi destinacijami.

V svojih »**Načelih planinstva**« je CAA leta 2002 formuliral zahteve glede novih zelo zahtevnih poti: *Opremljanju gora z alpinistično tehnično opremo je potrebno postaviti meje. Nedotaknjeno visokogorje z njegovimi visoko cenjenimi doživetji je potrebno obvarovati pred tovrstnimi vplivi. Urejanje zelo zahtevnih poti, poti za soteskanje, plezalnih vrtcev ... bi se moralo omejiti na dolinam bližja, prometno - tehnično dostopnejša in ekološko manj občutljiva območja. Opisi poti v vodnikih bi morali s potrebno obzirnostjo upoštevati lokalne kulturne in okoljske posebnosti.*

Članice CAA so glede zelo zahtevnih poti sprejele svoja lastna, pokrajinsko specifična stališča. Te je možno povzeti preko njihovih spletnih strani (več o tem lahko najdete na spletni strani: www.club-arc-alpin.eu).

Avstrijska in nemška planinska zveza (OeAV in DAV) sta izdelali skupni katalog s kriteriji, ki ga zelo priporočamo projektnim skupinam kot osnovo pri načrtovanju novih zavarovanih plezalnih poti. Švicarski planinski klub SAC je skupaj z nosilci interesov v turizmu in Združenjem gorskih vodnikov v »Vodniku po zelo zahtevnih poteh Engelberga« izdal obsežna vodila za izdelavo novih zelo zahtevnih poti.

Načrtovanje novih zavarovanih plezalnih poti – zahteve CAA

Izhajajoč iz vodil CAA in stališč članic združenja, CAA zahteva:

- Zadržano in regionalno usklajeno razvojno prakso
- Vključitev vseh – tudi kritičnih – interesnih krogov, zlasti planinskih društev, že v začetni fazi načrtovanja.
- Nove zavarovane plezalne poti naj se umeščajo le v turistična ali drugače dostopna oz. z javnim prevozom ali žičnicami dosegljiva področja.
- Strogo upoštevanje uradnih dovoljenj.
- Pri novih projektih obvezno upoštevanje varstva narave in živali.
- Nobenih zavarovanih plezalnih poti v nedotaknjenem naravnem visokogorju.
- Na gorah katerih vrh je možno doseči le s plezalnimi smermi se ne sme urediti zavarovanih plezalnih poti.

CAA s svojimi člani prosi vsa lokalne in regionalne nosilce interesov, da upoštevajo tukaj predstavljene kriterije pri načrtovanju in odobravanju novih zavarovanih plezalnih poti.

Stališča so bila sprejeta na skupščini CAA, ki je bila septembra 2009 v Avstriji.

Varnost na zelo zahtevnih planinskih poteh



10 priporočil Združenja planinskih organizacij alpskega loka (CAA)

Hoja po zelo zahtevnih planinskih poteh je povezana s tveganji. Pri nezadostni pripravljenosti, pomanjkljivi opremi ali napačnem ravnanju obstaja nevarnost padca.

1. Skrbno načrtujte

Načrtovanje je ključ do varnih, užitka polnih tur. Natančno se pozanimajte o težavnosti, dolžini, dostopu in sestopu, vremenu in razmerah na poti.

2. Cilj prilagodite osebnim sposobnostim

Previsoko izbrana težavnostna stopnja zmanjšuje doživetje in lahko privede v nevarne situacije.

3. Uporabljajte popolno, normam ustrezajočo opremo

Plezalni pas, varovalni komplet in čelada: samo dosledna in pravilna uporaba opreme omogoča varnejšo hojo po zelo zahtevnih poteh. Za nujne primere imejte s seboj komplet prve pomoči in mobilni telefon.

4. Ob nevarnosti nevihte ne vstopajte na zahtevno planinsko pot

Udar strele pomeni življenjsko nevarnost. Dež, mokrota in mraz povečajo nevarnost padca.

5. Kritično preverite žično vrv in sidra

Padajoče kamenje, pritisk snega, drobljenje skale zaradi zmrzali in korozija lahko poškodujejo varovalne in druge naprave. Ne vstopajte na zaprte planinske poti.

6. Dvojno preverjanje ob vstopu

Medsebojno se kontrolirajte: spoj plezalnega pasu, povezava varovalnega kompleta s plezalnim pasom, čelado.

7. Vzdržujte zadostno varnostno razdaljo

Med dvema fiksnima točkama se sme gibati samo ena oseba.

8. Jasen dogovor pri srečevanju

Komunikacija in obzirnost preprečujeta nevarne situacije pri prehitevanju ali srečevanju.

9. Pozor, padajoče kamenje!

Previdno gibanje preprečuje sprožanje kamenja.

10. Spoštujte naravo in okolje

Potujte z javnimi prevoznimi sredstvi ali s skupinskim prevozom. Odpadke odnesite s seboj. Ne povzročajte hrupa.

Priporočila so bila sprejeta na skupščini CAA, ki je bila 8. septembra 2012 v Švici.

Združenje planinskih organizacij alpskega loka - CAA

Osem vodilnih planinskih organizacij v državah na območju Alp, med katerimi je tudi PZS, tesneje sodeluje že od leta 1995. Iz sprva neformalne oblike sodelovanja je leta 2004 nastalo formalno Združenje planinskih organizacij alpskega loka (Club Arc Alpin - CAA).

CAA, ki preko svojih članic združuje preko 2 mio planincev, promovira planinstvo ter skrbi za izmenjevanje informacij in primerov dobre prakse med članicami. Na področju Alp koordinira in predstavlja skupne interese osmih planinskih organizacij na področju planinstva, varstva gorske narave ter urejanje alpskega prostora s poudarkom na sodelovanjem v organih Alpske konvencije. Dejavnost združenja se v pretežni meri izvaja v:

- komisiji za kočice in poti,
- komisiji za planinske športe, usposabljanje in varnost ter
- komisiji za varstvo narave in urejanje alpskega prostora.

Članice Združenje planinskih organizacij alpskega loka - CAA:



VSEBINA

1 Načrtovanje zavarovane plezalne poti	6
1.1 Temeljni predlogi	6
1.1.1 Pojem – definicija zavarovane plezalne poti	6
1.1.2 Adrenalinski park	7
1.1.3 Prednostne naloge pri izdelavi zavarovane plezalne poti	7
1.2 Pravila za načrtovanje zavarovanih plezalnih poti	8
1.3 Pravne podlage	9
1.3.1 Potrebna dokumentacija za gradnjo novih zavarovanih plezalnih poti	9
1.3.1.1 Pregled pravnih virov	9
1.3.1.1.1 Zakon o ohranjanju narave – ZON	9
1.3.1.1.2 Zakon o graditvi objektov	9
1.3.1.1.3 Zakon o prostorskem načrtovanju – ZPNačrt	9
1.3.1.1.4 Zakon o gozdovih – ZG	10
1.3.1.1.5 Stvarnopravni zakonik – SPZ	10
1.3.1.1.6 Zakon o Triglavskem narodnem parku – ZTNP	10
1.3.2 Postopek pridobitve soglasij	10
1.3.2.1 Lastniki	10
1.3.2.2 Občina	10
1.3.2.3 Upravna enota in strokovne inštitucije	10
1.4 Naravovarstvene podlage	11
1.5 Gospodarske (ekonomske) podlage	11
2 Gradbeno-tehnična priporočila	12
2.1 Načrtovanje smeri – zavarovane plezalne poti	12
2.1.1 Problemi udara strele	12
2.2 Obremenitve na zavarovani plezalni poti (definicija)	13
2.2.1 Podrobna delitev moči (sil) na zavarovani plezalni poti	13
2.2.1.1 Približno ugotavljanje sil z izračunom	13
2.2.1.2 Preizkus	14
2.2.2 Obremenitve ob hoji (plezanju) po zavarovani plezalni poti	15
2.2.3 Definicija obremenitev	15
2.3 Gradbeni napotki (navodila) in sidrni sistemi	15
2.4 Sidrni sistemi za jeklene vrvi	16
2.4.1 Oblike sider	16
2.4.1.1 Poskusi na sistemih s sidri	17
2.4.2 Posebni (specifični) materiali za sidranje	18
2.4.3 Definicija sider in dimenzije	18
2.4.3.1 Končno sidro	19
2.4.3.2 Dimenzije sider	20
2.4.4 Tehnika fiksiranja sider in globina vrtin	22
2.4.5 Razdalja med sidri	23
2.5 Jeklene vrvi	23
2.5.1 Posebni (različni) tipi jeklenih vrvi	23
2.5.2 Dimenzije jeklenih vrvi	24
2.5.3 Pritrjevanje (utrditev) jeklenih vrvi	24
2.5.3.1 Objemke jeklenih vrvi	25
2.5.3.2 Notranji vložki	25
2.5.3.3 Povezovalni elementi	25
2.5.3.4 Zaključne kape	27
2.5.3.5 Povijanje jeklenih vrvi	27
2.5.3.6 Nenosilni elementi v varovalni verigi	27
2.6 Varnostni stožci	28
2.7 Pomoč pri napredovanju	29
2.7.1 Temeljna priporočila (navodila!)	29
2.7.2 Skobe in pomagala za roke	29
2.8 Vzdrževanje	30
2.8.1 Knjiga vzdrževanj	30
2.8.1.1 Sanacija jeklenih vrvi	30
2.8.2 Obdobja vzdrževanja	31
2.9 Gradbena dela	31
3 Spremljevalni ukrepi	37
3.1 Varnostni ukrepi, koncept	37
3.2 Označevanje in opremljanje	37
3.3 Vrednotenje težavnosti	40
3.3.1 Lestvica težavnosti zavarovane plezalne poti	41
3.3.2 Lestvica sposobnosti plezalca	41
4 Zaključne opombe	42
4.1 Povzetek	42

1 Načrtovanje zavarovane plezalne poti

Z gradnjo zavarovanih plezalnih poti se večji skupini ljudi – obiskovalcev gora, nealpinistov odpira nov svet strmih in prepadnih sten. Običajno imajo te osebe zelo malo ali skoraj nič alpinističnih oziroma plezalskih izkušenj. Današnje zavarovane plezalne poti imajo bolj zabavno-adrenalinske značilnosti kot pa sanjski trekingi in vodene ture. Pomembno se je zavedati, kakšno namembnost ima gradnja ali obnova obstoječih zavarovanih plezalnih poti.

Osrednje vprašanje pri načrtovanju zavarovane plezalne poti je:

Ali bo nova zavarovana plezalna pot koristna?

Dolgoletne izkušnje so pokazale, da so bile tovrstne poti različno sprejete. Medtem ko nekatere poti tipa Via Ferrata vsako poletje beležijo več tisoč obiskovalcev, morajo zavarovane plezalne poti kje drugje obiskovalcu ponuditi veliko več. V očeh plezalca morajo biti mikavna atrakcija na meji zmožnega. Tako je lahko (prava) zavarovana plezalna pot v bližini športnega plezališča z razgledno steno lepa popestritev. V današnjem času ni več dovolj, da samo fiksiramo nekaj jeklenih vrvi v steno, ampak mora takšna pot imeti svoj namen (npr. kot vadišče ali pa ponuditi kaj več kot navadne nadelane poti večje težavnosti).

Pri gradnji zavarovanih plezalnih poti ne smemo spregledati pomembnega vidika varstva narave. Gorski svet Alp je prepreden z mrežo infrastrukture (planinske koč, žičnice, poti), zato se gradnja zavarovanih plezalnih poti lahko obravnava enovito. Posledično to pomeni, da je novogradnje zavarovanih plezalnih poti v občutljivih naravnih območjih treba opraviti premišljeno. Pri tem je trajnostni razvoj regije v ospredju. Kar pomeni tudi visoke zahteve v sožitju z naravo kakor tudi primeren koncept razvoja teh gorskih športnih dejavnosti.

Za PZS in naravovarstvenike pomeni novogradnja zavarovane plezalne poti skupno sodelovanje vseh zainteresiranih za gradnjo ob upoštevanju vseh splošnih meril, kot tudi upoštevanje pravil v naravnih parkih, pokrajinskih parkih in zaščitnih območjih, da se najdejo skupni cilji.

PZS nasprotuje gradnji novih zavarovanih plezalnih poti:

* v visokogorju (nad gozdno mejo),

* v vseh zavarovanih območjih (<http://www.arso.gov.si/narava/zavarovana%20območja/>),

* na območjih naravnih vrednot (<http://www.arso.gov.si/narava/naravne%20vrednote/>).

1.1 Temeljni predlogi

V Sloveniji so zaenkrat potrebe po gradnji zavarovanih plezalnih poteh usmerjene bolj v namene usposabljanja, saj takih poti pri nas nimamo. Prav pa je, da se jih naučimo pravilno premagovati. Zagotovo se bodo potrebe po zavarovanih plezalnih poteh spremenile, zato ni odveč spregovoriti o načrtovanju in gradnji nove zavarovane plezalne poti tudi z drugih vidikov, kjer se pojavljajo različni možni aspekti: že obstoječa infrastruktura, oblika terena, okolica, tip uporabnikov (recimo družine ali samo zelo izkušeni), letni čas plezanja (vse leto, pozimi zaprto), finančne možnosti itd. Iz teh značilnosti se določi dejanski tip zavarovane plezalne poti. Pri tem lahko govorimo o klasični alpski zavarovani plezalni poti, o pravi športni zavarovani plezalni poti, o poti tipa tako imenovane zabavne poti («Fun-Route») ali o navadni zavarovani poti. Izvedba varoval in izbira smeri je večinoma pogojena z morfološkimi lastnostmi stene in izborom ciljne skupine (družine, začetniki, izkušeni plezalci zavarovanih plezalnih poti): pri tem naj lahkotne poti pomenijo zmerne težavnosti v njej, itd.

Zato velja rek: **»Za popularizacijo s preudarno uporabo tehničnih pripomočkov.«**

Gradnjo in sanacije zavarovanih plezalnih poti naj izvaja ustrezno strokovno usposobljen kader.

1.1.1 Pojem – definicija zavarovane plezalne poti

Samo jeklena vrv še ni zavarovana plezalna pot. Dolgoletna tradicija in sedanji trend zavarovanih plezalnih poti sta ne glede na težavnostne stopnje posameznih poti povzročila razmah raznolikosti. Spodnja delitev zavarovanih plezalnih poti bo pojasnila nekaj razlik med njimi. Natančna klasifikacija posamezne zavarovane plezalne poti je težavna ali celo nemogoča, saj večina teh poti vsebuje tudi elemente, ki spadajo v drug tip zavarovanih plezalnih poti.

Z jekleno vrvjo zavarovane poti: pod tem pojmom razumemo gorske pristopne ali sestopne poti oziroma zavarovane prehode prek grap, ki imajo na nevarnejših mestih napeljana jekleno vrv, nameščene skobe in/ali kline, ki služijo za pomoč pri napredovanju. Če je uporabljena tudi jeklena vrv, tu še ne gre za pravo zavarovano plezalno pot, ampak klasično planinsko pot, ki je na najtežjih odsekih zavarovana. V to kategorijo spadajo številne visokogorske markirane poti in prehodi do in mimo planinskih koč, kakor tudi grebenske poti (mestoma s »pravimi« plezalnimi odseki). Primeri: Tominškova iz Vrat na Kredarico, s Planike na Mali Triglav, Kopinškova na Ojstrico, čez Turski žleb in naprej na Skuto.

Alpinistične smeri: v njih praviloma ni fiksnih jeklenih vrvi. Plezalci se v njih varujejo z lastnimi tehničnimi sredstvi (zabijajo kline, nameščajo vmesna varovala, vpenjajo varovalno vrv, postavljajo sidrišča, na katera bodo varovali sebe in soplezalca).

Zavarovane plezalne poti: (Klettersteige/Ferrate) so s fiksno jekleno vrvjo in morda tudi skobami/klini zavarovane plezalne poti, na katerih je vsak plezalec samostojen in za varovanje uporablja ustrezen samovarovalni komplet (čelada, plezalni pas, samovarovalni privez z zavoro, brezprstne rokavice). Zavarovane plezalne poti glede na namen in izvedbo delimo na naslednje oblike:

1. Klasične alpske zavarovane plezalne poti

Klasične alpske zavarovane plezalne poti v tujini so speljane po pravem gorskem svetu, po velikih stenah, skozi njih, tudi čez zelo pokončne odseke. Praviloma imajo dolg dostop, izstop pa je običajno na vrhu gore. Potek poti je smiselno speljan po naravnih razčlembah in se izogiba hudo atletskim odsekom, visečim mostovom itd. Najtežji odseki so praviloma premagljivi prek fiksnih lestev, skob in drugih pomagal. (primeri: dolomitske klasike, kot so Pößnecker, Lipella ali Costantini; Hochthron-Klettersteig/Berchtesgaden, Innsbrucker Klettersteig/Karwendel, Mittenwalder Höhenweg/Karwendel, Rinesch-Klettersteig/Totes Gebirge itd.).

2. Športne zavarovane plezalne poti

Športne zavarovane plezalne poti imajo večinoma zelo kratek dostop in so glede na obliko terena narejene zelo varčno (običajno samo ena jeklena vrv). Na tovrstnih poteh se od plezalca zahteva višja psihofizična kondicija in moč v rokah, manj pa hribovske izkušnje in običajna kondicija. Ker so te poti praviloma težje, je v steni glede na zmožnosti predviden tudi zasilni izhod. Tukaj je plezalcu »pot« cilj in ne vrh hriba. (primeri: Kaiser-Max-Steig/Karwendel, Via Kapf-Kessi/Bregenzeralp, Reinhard-Schiestl-Klettersteig/Ötztal, Via Pisetta/Gardaseeberge).

3. Zabavne (»Fun«) – zavarovane plezalne poti

Tovrstne poti izhajajo iz francoskih Alp, kjer so od leta 1992 nadelali na stotine poti tega tipa. Večinoma so v dolinah na manj pomembnih stenah ali v bližini žičniških naprav. Te poti imajo kar se da spektakularen potek jeklene vrvi, z malo ali celo nič stika s steno (previsni deli poti). So varno zavarovane, saj vsebujejo večinoma atletske in zelo težke odseke, tudi viseče mostove, žičnice in pajkove mreže. Gorniško predznanje ni nujno, plezalske izkušnje pa. V ospredju je faktor zabavnosti in atletskih podrobnosti. V zadnjem desetletju srečamo te poti tudi v vzhodnih Alpah (primeri: Postalmklamm/Salzkammergut, Hias/Dachstein, Gorges de la Durance/Briançonnais, Orrido di Foresto/Valle di Susa).

1.1.2 Adrenalinski park

Razlika med zavarovanimi plezalnimi potmi in adrenalinskimi parki (Ljubelj, Jezersko, Bohinj, Tolmin ...) ni prav velika. Zavarovane plezalne poti so obstajale že več kot 100 let prej, preden je bil zgrajen prvi adrenalinski park. Zgodovinsko gledano so zavarovane plezalne poti nastale iz različnih alpskih poti. Predvsem je bil njihov razmah velik v času prve svetovne vojne. Nekatere izmed teh poti so v uporabi še danes. V časovnem koraku razvoja gorniških športov bi lahko pojmovali zavarovane plezalne poti danes kot samostojno zvrst športa v večini držav alpskega loka, kjer vsako leto nastanejo številne nove zavarovane plezalne poti s povsem različnimi značilnostmi. Od leta 1988 je standardiziran in v uporabi predpis o zavornih sistemih in samovarovanju, medtem ko za gradnjo teh poti do zdaj standard ni obstajal.

Za adrenalinske (plezalne) parke obstaja od leta 2008 vseevropski standard (EN 15567). Adrenalinski parki so moderni, funkcionalni vrvno-tehnični, zavarovani poligoni, na katerih je vedno prisoten nekdo od usposobljenega osebja/upraviteljev, podobno kot je to urejeno v športnoplezalnih dvoranah. Adrenalinski parki za razliko od zavarovanih plezalnih poti nimajo lastnosti gorskih poti, temveč parka.

Adrenalinski parki vsebujejo poleg zabavnega (Fun) tipa detajlov tudi številne prosto viseče in gibajoče se prepreke, nameščene v zraku, ki jih je treba premagati, kot so na primer vrvne nihalko (Flying Fox). Praviloma je na teh sistemih potrebno redno vzdrževanje, plezalci pa morajo strogo spoštovati predpisana varnostna pravila.

Z gorniškega pogleda je treba že v procesu načrtovanja zavarovane plezalne poti razmisliti, ali so tovrstni kompleksni sistemi v zavarovani plezalni poti tehnično izvedljivi in smiselni. V primeru dvoma je smiselno uporabiti normativ za adrenalinske parke. Enostavne mostove in druge zračne konstrukcije za prehode med stenami ali prek grap pa lahko pojmujejo kot del klasične gorske poti. Ugotovitve in omejitve, ki so navedene v poglavju 2.2, so tukaj bistvene.

1.1.3 Prednostne naloge pri izdelavi zavarovane plezalne poti

Načrtovanje

Na začetku je vedno ideja. Običajno želijo zavarovano plezalno pot vaška skupnost, turistični biro, operater žičnice ali planinsko društvo. Po osnovni odločitvi sledi iskanje primerne stene, skale (ki ni pod zaščito, ni alpinistično plezališče in ima dovolj kompaktno kamnino). Ob tem/po tem naj stečejo tudi pogovori med udeleženi stranmi. Prej ko začnemo s pogovori, lažje bo pozneje reševati morebitna nasprotovanja ali drugačne poglede.

Ker je gradnja večje zavarovane plezalne poti lahko velik strošek, je smiselno čim prej najti zasebne sponzorje. S podporo sponzorjev bo projekt mogoče lažje in hitreje izpeljati. V alpskih regijah je možno pridobiti sredstva tudi z naslova razvojnih skladov regij (EU).

Pri vsaki novogradnji poti obstaja možnost konfliktov. Zato je smiselno upoštevati gornja priporočila in morebitna nasprotovanja pravočasno reševati. Če nam to ne uspe v procesu načrtovanja, bo pozneje zelo težko. Pri tem lahko nastanejo dolgoročni spori in konflikti.

Potrebna soglasja

• lastnik zemljišča:

- raziskati, kdo je lastnik zemljišča, po katerem bo potekala pristopna in sestopna pot,
- zaprositi za dovoljenje za gradnjo,

- **planinska društva:**

- po katerem območju določenega planinskega društva poteka pot?
- informacije o projektu po možnosti posredovati tudi društvom, ki mejijo na območje gradnje,

- **alpinistični odseki:**

- zavarovane plezalne poti pogosto vodijo v bližini sten, po katerih se pleza alpinistično ali športno (prosto), poskusimo vzpostaviti stik z alpinističnim odsekom na tem območju,
- prečkanju obstoječih alpinističnih smeri se vedno izognimo, razen v primerih, ko s tem soglašajo lokalni aktivni plezalci ali prvopristopniki,

- **gorska reševalna služba:**

- načrtovanje zavarovane plezalne poti naj bo v soglasju z GRZS,

- **lokalna samouprava/lokalne turistične organizacije:**

- v vsakem primeru vključimo v postopke pri načrtovanju krajevno skupnost in organ, pristojen za območje, na katerem bo potekala gradnja; še posebej so pomembna mnenja o vplivu in problematiki parkiranja in dostopa,

- **občina:**

- izda lokacijsko informacijo za nezahtevni objekt, ki opredeljuje morebitno območje varovanega pasu (od tega je odvisno, ali potrebujemo dovoljenja Zavoda za gozdove Republike Slovenije, Ministrstva za kmetijstvo in gospodarstvo Republike Slovenije, Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave in upravne enote, teritorialno pristojne za območje bodoče trase zavarovane plezalne poti),

- **Zavod za gozdove Republike Slovenije:**

- za območje, za katerega je zavod pristojen, če poteka načrtovana trasa poti v gozdu,
- zavod izdela tudi načrt ničelnic,

- **Ministrstvo za kmetijstvo in gospodarstvo Republike Slovenije:**

- če je načrtovana trasa v območju varovanega gozda,

- **Zavod Republike Slovenije za varstvo narave:**

- če je načrtovana trasa v območju naravnih vrednot, krajinskih in narodnih parkov itd.,

- **upravna enota:**

- izda dovoljenje za poseg v naravo, če je potrebno soglasje Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave,

- **lovske/pašne skupnosti:**

- če bi naj pot potekala tudi skozi pašnike, je nujno pridobiti tudi ustrezna soglasja,
- enako velja za lovska območja,

- **ostali uporabniki:**

npr. žičničarji ...

Pri načrtovanju trase zavarovane plezalne poti je treba uskladiti interese zgoraj naštetih deležnikov, pridobiti soglasja lastnikov zemljišč (tudi za pristopne in sestopne poti), organov, ki urejajo posege v prostor (občine, Zavod za varstvo narave, Zavod za gozdove in ostale deležnike) ter posamezne upravljavce območij, če je predvidena trasa zavarovane plezalne poti na takšnem območju.

PZS izda mnenje o idejnem projektu zavarovane plezalne poti na osnovi meril/priporočil znotraj dejavnosti PZS, usklajeno z GRZS. To mnenje je lahko priloga k vsem uradnim vlogam zgoraj naštetih institucij.

1.2 Pravila za načrtovanje zavarovanih plezalnih poti

Z vidika gorništvaja ima infrastruktura zavarovane plezalne poti pomemben vpliv na vso ciljno skupino, na pogostost obiskov pa tudi na samo varnost. Praviloma se izogibamo konfliktom z ostalimi skupinami uporabnikov gora, še posebej s športnimi plezalci in alpinisti.

Ciljna skupina

Odločiti se moramo, kateri ciljni skupini bo načrtovana zavarovana plezalna pot namenjena. Glede na to se določijo zahteve za načrtovano pot, kot so višina, homogenost zahtevnosti in zahtevnost, tip izvedbe, potek poti, lega, dolžina in atraktivnost:

• lahko, zelo dobro zavarovano:	začetniki, družine
• lahko, zelo kratko, skobe na gosto:	otroci
• alpsko, redko varovanje:	gorniki
• v dolini, zelo športno:	izkušeni plezalci zavarovanih plezalnih poti

Nevarnosti v steni

Nevarnostim, kot so snežne obremenitve, stalna vlažnost in proženje kamenja pred nami plezajočih, se poskušamo izogniti s premišljeno izbiro trase poti. Enako velja za specifične nevarnosti pri dostopu in v sestopu.

Vpliv načrtovanih zavarovanih plezalnih poti na obstoječe markirane poti

Nove zavarovane plezalne poti naj ne bi bile načrtovane tako, da bi to pomenilo poškodovanje ali celo uničenje obstoječe poti. V primeru dvomov je treba najti soglasje z lastniki/upravitelji (poglavje 1.1.2).

1.3 Pravne podlage

1.3.1 Potrebna dokumentacija za gradnjo novih zavarovanih plezalnih poti

1.3.1.1 Pregled pravnih virov

Nabor pravnih virov, ki ureja ali se vsaj dotika področja gradnje zavarovanih plezalnih poti, je zelo širok. Spodaj so kratko opisani ključni, vendar nabor ne obsega vsega.

1.3.1.1.1 Zakon o ohranjanju narave – ZON¹

Ta zakon določa ukrepe ohranjanja biotske raznovrstnosti in sistem varstva naravnih vrednot z namenom prispevati k ohranjanju narave. Ukrepi ohranjanja biotske raznovrstnosti in sistem varstva naravnih vrednot po tem zakonu se vključujejo v urejanje prostora ter rabo in izkoriščanje naravnih dobrin ter ukrepe varstva kulturne dediščine.

Zakona o graditvi objektov določa, da se za pešpoti ne zahteva gradbenega dovoljenja. Vendar 104. člen ZON določa, da je tudi v tem primeru za posege v naravo, ki lahko ogrozijo biotsko raznovrstnost, naravno vrednoto ali zavarovano območje, treba pridobiti dovoljenje za poseg v naravo.

To velja za posege, ki se nanašajo na opravljanje dejavnosti in izvajanje posegov v naravo na naravnih vrednotah, zavarovanih območjih, ekološko pomembnih območjih in posebnih varstvenih območjih, varstvo rastlinskih ali živalskih vrst, varstvo genskega materiala in varstvo naravnih vrednot.

Dovoljenje za poseg v naravo na podlagi 104. člena ZON izda krajevno pristojna upravna enota. Pogoj je pozitivno mnenje Zavoda RS za varstvo narave, ki se pridobi v okviru postopka. Dovoljenje za poseg v naravo lahko vsebuje tudi posebne pogoje – omilitvene ukrepe, s katerimi se zmanjša vpliv posega na naravo. Ti pogoji so za graditelja poti zavezujoči.

V primeru, da je nova pot na območju Triglavskega narodnega parka, je potrebno tudi pozitivno mnenje TNP.

Na podlagi ZON je sprejet Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja², ki določa vsebino in podrobnejšo metodologijo presoje sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na zavarovana območja, posebna varstvena območja in potencialna posebna ohranitvena območja ter posege v naravo, ki lahko pomembno vplivajo na ta območja.

Zakon o ohranjanju narave opredeljuje tudi naravovarstvene pogoje in naravovarstveno soglasje. Te je treba pridobiti za gradnjo objektov na območju varovanih vrednot in na varovanih in zavarovanih območjih. Priloga 10 zgoraj omenjenega pravilnika opredeljuje, da za postavitev novih plezalnih smeri, plezalnih vrtcev in nadelavo novih planinskih in pešpoti naravovarstveno soglasje ni potrebno in zadostuje pridobitev dovoljenja za poseg v naravo.

1.3.1.1.2 Zakon o graditvi objektov³

Zakon o graditvi objektov deli objekte na zahtevne, manj zahtevne in enostavne objekte. Podrobno delitev po teh treh kategorijah določa Uredba o razvrstitvi objektov glede na zahtevnost gradnje⁴. Ta določa, da so kolesarske, gozde, pešpoti in druge podobne poti. enostavni objekti, kar posledično pomeni, da za njihovo gradnjo ne potrebujemo gradbenega dovoljenja.

1.3.1.1.3 Zakon o prostorskem načrtovanju – ZPNačrt⁵

Zakon o prostorskem načrtovanju opredeljuje lokacijsko informacijo, ki je pomemben vir podatkov o območju gradnje nove poti. Sicer pridobitev lokacijske informacije ni več obvezna v samem postopku pridobivanja dovoljenj, vendar predstavlja pomemben vir informacij

¹ Zakon o ohranjanju narave – UPB2(UL 96/2004)

² Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (UL RS 130/2004)

³ Zakon o graditvi objektov – uradno prečiščeno besedilo UPB-1 (UL RS št. 102/2004)

⁴ Uredba o razvrstitvi objektov glede na zahtevnost gradnje (UL RS št. 18/2013)

⁵ Zakon o prostorskem načrtovanju (UL RS 33/2007)

za investitorje o prostorskih aktih, ki veljajo na območju zemljiške parcele, o namenski rabi prostora, o območjih varovanj in omejitvah, o vrstah dopustnih dejavnosti in gradenj in drugih del.

Iz lokacijske informacije torej izhaja, ali je gradnja poti v skladu z izvedbenim prostorskim aktom in katera dodatna soglasja oz. dovoljenja moramo pridobiti za ureditev nove poti. Vlogo oddamo na občino, na območju katere ležijo zemljišča.

1.3.1.1.4 Zakon o gozdovih – ZG⁶

Zakon o gozdovih predvideva, da morajo biti posegi v okolje v skladu s predpisi o urejanju prostora in da je treba zanje pridobiti dovoljenje. K dovoljenju za poseg v prostor mora dati soglasje Zavod za gozdove Slovenije oz. pristojna območna enota. Soglasje se ne izda, če bodo vplivi posega v okolje razvrednotili, poškodovali gozd, prekomerno vplivali na gozdna tla, rastlinstvo in živalstvo. Soglasje se lahko izda tudi pod pogoji oz. z usmeritvami, ki jih je treba spoštovati.

1.3.1.1.5 Stvarnopravni zakonik – SPZ⁷

Stvarnopravni zakonik med drugim obravnava stvarnopravne pravice, med katerimi sta za nas pomembni predvsem lastninska pravica in služnost. Lastnik lahko torej z nepremičnino razpolaga in samo z njegovim dovoljenjem lahko na nepremičnini izvajamo določene posege, v našem primeru gradnjo in uporabo zavarovane plezalne poti. V postopku gradnje zavarovane plezalne poti od lastnika pridobimo pisno soglasje za gradnjo, vzdrževanje in uporabo nove poti. Še bolj pa se zavarujemo s pridobitvijo služnosti, saj je z vpisom v zemljiško knjigo tudi trajno veljavna ter zavezujoča tudi za pravne naslednike in tretje osebe.

1.3.1.1.6 Zakon o Triglavskem narodnem parku – ZTNP⁸

Iz ugotovitve, ali je območje nove zavarovane plezalne poti vključeno v določen režim varovanja oz. zavarovanja narave, izhaja tudi potreba po pridobitvi Dovoljenja za poseg v naravo.

1.3.2 Postopek pridobitve soglasij

1.3.2.1 Lastniki

Pred začetkom katerega koli posega, moramo seveda najprej naše želje uskladiti z lastnikom zemljišča. Potrebna je pridobitev pisnega soglasja lastnika za izvedbo, vzdrževanje in javno dostopno uporabo poti. Pri dogovorih z lastniki je treba upoštevati tudi dostopno pot do zavarovane plezalne poti, parkirišča za uporabnike in podobno.

1.3.2.2 Občina

Naslednji korak je pridobitev informacij o občinskem prostorskem načrtu in pregled morebitnih zavarovanih in varovanih območij, ki segajo na zemljišče. To najlažje ugotovimo s pridobitvijo lokacijske informacije oz. potrdila o namenski rabi zemljišča. Iz tega dokumenta je razvidno, kateri posegi so na konkretnem območju sploh dopustni in kateri pogoji in omejitve veljajo za gradnjo.

Iz ugotovitve, ali je območje nove zavarovane plezalne poti vključeno v določen režim varovanja oz. zavarovanja narave, izhaja tudi potreba po pridobitvi Dovoljenja za poseg v naravo.

1.3.2.3 Upravna enota in strokovne inštitucije

Vlogo za pridobitev dovoljenja za poseg v naravo naslovimo na upravno enoto, ki pokriva območje, kjer bo nova pot. Vlogi priložimo idejno zasnovo projekta, ki je vsebinska osnova za odločanje. V idejno zasnovo vključimo predvsem namen poti, opis poti, na zemljevid vrisan potek poti, fotografije, natančno opredelitev posega (npr. dolžina jeklenice, število klinov in skob, potrebne utrditve poti ...), ukrepi za zmanjšanje vpliva na naravo ...

Če ste že sami pridobili lokacijsko informacijo, jo priložite vlogi, s čimer pospešite postopek. Ni pa obvezno, saj jo lahko pridobi tudi upravna enota sama. Prav tako upravna enota sama pozove potrebne soglasodajalce, da se o zadevi izjasnijo. Možno je, da se vlagatelja tudi pozove k dopolnitvam in dodatnim razjasnitvam. Soglasje oz. mnenje morata največkrat podati Zavod za varstvo narave oz. Zavod za gozdove.

Po končanem postopku se v primeru pozitivne rešitve izda dovoljenje za poseg v naravo. Ta lahko vključuje tudi določene pogoje oz. omejitve za izvedbo poti, ki jih je treba upoštevati.

Poleg soglasij in dovoljenj, ki so omenjeni v pregledu zakonodaje, je lahko zaradi specifičnosti na konkretnem območju treba pridobiti še dodatno dokumentacijo. V skladu s pravili upravnega postopka stranko na to opozori oz. pozove ustreznemu organu.

⁶ Zakon o gozdovih (UL RS 30/1993)

⁷ Stvarnopravni zakonik (UL RS 87/2002)

⁸ Zakon o Triglavskem narodnem parku (UL RS 52/2010)

1.4 Naravovarstvene podlage

Gradnja zavarovane plezalne poti naj ne povzroča globokih posegov v naravo ali okolico. Ob tem naj bi upoštevali tudi priporočila naravovarstvenikov. Ogrožanje posameznih naravnih živalskih in rastlinskih vrst naj bo izključeno. Najprimernejša območja za gradnjo zavarovanih plezalnih poti so že obstoječa degradirana območja.

Prostorsko načrtovanje

Ob načrtovanju zavarovane plezalne poti je treba upoštevati Občinske podrobne prostorske načrte (OPPN), kjer se upošteva varovana območja, regionalne, nacionalne ali mednarodne pravilnike, ter z ustreznimi predpisi določene postopke (npr. naravovarstvena soglasja). Projekt načrtovane zavarovane plezalne poti naj bo pripravljen v smislu čim boljšega varovanja narave. Pri umestitvi načrtovane poti v okoliš je pomembno razmisliti o poteku pristopnih poti, sestopnih poti, kakor tudi možnosti parkirišča, saj bo v praksi to imelo tudi vpliv na okolico. Pri tem ne pozabimo na možnosti vključitve uporabe javnih prevoznih sredstev in obstoječe infrastrukture planinskih poti v svoj projekt.

Razvojne stopnje

Pri gradnji nove zavarovane plezalne poti je pomembna tudi splošna in turistična stopnja razvitosti nekega območja. Neizkoriščene površine je treba spoštovati in ohraniti njihove značilnosti. V nekaterih regijah glede na turistični in ekološki značaj opredeljujejo tudi »mirne« cone, ki jih je treba spoštovati. Prav tako je treba spoštovati morebitno neposredno bližino že obstoječega športnega plezališča in red, ki vlada tam.

Gradnja novih zavarovanih plezalnih poti bi naj bila po možnosti vključena v regionalne razvojne procese, oziroma jih upoštevala, če so predpisani. Tudi medsebojno sodelovanje regij je zaželeno.

Kamnolomi

Prav v nižinskih in srednje hribovitih predelih je lahko gradnja novih zavarovanih plezalnih poti v kamnolomih dobra alternativa naravnim visokogorskim stenam.

Pridobitev obiskovalcev

Gradnjo novih zavarovanih plezalnih poti je smiselno načrtovati tudi zaradi pospešitve turističnega razvoja manj razvitih območij, tudi takih, ki že imajo nekaj turistične ali planinske infrastrukture.

1.5 Gospodarske (ekonomske) podlage

Glede na vrsto in obseg projekta bodo z gradnjo zavarovane plezalne poti nastale tako finančne kakor tudi organizacijske zahteve/posledice. Zato je že v procesu zbiranja idej treba razmisliti o posledicah, da bomo v fazi gradnje kos tem zahtevam.

Koncept izvedbe

Koncept izvedbe predstavlja podrobno načrtovanje, ki je sestavljeno iz naslednjih točk:

- finančni načrt,
- podpora v fazi gradnje,
- vzdrževanje in sanacija,
- pogodbene obveznosti (in finančno kritje) ter morebitna razgradnja.

2 Gradbeno-tehnična priporočila

Kadar gre za enkratni koncept gradnje nove ali pa modifikacijo obstoječe zavarovane plezalne poti, je treba temeljito razmisliti o njeni končni izvedbi, da bo kasneje mogoče enostavno vzdrževanje. Tako kot pri vseh ostalih plezalnih poteh in smereh, tudi na zavarovanih plezalnih poteh obstajajo nevarna mesta.

Skupina za varnost pri DAV je opravila številne varnostne raziskave:

- **za obremenitve, ki se pojavljajo,**
- **za izvedbe različnih sistemov,**
- **v povezavi z različnimi izvedbami sider in njihovo medsebojno povezavo ter**
- **v povezavi z mejno nosilnostjo varoval.**

Pri tem so upoštevali veljavne mednarodne varnostne normative in standarde, kot so standard za blaženje padcev s samovarovalnim kompletom (EN 958), standard za jeklene vrvi (EN 12385-4), standard nosilnosti sidrskih sistemov (EN 959), standard nosilnosti vponk (EN 12275) in tudi objemk jeklenih vrvi ter načina njihove uporabe (EN 134M-5).

V tem poglavju je cilj raziskav podati napotke za gradnjo varnih zavarovanih plezalnih poti. Osnovne varnostne zahteve se nanašajo na

- **sidra,**
- **jeklene vrvi,**
- **pripomočke za napredovanje,**
- **posebne gradbene izvedbe.**

Gre torej za ključne elemente vsake zavarovane plezalne poti.

2.1 Načrtovanje smeri – zavarovane plezalne poti

Pri načrtovanju novih zavarovanih plezalnih poti ali obnovi obstoječih je že v osnovi nujno razmisliti o nekaterih zahtevah, tudi o dejanskem namenu in seveda poteku zavarovane plezalne poti. Še posebej pazimo na značilnosti zavarovanih plezalnih poti, ki so omenjene v poglavju 1.1.2.

S smiselno izbiro poteka zavarovane plezalne poti se poskušamo izogniti realnim nevarnostim, kot so padajoče kamenje – še posebej ob možnosti proženja plezajočih pred nami –, kakor tudi nevarnostim neurja – udara strele (grebenska izpostavljenost zavarovanih plezalnih poti).

Pri načrtovanju poteka zavarovane plezalne poti upoštevajmo:

- Za plezalca je pomembno, da je zavarovana plezalna pot čim varnejša, tudi atraktivna (pomembno je, da se odločimo, kateri ciljni skupini je pot namenjena). Lepota narave v okolici zavarovane plezalne poti in/ali posebni izzivi športno tehnične zahtevnosti načrtovane poti so torej osnovno merilo za njeno izvedbo.
- Potek zavarovane plezalne poti naj bo izbran tako, da bo na njej čim bolj homogena razporeditev zahtevnosti/težavnosti plezanja.
- Pred markantnimi ključnimi mesti, katerih težavnost izstopa iz povprečne zahtevnosti zavarovane plezalne poti, je priporočljivo raziskati in po možnosti predvideti potek zasilnega izstopa ali obvoza, kar bo lahko imelo prednost tudi pri morebitnem reševanju.
- Poševni ali prečni poteki jeklene vrvi so pozimi opazno bolj obremenjeni s snegom in ledom kakor navpični poteki jeklene vrvi.
- Vmesne prehode najenostavneje speljemo po naravnih policah, tudi pod previsnimi deli stene, kjer bo jeklena vrv varna pred vsemi vremenskimi vplivi. Za prehode bodo uporabne tudi naravne luknje.
- Jeklena vrv bo močneje obremenjena s snegom in ledom v položnih odsekih.
- Izogibamo se grapam in žlebovom: padajoče kamenje bo poškodovalo zavarovano plezalno pot (pretrganje jeklene vrvi, poškodovanje sider itd.) in ogrozilo varnost plezajočih; snežne obremenitve lahko imajo uničujoče posledice.
- Jeklena vrv naj se ne dotika stene (še posebej velja to za sisteme z napeto jekleno vrvjo): obstaja verjetnost, da se bo jeklena vrv z drgnjenjem ob steno poškodovala. Tak potek jeklene vrvi pa zaradi nujnosti preklapljanja samovarovanja tudi oteži prehod plezalca.
- Če želimo, se lahko odločimo tudi za alternativne prehode (lažje/težje). S tem bomo dvignili zanimanje za tovrstno zavarovano plezalno pot, razširili bomo ciljno skupino.

2.1.1 Problemi udara strele

Prekinitve jeklene vrvi na odsekih, v nasprotju z zelo razširjenim mnenjem, skoraj ne nudijo primerne zaščite oziroma ne preprečijo preskoka izjemno visoke napetosti ob neposrednem udaru strele. Šele pri razmikih – prekinitvah jeklene vrvi, ki so daljši od pet metrov, je moč doseči delno varovalni učinek. Zato pri gradnji zavarovanih plezalnih poti v smislu zaščite pred udarom strele običajno ne moremo in ne uporabljamo tega načina izvedbe. Nujno je apelirati na udeležence, jih opozoriti na njihovo odgovornost:

- Ob nevarnosti udara strele se ne podajamo v zavarovano plezalno pot!
- Ob nevarnosti udara strele se ne dotikajmo kovine – razen ko že stojimo na železu! Z drugimi besedami: če stojiš na skali, se ne dotikaj železa; če stojiš na železu, se ne dotikaj skale!
- Ob nevarnosti udara strele na zavarovani plezalni poti ne opusti samovarovanja! Pri udaru strele lahko nastale sile zaradi indukcije začasno ohromijo plezalca/-e in s tem povzročijo njegov padec.

2.2 Obremenitve na zavarovani plezalni poti (definicija)

Za namestitev sider, jeklenih vrvi in povezav na zavarovani plezalni poti je smiselno predvideti obremenitve, ki bi na taki poti lahko nastale.

V osnovi moramo ločevati normalne obremenitve od maksimalnih obremenitev zavarovane plezalne poti.

Kot **normalne obremenitve** so mišljene obremenitve, ki nastanejo pri običajni uporabi s prijemanjem, obešanjem in napredovanjem s pomočjo jeklene vrvi pri vzponu in sestopu, in prav tako obremenitve, ki nastanejo na sidrih v času mirovanja. Te obremenitve mora zavarovana plezalna pot vzdržati trajno. Sidra jeklene vrvi se pri tem ne smejo (trajno) deformirati ali razrahljati.

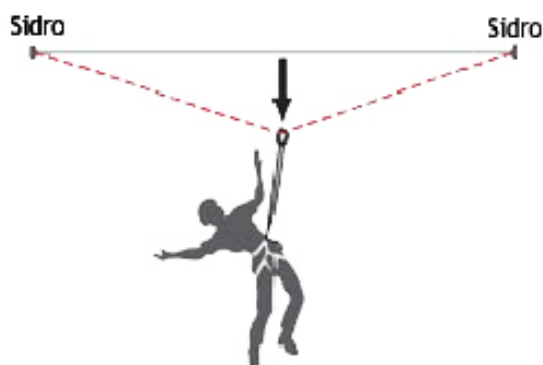
V primeru zdrsa plezalca, kar je pogost pojav na zavarovanih plezalnih poteh, lahko na varovala v steni kratkoročno delujejo veliko višje sile, ki jih lahko označimo kot **maksimalne obremenitve**. Pri maksimalnih obremenitvah lahko plastične deformacije sider deloma toleriramo, do loma materialov ali puljenja sider pa pri tem ne sme priti.

Ob normalnih in maksimalnih obremenitvah so tu še **obremenitve snega** in **padajočega kamenja** (posebej pozimi in zgodaj spomladi). Te obremenitve so lahko v velikostnem redu nekaj ton. Pomembno je, da pri načrtovanju to upoštevamo. Nadomestna zamenjava vseh prizadetih odsekov ob začrtani atraktivnosti je običajno nerealna. Zavarovana plezalna pot tudi ne bo v celotni dolžini trajno polno obremenjena.

2.2.1 Podrobna delitev moči (sil) na zavarovani plezalni poti

Pri delovanju gravitacije – sile težnosti bremena na jekleno vrv, kot je to primer na zavarovanih plezalnih poteh (slika 1), nastanejo povišane obremenitve in vzporedne sile, ki jih je treba upoštevati. Ta povišanja delujejo na sidra jeklene vrvi prečno.

Velikostni razred povišanih obremenitev je bil ugotovljen s pomočjo izračuna in pozneje preverjen s poskusno testno gradnjo in meritvijo odseka zavarovane plezalne poti.



Slika 1: Delitev sil in povišanje obremenitev na sidrih jeklene vrvi

2.2.1.1 Približno ugotavljanje sil z izračunom

Obremenitev sider je odvisna od razdalje med fiksnima točkama, napetosti jeklene vrvi in kota povešanja jeklene vrvi. Povišanje sil lahko približno izračunamo po spodnji formuli.

$$\text{Formula 1: } F_{\text{sidro}} = F_{\text{obremenitev}} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{1 + \left(\frac{X_{\text{razdalja med sidri}}}{2 \cdot Y_{\text{naklon}}} \right)^2}$$

Drugi člen v formuli 1 se imenuje faktor povišanja.

V primeru prečnice v dolžini 4 m med sidroma (raztežaj) pri povešanju jeklene vrvi za 20 cm nastane glede na izračun povečanje sil za 5-krat; pri povešanju jeklene vrvi za 30 cm dobimo povečanja sil samo še za 3,4-krat (preračunano po formuli 1).

V tabeli 1 so preračunani faktorji povečanja sil s povešanjem jeklene vrvi med 5 cm in 40 cm na 4-metrski razdalji med sidroma.

Povešanje [m]	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
Faktor povišanja	20,0	10,0	6,7	5,0	4,0	3,4	2,9	2,5

Tabela 1: Faktor povečanja sil je v veliki meri odvisen od globine povešanja (kota) jeklene vrvi.

Primer iz prakse

Pri razdalji med sidri v dolžini 3 m bo plezalec s težo telesa 80 kg pri povešanju jeklene vrvi za 20 cm povzročil povišanje prečne sile s faktorjem 1,46x, torej bo na vsako sidro delovala prečna sila 1,1 kN (112 kg), pri povešanju za samo 10 cm pa bo ta sila kar 1,57 kN (160 kg).

To pomeni, da bosta manj napeta jeklena vrvi v prečnicah in posledično globlje povešanje jeklene vrvi znižala povišane sile, ki nastanejo na sidrih obremenjenega odseka.

Izračun je bil preverjen na poskusnem poligonu. Ker se jeklene vrvi deloma tudi raztezajo, je izračun le teoretično uporaben oz. približen.

2.2.1.2 Preizkus

Primer iz prakse

- Nenapeto: z roko ali težo telesa napeta jeklena vrvi (0–1 kN).
- Napeto: jeklena vrvi napeta s tehničnimi pripomočki (> 1 kN).

Izvedba



Slika 2: Poskusna izvedba na poligonu za meritve

Razdalja med sidroma je bila 3,32 m. Na jekleno vrvi je bil nameščen dinamometer, prav tako na bremenu s spremenljivo obremenitvijo za merjenje njegove dejanske sile/teže (slika 2). Z napravo za napenjanje je bila izbrana poljubna napetost jeklene vrvi. Meritve so bile opravljene z dvema različnima napetostma jeklene vrvi.

Meritve

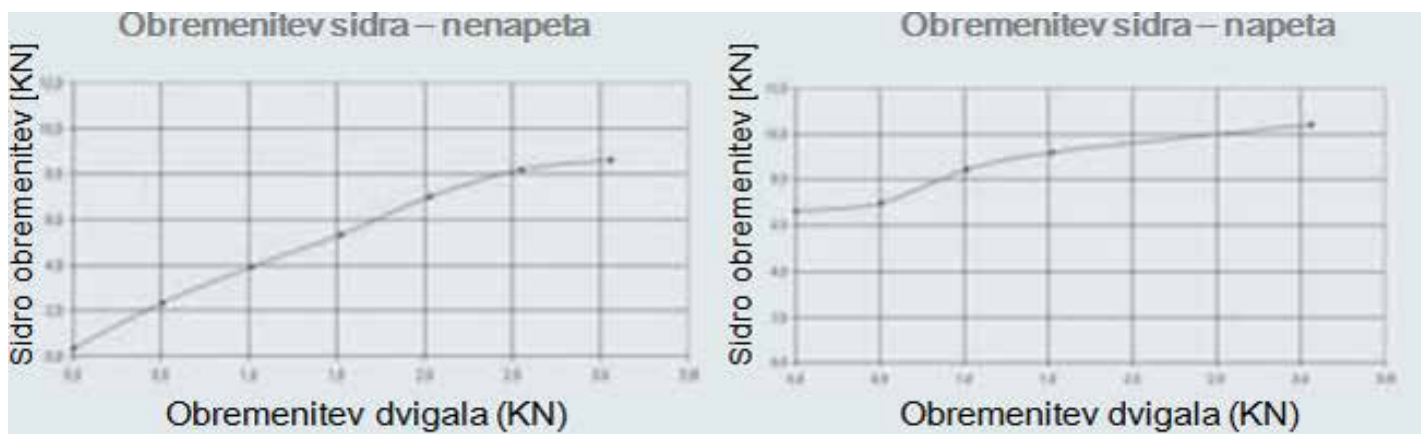
1. pri nenapeti jekleni vrvi (0,3 kN),
2. pri prednapeti jekleni vrvi z visoko napetostjo (6,6 kN).

Rezultati

Opravljene meritve so dale rezultate, kot jih prikazuje tretja slika.

Pri nenapeti jekleni vrvi je bilo merjeno v območju povešanja jeklene vrvi med 10 do 30 cm ter za močno prednapeto jekleno vrvi v območju povešanja jeklene vrvi od 5 do 15 cm.

V primerjavi med rezultatom teoretičnega izračuna in meritvijo v praksi lahko faktor povišanja 3,5 pri nenapeti jekleni vrvi upoštevamo kot realen. V primeru, da bi isti sistem imel močno prednapeto jekleno vrvi, bo ta faktor znašal najmanj 6.



Slika 3: Rezultat delovanja sil na obremenitev sidra

Bistvo rezultatov meritev

Napetost jeklene vrvi je pomemben faktor pri obremenjevanju sider, saj posledično poveča nastale sile na sidrih. Močno prednapeta jeklena vrvi močno poveča prečne sile na sidrih.



2.2.2 Obremenitve ob hoji (plezanju) po zavarovani plezalni poti

Ob neželenih povišanjih sil so bili izvedeni tudi poskusi ugotavljanja obremenitev, ki nastanejo kot posledica normalne uporabe zavarovane plezalne poti, npr. obešanja na jekleno vrv in sidra.

V ta namen je bilo breme vpeto v prečni odsek jeklene vrvi. Pri tem so nastale obremenitve velikostnega reda od 0,5- do 1,5-kratne teže telesa. Če izhajamo iz predpostavke, da je plezalec težak 80 kg, nastanejo pri tem obremenitve jeklene vrvi med 0,40 in 1,2 kN.

Posplošeno lahko pri 80-kilogramskem plezalcu upoštevamo ob plezanju brez zdrsa obremenitve okoli 1 kN (100 kg).

2.2.3 Definicija obremenitev

Obremenitev ob uporabi

Je obremenitev, ki jo povzroča plezalec in po zgornjih predpostavkah dosega silo okoli 1,0 kN.

Z upoštevanjem faktorja povišanja sil v velikostnem razredu 3,5 za nenapete sisteme jeklenih vrvi lahko na posameznem sidru pričakujemo obremenitve do 3,5 kN.

Pri gradnji zavarovanih plezalnih poti s prednapeto jekleno vrvjo moramo računati na pojav visoko povišanega faktorja sil. Tako bo (glede na napetost jeklene vrvi in dejanske obremenitve) lahko prišlo tudi do obremenitev v velikosti sile okoli 6,0 kN na posameznem sidru.

To je obremenitev, ki jo mora zavarovana plezalna pot prenesti brez poškodb, trajno. Kar pomeni, da sile tega velikostnega razreda na sidrih ne smejo povzročiti deformacij oziroma utrujanja ali celo loma materiala. S tem je definirana minimalna trajna nosilnost za sidra v nenapetih sistemih zavarovanih plezalnih poti na 3,5 kN in v prednapetih sistemih zavarovanih plezalnih poti na 6,0 kN, trajno.

Obremenitev za nenapete sisteme jeklenih vrvi = 3,5 kN

Obremenitev za prednapete sisteme jeklenih vrvi = 6,0 kN

Maksimalna obremenitev

Na navpičnih ali strmo naraščajočih odsekih stene je pri padcu in ob upoštevanju/uporabi standardnega plezalnega samovarovalnega priveza pričakovati maksimalne obremenitve do 6 kN, pod pogojem, da maksimalna sila zaustavljanja ustreza standardom (EN 958, UIAA 128). V pokončnih odsekih moramo torej računati z maksimalnimi obremenitvami okoli 6 kN.

Pri obremenitvah na meji maksimalne dovoljene obremenitve se sme sidro delno plastično deformirati, prelom ali odlom sidra pa ni dopusten.

Pri obremenitvah jeklene vrvi v prečnicah nastajajo visoko povišane prečne sile zaradi ploske vpadnice jeklene vrvi (poglavje 2.2.1), vendar tukaj ne pričakujemo padcev ali težjih zdrsov, pri katerih bi sile na zavornem sistemu samovarovanja plezalca dosegale svoje maksimalne, mejne vrednosti.

Maksimalna obremenitev = 6 kN (med sidroma)

Sila preloma

Sila preloma je minimalna predpisana sila, ki jo mora sidro zdržati, preden pride do preloma ali loma. Material se sme pri tem deformirati. Da zadostimo dovolj visokemu varnostnemu faktorju, je meja – sila preloma – postavljena krepko nad maksimalno obremenitvijo. Na primer: za sidra je po normativu (EN 959) pri obremenitvi v osi sila preloma 15 kN, pri pravilni prečni obremenitvi pa 25 kN.

2.3 Gradbeni napotki (navodila) in sidrni sistemi

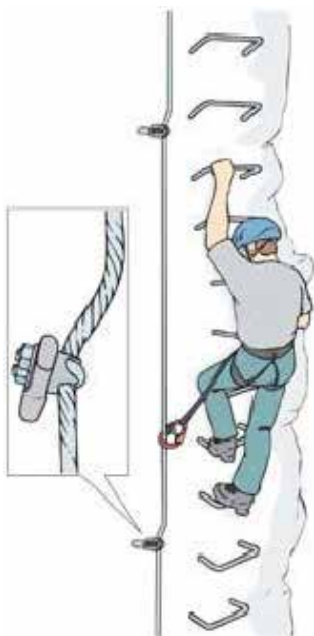
Ločujemo dva osnovna načina poteka jeklene vrvi: prvega, pri katerem je jeklena vrv speljana bolj ali manj napeto (poznan kot tirolski način gradnje), in drugega, pri katerem jeklena vrv na sidrih visi v obliki kratke zanke (na splošno poznan kot francoski način gradnje).

Ta dva osnovna načina lahko razdelimo še na štiri različne oblike gradnje zavarovanih plezalnih poti:

- Francoski način gradnje z zankami na sidrih in fiksiranjem na njih (slika 4).
- Gradnja z direktnim vpetjem jeklene vrvi, ki ne poteka skozi luknje v sidrih in ni prednapeta (slika 5). Jeklena vrv je napeta ročno ali največ s težo telesa.
- Gradnja z očesnim vpetjem jeklene vrvi, ki poteka skozi luknje v sidrih in je prednapeta (slika 6). Jeklena vrv je močno prednapeta s pomočjo orodja za napenjanje.
- Sistem gradnje z dvojno jekleno vrvjo, pri katerem ena od jeklenih vrvi služi za samovarovanje (na francoski način), druga, debelejša, pa za prijemanje z roko, ki je prednapeta.



Slika 4: Francoski način z zankami



Slika 5: Gradnja z direktnim vpetjem in nenapeto jekleno vrvjo



Slika 6: Očesni način gradnje z močno prednapeto jekleno vrvjo

Priporočilo

Varovalna jeklena vrv na zavarovani plezalni poti naj ne bo močno prednapeta, saj bodo nastale sile na sidrih povečane za večkratnik osnovne obremenitve, posredno bodo nevarno delovale tudi na vponke samovarovalnega kompleta plezalca. Poleg tega naj bo jeklena vrv na vsakem sidru fiksirana z objemko v centru, vendar naj ne bo močno prednapeta (gradnja z direktnim vpetjem in nenapeto jekleno vrvjo, slika 5).



Tehnični vidiki (velikost lukenj za sidra, globina vrtanja in število sider) in tudi finančni stroški različnih načinov gradnje zavarovane plezalne poti so primerljivi. Za pomoč pri napredovanju sta primerna oba sistema; tako z nenapeto kot tudi z močno prednapeto jekleno vrvjo. Zelo pomemben je premer jeklene vrvi. Optimalna debelina za prijemanje je med 14 in 20 mm. Francoski sistem z zankami ni primeren kot pomoč pri plezanju, ponuja pa višjo zaščito pred deformiranjem sider ob maksimalnih obremenitvah (padci/hudi zdrsi).

Priporočilo

Najboljši kompromis med še dopustnim upogibanjem sider in primerno pomočjo jeklene vrvi med plezanjem je polna raztegnjenost jeklene vrvi, vendar z nenapetostjo na fiksni točki sider (sl. 5).



2.4 Sidrni sistemi za jeklene vrvi

Jeklene vrvi morajo biti fiksno pritrjene v skalo, za ta namen potrebujemo sidra. Poznamo sidra različnih oblik in za različne namene. Sidra tvorijo skupaj z jekleno vrvjo osnovne gradbene elemente zavarovane plezalne poti.

2.4.1 Oblike sider

- **Očesna sidra**

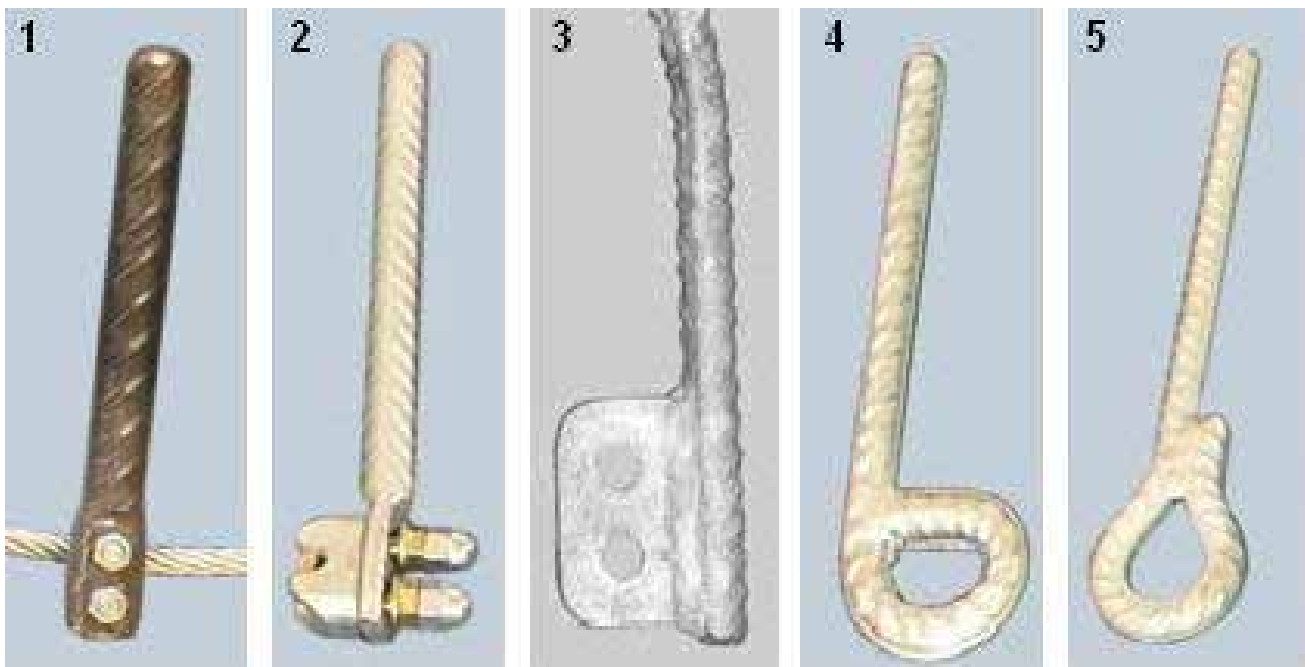
Pri očesnih sidrih poteka jeklena vrv prosto skozi očesa sider in na njih ni fiksirana – se lahko prosto premika skozi sidra. Pri francoskem načinu gradnje je jeklena vrv na vsakem očesu napeljana v loku (notranji vložek), blokirana z objemko in z verižnim zglobom fiksirana na sidro.

Pri tem načinu se izogibamo vibracijam in pomikom jeklene vrvi v očesu. Oko sidra naj ostane gladko, lepo, s tem preprečimo možnost poškodb jeklene vrvi.

- **Sidra z objemkami**

Za razliko od očesnih sider je tu jeklena vrv fiksirana direktno na telo sidra s pomočjo ustrezne objemke (sidro »zastavica« in »stisnjeno« sidro). Izdelava sider tipa zastavica se od ostalih razlikuje po tem, da je nosilna ploščica jeklene vrvi tu navarjena na telo sidra, medtem ko je pri stisnjenih sidrih del sidra, ki bo namenjen fiksiranju jeklene vrvi, kovan ploščato. Pri stisnjenih sidrih mora biti kljub luknjam za objemko naokoli še dovolj »mesa«, da bo imelo sidro primerno nosilnost.

Kot končna sidra uporabljamo očesni tip sider ali povezovalna sidra. Alternativno lahko konec jeklene vrvi tudi zalepimo dovolj globoko v steno (poglavje 2.4.3.1). Glede na uporabljeno debelino jeklene vrvi izberemo primerne objemke, dimenzije ter razmik lukenj zanje v sidru.



Slika 7: 1 in 2: stisnjeni sidri z objemko; 3: sidro »zastava«; 4 in 5: očesno sidro

Priporočilo

Smiselna je uporaba izključno industrijsko izdelanih in kaljenih sider s certifikati. Domača izdelava sider (na primer sidro tipa »zastava«) lahko zaradi nehomogenosti varov predstavlja vir nevarnosti. Zato uporabo vseh sider domače izdelave odsvetujemo.

Za preverjanje lastnosti sider in načina gradnje zavarovane plezalne poti je bilo pri varnostnih raziskavah na testnem poligonu opravljeno testiranje različnih obremenitev sidrnih elementov zavarovanih poti. Natančno so bila preverjena sidra očesnega in stisnjenege tipa (kovana sidra), ravne in ukrivljene izvedbe pa tudi nenapeti in močno prednapeti sistemi jeklenih vrvi ter francoski način izdelave z zankami.

Pri poskusih vzdržljivosti/nosilnosti sider v odvisnosti od tipa izvedbe poti niso bila testirana sidra tipa »zastava«. Pri tem tipu sider zaradi problematike nehomogenega varjenja nosilne ploščice ni bilo mogoče zagotoviti stalne ponovljivosti nosilnih lastnosti in so bila zaradi tega opredeljena negativno. Primerjalno pa bi naj imela podobne lastnosti kot stisnjeni tipi sider.

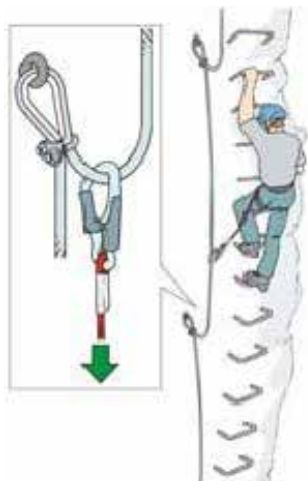
2.4.1.1 Poskusi na sistemih s sidri

Da bi ugotovili posledice in potrebne nosilnosti, so bile v predhodnih testih simulirane neugodne obremenitve, ki v praksi nastanejo pri hudih padcih na vponkah samovarovalnih sistemov in se prenašajo direktno na sidra.

Testirana sta bila stisnjeni tip sider z rahlo prednapeto jekleno vrvjo premera 14 mm ter sistem z močno prednapeto jekleno vrvjo premera 12 mm.

Trdnost vponk pri različnih tipih sider in sistemih jeklenih vrvi

Z zaporednimi poskusi se je poskušalo ugotoviti tako razlike med očesnimi in stisnjenimi tipi sider, ravne in upognjene izvedbe, kot tudi razlike med francoskim načinom fiksiranja jeklene vrvi ter klasičnim z nenapeto in močno prednapeto jekleno vrvjo (glej slike od 8 do 10). Testi so bili opravljeni na sistemih z jeklenimi vrvmi premera 14 mm in 12 mm.



Slika 8: Vponka pri izvedbi jeklenih vrvi po francoskem sistemu



Slika 9: Vponka na stisnjenih sidrih z nenapeto jekleno vrvjo



Slika 10: Vponka na očesnih sidrih z močno prednapeto jekleno vrvjo

V izmerjenih vrednostih je bila ugotovljena srednja vrednost kritične trdnosti/loma vponk pri nenapetih sistemih okoli 19,0 kN, pri prednapeti jekleni vrvi okoli 14,6 kN, pri tej so bila opazna odstopanja tudi do okoli 6 kN.

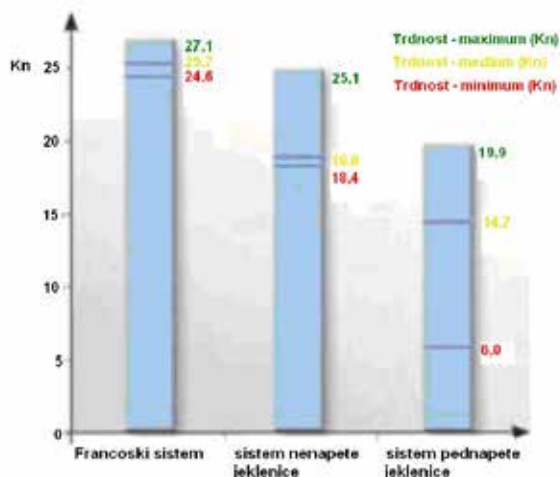
Francoski sistem z zanko je dal srednje vrednosti trdnosti vponk okoli 26,7 kN. Rezultati kažejo, da se nenapeti sistem pri obremenitvi malce poda in je sila loma na vponki opazno manjša.

Pri močno prednapetem sistemu je bilo zaznati ekstremno visoke **napetosti z delno nevarnimi niskimi trdnostmi**.

Podrobnosti rezultatov

- Zmanjšanje trdnosti vponk pri prečnih obremenitvah na sidrih ni tako hudo, kot je sprva videti, razen pri močno prednapetih sistemih, kjer se pojavljajo nevarno nizke trdnosti pri nekaterih tipih vponk samovarovalnih kompletov.
- Ker se jeklena vrv pri vseh sistemih malce poda, kaže na to, da ni posebnih razlik pri trdnosti vponk ob uporabi različnih tipov sider (stisnjena sidra, očesna sidra, zavita, ravna).
- Veliko prednost pri trdnosti vponk predstavlja uporaba sistemov z nenapeto jekleno vrvjo (francoski način in nenapeti sistemi s stisnjenimi sidri), močno prednapeti sistemi jeklenih vrvi pa lahko samo pri nekaterih tipih vponk močno omejijo njihovo lomljenje.
- Razlike v trdnosti vponk med francoskim sistemom na eni strani in nenapetim sistemom s stisnjenimi sidri na drugi strani so zaradi zelo pozitivnih rezultatov in majhnih razlik zanemarljive.

Trdnost vponke v odvisnosti od sistema sider in jeklenic



Priporočila

Za zavarovane plezalne poti so priporočljivi predvsem sistemi s stisnjenimi sidri in nenapeto oziroma blago napeto jekleno vrvjo ter tudi sistemi z očesnimi sidri in francosko izvedbo jeklene vrvi. Močno prednapeti sistemi jeklenih vrvi niso priporočljivi.



2.4.2 Posebni (specifični) materiali za sidranje

Kot materiali za izdelavo sider so primerna armaturna jekla, izdelana po standardu EN DIN 10080 (standard za rebrasto železo, nudi tudi prednost pri lepljenju v steno), trdnosti vsaj 500S ali več (višja nosilna trdnost in trdnost varjenja). Vroče cinkanje sider omogoča dobro površinsko zaščito pred korozijo.

Minimalen priporočen premer sider je 20 mm. Debelina sidra nad to dimenzijo pa v smislu zaščite pred korozijo nima pomembnega vpliva.

2.4.3 Definicija sider in dimenzije

1. Končno sidro

To so vsa sidra oziroma končna sidra na koncu neke jeklene vrvi. Razrahljanje ali izpuljenje končnega sidra lahko ima hude posledice, saj je končno sidro pogosto uporabljeno tudi kot sidriščna točka, zato se tu zahteva spoštovanje varnostnega normativa za svedrovce (vsaj 25 kN prečne nosilnosti in 15 kN nosilnosti v osi sidra).

2. Vmesna sidra

So vsa sidra med končnima sidroma v obremenjenih odsekih.

Naziv	Lastnosti	Razlaga
Vmesno sidro	osnovni, varen sistem, redundanca (stisnjena sidra)	3,5 kN delovne nosilnosti
	sekundarni sistem, brez redundance (očesna sidra)	6 kN delovne nosilnosti
Končno sidro	po standardu za svedrovce 25 kN prečne obr. 15 kN v osi	6 kN delovne nosilnosti, 25 kN do 15 kN lomne nos.

Tabela 2: Definicije nosilnosti sider

Obrazložitev

Pri izvedbi sistema s **stisnjenimi sidri** oziroma **francoskega sistema** bo jeklena vrv fiksirana na vsakem sidru. V primeru padca bodo sile morebitne deformacije varovalnih elementov prenesene redundančno na sosednja sidra. Ta sistem je odlično, večkratno zaščiten v primeru popuščanja enega sidra. Zaradi teh lastnosti je v tem sistemu zadostna skupna nosilnost že pri 3,5 kN.

Pri izvedbi sistema z **očesnimi sidri**, pri katerih poteka jeklena vrv skozi očesa brez fiksiranja, mora biti posamezno sidro dovolj močno in zanesljivo, da prenese vse sile, nastale pri padcu. Pri tem je kot obremenitve pri takšnem močno prednapetem sistemu zelo neugoden (glej

poglavje 2.2.1). K temu pripomore tudi nujna prednapetost jeklene vrvi, da preprečimo neželena trenja v očesih sider in s tem poškodbe materialov. Sidra v takem sistemu morajo zdržati minimalne obremenitve okoli 6 kN brez deformacij in utrujanja materialov.

Prednapetost pri sistemih z očesnimi tipi sider naj bo omejena na maksimalno 4 kN!

2.4.3.1 Končno sidro

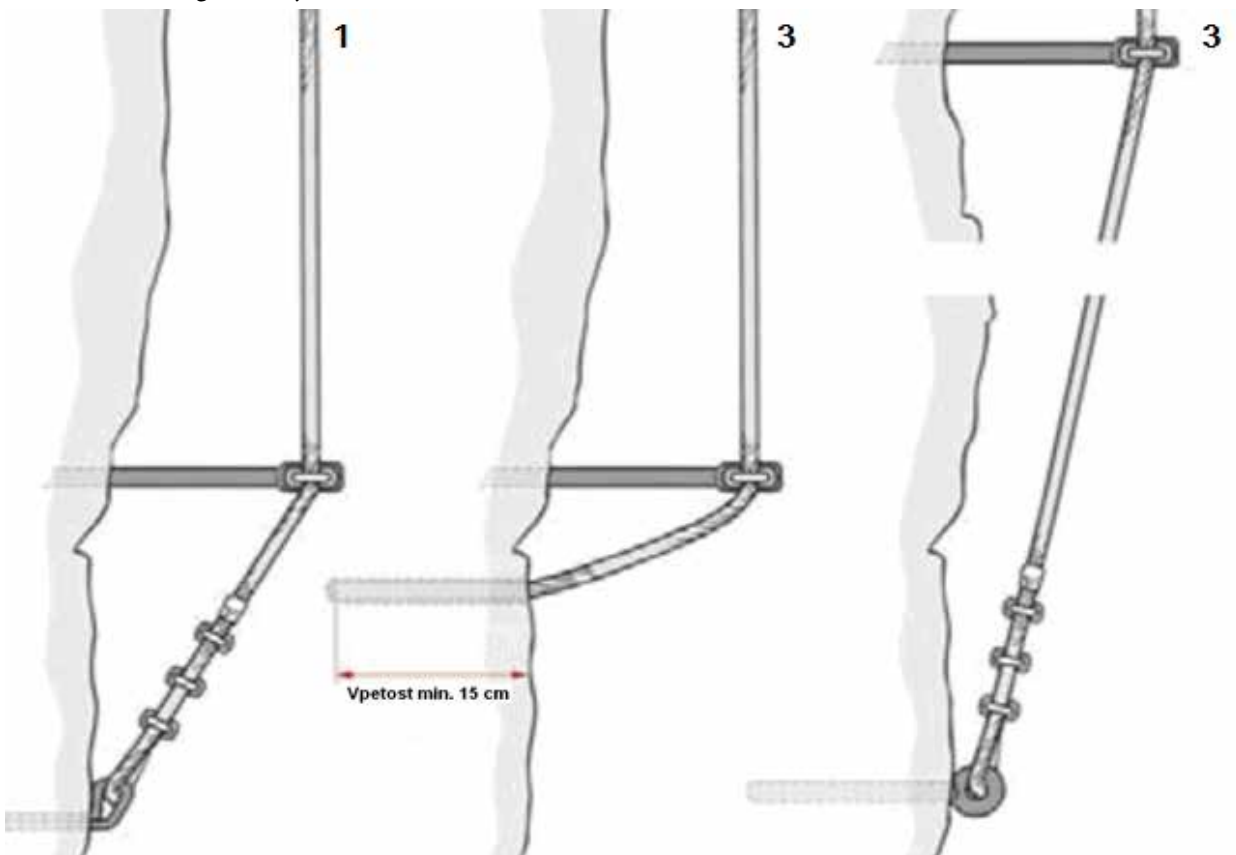
Končna sidra v nasprotju z vmesnimi sidri **nimajo nobene redundance**. Da je zadoščeno varnostnim faktorjem, se za končna sidra zahteva višja nosilnost. Zaradi tega se tako kot pri vmesnih sidrih na močno prednapetih sistemih zahteva minimalna nosilnost (6 kN), z visokim predimenzioniranjem pa preprečimo utrujanje materialov in možnost nezgod zaradi popustitve ali izpuljenja sidra. Zaradi teh pogojev naj končno sidro nima vzvoda – zunanje dolžine (slika 11). Končno sidro mora tudi zadostiti trdnostim pred izpuljenjem ali lomom, predpisanim **za svedrovce**, kar pomeni minimalno 15 kN nosilnosti v osi in 25 kN prečne nosilnosti.

Priporočila

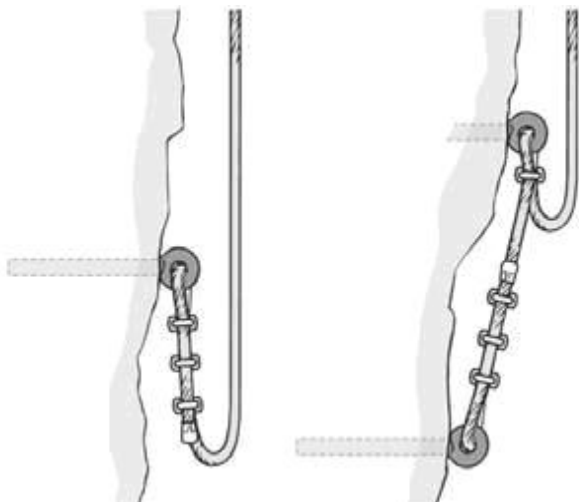
Priporočljivi sistemi končnega sidranja brez prekinitve in s fiksiranjem v sredino sidra, z objemkami in vložki (stran 31, sliki 11, a in c). Končna sidranja s prekinitvami zaradi napenjalnika niso najprimernejša. Direktno lepljenje jeklene vrvi (slika 11, b) je sicer preprosto, vendar potrebuje vzdrževanje in ni povsem varno. Trdnost lepljenja je težko oceniti!



Možnosti končnega sidranja



Slika 11: Končno sidranje brez prekinitve 1 in 2; direktno lepljenje konca jeklene vrvi 3 pri dovolj globoki vrtini naj bi bilo zadostno, vendar pa tako fiksirane jeklene vrvi ne bo moč menjati!

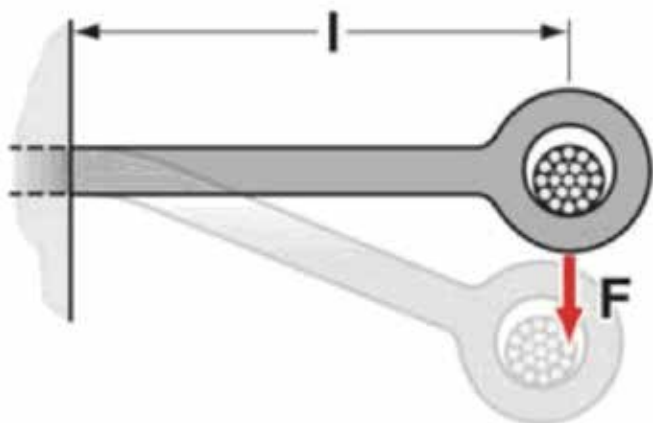


Slika 12: Končno sidranje pri transoskin načinu graenja

2.4.3.2 Dimenzije sider

Testiranje dolžin in premera sider

Pri načrtovanju velikosti sider je zelo pomembno razmerje med zunanjo dolžino sidra in premerom.



Slika 13: Točka obremenitve je v stičišču med jekleno vravo in sidrom.

V poskusih in za izračune so bila uporabljena vroče cinkana sidra iz armaturnega jekla po standardu E550 (EN DIN 10326/EN DIN 10143) z natezno trdnostjo $R_m = 620 \text{ N/mm}^2$ in prečno trdnostjo $R_e = 550 \text{ N/mm}^2 (= \sigma_b F)$.

Maksimalna upogibna napetost σ_{\max} je podana v zunanjem plašču; zato velja:

$$\text{Formula 2: } \sigma_b^{\max} = \frac{M_b}{W_b}$$

kjer je $M_b = F \cdot L$ zunanja dolžina, za okrogle preseke $W_b = \frac{\pi}{32} \cdot d^3$, za σ_b bo $\sigma_b F = R_e$ (σ_b je praviloma manjši kot R_e).

Po preoblikovanju formule dobimo maksimalno zunanjo dolžino:

kjer je $M_b = F \cdot L$ zunanja dolžina, za okrogle preseke $W_b = \frac{\pi}{32} \cdot d^3$, za σ_b bo $\sigma_b F = R_e$ (σ_b je praviloma manjši kot R_e).

Po preoblikovanju formule dobimo **maksimalno zunanjo dolžino**:

$$\text{Formula 3: } l^{\max} = \frac{R_e \cdot \pi \cdot d^3}{32 \cdot F}$$

Po formuli 3 izračunana zunanja dolžina je definirana glede na mejno vrednost R_e , s tem dobimo neko varnostno, rezervno območje, v katerem se bo sidro elastično deformiralo.

Na poskusnem poligonu so bile meritve na različnih sidrih (elastične in plastične) deformacije in spremembe glede na obremenitve. Slika 14 prikazuje preizkus – merjenje obremenitve med 3 kN in 6 kN.

Meritve s bile opravljene na sidru premera $\varnothing = 16 \text{ mm}$ pri dolžini (iz stene) $l = 220 \text{ mm}$.

Breme [kg]	Upogib [mm]
156	6
202	8
230	19
250	50
280	75
305	85
320	105

Tabela 3: Upogibna deformacija na sidru (elastična in plastična) ($\varnothing = 16 \text{ mm}$, $l = 220 \text{ mm}$)



Slika 14: Upogib pri 3 kN in 6 kN

Kakor prikazuje tabela 3, je pri sili 2,5 kN (250 kg) celotna deformacija – nagib 50 mm. Pri tem znaša delež plastične deformacije 37 mm.

Priporočene zunanje dolžine sider

Potek jeklenic v zavarovanih plezalnih poteh naj bo tak, da se jeklenice ne bodo stiskale ob steno in bo omogočeno normalno prijemanje, samovarovanje in pomikanje vponk (brez dotikanja skale, optimalno okoli 10 cm od stene). Po drugi strani naj zunanja dolžina sider ne bo predolga zaradi preprečitve sil vzvoda in posledičnega ukrivljanja sider, tudi zaradi bremena snega, ledu itd.



Sneg in padajoče kamenje predstavljajo povišan riziko za poškodovanje zavarovane plezalne poti. Da bi to nevarnost zmanjšali, naj bodo

- jeklene vrvi **kolikor je mogoče blizu stene in toliko daleč stran, kot je nujno** (sidra naj bodo kratka kot je mogoče in dolga toliko, kot je nujno) ter
- daljšim sidrom je treba zagotoviti podporo navzdol (»z dodatno nogo«).

Določanje potrebne zunanje dolžine in s tem skupne dolžine sidra je večinoma zapleteno. Najpreprosteje bo, če pri ugotavljanju potrebnih dolžin uporabimo po trasi napeto navadno vrvico. Dolžina raztežajev in globina vrtnanja lukenj za sidra bosta obravnavana pozneje.

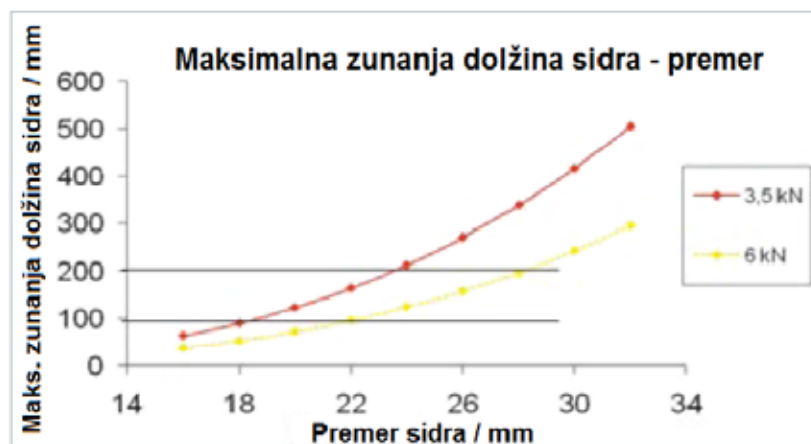
Če uporabimo že opisane materiale armaturnega železa trdnosti (STE 550), dobimo po formuli 3 v naslednji četrti tabeli vrednosti **maksimalnih zunanjih dolžin sider v odnosu glede na njihov premer**.

Navedene so vrednosti za dve različni obremenitvi vmesnih sider na sistemih z nenapeto jekleno vrvjo oziroma za končna in vmesna sidra na sistemih s prednapeto jekleno vrvjo.

Premer sidra [mm]	16	18	20	22	24	26	28	30	32
nenapeti sistemi (vmesna sidra) za 3,5 kN normalne obremenitve									
Zunanja d. [mm]	63	90	123	164	213	271	339	417	506
prednapeti sistemi in končna sidra									
Zunanja d. [mm]	37	52	72	96	124	158	198	243	295

Tabela 4: Maksimalne zunanje dolžine različnih tipov sider

Sidra premera 16 in 18 mm zaradi majhne zunanje dolžine niso primerna!



Slika 15: Razmerje med zunanjo dolžino in premerom

Na primer: sidro premera 20 mm sme po tabeli 4 in diagramu slika 15 biti uporabljeno v nenapetem sistemu kot vmesno sidro (obremenitve 3,5 kN) pri maksimalni zunanji dolžini $L^{\max} = 123$ mm, v prednapetem sistemu (obremenitve 6 kN) pa pri zunanji dolžini $L^{\max} = 72$ mm. Pri upoštevanju teh dejstev bo pri obremenitvah z navedenimi silami 3,5 kN oziroma 6 kN prišlo do deformacije izključno v elastičnem (vzmetnem) območju.

S pomočjo formule 3 lahko izračunamo maksimalno zunanjo dolžino za katero koli železo glede na njegov premer, oziroma minimalni-premer za želeno zunanjo dolžino sidra (formula 4).

$$\text{Formula 4: } d^{\min} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot F \cdot L_{\text{sidra}}}{R_e \cdot \pi}}$$

Priporočila

Za doseganje praktične razdalje jeklene vrvi do največ 20 cm od stene potrebujemo sidra premera vsaj 24 mm za nenapete sisteme ter 28 mm za prednapete sisteme. Uporaba sider pod premerom 20 mm ni priporočljiva (tabela 4 in slika 15). Vplivi padajočega kamenja in teže snega bodo pri velikih premerih sider zmanjšani na minimum.



2.4.4 Tehnika fiksiranja sider in globina vrtin

Obstajata dva različna načina fiksiranja sider v steno:

- potisno fiksiranje s trenjem (zabijane »s pritiskom«) ali
- s povezovalno snovjo (lepilna tehnika).

Pod terminom s **trenjem** pojmuje fiksiranje sidra na trenje, lahko tudi z dovolj majhno luknjo – enako dimenziji sidra.

S **povezovalno snovjo** sidra lepimo v steno s posebnimi visoko vzdržljivimi lepili. Za ta namen je luknja za 2 do 3 mm širša od debeline sidra.

Poskusi fiksiranja sider

Za ugotovitev primernih tehnik pritrjevanja sider so bili opravljeni naslednji varnostni preizkusi:

- **Nabito:** 32 mm debelo sidro je bilo nabito v luknjo premera 32 mm.
- **Lepljeno:** 16 mm debelo sidro v luknjo 20 mm oziroma 20 mm debelo sidro v luknjo 25 mm zalepljeno.

Izvedba poskusa

Merjenje izvlečne trdnosti je bilo izvedeno s statično obremenitvijo hidravličnega cilindra v osi sidra (slika 16).



Slika 16: izvlek sidra v njegovi osi s hidravliko

Rezultati

Izvlečna trdnost nabito sidro: $\varnothing = 32$ mm:

Globina vrtine = 200 mm

- Meritev 1: 32 kN
- Meritev 2: 32 kN

Izvlečna trdnost lepljeno sidro:

- Meritev 1: odlom pri 40 kN ($\varnothing = 16$ mm; globina vrtine = 200 mm)
- Meritev 2: odlom vponke pri 32 kN ($\varnothing = 20$ mm; globina vrtine = 200 mm)

Pri nabitih sidrih za trdnost ni pomembno, ali je sidro dodatno ojačano tudi z lepilom ali cementom. Dodatno cementiranje ima samo funkcijo zapiranja luknje pred vlago. Za vgradnjo sider sta primerna oba načina: nabijanje in lepljenje. Neprimeren pa je način, pri katerem za lepljenje uporabimo hitre cemente, ki ob vibracijah kmalu razpokajo, sidro pa se pri tem razrahlja in tudi izpade.

Priporočila za globino vrtine in tehniko

Globina vrtine je pogojena z zunanjo dolžino in tudi s kakovostjo kamnine. V pomoč nam bodo podatki v tabeli 5: Kot lepila smemo uporabiti **dvokomponentna** gradbena lepila, namenjena **visokim obremenitvam** na bazi epoksi ali poliesterskih smol. Cement za razliko od dvokomponentnih lepil ne nudi zadostne trdnosti!



	Skala dobre kakovosti		Skala slabe kakovosti	
	tudi zunaj	brez zunanje r.	zunanja ročica	tudi zunaj
Zunanja „ročica“ sidra:				
mehka kamnina (npr. peščenjak)	20–30 cm	15–20 cm	mehka kamnina (npr. peščenjak)	20–30 cm
srednje do trda kamnina (apnenec in stare kamnine)	15–25 cm	10–20 cm	srednje do trda kamnina (apnenec in stare kamnine)	15–25 cm

Tabela 5: Minimalne globine vrtine

Priporočila za premere vrtin

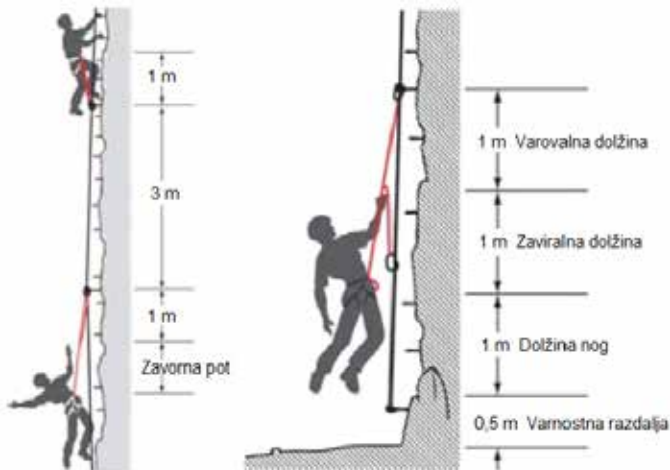
- Nabitno sidro: samo za sidra s prečno obremenitvijo. Za čim večje trenje nabijemo sidro v luknje enakih dimenzij, kot je premer sidra. Da dosežemo dovolj visoko trdnost in obstojnost na korozijo, naj bo premer luknje najmanj 30 mm. Dejanska dimenzija luknje mora biti natančno prilagojena premeru sidra!
- Lepljeno sidro: ob uporabi dvokomponentnih lepil za fiksiranje sider zavrtamo luknje, ki so za 2 do 3 mm širše od premera sidra.



2.4.5 Razdalja med sidri

Razdalja med dvema sidroma naj bo pri vzpenjajočih se odsekih krajša od treh metrov (meri se višinska razlika med sidroma, glej sliko 17).

Končno sidro naj bo nameščeno na dovolj visokem mestu, da plezalec pri morebitnem padcu ne bo padel/udaril ob tla pod jekleno vrv (kot je prikazano na sliki 17). Rešitev je v manjši razdalji med sidri ali pa, da na lažjem terenu namestimo prvo vmesno sidro vsaj 3,5 m visoko



Slika 17: Globina padca na zavarovani plezalni poti. Maksimalna razdalja 3 m naj ne bo prekoračena. Pri tem ne smemo preseči največje globine padca plezalca, ki znaša največ 5 m. Prvo vmesno sidro naj bo na višini okoli 3,5–4 m.

V prečnih odsekih jeklene vrvi naj razdalja med dvema sidroma ne bo večja od petih metrov. Pri potekih jeklene vrvi prek grap, žlebov, pri vrvnih mostovih ali žičnicah (Flying-Fox sistemih) naj razdalja med pritrdišči ne bo večja od 10-kratnika največjega povesa v sredini med sidriščema (pri obremenitvi z 80-kilogramskim bremenom). V nasprotnem bo prišlo do kritičnega povišanja neželenih prečnih sil. Na primer: viseči most dolžine 20 m z obremenitvijo 80 kg naj ima vsaj 2 m povesa na sredini.

Paziti moramo tudi na to, da je pri dolžinah, večjih od 100 metrov (na primer pri visečih mostovih), treba izvesti bolj kompleksne statične izračune.

Priporočila

Maksimalna razdalja med sidri v odseku z naklonom naj ne bo višja od 3 m. Pri prečnih odsekih sme biti največja razdalja med sidri 5 m. Pri vrvnih mostovih, prehodih prek grap in žlebov itd. naj bo povešanje sistema ob 80-kilogramski obremenitvi na sredini, v višini 10 % dolžine jeklene vrvi.



2.5 Jeklene vrvi

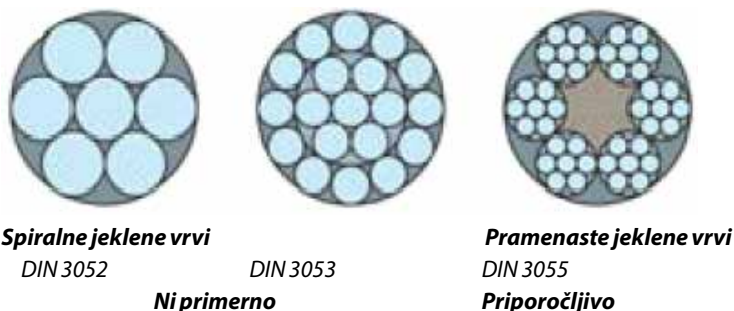
2.5.1 Posebni (različni) tipi jeklenih vrvi

V ponudbi trgovcev je veliko različnih jeklenih vrvi, vendar vsaka izmed njih ne bo primerna za gradnjo zavarovane plezalne poti. Razlikujemo spiralne in pramenaste načine pletenja jeklenih vrvi, pri tem so edino pramenasti tipi jeklenih vrvi primerni za gradnjo zavarovanih plezalnih poti.

Spiralne jeklene vrvi po standardih DIN 3052, DIN 3053 so zelo kompakte/trde jeklene vrvi in so slabše oprijemljive. Poleg tega so izdelane tako, da morebitne polomljene žice jeklene vrvi ni težko odstraniti (-> 2.7.1.1). Pri spiralnem tipu jeklenih vrvi potekajo zunanje žice jeklene vrvi ves čas – v kompletni dolžini jeklene vrvi na zunanji strani, zato prelomljene žice za razliko od pramenastega tipa jeklenih vrvi tu samostojno odpadejo in tudi nimajo več nosilnosti po njeni celotni dolžini.

Pramenaste jeklene vrvi po standardih EN 12385-4 (tudi DIN 3060: 6 x 19 = 6 pramenov, vsak vsebuje 19 žic, in DIN 3055: 6 x 7 = 6 pramenov, vsak 7 žic) so relativno mehke jeklene vrvi in dobro oprijemljive, kar je eden od pogojev za gradnjo zavarovanih plezalnih poti. Cenovno so samo malenkostno dražje od spiralnih jeklenih vrvi. Pletene so tako, da posamezne žice pramena prehajajo od zunaj navznoter,

ter ponovno ven, zaradi tega je vsaka posamezna žička trdno vkleščena v svojem pramenu (preseki različnih tipov jeklenih vrvi, slika 18 desno). Pri odlomih posameznih žičk lahko poškodovane konce upognemo navznoter in zaščitimo ta del jeklene vrvi, ki pa zaradi tega ne bo oslabiljena na celotni dolžini (-> 2.7.1.2).



Spiralne jeklene vrvi

DIN 3052

Ni primerno

DIN 3053

Pramenaste jeklene vrvi

DIN 3055

Priporočljivo

Slika 18: Jeklene vrvi po DIN

Pramenaste jeklene vrvi izdelujejo iz različnih materialov. Priporočljive so tiste, ki vsebujejo umetne primesi, ki preprečijo vpijanje vlage, vode, s čimer dosežemo hitro sušenje jeklene vrvi.

Jeklene vrvi so na tržišču različnih izvedb, dimenzij in premerov. To pomeni, da imamo na voljo tudi grobe in fine pramenaste jeklene vrvi. Grobo žičnate pramenaste jeklene vrvi so zelo trde in neprimerne za prijemanje, so zaradi tega manj uporabne za gradnjo zavarovanih plezalnih poti. V nasprotju s tem pa pri fino žičnatih pramenastih jeklenih vrveh obstaja problem manjše odpornosti na korozijo in mehanske poškodbe. Zgoraj omenjene pramenaste jeklene vrvi, izdelane po standardih DIN 3060 in DIN 3055 (EN 12385-4), predstavljajo uporaben kompromis med grobo in fino žičnatimi jeklenimi vrvmi.

Pri uporabi jeklenih vrvi v zavarovanih plezalnih poteh je izjemnega pomena zaščita jeklene vrvi pred korozijo. Zelo priporočljiva je uporaba pocinkanih jeklenih vrvi. Uporaba nerjavečih jeklenic je zaradi njihove visoke cene manj priljubljena, razen na lokacijah, ki so visoko in pogosto pod snegom, ledom. **Jeklene vrvi, ki so opllašene z umetnimi masami (plastika ali guma), niso priporočljive**, zanje velja enako kot za začasno uporabo samolepilnih trakov za zaščito poškodb (-> 2.5.3.5): pod plaščem umetne mase se bosta nabirali vlaga in voda ter povzročili nepopravljivo korozijo. Umetne mase na jeklenih vrveh so večinoma iz PVC-materiala, ki je slabo odporen na mehanske poškodbe in upogibanja, zato lahko pri tem nastanejo hude notranje poškodbe jeklene vrvi, ki navzven ne bodo opazne. Poleg tega so opllašene jeklene vrvi tudi zelo drage.



2.5.2 Dimenzije jeklenih vrvi

Pri gradnji zavarovanih plezalnih poti uporabljamo poenotene premere jeklenih vrvi. To je nujno že samo zaradi standardizacije dimenzij elementov poti (sidra, objemke, napenjalniki, itd.) in tudi tehničnih varovalnih pripomočkov za uporabnike (dimenzije vponk, samovarovalnih sistemov, škripcev vozičkov ...).

Pri dimenzioniranju premera potrebne jeklene vrvi za zavarovane plezalne poti upoštevamo minimalni zahtevani premer jeklene vrvi 14 mm. Največji premer jeklene vrvi naj bo največ 20 mm, sicer bosta vpenjanje vponk samovarovanja in njihova obremenitev problematična.

Priporočilo

Premer jeklene vrvi na **plezalnih delih poti** naj bo minimalno 14 mm. Poleg nosilnosti igra zelo pomembno vlogo tudi oprijemljivost jeklene vrvi. Večji premeri jeklene vrvi so za ta namen ustrežnejši.

2.5.3 Pritrjevanje (utrditev) jeklenih vrvi

Na splošno so primerni tisti sistemi pritrditve jeklene vrvi, ker je jeklena vrv fiksirana na vsakem sidru. Jeklena vrv je lahko nameščena na sidra ali z zankami (francoski način) ali blago napeta (s silo rok, telesa) in fiksirana z objemkami na sidro.

Če uporabimo očesna sidra – prosti potek jeklene vrvi skozi očesa, bi morala biti jeklena vrv tako močno napeta, da pri 80-kilogramski obremenitvi ne pride do pomikov jeklene vrvi, ki bi posledično povzročili trajne poškodbe (brušenje) očes sider (slika 19).



Slika 19: Odbrušena očesa sider



Pri sistemih z očesnimi sidri naj bo jeklena vrv prednapeta s silo do 4 kN. Pri prednapeti jekleni vrvi še posebej pazimo na to, da se jeklena vrv nikjer ne dotika stene: pri tem se jeklena vrv lahko zaradi vibracij hitro poškoduje, po drugi strani pa bodo plezalci imeli težave pri prehodih skozi utesnjene odseke. Pri tem obstaja nevarnost, da bodo zaradi neljubih preprek (tiščanja jeklene vrvi ob steno) pogosto povsem opustili samovarovanje.

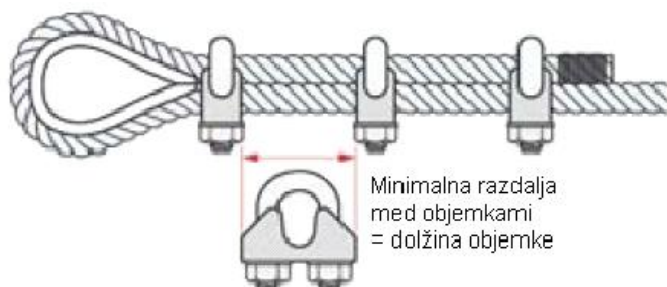
Na splošno očesna sidra za zavarovane plezalne poti niso priporočljiva, temveč sistemi sider, kjer bo jeklena vrv fiksirana na vsako sidro.

2.5.3.1 Objemke jeklenih vrvi

Za gradnjo zavarovanih plezalnih poti uporabljamo atestirane objemke primernih dimenzij glede na premer jeklene vrvi, po standardih EN 13411-5 (DIN1142).

Za fiksiranje konca jeklene vrvi se zahtevajo tri vrvne objemke. Pri tem morajo biti nameščene tako, da je njihov upognjen del na neobremenjenem delu jeklene vrvi, spodnji del z maticami pa na obremenjenem delu jeklene vrvi. Uporabljene smejo biti objemke, ki so namenjene točno določenemu, ustreznemu premeru jeklene vrvi. Maticice privijamo/zategujemo z momentnim ključem s predpisano silo (tabela 7). Po standardu se uporablja pri jeklenih vrveh, ki so večjega premera od 8 mm, predimenzionirano varovanje – po 4 objemke. Ker pa je predimenzioniranje veliko, so tri objemke za varnost dovolj. To se je potrdilo tudi v praksi. Prva objemka je nameščena direktno za vložkom, očesom jeklene vrvi (pločevinast notranji vložek), ki preprečuje zamikanje in lomljenje jeklene vrvi na sidru. Ostanki vijakov objemke predstavljajo nevarnost za poškodbe obiskovalcev, ko pa so izjemno (pre)dolgi, pa so lahko tudi napačno interpretirani kot sidra (znana sta dva smrtna primera). Na zaključkih vedno uporabimo notranji vložek.

Razdalja med posameznimi objemkami bi naj bila med 1,5- in 3-kratno širino uporabljene objemke (slika 20).



Slika 20: Način, kako fiksirati konec jeklene vrvi z objemkami. Notranji vložek je na koncu neobremenjene jeklene vrvi.

Pri objemkah se zaradi varnostnega faktorja pred morebitnimi poškodbami priporoča uporaba matic s polokroglo glavo, ali matic s postruženimi robovi.

Pri montaži in fiksiranju objemk moramo paziti na maksimalni navor matic:

Premer jeklene vrvi	Navor
10 mm	9 Nm
12 mm	20 Nm
14 mm	33 Nm
16 mm	49 Nm

Tabela 6: Navorni moment za privijanje matic objemk jeklene vrvi

2.5.3.2 Notranji vložki

Za fiksiranje koncev jeklene vrvi uporabimo notranje vložke, kot je prikazano na sliki 20. Nujno je uporabiti normirane velikosti vložkov. Vložek bi naj omogočal lep prehod skozi napenjalni sistem in preprečeval lomljenje jeklene vrvi, tudi nudil mehansko zaščito zanke v gibljivem delu prehoda skozi sidro, napenjalnik ...

Odprih – nevarjenih notranjih vložkov na jeklenih vrveh ne uporabljamo.

Pri uporabi notranjih vložkov obstaja nevarnost, da bo vložek sčasoma sam izpadel iz očesa jeklene vrvi (kot je vidno na sliki 25). Pri tem se pojavita nevarnost poškodb in nevarnost interpretacije vložka kot sidriščne točke (znana sta dva smrtna primera). Zaradi tega je nujno, da je prva objemka nameščena čim bližje vložku.

2.5.3.3 Povezovalni elementi

Na različnih mestih bo potreba po povezovalnih elementih, kot so napenjalniki, očesna sidra, verižni zglobovi itd. Praviloma se povezovalnim elementom izogibamo, zaradi njih bo varnost dela jeklene vrvi zmanjšana. Če že, potem smemo uporabiti samo vroče cinkane povezovalne elemente in zglebe, izdelane po normi EN DIN 82101, oblike A ali elemente z matico po normi EN 362, ki pa morajo zadostiti varnostnim kriterijem za alpinistične vponke z matico po normativu EN 12275 (minimalna sila loma 25 kN).

Povezovalni elementi morajo biti vedno zavarovani pred odvijanjem: na načine, da s kladivom ali točkalom deformiramo navoj ob matici povezovalnega elementa ali da matico fiksiramo s posebnim, za ta namen izdelanim lepilom. Načrtovane povezovalne elemente je pred tem treba preizkusiti po standardu DIN 766; zdržati morajo minimalno silo 15 kN.

Napenjalniki

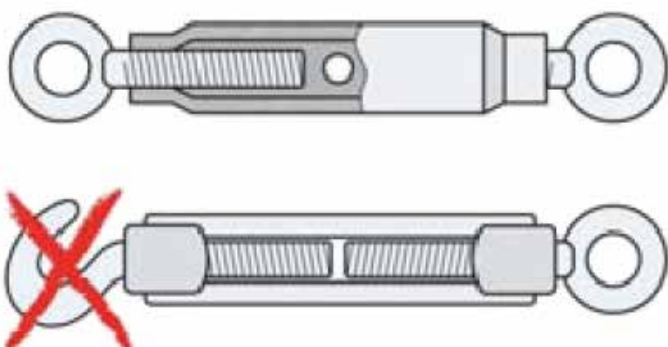
Za gradnjo navadnih zavarovanih poti z očesnimi tipi sider je nujna uporaba napenjalnih elementov. Tu pridemo v stik z več vrstami napenjalnih sistemov glede na način izvedbe očes in telesa (napenjala z očesom, napenjala s kavljem, s cevastim telesom, z odprtim telesom itd.).

Napenjalniki morajo biti ustreznih dimenzij in nosilnosti. Pri tem si pomagamo s tehničnimi podatki posameznih proizvajalcev.

Cevasti napenjalniki po normativu EN DIN 1478 (slika 21, stran 42 zgoraj) so v glavnem izdelani samo iz rjavečih materialov (nerjaveči so zelo dragi) in niso priporočljivi; v cevi se bo nabirala voda in bo povzročila korozijo, ki od zunaj ne bo vidna.

Odpri napenjalniki po normativu EN DIN 1480 (slika 21, stran 42 spodaj) obstajajo z različnimi možnostmi pritrditve:

- viličasta pritrditev,
- očesna pritrditev,
- pritrditev s kavljem (uporaba ni dovoljena!).



Slika 21: Napenjalniki za jeklene vrvi (zgoraj cevasto ohišje z očesnim fiksiranjem, spodaj odprto ohišje z očesnim in fiksiranjem s kavljem – slednje ni dovoljeno!)

Viličasto fiksiranje je najprimernejše. Fiksiranje s kavljem na zavarovanih plezalnih poteh ne nudi dovolj varnosti in velja za prepovedano.

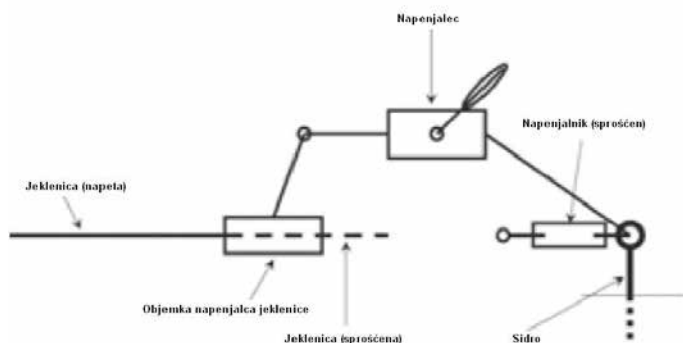
Očesno fiksiranje ima to slabost, da skrajša varovani del zaradi uporabe verižnega zgloba. Podaljšanja in napenjalni sistemi naj bodo čim krajši, da bodo plezalci preprosto prehajali čez. Ob upoštevanju potrebne razdalje za tri objemke in napenjalnik dobimo minimalno razdaljo, ki jo mora plezalec preklopiti, in ta znaša okoli pol metra. Ko imamo napenjalna sistema na obeh koncih dveh jeklenih vrvi je ta razdalja takoj en meter. To lahko rešimo samo z namestitvijo dveh končnih sider z medsebojnim preklonim zamikom.

Pri predlaganem **viličastem fiksiranju** navojnega telesa ni smiselno blokirati **pred odvijanjem** z žico ali deformacijo navoja.

Na splošno morajo biti **napenjalniki** vedno **zavarovani pred samodejnim odvijanjem**. Najlažje ga fiksiramo s kosom žice skozi predhodno izvrtano luknjico skozi navoj. Obstaja tudi možnost fiksiranja telesa napenjalnika z žico.

Napenjanje jeklene vrvi

Pri sistemih, ki potrebujejo močno prednapeto jekleno vrv, ne zadošča samo napenjanje z rokami in težo telesa. Za ta namen potrebujemo mehanski napenjalni sistem. Sila napenjanja se bo s pomočjo napenjalne objemke, ki poskrbi, da je jeklena vrv ves čas ravno vpeta, prenesla prek napenjalnika na jekleno vrv. Kot je že bilo omenjeno, naj bo **prednapetost omejena na 4 kN**.



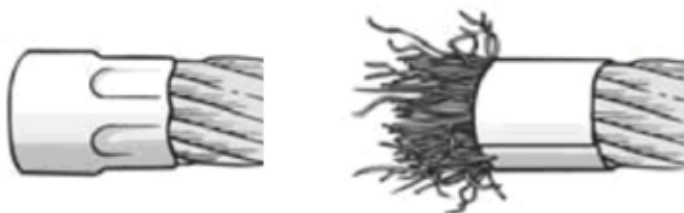
Slika 22: Princip, kako dosežemo prenos napenjalne sile na jekleno vrv.

Način napenjanja:

Vitel fiksiramo na sidro, napenjalno objemko fiksiramo na jekleno vrv. Potem napnemo jekleno vrv na želeno napetost in njen konec fiksiramo na napenjalnik varovalnega sistema poti. V zaključku popustimo napetost vitla in privijamo napenjalnik do napetosti, potrebne na jekleni vrvi.

2.5.3.4 Zaključne kape

Vse konce jeklenih vrvi zapremo z zaključno kapo, ki jo na jekleno vrv stisnemo s posebno oblikovanimi kleščami. Na ta način bo jeklena vrv zavarovana pred razpletanjem, plezalci pa pred poškodbami. Povijanje s samolepilnimi trakovi ni strokovno, saj se bo poviti del kmalu sam odprl.



PRAVILNO

Zaključek jeklene vrvi
(posebna zaključna kapa)

NAPAČNO



Slika23: Zaključevanje jeklenih vrvi

2.5.3.5 Povijanje jeklenih vrvi

Ker so jeklene vrvi v redkih primerih izdelane iz nerjavečih materialov (visoka cena), obstaja nevarnost korozije. Na splošno lahko izhajamo s stališča, da je korozija, ki jo vidimo, manj nevarna kot tista, ki je ne vidimo. Zaradi tega je zelo tvegano povijati jeklene vrvi s samolepilnimi trakovi.

Večinoma naj bi čim prej popravili poškodovana mesta, pri katerih samo za vmesni čas povijemo polomljene žice, ki predstavljajo nevarnost za poškodbe rok. Poškodovane dele jeklenih vrvi lahko, tako kot opisuje poglavje 2.7.1.2, dobro saniramo brez uporabe samolepilnih trakov. Samolepilni trakovi so pogojno dovoljeni kot začasna rešitev samo na neobremenjenih koncih jeklene vrvi, namesto zaključnih kap.



Slika 24: Povijanje jeklene vrvi s trakom daljnoročno pripelje do njene notranje korozije.

Zaradi vremenskih vplivov, megle in kondenzacijske vlage postanejo jeklene vrvi mokre. Vлага pri tem prodira v prostor med žicami. Odvisno od vremena in temperatur vlaga izpareva, vendar ne iz povitih delov jeklene vrvi.

Okoliška vlaga se zbira pod samolepilnim trakom v zračnih žepkih med trakom in žicami kot pri kapilarnih sistemih. Ustvari in ohranja se mokra mikroklima – jeklena vrv na tem mestu ne bo nikoli suha.

Ti pogoji močno pospešijo procese korozije, pod tako povitim delom lahko kmalu nastane manjši presek jeklene vrvi, ki še nosi, kar je v nasprotju z varnostnimi pravili.

Obremenjevanje jeklenice, povite s trakom, lahko v daljšem obdobju pripelje do preloma jeklenice.

2.5.3.6 Nenosilni elementi v varovalni verigi

V zadnjih letih se je na zavarovanih plezalnih poteh zgodilo nekaj težkih nezd, ki jim je botrovalo pripenjanje samovaroval na nenosilne elemente zavarovane plezalne poti. Ekstremno nevarni so na primer: ne dovolj priviti zaključki jeklenice, za napenjanje uporabljeni kosi žice, jeklenice ali drugi kovinski deli (slika 25). Plezalci teh nevarnosti večinoma ne prepoznajo. Notranji vložki se praviloma brez jeklenice ne smejo nahajati na sidrih. Enako velja za viške jeklenice brez zaključka. Zaključki morajo vedno biti strokovno izvedeni in imeti polno nosilnost.





Slika 25: Komponente zavarovane plezalne poti brez vsakršne nosilnosti; na levi sliki je nosilna jeklena vrvi napačno fiksirana na očesno sidro z drugo jekleno vrvjo in eno samo objemko; ta konstrukcija ne bo zdržala obremenitve pri padcu. V sredini je plezalec uporabil za samovarovanje tanko pločevino vložka. Desno je nestrokovno zaključčen konec jeklene vrvi.



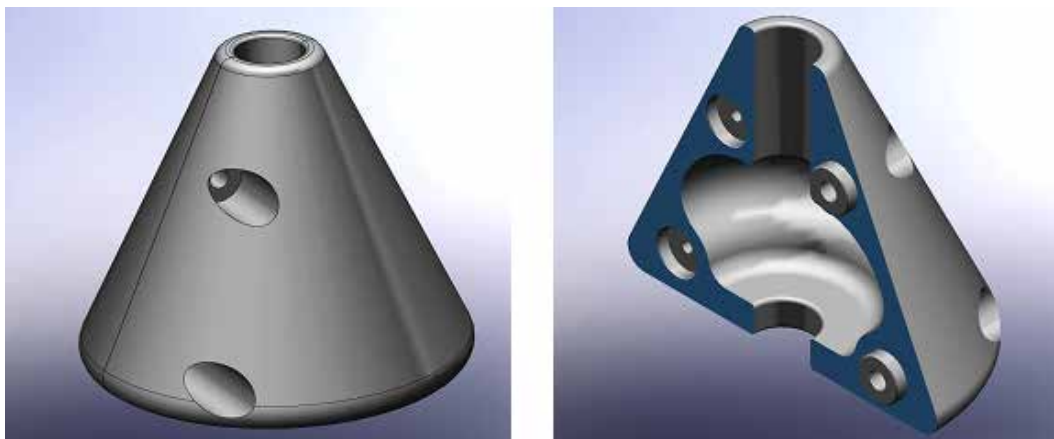
Priporočilo

V sklopu varoval ne smejo biti vgrajeni deli, ki nimajo nosilnosti. Vsi elementi, ki so namenjeni samovarovanju, morajo ustrezati minimalnim varnostnim normativom za svedrovce (vsaj 15 kN nosilnosti v osi oziroma 25 kN prečne nosilnosti).



2.6 Varnostni stožci

Konfiguracija zavarovane plezalne poti je običajno zelo različna, glede na dane možnosti nagiba skale, smeri gibanja in drugih dejavnikov, ki vplivajo na razčlenjenost poti. Pri navpičnicah, kjer lahko pride do zdrsov skoraj brez trenja (prosti pad!), pa tudi v zelo izpostavljenih prečnicah nastanejo velike sile ob trku vponke v sidro. Na vponko delujejo prečne sile (tam, kjer je njena nosilnost najmanjša) ob togih varovalih.



Slika 26: Varnostni stožec – prerez

Zato je priporočljivo nad sidra v navpičnicah in izpostavljenih prečnicah namestiti varnostne stožce. Varnostni stožci so iz gume in so v notranjosti votli. Tako delujejo ob pritisku vponke na stožec, kot amortizer, ki ublaži silo ob morebitnem zdrsu. S tem precej zmanjšamo možnost loma vponke in hkrati precej ublažimo sunek sile zdrsa.

Testiranje

Narejen je bil test obremenitve varnostnih stožcev različnih trdot gume.

Pogoji:

Pri preizkusu je bila spuščena obremenitev 80 kg tovora v navpičnici (prosti pad!), toliko kot povprečno tehta odrasla oseba. Upoštevana razdalja med sidri 3 m in dodatno še 1 m za dolžino samovarovalnega kompleta, torej 4 m.

Prožnost gume:

Trdota gume je pomemben faktor pri amortiziranju bremena, saj se različno obnaša na obremenitev. Amortiziranje sile, ki je delovala na varnostne stožce, se je izkazala za zelo učinkovito.

Trdota gume	Pojemek/cm
40 shore	5 (preveč)
60 shore	5 (preveč)
80 shore	4

Tabela 7: Test trdote gume varnostnih stožcev



Slika 27: obremenitveni test

Rezultati

- Izkazalo se je, da so primernejši varnostni stožci večje trdote (80 shore). Pri polni obremenitvi so nastale tako velike sile, da se je stožec z mehkejšo gumo čisto stisnil in tako tudi ostal. Trdi stožec je uspešno prestal test, saj je ob obremenitvi deloval kot amortizer.

Varnostni stožci so sestavljeni iz dveh delov in jih na jekleno vrvi lepimo s posebnim lepilom za gumo kemiskol (F 524 črni) in dodatno privijačimo s štirimi vijaki grobega navoja dolžine 2 cm (BN 84229 M5x20 ZI eco-syn). Z lepljenjem in vijačenjem dosežemo večjo trdnost stožca, da ob veliki sili ne popusti na stikih.

Priporočilo

Varnostne stožce namestimo samo nad sidra, kjer je možnost zdrsa večja, torej v navpičnicah in izpostavljenih prečnicah, kjer je naklon jeklenice več kot 20°.



2.7 Pomoč pri napredovanju

Pripomočki za napredovanje so U-klini, skobe in tudi lestve, ki poenostavijo premagovanje strmejših odsekov. Ker običajno v takih odsekih šibkejše in mlajše udeležence tudi dodatno varujemo z vrvmi, je nujno, da za ta pomagala opredelimo minimalno potrebno nosilnost.

2.7.1 Temeljna priporočila (navodila!)

Pripomočki za napredovanje morajo biti tako načrtovani, da se pri normalni uporabi in obremenitvi ne deformirajo plastično. Nadalje morajo vsi pripomočki za napredovanje, ki se lahko uporabijo za samovarovanje, zadostiti minimalnim varnostnim normativom, predpisanim za svedrovce – prečna nosilnost 25 kN in nosilnost v osi 15 kN.

Pripomočki za napredovanje morajo v osnovi biti nameščena tako, da ustrezajo manjšemu stopalu in ne smejo imeti ostrih robov. »Vsi robovi ..., ki lahko pridejo v stik z rokami uporabnikov in/ali samovarovalne opreme, morajo biti brez ostrih robov,« iz pravilnika EN 12275, poglavje za vponke 4.1.1. Poleg tega naj bodo vsi pripomočki za napredovanje zaobljenih oblik, saj s tem zmanjšamo možnost poškodb (klini in pohodne plošče niso dovoljeni).

2.7.2 Skobe in pomagala za roke

Pomagala za stopanje smejo biti v obliki ovalnih skob (slika 26, stran 46) ali klasičnih skob. Klini in pohodne plošče niso dovoljeni zaradi možnosti poškodb.

Maksimalna razdalja pomagala od stene naj ne bo večja od 15 cm. S tem dosežemo, da se pomagalo ob normalni uporabi (sile okoli 1,5 kN) ne bo plastično deformiralo. Minimalni premer materiala za pomagala naj bo vsaj 14 mm (glej poglavje 2.4.3.2.). Globina vrtine za pomagala je identična globini sider in znaša več kot 70 mm v zelo kakovostni skali, v slabši pa je vrtina ustrezno globlja.

Enako kot za sidra so za pomagala primerna armaturna jekla po DIN EN 10080 standardu (normativ za prednapeta rebrasta jekla za gradbene konstrukcije) trdnosti 500S (visoka trdnost in sposobnost varjenja). Pomembna je tudi zaščita pred korozijo, ki jo dosežemo z vročim cinkanjem pomagal. Z minimiziranjem razdalje pomagala od stene zmanjšamo tudi vplive snežnih obremenitev in s tem dosežemo dolgo življenjsko dobo.

Za preprečitev vrtilnih momentov naj ima pomagalo dve nosilni nogi – po eno na vsaki strani. V steno naj bo montirano brez napenjanja.

OPOZORILO

Pomagala za stopanje in prijemanje se lahko uporabljajo tudi za samovarovanje in morajo imeti dovolj visoko nosilnost. Minimalna nosilna trdnost mora ustrezati normativom za svedrovce. V raziskavah je bilo ugotovljeno, da je zadoščeno standardu za svedrovce, če za pomagala uporabimo prednapeto rebrasto jeklo premera vsaj 14 mm, trdote 500S, ki je vgrajeno v steno z dvokomponentnim lepilom za visoke obremenitve, vsaj 70 mm globoko (odvisno od kakovosti skale). Ob uporabi drugačnih oblik in konceptov pomagal naj bo predhodno izveden praktični preizkus trdnosti (sila izpuljenja v osi in prečne trdnosti ob maksimalni oddaljenosti od stene).



Slika 26: Stopno krožno pomagalo iz obstojnega jekla (vroče cinkano) ne vsebuje strih robov. V primeru stopanja na rob ne pride do zasuka pomagal.



Slika 27: U-stopa, preprosta in učinkovita. Pozor, zadostiti mora normativom trdnosti, predpisanim za fiksne točke (samovarovanje).

Priporočila

Pomagala za stopanje in prijemanje so enakovredna fiksnim točkam, saj se bodo plezalci nanje tudi samovarovali. Zaradi tega vsa pomagala lepimo z dvokomponentnim lepilom za visoke obremenitve. Trdnost in nosilnost mora ustrezati standardu za svedrovce. Zelo primerna oblika za stope so pomagala U-oblike. Pomagala z ostrimi robovi in plošče zaradi nevarnosti poškodb niso priporočljivi.



2.8 Vzdrževanje

Vzdrževanje in ostala dela na zavarovani plezalni poti naj bodo odpravljena zgodaj spomladi pred začetkom plezalne sezone, s čimer preprečimo možnost nezgod zaradi poškodb varoval. Pregled naj izvede več strokovno usposobljenih oseb. Ob tem fotografiramo poškodovana mesta, da pozneje v dolini lažje pripravimo materiale in postopek sanacije.

Največje poškodbe na zavarovanih plezalnih poteh povzročijo snežne obremenitve in skalni podori. Najpogostejša so natrganja jeklene vrvi. Zaradi tega se bomo v nadaljevanju posvetili tudi tej temi.

Vzdrževalni ukrepi

- Sidra: pregled in preizkus vseh sider (plastične deformacije ali prelomi zaradi skalnega podora ali snega).
- Jeklena vrv: pregled in preizkus (natrganje ali pretrganje zaradi skalnega podora, strele ali snega).
- Pomagala: pregled in preizkus (plastične deformacije ali prelom zaradi skalnega podora ali snega).
- Čiščenje skale.

Če vsako leto ugotovimo poškodovanje varoval na istih odsekih zavarovane plezalne poti, potem je smiselno razmisliti o spremembi trase poti. Pogosto zadošča že, da jekleno vrv prestavimo za kakšen meter in s tem zagotovimo boljši zaklon pred padajočim kamenjem in snegom.

2.8.1 Knjiga vzdrževanj

Knjiga vzdrževanja služi za dokumentiranje intervalov vzdrževalnih del. V knjigo vzdrževalec vpisuje datume in opravljena dela. Poleg tega se v knjigi dokumentirajo tudi sanacije. Ta knjiga naj bo v hrambi pri vzdrževalcu ali upravljavcu zavarovane plezalne poti.

2.8.1.1 Sanacija jeklenih vrvi



Slika 28: Poškodovana jeklena vrv

Zaključevanje jeklenih vrvi naj bo izvedeno, kot je opisano v poglavju 2.5.3.4, konec jeklene vrvi je pred razpletanjem zaščiteno z zaključnim obročkom.

Če opazimo **natrgane žice jeklene vrvi**, najprej ugotovimo, kolikšna je še njena nosilnost. Ker je uporabljena jeklena vrv predimenzionirana, nalomljene žičke skrajšamo za 1 do 2 cm in jih upognemo v smeri poteka pramena jeklene vrvi. Nosilnost jeklene vrvi je ob minimalnih poškodbah zelo malo spremenjena in je vrv kljub temu uporabna. Poškodbo vrvi pa moramo sanirati zaradi nevarnosti poškodovanja dlani plezalcev.

- **Pramenaste jeklene vrvi**

Kot je opisano v poglavju 2.5.1, se lahko pretrgane žice jeklene vrvi tudi same razpletejo. Zaradi tega odlomljene kose žic skrajšamo za 1 do 2 cm in upognemo ter zatakemo v smeri poteka pramena. To je preprosto izvedljivo pri žicah do premera približno 2 mm.

- **Spiralne jeklene vrvi**

Popravilo pretrganih žic na spiralnih jeklenih vrveh je zagotovo mnogo težje kot pri pramenastih jeklenih vrveh, tudi zaradi tega uporabo spiralnih jeklenih vrvi na zavarovanih plezalnih poteh v celoti odsvetujemo.

Obstajata dva načina sanacije spiralnih jeklenih vrvi: ali pretrgano žičko ovijemo okoli tako, da ne predstavlja več nevarnosti za plezalca, ali pa odvijemo odlomljeno žico vse do prvega sidra in jo tam odščipnemo.

2.8.2 Obdobja vzdrževanja

Tisti, ki je zadolžen zanjo, oz. upravljavec zavarovane plezalne poti prevzame skrb za varnost na tej poti. Kar pomeni, da mora zagotavljati ustrezno stanje poti – mora jo vzdrževati.

Pri zavarovanih plezalnih poteh, ki potekajo v višjih nadmorskih legah, je smiselno uvesti zimske zapore. Za ta namen naj bodo nameščene table z jasnimi prepovedmi.

- Celotno traso poti pregledamo in preizkusimo pred začetkom sezone. Pogostost pregledov je odvisna od tipa zavarovane plezalne poti. Pri modernih, namenskih zavarovanih plezalnih poteh ne zadošča samo enkratna kontrola. Splošnih intervalov kontrole ni moč določiti, saj je to odvisno od različnih faktorjev in tipov poti. Pogosteje ko prihaja do poškodovanj varoval, toliko pogostejše morajo biti kontrole (glej tudi poglavje 1.3 Pravni vidiki).
- Popravilo in odpravo poškodb varoval je treba izvesti takoj po nastanku.

Ta **protokolirana in dokumentirana opravila** opravijo strokovno usposobljene osebe.

Oštevilčenje in označevanje odsekov zavarovane plezalne poti s ploščicami lahko olajša lokalizacijo poškodb na dolgi zavarovani plezalni poti (glej poglavje 3.1).



Slika 29: Označevalna ploščica s številko odseka

2.9 Gradbena dela

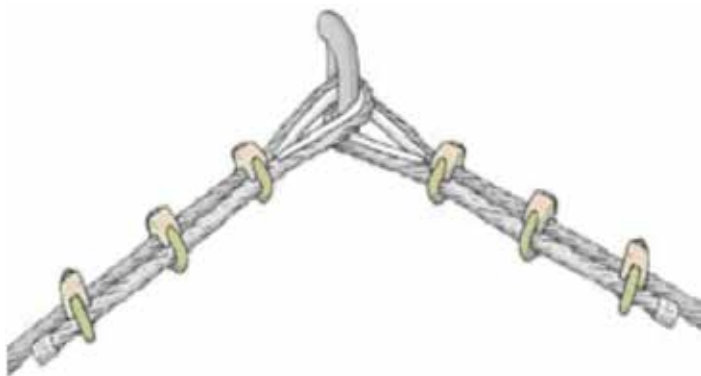
Za gradnjo in sanacijo zavarovanih plezalnih poti je smiselno, da se za celotno pot uporabi isti tip sider. Izjemoma so končna sidra lahko drugačna. S tem dosežemo tako enostavnost kot tudi možnost hitrih popravil.

- **Očesno sidro**

Da bomo lahko uporabili notranji vložek za zanko jeklene vrvi, je treba paziti na to, da ima oko sidra dovolj veliko luknjo (3–5 mm širšo od premera jeklene vrvi). Če je oko sidra preveliko, se lahko jeklena vrv sčasoma obrabi zaradi vibracij (slika 19, stran 39). Očesa za končno sidranje naj imajo večje luknje, da se skozi omogoči napeljava dveh jeklenih vrvi in vložkov. Sponka za jekleno vrv, nameščena ob vmesnem očesnem sidru, je šibka točka, saj se bo jeklena vrv lahko poškodovala. Da zmanjšamo možnost poškodb jeklene vrvi, mora biti oko sidra gladko in brez robov.



Slika 30: Vmesno očesno sidro iz prednapetega jekla z močno prednapeto jekleno vrvjo (notranja stran očesa je gladka in brez robov)



Slika 31: Obojestransko porabljeno končno sidro



Slika 33: Poškodbe jeklene vrvi – krotovičenje, nastalo pri napačnem odvijanju

Pozitivni primeri



Slika 34: Masivno ploščato-kovano sidro, namenjeno prečnim obremenitvam.



Slika 35: Dobro stanje sider, poravnana – blago napeta jeklena vrv, dober izbor smeri poti, uporaba naravnih stop in oprimkov.

Negativni primeri



Slika 36: Uporaba neatestiranih očesnih matic brez prečne nosilnosti; Glede na premer sidra je njena zunanja dolžina opazno prevelika, obstaja velika verjetnost utrujanja materiala; neprimerna uporaba spojke za jekleno vrv.

- **Končno sidro:**

Odseke jeklene vrvi, ki so pogosto izpostavljeni obremenitvi snega, je smiselno izdelati s krajšimi kosi jeklene vrvi. Pri tej je lahko eno samo končno sidro uporabljeno iz dveh strani.



- **Jeklena vrv**

Jeklene vrvi so dobavljive v kolutih. Odvijamo jih samo na način za odvijanje koluta, sicer se bo jeklenica krotovičila in tudi poškodovala.





Slika 37: Glej komentar pod sliko 36. Dolžina in debelina sidra kot način pritrjevanja so neustrezni.



Slika 38: Spojka jeklene vrvi pred in po očesu vmesnega sidra ni priporočljiva.



Slika 39: 1, 2, 3 – o zadostni nosilnosti sidra tukaj ne moremo govoriti!



Slika 40: Potek jeklene vrvi direktno skozi svedrovec: nevarnost poškodb jeklene vrvi, premajhna oddaljenost jeklene vrvi od skale.



Slika 41: Jeklena vrv se dotika stene, neznana varnost sistema, fiksiranje jeklene vrvi na nestandardizirano sidro, ki bo poškodovalo jekleno vrv.



Slika 42: Pretanka jeklena vrv; premalo spojk za jekleno vrv, zanka jeklene vrvi brez notranjega vložka; standardni svedrovci so sicer dovoljeni, vendar bi bilo pravo sidro veliko primernejše.



Slika 43: Krpanje v sistemu varoval je lahko nevarno.



Slika 44: Sistem sidranja z očesnimi sidri in preslabo napeta jeklena vrv, ki je nevarno poškodovala oko sidra.



Slika 45: Razcefrana jeklena vrv predstavlja nevarnost poškodb za plezalca.



Slika 46: Nedopustna oblika podaljševanja vrvi.



Slika 47: Dve hudo pustolovski končni sidrišči.





Slika 48: Neugoden potek jeklene vrvi. Plazovi in skalni podori bodo ogrozili varovala. Morda bi se na tem mestu lahko odrekli varovanju.



Slika 49: Obročne matice nimajo prečne nosilnosti.



Slika 50: Jeklena vrv se drgne ob skalo in se kmalu poškoduje.



Slika 51: Odprt napenjalni sistem v varovalni verigi.



Slika 52: Stopni klini predstavljajo povečano nevarnost poškodb.





Slika 53: Zacementirano sidro v takšni podlagi ne bo imelo zadostne nosilnosti.



***Slika 54:** Vsaka veriga je tako močna, kot je močan njen najšibkejši člen; ta način varovanja (namesto jeklene vrvi) ni optimalen (še sprejemljiv), vendar naj ne bo v nobenem primeru uporabljen v zavarovanih plezalnih poteh! Vijačni sistem naj bo vedno fiksiran!*



3 Spremljevalni ukrepi

3.1 Varnostni ukrepi, koncept

Že v fazi načrtovanja zavarovane plezalne poti je smiselno razmišljati o varnostnem konceptu. Koncept reševanja je smiselno dogovoriti skupaj z lokalno gorsko reševalno postajo. Lep primer takega sodelovanja je na zavarovani plezalni poti pri slapu Stuibenfall Klettersteig/Ötztal/Tirol, kjer so poleg natančnega označevanja (oštevilčenja odsekov) smiselno načrtovali tudi ustrezne postopke za reševanje. Naslednje se je izkazalo kot uspešno:

- Na zavarovani plezalni poti so označili posamezne odseke. Na določenih razdaljah so na sidra fiksirali tablice s številkami oziroma so odseke poimenovali. Ponesrečeni in/ali soplezalec lahko na osnovi tega sporoči reševalcem točno lokacijo nezgode. Reševalci lahko glede te informacije natančno pripravijo postopek reševanja.
- Najprimernejša mesta za vsak posamezen odsek so načrtovana skupaj z lokalno reševalno postajo, tudi primerno označena in zavedena na topografsko karto. Pri gradnji zavarovane plezalne poti se v vsakem odseku pripravi vse potrebno za morebitne postopke reševanja, tako da se namestijo fiksne točke – sidrišča za ta namen. Pri enem reševanju so reševalci zaradi tega sistema lahko učinkovito in hitro ukrepali.
- Pristojna lokalna reševalna postaja naj ima v svojih prostorih topografsko karto z označenimi posebnostmi odsekov in predvidenimi načini reševanja.
- Vpisna knjiga na zavarovani plezalni poti je prav tako koristna. V njej ne bo samo evidenca plezalcev, temveč bo imela tudi dokumentarno vrednost.



Slika 55: Primer oštevilčevanja nekega odseka zavarovane plezalne poti

3.2 Označevanje in opremljanje

Pogosto se zanemari nekaj pomembnega: jasno označevanje pristopa in sestopa, informacijska tabla na izhodišču s podatki o nujni opremljenosti plezalca in opozorilne informacije. Primerno označevanje zavarovane plezalne poti bo pomagalo preprečevati neželene nezgode. Tudi z vidika odgovornosti je označevanje zelo pomembno. Zato naj bo lastnik plezalne poti prepoznaven tudi na informacijski tabli. Plezalca imamo za obiskovalca zavarovane plezalne poti. Za obiskovalca bo vsaka informacija na vstopnem mestu lahko zelo koristna in v pomoč. Ena ali več preglednih informacijskih tabel naj bo sestavni del vsake zavarovane plezalne poti. Informacije v več jezikih in jasni piktogrami bodo naredili navedene podatke pregledne in jasne vsem plezalcem.

Plezalci/uporabniki imajo pogosto premalo alpinističnih izkušenj, tudi slabo poznajo teren, na katerem poteka zavarovana plezalna pot. Podrobne napotke o posebnostih pri uporabi tovrstnih poti, podroben opis težavnosti in orientacije po celotni poti ni smiselno zapisovati na opozorilne table, temveč v vodničke.

Po drugi strani pa pomanjkljive skice smeri lahko zavedejo uporabnika zavarovane plezalne poti, ga prisilijo v vrnitev, tudi povzročijo časovno stisko, izčrpanost, paniko, izgubo orientacije, kar lahko ima kritične posledice.

Pomemben je pravilen izbor mest za informacijske table. Po eni strani je treba zagotoviti dobro informiranje in orientacijo, po drugi strani pa pretirano število tabel ni primerno.

Zahteve po označevanju s tablamami so različne glede na potrebe, lokalna pravila in navade. Zavarovana plezalna pot v alpskem svetu zahteva boljše označbe kakor športna zavarovana plezalna pot, ki je dostopna s ceste.

Če obstajajo lokalni pravilniki o označevanju poti/dostopov, jih je treba upoštevati za označevanje zavarovanih plezalnih poti. Ne sme se uporabljati oznak, ki jih za planinske poti določa Zakon o planinskih poteh.

Literatura

- Deutscher Alpenverein; Bergwegeklassifizierung, Handbuch mit regionalen Beispielwegen
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, 2003 Wanderwegekonzept Nieder-österreich, St. Pölten.
- Amt der Salzburger Landesregierung, 2005 Salzburger Wander- und Bergwegekonzept, Salzburg.
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2003 Wanderwegekonzept Steiermark, Graz.

- Amt der Tiroler Landesregierung, 2000 Wander- und Bergwegekonzept des Landes Tirol, Innsbruck. 2000 Tiroler Bergwege-Gütesiegel, Innsbruck. 2008 Wander- und Bergwege- konzept des Landes Tirol - Tiroler Bergwege-Gütesiegel, Innsbruck.
- Amt der Vorarlberger Landesregierung: 1996 Wanderwege-Konzept Vorarlberg (Schriften- reihe Raumplanung), Bregenz, 2005 Wanderwege Service. Handbuch für die Anlage und Betreuung von Wanderwegen.
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Richtlinien für die Markierung der Wander- wege, Haftung für Unfälle auf Wanderwegen.
- Oberösterreich Tourismus 2000 Wander- und Bergwegekonzept Oberösterreich, Linz
- Deutsches Institut für Normung, 2005 Wegweiser für Wanderwege (DIN 33466), Berlin.

Označevanje

Označevanje pristopov in sestopov

- V najboljšem primeru lahko uporabimo obstoječe planinske poti za pristope in sestope. Te poti so nadelane in posebej označene, običajno speljane krožno ali verižno. V tem primeru je treba dodati samo smerne table do zavarovane plezalne poti.
- V primerih, ko do vstopne točke ni poti, jih moramo nadelati in ustrezno označiti s smernimi tablami. Enako velja za sestopne poti.
- Vmesni in zasilni izstopi zahtevajo enako mero pozornosti v smislu nadelave in označevanja. Zasilni izstop brez nadaljevanja poti je za uporabnika neuporaben in ga lahko tudi ogrozi. Če je potrebno, tudi na zasilnih izstopih namestimo varovalno jekleno vrv in druga varovala.
- Tablice, ploščice, barvne oznake in/ali možice lahko kombiniramo na primernih razdaljah. Ko so med odseki jeklene vrvi pohodni deli poti, upoštevamo tudi to. Plezalec se mora tudi v slabem vremenu (megla, snežni metež) dobro orientirati. Samo sledi poti so premalo!
- V zahtevnem terenu in v izpostavljenih stenah je jeklena vrv neprekinjena in služi za vodenje plezalca

Alpinistične in statične vrvi, ki so ponekod nameščene za premostitve v zavarovanih plezalnih poteh, niso primerne za ta namen.



Skica 56: Primer označevanja odseka

Poimenovanje

Takoj ko ima neka z jekleno vrvjo zavarovana pot lastnost plezalne poti (ima težavnost težkih odsekov višjo od A/B), naj bi bila poimenovana z lastnim imenom plus »zavarovana plezalna pot« (napačno poimenovanje je npr. Tihotapska pot, težavnosti C do D).

Table

Poleg usmerjevalnih tabel je tudi potreba po namestitvi kombinacije informacijskih tabel in tabel z napotki:

Informacijske table

Na njih je predstavljen pogled na celotno zavarovano plezalno pot in večinoma vsebujejo naslednje podatke:

- oznako – ime zavarovane plezalne poti,
- težavnostno oceno – enotno oceno s petstopenjske lestvice od A do E (F/G),
- topografsko skico – shematsko predstavitev zavarovane plezalne poti z ocenami odsekov in višinami,
- čas plezanja – če je potrebno, podrobno glede na odseke,
- seznam opreme – napotke o obvezni samovarovalni opremi (čelada, samovarovalni komplet itd.),
- številko reševalcev – 112,
- nevarnosti – opozorila pred padajočim kamenjem, vremenskimi neugodnostmi, mokro steno itd.,
- zavetišča – seznam bivakov in koč v bližini,
- servisne informacije – naslov, telefon, e-naslov za sporočanje poškodb na zavarovani plezalni poti,
- skrinjico z vpisno knjigo,
- trenutno stanje – opozorilne table v primeru zapore, npr. ZAVAROVANA PLEZALNA POT JE ZAPRTA,
- kazalo – obrazložitev na skici uporabljenih simbolov.

GPS: N46° 21.056' E15° 10.038'

Učni poligon PZS - zavarovana plezalna pot (ZPP)

„Gonžarjeva peč“

Vinska Gora
Klettersteiggarten + Via Ferrata trail

Težavnost: D/E
Višina: 70 m
Stena: južna (S)
Plezanje: 25 min
Sestop: 15 min
Klic v sili: 112

Lastnosti:
športna, zelo težka zavarovana plezalna pot, strmi in zahtevni odseki, mestoma velika izpostavljenost. Brez umetnih stop!

Obvezna oprema:
čelada, plezalni pas, samovarovalni komplet.
Priporočamo: plezalnike in dodatno popkovino!

Primernost: samo za izkušene!
Ni primerno za otroke pod 14 let.
Eignung: nur für Geübte! Ab 14 Jahren.
Suitability: experienced climbers only!
Adults above 14 years.

Upravitelj: PD Vinska Gora
<http://pd-vg.velenje.si>

UPORABA NA LASTNO ODGOVORNOST!
Begehen auf eigene Gefahr! Use at your own risk!

Opozorila za varen vzpon Empfehlungen für ein sicheren Aufstieg Warnings for a safe ascent

Pred vstopom v ZPP:

- obvezna uporaba ČELADE!
- obvezna uporaba SAMOVAROVALNEGA KOMPLETA!
- preveri varovalno opremo!
- pravilno vperjaj obe vponki
- samo en plezalec na raztežaj!

Vor den Klettersteig eintritt:

- HELM aufsetzen!
- KLETTERSTEIGSET richtig eingebunden!
- Kontrollieren Sie gegenseitig!
- Klettersteigkarabiner richtig einsetzen
- Immer nur einer zwischen den Ankmern!

Before entering via Ferrata:

- HELMET on!
- properly set shock-absorbing system!
- check one another's equipment!
- have both krabs clipped on safety wire
- keep safe distance!

TEŽAVNOSTNE STOPNJE

Stopnja	Opis	Varovalna oprema
A	Lahko Leichte Erststige	ZARTEVNA POT
B	Zmerno težko Mäßig schwierig	ZELO ZARTEVNA POT
C	Srednje težko Ziemlich schwierig	ZARTEVNA POT
D	Težko Schwierig	ZAVAROVANA
E	Zelo težko Sehr schwierig	PLEZALNA
F	Ekstremno težko Extrem schwierig	POT

OPOZORILO nevarnost padajočega kamenja! Nevarnost zdrsa!

Plezanje dovoljeno samo ob uporabi varovalne opreme in upoštevanju varnostnih pravil!

V primeru pomanjkanja izkušeni plezaj samo v spremstvu izkušenega vodnika.
Am Mangel an alpiner Erfahrung nur mit Bergführer begehen.
Non-experienced mountaineer must climb with experienced guide.

Zavedaj se nevarnosti, imej opremo in znanje!
Understand the risks, have the proper equipment and know to use it.

Slika 57: Primer informacijskih tabel

Informacijske table morajo, poleg zapisa v slovenščini, vsebovati še zapis v vsaj dveh tujih jezikih EU.

Topografska karta

Na topografsko karto zavarovane plezalne poti nazorno narišemo celotno pot, razdeljeno na odseke po težavnostih, karta mora vsebovati tudi opozorila pred nevarnostmi (recimo padajoče kamenje). Topografske karte običajno izdelajo izkušeni gorniki ali lastniki zavarovane plezalne poti. Praviloma je za to treba pot preplezati, sproti skicirati in ovrednotiti zahtevnost posameznega odseka.

Tabla z napotki

Tabla na poti služi kot opozorilna tabla ali tabla z informacijami o posebnostih, ki jih zahteva zavarovana plezalna pot. Na primer:

- napotki o nujni plezalni opremi (čelada, samovarovalni komplet, morda tudi škripec, popkovina),
- napotki o poteku poti ali značilnostih okolice,
- možnosti za nujne klice,
- opozorila o nevarnostih, kot so padajoče kamenje, neurje, mokre stene.



Slika 60: Tudi opozorila za parkiranje niso odveč.

Pogosto bodo lastniki zavarovanih plezalnih poti neko pot opremili s tablami tipa »samo za izkušene plezalce« – taka pot ni namenjena začetnikom. Te splošne table običajno niso dovolj za nadomestilo morebitne škode (zavarovanja). Tovrstne table imajo majhno moč, saj prepuščajo uporabniku končno odločitev. Ali je on izkušen in koliko je izkušen ter katero stopnjo mora obvladati, pa ne nakazujejo. Table, na katerih so jasno napisane prepovedi in zapovedi, na primer »Pot ni nadzorovana, uporaba je na lastno odgovornost!« ali pa »Pot je zaprta« ali »Nujne so alpinistične izkušnje, brez strahu pred višino in zanesljiv korak.«

Mesta za namestitve tabel

- Informacijske table namestimo na izhodišču ture (parkirišče) in/ali pri vstopu v steno.
- Usmerjevalne table morajo biti nameščene tako na vseh možnih dostopih kot tudi na sestopih ter na vseh zasilnih in vmesnih izstopih. Informacijska tabla mora biti tudi na izstopu zavarovane plezalne poti, da preprečimo, da bi preslabo opremljeni ali neizkušeni sestopali po zavarovani plezalni poti – jo zamenjali z normalno zavarovano potjo.
- Za table o stanju poti, kot je ZAVAROVANA PLEZALNA POT JE ZAPRTA, veljajo enaka pravila kot za table z informacijami. Dodatno naj bi označili tudi izstop.

Materiali

Informacijske in smerne table naj bi imele dolgo življenjsko dobo, istočasno pa naj bi bile čim lažje. Kot osnovo bomo lahko uporabili vremensko odporne materiale, kot je barvan aluminij z graviranjem in tiskanjem.

3.3 Vrednotenje težavnosti

Univerzalna vsesplošna lestvica ocenjevanja, ki bi veljala v vseh državah EU, še ne obstaja. Pri zavarovanih plezalnih poteh se (tako kot pri prostem plezanju) uporabljajo različni sistemi ocenjevanja. Lestvice so si različne, pa vendar zelo primerljive.

Schall (avstrijska) lestvica	Hüsler (nemška) lestvica	Italijansko-francoska
<p>A – lahko Enostavne zavarovane poti v ne prestrmem svetu, s skobami, klini in kratkimi pokončnimi lestvami. Posamezna izpostavljena mesta so lahko premagljiva, pot je v glavnem premagljiva tudi povsem brez samovarovanja. Idealno za začetnike.</p>	<p>K 1 – lahko Vzpon je praviloma nadelan, varovalni pripomočki so zelo udobni. Velike naravne stope; nameščene lestve, skobe, klini itd.</p>	<p>F/F – lahko facile/facile Malo izpostavljeno, lahka zavarovana plezalna pot, z daljšimi nadelanimi pohodnimi odseki.</p>
<p>B – zmerno težko Pokončnejši teren s posameznimi majhnimi stopami, izpostavljeni odseki, skobe, verige in daljše pokončne lestve, mestoma se potrebuje moč v rokah. Varujejo se tudi izkušeni gorniki. Plezalna težavnost: cca. II–III.</p>	<p>K 2 – srednje Nahajamo se v strmejši steni; vsebuje strme odseke s skobami ali lestvami, jeklena vrv pa je napeljana tudi v lažjem terenu.</p>	<p>MD/PD – srednje difficultà/peu difficile Daljša, delno izpostavljena zavarovana plezalna pot, vendar dobro zavarovana.</p>
<p>C – težko Pokončna do zelo pokončna skala z izpostavljenimi odseki, male stope. Skobe in klini so bolj narazen, ponekod je samo jeklena vrv. Navpične do previsne lestve, vrvnji ali viseči mostovi. Potreba po večji moči. Plezalna težavnost: cca. III–IV.</p>	<p>K3 – kar težko Pot v strmi steni, dolgi strmi odseki ali zračne prečnice, dokaj dobro varovanje. Plezalna težavnost: cca. III.</p>	<p>D/D - težko difficile/difficile Zahtevna zavarovana plezalna pot, ki zahteva nekaj moči in izkušenj.</p>
<p>D – zelo težko Zelo pokončna, tudi previsna skala s skobami in klini daleč narazen, odseki zavarovani samo z jekleno vrvjo. Potrebna je dobra tehnika gibanja na malih stopah in gladkih platah, močna psiha, stalna moč rok in predhodne izkušnje. Včasih v kombinaciji z lažjim plezanjem (I–II) brez varovanja.</p>	<p>K 4 – težko Teren je pokončen, težji, majhne stope in oprimki, varovala so redka. Na izpostavljenih odsekih je v pomoč samo jeklena vrv.</p>	<p>MD/TD – zelo težko molto difficile/très difficile Zavarovana plezalna pot s tehnično težkimi odseki, ki zahtevajo moč.</p>
<p>E – ekstremno težko Pogosto previsna stena z malo ali skoraj nič dodatne pomoči, večinoma je samo jeklena vrv. Ekstremne zahteve po moči plezalca, dobra tehnika gibanja in stabilna psiha. Primerno samo za zelo izkušene plezalce zavarovanih plezalnih poti. Zelo koristna bo dodatna popkovina. Vse, kar je navedeno pod D, v večjem obsegu.</p>	<p>K 5 – zelo težko Ekstremni svet. Pogosto varovano samo z jekleno vrvjo.</p> <p>K 6 – ekstremno težko Samo za najboljše plezalce z odlično razvito tehniko in močjo.</p>	<p>ED/ED – ekstremno težko estrema difficultà/ estremamente difficile Zavarovana plezalna pot, ki zahteva tehnično in akrobatsko najvišje sposobnosti. Tako težki odseki so tudi najnevarnejši, običajno imajo nadelan tudi obvoz.</p>
<p>Sočasno obstaja dodatna petmestna lestvica ocenjevanja s pikami za: kondicijo, moč rok, tehniko, pogum, psiho in gorniške izkušnje.</p>	<p>Dodatne informacije nudi tudi opis Hüslerjevega ocenjevanja, ki govori o: trajanju, moči, izpostavljenosti in izkušnjah.</p>	<p>Dodatno obstajajo informacije, za kakšen tip zavarovane plezalne poti gre: šolsko vadbišče, športno zavarovano plezalno pot ali pravo gorsko zavarovano plezalno pot.</p>

Slika 62: Primerjalna tabela različnih v Evropi veljavnih načinov ocenjevanja zavarovanih plezalnih poti glede na njihovo težavnost.

Preprostost in razumljivost težavnosti poti opisuje prav Schallova, torej avstrijska lestvica. Z dodatno tabelo ocenjevanja sposobnosti plezalca (kondicija, moč rok, tehnika, psiha, orientacija in gorniške izkušnje) precej natančno povemo, za kakšno zavarovano plezalno pot gre.

3.3.1 Lestvica težavnosti zavarovane plezalne poti

V teh priporočilih predlagamo uporabo enotne lestvice po avstrijskem vzoru s črkovnimi oznakami težavnosti zavarovane plezalne poti. Lestvica je navzgor odprta (F, G), vendar tukaj gre le za posamezne odseke, ki imajo običajno vzporedno lažji odsek.

Večkrat se ne da točno določiti težavnosti posameznemu odseku, zato se avtorji zavarovanih plezalnih poti odločajo za vmesno ocenjevanje (npr. B/C), kar pomeni, da je mestoma težje kot B in lažje kot C. S tem se pridobi podrobnejša razlaga težavnosti zavarovane plezalne poti.

A	Lahko	Enostavne zavarovane poti v ne prestremem svetu, s skobami, klini in kratkimi pokončnimi lestvami. Posamezna izpostavljena mesta so lahko premagljiva, pot je v glavnem premagljiva tudi povsem brez samovarovanja. Idealno za začetnike.
B	Zmerno težko	Pokončnejši teren s posameznimi majhnimi stopami, izpostavljeni odseki, skobe, verige in daljše pokončne lestve, mestoma se potrebuje moč v rokah. Varujejo se tudi izkušeni gorniki. Plezalna težavnost: cca. II–III.
C	Težko	Pokončna do zelo pokončna skala z izpostavljenimi odseki, male stope. Skobe in klini so bolj narazen, ponekod je samo jeklena vrvi. Navpične do previsne lestve, vrvin ali viseči mostovi. Potreba po večji moči. Plezalna težavnost: cca. III–IV.
D	Zelo težko	Zelo pokončna, tudi previsna skala s skobami in klini daleč narazen, odseki zavarovani samo z jekleno vrvi. Potrebne so dobra tehnika gibanja na malih stopah in gladkih platah, močna psiha, konstantna moč rok in predhodne izkušnje. Včasih v kombinaciji z lažjim plezanjem (I - II) brez varovanja.
E	Ekstremno težko	Pogosto previsna stena z malo ali skoraj nič dodatne pomoči, večinoma je samo jeklena vrvi. Ekstremne zahteve po moči plezalca, dobra tehnika gibanja in stabilna psiha. Primerno samo za zelo izkušene plezalce zavarovanih plezalnih poti. Zelo koristna bo dodatna popkovina. Vse, kar je navedeno pod D, v večjem obsegu.
F		
G		

Tabela 8: Tabela težavnosti zavarovane plezalne poti

3.3.2 Lestvica sposobnosti plezalca

Za boljšo presojo, kakšne plezalčeve sposobnosti so potrebne za določeno zavarovano plezalno pot, je priporočljiva dodatna tabela. Simbol v tabeli pomeni oceno od 1 do 5, kjer višja ocena ponazarja večjo plezalčevo sposobnost.

Kondicija	*	*			
Moč rok	*	*			
Tehnika	*	*	*		
Psiha	*	*	*	*	
Orientacija	*				
Gorniške izkušnje	*	*	*	*	*

Tabela 9: Lestvica sposobnosti plezalca na zavarovani plezalni poti

4 Zaključne opombe

Navedena priporočila odražajo gradbeno-tehnične zahteve v letu 2011. Čas bo pokazal, katera tu navedena priporočila bodo v prihodnosti vključena tudi v normative (EN in UIAA).

Ne nazadnje je jasno, da tako načrtovanje kot tudi izvedba zavarovanih plezalnih poti ni nekaj povsem preprostega. Da ne omenjamo vzdrževalnih del ter pravnih in varnostnih vidikov.

Zaradi tega je zelo pomembno, da se v načrtovanje in gradnjo vključijo sposobne in kvalificirane osebe. Pogosto prihaja do nezgod na zavarovanih plezalnih poteh tipa »samogradnja«. Po eni strani naj bi profesionalni delavci zagotovili varnost, tudi to, da ima projekt glavo in rep. Po drugi strani pa jih lahko držimo zaradi morebitnih pomanjkljivosti pri gradnji.

Razvoj varovalnih sistemov se nadaljuje. Tako ob predstavljenih sidrskih sistemih obstaja vrsta drugih načinov sidranja. Nov sistem gradnje, ki bi povsem ukinitel sidra v smislu, kot jih poznamo danes, je prav tako v razvoju in pripravah za patentiranje. Nadalje, samo-varovalne prižeme za zavarovane plezalne poti tipa SKYTURN odpirajo nova vprašanja. V tem dokumentu je zajeto dejansko, trenutno stanje veljavnih tehničnih pripomočkov in varoval. Te osnovne zakonitosti, pravila in spoznanja ostajajo v veljavi tudi v prihodnje.

4.1 Povzetek



V kratkem povzetku, ki sledi, bodo strnjeni posamezni tehnično pomembni podatki.

- Napetost jeklene vrvi je pomemben faktor za obremenjevanje sider in nastale povišane sile. Močno prednapeta jeklena vrv precej poveča obremenitev sidra. (Glej stran 21.)
- Varovalna jeklena vrv na zavarovani plezalni poti naj ne bi bila močno prednapeta, saj se v nasprotnem ob obremenitvi na sidru namnožijo sile, ki lahko ob padcu tudi ogrozijo varnost samovarovalnih vponk.
- Nadalje naj bo jeklena vrv na vsakem sidru fiksirana v središču stebela sidra, poravnana, vendar ne (močno) prednapeta. (Glej stran 25.)
- Najboljši kompromis med dovoljenim upogibom in želeno plezalno pomočjo je napetost – poravnost, vendar ne močna prednapetost jeklene vrvi. (Glej stran 25.)
- Uporaba serijsko izdelanih tovarniških sider je zelo priporočljiva; sidra domače izdelave ali varjena sidra (npr. sidro zastava) predstavljajo nepotrebno dodatno nevarnost. (Glej stran 27.)
- Priporočljive so izvedbe fiksiranja varovalne jeklene vrvi z nenapeto, oziroma rahlo napeto jekleno vrvjo, kakor tudi francoski način gradnje. Močno prednapeti sistemi niso priporočljivi. (Glej stran 28.)
- Pri močno prednapetih sistemih naj bo sila napenjanja omejena do največ 4 kN. (Glej stran 29.)
- Priporočljivi so zaključni sidrski sistemi brez prekinitvev in s fiksiranjem jeklene vrvi z objemko in notranjim vložkom.

Zaključna sidra z blokado so zaradi vzvoda neprimerna. Direktno lepljenje konca jeklene vrvi je sicer preprosto izvedljivo, vendar ne omogoča zamenjave jeklene vrvi v primeru poškodb. Nosilnost zalepljene jeklene vrvi je vprašljiva in težko predvidljiva. Predstavlja lahko tudi smrtno nevarno mesto. (Glej stran 29.)

- Glede na potek jeklene vrvi se držimo praktične zunanje dolžine sidra, ki naj ne bo več kot 20 cm. Pri tem naj bo premer sider vsaj 24 mm za nenapete zavarovane poti ter vsaj 28 mm za zavarovane plezalne poti, napete in prednapete sisteme. Premeri sider pod 20 mm niso uporabni. (Glej tabelo 4 in sliko 15, stran 34.)
- Občutljivost na deformacije zaradi padajočega kamenja ali obremenitev snega je minimizirana z večjim presekom sider. (Glej stran 34.)
- Globina vrtine je odvisna od zunanje dolžine sidra in kakovosti skale. Izhodišča so podana v tabeli 5 (stran 36).
- Kot vezivo se v osnovi priporočajo vsa dovoljena dvokomponentna gradbena lepila za največje obremenitve, ki bazirajo na epoksi ali poliester bazi. Cement ni primerno sredstvo za lepljenje sider. (Glej stran 36.)
- Priporočila za premer vrtine: nabita sidra naj se uporabijo samo tam, kjer so izključno prečne obremenitve. Za zagotovitev trdnosti se vrta vrtina, enaka zunanjem premeru sidra. Minimalni premer sider naj bo 30 mm.
- Povezovalna sidra naj bodo lepljena. Vrtina mora biti za 2 do 3 mm večja od premera sidra. (Glej stran 36.)
- Maksimalna navpična razdalja med sidri naj ne bo več kot 3 m.
- Pri prečnicah naj bo maksimalni razmik med sidri v okviru 5 m.
- Za viseče mostove, prehode grap itd. naj znaša povešanje jeklene vrvi ob 80-kilogramski obremenitvi na sredini jeklene vrvi 10 % dolžine raztežaja. (Glej stran 37.)
- Debelina jeklene vrvi v plezalnih odsekih mora biti vsaj 14 mm. Poleg nosilnosti igra pomembno vlogo tudi oprijemljivost jeklene vrvi, zaradi katere se plezalec lahko drži na njej. Večji premeri jeklene vrvi omogočajo lažje držanje. V pohodnih delih poti se priporoča minimalni premer jeklene vrvi vsaj 10 mm. (Glej stran 39.)
- Montaža objemk: »Nikoli ne jahaj mrtvega konja« = objemk ne dajemo na mrtev, neobremenjen konec jeklene vrvi. (Glej stran 40.)
- V samovarovalni verigi ne smejo biti vgrajeni deli brez nosilnosti. Vsi elementi, ki bi lahko bili uporabljeni za samovarovane ali varovanje drugega, morajo ustrezati varnostnim normativom za svedrovce (15 kN v osi, oziroma 25 kN nosilnosti prečno). (Glej stran 45.)
- Varnostne stožce namestimo samo nad tista sidra, kjer je možnost zdrsa večja, torej v navpičnih in izpostavljenih prečnicah, kjer je naklon jeklenice več kot 20°. Pri manjših naklonih jeklenice ni amortizacije! (Glej stran 47.)
- Umetne stope – skobe in kovinske oprimke enačimo s fiksnimi točkami za varovanje in morajo zadostiti enakim varnostnim kriterijem. V ta namen jih fiksiramo – lepimo z enakimi lepili, po enakih pravilih. Imeti morajo enako nosilnost, kot je predpisana za svedrovce. Kot primerno obliko imamo skobe v obliki črke U. Klini in stopne plošče se zaradi nevarnosti poškodb ne uporabljajo. (Glej stran 49.)