

1. Vrste sustava zaštite pri radu na visini

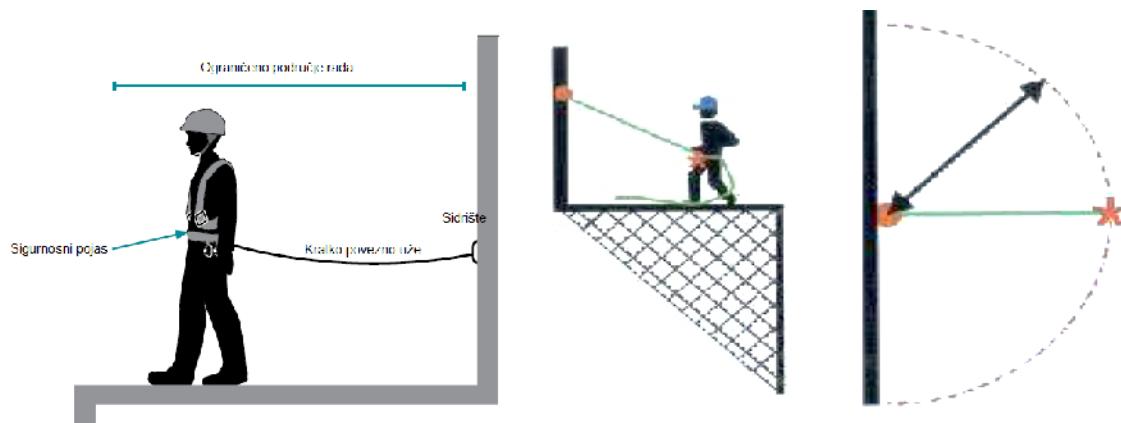
Radnici koji obavljaju poslove na mjestima rada višim ili nižim od razine tla gdje postoji mogunost pada s visine ili u dubinu, ukoliko nisu primijenjena osnovna pravila zaštite na radu, obvezno moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu za zaštitu od pada u dubinu prilagođenu vrsti posla i aktivnostima koje radnik izvodi. Primjena zaštitne opreme, uvježbanost radnika te planiranje i nadzor radova od presudne su važnosti za siguran rad na visini.

Osobna zaštitna oprema za rad na visini ima zadatak u sprječavanju pada ili pravovremenog zaustavljanja pada. Oprema se sastoji od sklopa elemenata koji čine sustav osobne zaštitne opreme pri čemu je potrebno poznavanje elemenata sustava i njihovih tehnika rada.

Podjela sustava osobne zaštitne opreme prema tehnički rada s opremom:

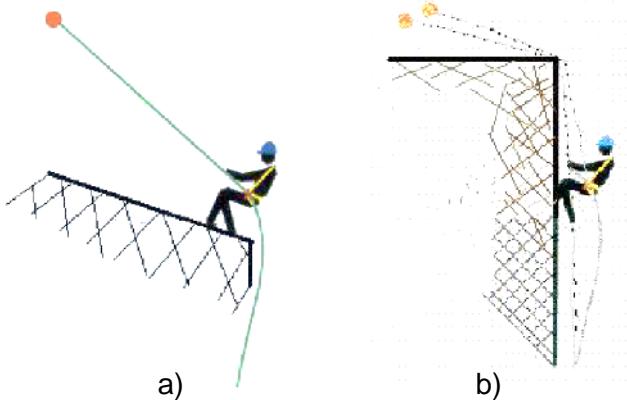
- Ograničenje avanja pristupa
- Radno pozicioniranje
- Pristup užetom
- Zaustavljanje pada

Ograničenje avanja pristupa je tehnička rada s opremom koja sprječava pristup radnika u području gdje postoji rizik od pada s visine, (npr. pri vršavanju radova na visini) da radnika da pristupi u opasno područje (Slika 1).



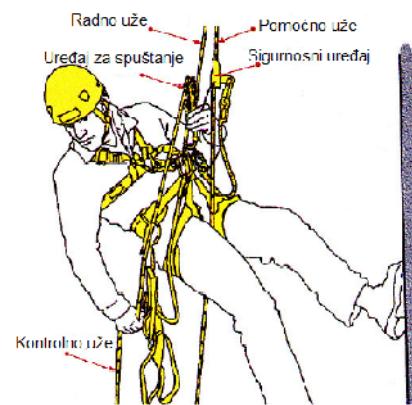
Slika 1. Ograničenje avanja pristupa

Radno pozicioniranje je tehnika rada s opremom koja osobu pridržava uz radnu površinu kako bi se sprijeo pad, pri čemu je dozvoljena visina pada 0,5 m u ovom sustavu. Izbor opreme ovisi o mjestu rada. Ukoliko radnik pri obavljanju radnih operacija ima mogućnost oslanjanja na radnu površinu moguće je koristiti samo radnu opremu, a pri radovima na visini gdje osoba nema mogućnost oslanjanja na radnu površinu nego se radnik isključivo oslanja na opremu potrebno je uz radnu opremu koristiti i sigurnosnu opremu, slika 2.



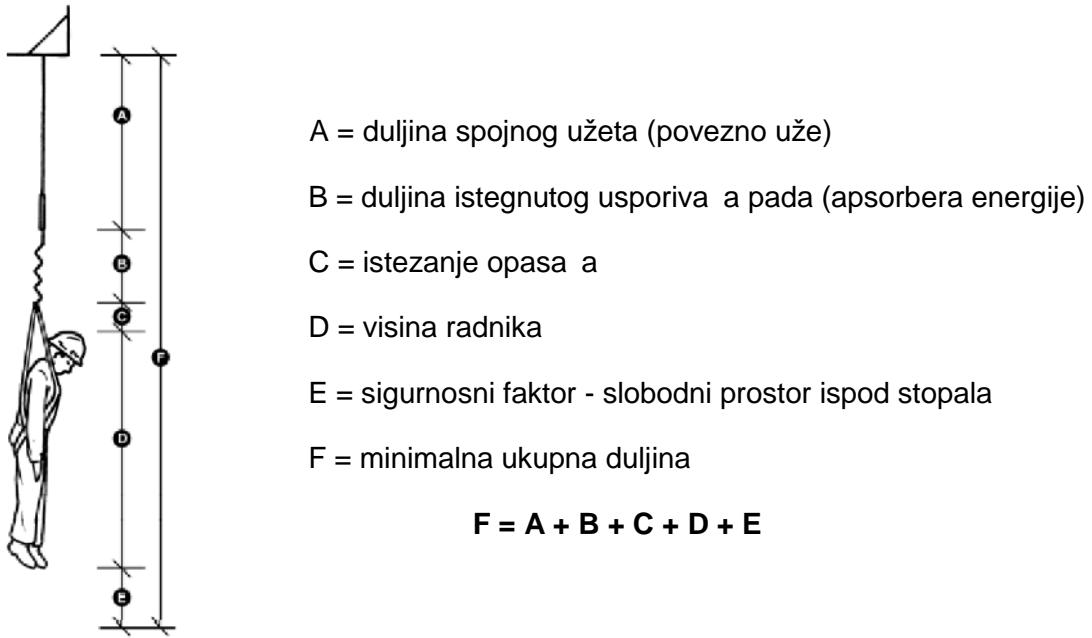
Slika 2. Radno pozicioniranje obzirom na mjesto rada pri čemu se radnik oslanja na
a) radnu površinu i b) opremu

Pristup užetom je tehnika izvođenja radnih operacija pri čemu oprema služi kao sredstvo pristupa. Oprema se sastoji od dva užeta koja su posebno usidrena, a na koja se radnik spaja preko naprava za spajanje (karabinjer) i pojasa, slika 3. Jedno uže je spojeno na zaštitni pojas, preko toga za prihvrat, a drugo preko sigurnosnog pomoćnog užeta. Ovaj sustav omogućuje radniku da dođe do radnog mjesto odnosno da od njega ode u zategnutom ili ovješenom stanju, pri čemu je slobodan pad onemogućen sustavom za blokadu. Nakon dolaska na radno mjesto, ovaj sustav može se koristiti za radno pozicioniranje.



Slika 3. Oprema kao sredstvo pristupa

Zaustavljanje pada je tehnika rada s opremom koja, u slučaju pada, zaustavlja osobu na takav način da se izbjegne udarac o prepreku / podlogu, a udarna sila ograniči na manje od dopuštenih 6 kN. Nakon pada osoba ostaje ovješena na ograničenju duljini sustava opreme. U ovom sustavu isključivo se koristi pojedinačno raspodijeljene i tijelo zadržalo u približno vertikalnom položaju nakon zaustavljanja pada, slika 4. Duljina pada računa se kao zbroj svih duljina komponenti opreme u rastegnutom stanju, od slobodne udaljenosti do prepreke, pri čemu je uzeta u obzir i visina osobe.



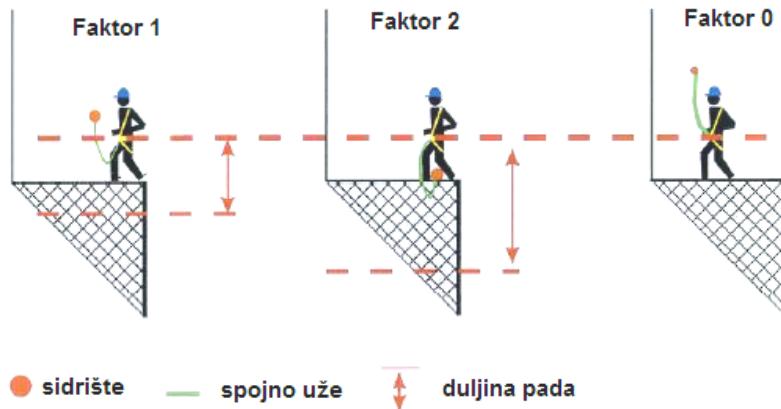
Slika 4. Parametri koje je potrebno uzeti u obzir pri dimenzioniranju minimalne duljine pada

Vrlo važna zaštita osobne zaštite od pada bazirana je na pristupu odozgo i na zategnutom užetu pri čemu je rizik od pada sведен na minimum i u najgorem slučaju završava sa situacijom u kojoj radnik visi na užetu.

Faktor pada

Faktor pada je odnos duljine pada i duljine kompletног užeta koji sudjeluje u amortizaciji pada.

$$f_{\text{pada}} = \frac{\text{duljina pada}}{\text{duljina užeta}}$$



Slika 5. Primjeri mogućih padova s različitim faktorima pada

Faktor pada može biti 0, 1 ili 2. Ako je faktor pada > 2 u 100% slučaju oni završavaju potpunim padom zbog pucanja opreme pa se ti slučaju ne razmatraju. Faktor pada 2 može biti poguban, jer radnik prije e put pada u duplom iznosu od duljine užeta.

Stoga je nužno da bi smanjili faktor pada uvijek toku spoja (sidrišta) postavljati u razini ramena ili iznad, slika 5.

Pored ispravnog načina sidrenja poveznog užeta bitno je odabrati i uskladiti:

- uže (vode i računa o rastezljivosti i vrsto i),
- usporiva pada,
- spojne elemente,
- svojstva materijala zaštitnog pojasa.

Svi parametri moraju biti dimenzionirani i uskladjeni kako bi svaka komponenta u sustavu mogla ispuniti svoju zada i osigurati sigurnost radnika primjereni njegovoj visini i težini pri mogućem padu.

2. Norme i preporuke za izbor osobne zaštitne opreme za rad na visini

Osobna zaštitna oprema i ostala oprema za rad na visini treba biti pažljivo odabrana u skladu s radnom aktivnosti koja se obavlja, kako bi se primijenila prikladna rješenja za različite vrste poslova i osigurala najveće moguće zaštita pri radu na visini.

Norme koje se primjenjuju u području osobne zaštitne opreme za zaštitu od pada sa visine odnose se na:

[HRN EN 358:2001](#) Osobna zaštitna oprema za sigurnosno vezanje pri radu i sprjeavanje pada s visine - Sigurnosni **pojasevi** za pridržavanje pri radu i povezna užad za pridržavanje s leđima i sigurnosno vezanje pri radu.

[HRN EN 795:2001](#) Zaštita od pada s visine - Naprave za uvrštenje - Zahtjevi i ispitivanje.

[HRN EN 1891:2001](#) Osobna zaštitna oprema za sprjeavanje pada s visine - Nerastezljiva užad s jezgrom i plastičnim.

[HRN EN 12841:2006](#) Osobna zaštitna oprema - Sustavi osiguranja užetom - Naprave za prilagodbu užadi.

[HRN EN 365:2007](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - Opis i zahtjevi za upute za uporabu, održavanje, periodi ispitivanja, popravak, označivanje i pakiranje.

[HRN EN 353-1:2008](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - 1. dio: Naprave za zaustavljanje pada s vodilicom uključujući i vrstu sidrene liniju.

[HRN EN 353-2:2008](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - 2. dio: Naprave za zaustavljanje pada s vodilicom uključujući i prilagodljivu sidrenu liniju.

[HRN EN 355:2008](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - Usporivači pada.

[HRN EN 360:2008](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - Naprave za zaustavljanje pada s uvlačivom trakom.

[HRN EN 361:2008](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - **Pojasevi** za cijelo tijelo.

[HRN EN 362:2008](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - Spojni elementi.

[HRN EN 363:2008](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - Sustavi za osobnu zaštitu od pada.

[HRN EN 13921:2008](#) Osobna zaštitna oprema - Ergonomski analiza.

[HRN EN 354:2010](#) Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - Povezna užad.

[HRN EN 813:2010](#) Osobna zaštitna oprema za sprjeavanje pada s visine - **Pojasevi** za sjedenje.

3. Komponente sustava zaštite od pada s visine

Osobna zaštitna oprema za rad na visini mora biti odabrana prema vrsti posla koji se obavlja, pri čemu se osnovni zahtjevi postavljaju na najveći mogući stupanj zaštite i minimalno ograničenje mogućnosti kretanja.

Elementi koji sačinjavaju sistem zaštite od pada s visine:

1. Pojasevi
2. Užad
3. Usporivači pada (apsorberi energije)
4. Naprave za spuštanje
5. Spojni elementi (konektori)
6. Naprave za zaustavljanje pada u vlastivog tipa
7. Elementi sidrišta
8. Klizni vertikalni i horizontalni sustavi za sprječavanje pada

3.1 Pojasevi

Pojasevi služe kako bi omogućili lakše povezivanje osoba, užadi i naprava. Obzirom na vrstu zaštite mogu štititi dio torza ili cijeli torzo i butine ovisno o zahtjevima posla.

Norme koje definiraju zahtjeve koji se odnose na sigurnosne pojaseve za rad na visini:

HRN EN 358:2001 Osobna zaštitna oprema za sigurnosno vezanje pri radu i sprječavanju pada s visine - Sigurnosni **pojasevi** za pridržavanje pri radu i povezna užad za pridržavanje s leđima i sigurnosno vezanje pri radu.

HRN EN 361:2008 Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - **Pojasevi** za cijelo tijelo.

HRN EN 813:2010 Osobna zaštitna oprema za sprječavanje pada s visine - **Pojasevi** za sjedenje.

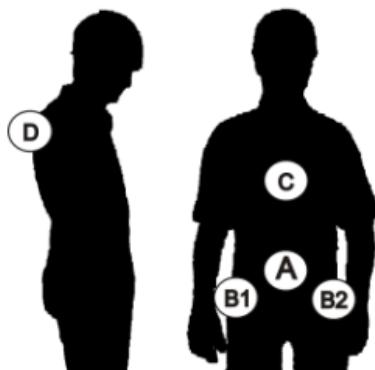
Norme definiraju zahtjeve, metode testiranja, označavanje i informacije o korištenju i održavanju koje mora osigurati proizvođač ovisno o vrsti namjene osobne zaštitne opreme za rad na visini.

Oprema koja se koristi mora biti izrađena od materijala koji su vlastna otporna na karakteristične uvjete rada i opterećenja, pri čemu konac koji se koristi za šivanje mora biti kompatibilan sa materijalom, da bi oprema u potpunosti ispunila svoju namjenu. Pojasevi se izrađuju u različitim nijansama i bojama kako bi se olakšao vizualni pregled i lakše uočile nepravilnosti.

Oprema treba odgovarati mjerama nositelja, s tim da mora biti osigurana mogućnost prilagodbe avanja tako da se pojedini dijelovi mogu prilagoditi konstituciji tijela, a samim tim omogućiti bolje pristupanje uz tijelo. Širina osnovnih remena ne bi trebala biti manja od 40 mm, a pomoćnih od 20 mm.

Zaštitni pojas služi za lakše povezivanje osobe sa elementima koji čine sistem osobne zaštite za rad na visini. Na pojasu se nalaze nosive tokove (tokove opterećenja) koje su osigurane „D“ – prstenima preko kojih se osoba spaja s užetom. Obzirom na tip sigurnosnog pojasa možemo razlikovati karakteristike tokova spajanja (Slika 6).

Sve nosive tokove moraju imati statičku vrsto u iznad 15 kN.



A – prednja centralna točka pojasa - „D prsten“

B1 i B2 – bočne točke pojasa - „D prsten“

C – prednja prsna točka - „D prsten“

D – stražnja leđna točka - „D prsten“

Slika 6. Karakteristike ne potrebnog opereanja (opterećenja)

Obzirom na način rada i vrstu zaštite, zaštitne pojaseve za rad na visini možemo podijeliti u pet grupa:

- Pozicijski pojas
- Sjedni pojas
- Zaštitni pojas za cijelo tijelo
- Kombinirani radni pojas

3.1.1 Pozicijski pojas

Pojas za pozicioniranje (opaska) služi za ograničeno kretanje te zadržavanje određene pozicije i položaja tijekom rada na visini.

Karakteriziraju ga dvije točke, B1 i B2, koje omogućavaju korištenje užeta za pozicioniranje (Slika 7).

Ne koristi se kod osiguranja od pada, osim u vrlo rijetkim situacijama s vrlo malim rizikom pada i posebnim namenom osiguravanja.

Pojas za pozicioniranje mora biti izrađen u skladu sa normom **HR EN 358**.



Slika 7. Pozicijski pojas (opaska) s karakterističnim spojnim „D“ prstenima

3.1.2 Sjedni pojas

Sjedni ili zdjeli ni pojas uglavnom služi za izvo enje akcija spašavanja, ali se može koristiti i kao pojas za pozicioniranje. Glavna karakteristika je da zdjeli ni pojas koji se sastoji od strukovnog i bedrenog pojasa ima jednu centralnu prednju toku za optere enje (to ka A), te može imati i toke B1 i B2 za pozicioniranje (Slika 8). Glavna zada a pojasa je zadržavanje korisnika u radnom položaju i pridržavanje na područjima gdje postoji rizik od pada. Prsteni remenja za sjedenje nalaze se što je moguće bliže tjelesnom središtu gravitacije.

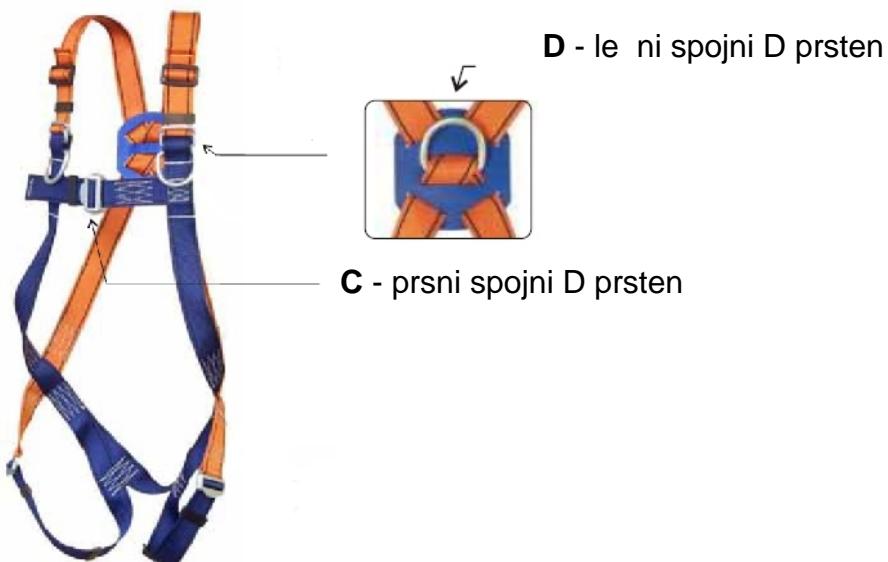


Slika 8. Sjedni pojas s karakteristimim spojnim „D“ prstenima

3.1.3 Zaštitni pojas za cijelo tijelo

Zaštitni pojas za cijelo tijelo (jednodijelni pojas) služi prvenstveno za sprjeavanje pada (ograničavanjem pristupa) kod radova na visini i penjanja na visinu.

Karakteriziraju ga dvije toke karakteristike za pojaseve za zaustavljanje pada – toke spajanja C i D, slika 9. Zaštitni sigurnosni pojas mora biti izrađen i primijenjen u skladu s normom **HR EN 361**.



Slika 9. Zaštitni pojas za cijelo tijelo s karakteristimim spojnim „D“ prstenima

3.1.4 Kombinirani pojас

Kombinirani pojас (Slika 10) može se koristiti za sve namjene jer objedinjuje sve tri vrste pojaseva zbog toga što na sebi ima sve osnovne spojne to ke: A, B1, B2, C, D.

Nastao je spajanjem sjednog i zaštitnog pojasa za cijelo tijelo u jednu cjelinu te se najviše primjenjuju pri radu na visini i spašavanju.

Kombinirani pojас definiran je normama: **HR EN 358, EN 813 i HR EN 361**.



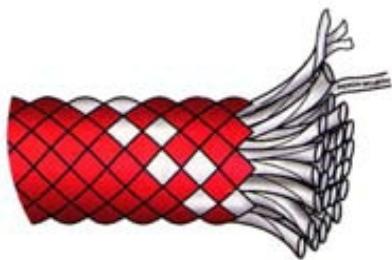
Slika 10. Kombinirani pojас s karakteristi nim spojnim „D“ prstenima

Pojas je dio opreme koja pridržava tijelo te s ostalim komponentama ini sustav osobne zaštite od pada s visine. Izbor tipa pojasa mora biti u skladu s namjeravanom uporabom kako bi ispunio svoju predvi enu zaštitnu funkciju (namjenu) te osigurao udobnost radniku pri izvo enju radnih operacija.

3.2 Užad

Uže je važna komponenta u cijelom sustavu opreme za rad na visini i da bi ispunilo svoju zada u mora biti primjerenodabran.

Užad koja se koristi kao element sustava zaštite od pada s visine mora biti napravljena od sintetičkih vlakana (npr. najlon, poliester, poliamid). U tablici 1 definirana su svojstva i karakteristike materijala koji se koriste za izradu užadi. Uže se sastoji od unutarnje jezgre i omota a (plašta). Jezgra najvećim dijelom doprinosi jakosti užeta, a izgara ena je od većeg broja tankih upletenih pramenova, dok omota prvenstveno služi kao zaštita jezgre i smanjuje trenje. Izgradnja, konfiguracija i izbor materijala užeta uvelike utječe na inkovitost pri korištenju. Užad mora biti pažljivo odabran da zadovolji sigurnosne i praktične zahtjeve zadatka.



Tablica 1. Svojstva i karakteristike materijala za izradu užadi

	poliamid	poliester	polipropilen	polietilen	polietilen (visoke vrste)	aramid
Specifična gustoća kg/dm ³	1,14	1,38	0,91	0,96	0,96	1,44
	tone	tone	pliva	pliva	pliva	tone
UV otpornost	dobra	vrlo dobra	umjerenodobra	dobra	dobra	loša
Produljenje	15-30%	10-15%	15-25%	15-30%	4%	3%
Otpornost na abraziju	vrlo dobra	vrlo dobra	zadovoljavajuća	umjerenodobra	dobra	umjerenodobra
Upijanje vlage	slabo	vrlo slabo	ne upija	ne upija	ne upija	slabo
Savitljivost	vrlo dobra	dobra	dobra	vrlo dobra	vrlo dobra	loša
Točka mekšanja/°C	170	225	140	120	120	-
Temperatura taljenja	215	260	170	150	150	500 (razgradnja)

Zahtjevi koje mora zadovoljiti užad definirani su normama:

- HRN EN 1891:2001 Osobna zaštitna oprema za sprje avanje pada s visine - Nerastezljiva užad s jezgrom i plaštem.
- HRN EN 892:2008 Planinarska oprema - Dinami ka užad - Sigurnosni zahtjevi i metode ispitivanja.
- HRN EN 354:2010 Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - Povezna užad.
- HRN EN 358:2001 Osobna zaštitna oprema za sigurnosno vezanje pri radu i sprje avanje pada s visine - Sigurnosni pojasi za pridržavanje pri radu i povezna užad za pridržavanje s le a i sigurnosno vezanje pri radu.

Užad se razvrstava u dvije opće kategorije, bazirane na elementnim karakteristikama užeta:

- Statička
- Dinamička

Statičko užad je najčešće korišteno uže kod tehnike pristupa i preporučuje se kako za korištenje za rad tako i za sigurnosnu liniju u eventualnoj situaciji.

Prema normi HR EN 1891 razlikuju se dva tipa užadi:

- Uže tipa A (za veća opterećenja)
- Uže tipa B (za manja opterećenja)

U tablici 2 definirani su parametri koji moraju biti ispunjeni, a ovise o tipu užeta i propisani su gore navedenom normom.

Tablica 2. Zahtjevi za statičko užad prema normi HR EN 1891.

Parametar	Tražena vrijednost	
	Uže tip A	Uže tip B
Promjer užeta	8.5 – 16 mm	
Koefficijent voravosti	1.2	
Klizanje košuljice	20 mm	15 mm
Elongacija	5 %	
Udarna sila	6 kN	
Broj padova s faktorom 1	5	
Vla na vrsto a bez vorova	22 kN	18 kN
Vla na vrsto a sa vorovima	15 kN, 3 min	12 kN, 3 min

Dinami ko uže je napravljeno da preuzme na sebe dio sile pri padu i amortizira je svojim istezanjem da bi se trzajna sila proizvedena padom minimalizirala. Dinami ko uže e se rastegnuti i do 30% svoje dužine prije pada. Uže mora biti izra eno u skladu s normom HR EN 892 koja definira zahtjeve navedene u tablici 3.

Tablica 3. Zahtjevi za dinami ko uže prema normi HR EN 892.

Parametar	Vrijednost
Klizanje košuljice	± 20 mm
Stati ka elongacija	10 %
Dinami ka elongacija	40 %
Udarna sila pri prvoj padu	12 kN
Broj padova	5
Koeficijent voravosti	1.1

Proizvođač u uputama navodi karakteristike i tip užeta, ali je vrlo teško vizualno utvrditi da li se radi o stati kom ili dinami kom užetu (Slika 11). Stati ko uže je obično bijelo, a dinami ko šareno.



a) stati ko uže

b) dinami ko uže

Slika 11. Izgled stati kog i dinami kog užeta

Vijek trajanja užeta određuje proizvođač u uputama o korištenju, ali trajnost užeta ovisi o karakteristikama uvjetima rada i učestalosti korištenja kao što je navedeno u tablici 4. Uz preporuke proizvođača o vijeku trajanja neophodna je svakodnevna vizualna kontrola kojom se utvrđuje stanje užadi. Pri svakoj uobičajenoj nepravilnosti potrebno je zamijeniti postojeće uže.

Tablica 4. Vijek trajanja užeta

Vrijeme korištenja ili događaj	Prestanak korištenja
Bilo koji znak habanja	Odmah
U slučaju pada	Odmah
Dnevno	do 1 godine
Jednom tjedno	do 2 godine
Povremeno	do 5 godina (osim ako proizvod ne preporučuje drugačije)

Povezna užad izrađuju se od statičkih užeta i dijeli se na fiksnu i podesivu (Slika 12). Norma HR EN 354 definira poveznu užad kao povezni element ili komponentu sustava za zaštitu od pada, te određuje materijale (sintetička vlakna, živana vlakna i živani lanac), metode testiranja i njihove vrijednosti. Norma HR EN 358 definira poveznu užad kao komponentu koja se koristi za spajanje pozicijskog pojasa na sidrenu toku (liniju), primjenjuje se u ograničenju avanju pristupa i radnom pozicioniraju. Krajevi povezne užadi moraju biti osigurani od odmatanja (stisnuti tuljcima).

Povezno uže fiksne dužine, u skladu s normom HR EN 354, mora podnijeti silu od minimalno 22 kN bez ikakvih oštećenja. Maksimalna dužina je do 2 m, promjer ovisi o materijalu i području primjene.

Na poveznom užetu podesive dužine, prema normi HR EN 358, nalazi se element za podešavanje dužine, koji prema normi HR EN 354 mora podnijeti silu od minimalno 22 kN bez ikakvih oštećenja. Dužina i promjer poveznog užeta podesive dužine su također određeni od strane proizvođača, a izbor ovisi o području primjene.



Slika 12. Izgled povezne užadi a) i b)

3.3 Usporiva pada (absorber energije pada)

Usporiva pada su naprave koje se koriste kako bi ogranicili silu trzaja koja djeluje na tijelo kada dođe do pada.

Zahtjevi koje mora zadovoljiti usporiva pada definirani su normom: HRN EN 355:2008 Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine - Usporiva pada

Usporiva pada je komponenta ili element sustava za zadržavanje pada koji ima zadatak da kinetičku energiju nastalu pri slobodnom padu prenosi na veznu liniju i sidrište pri čemu se svedavaju sile koje dovode do produženja naprave za usporavanje pada ili posebne izvedbe koje se temelje na trenju. Usporiva i pada su uglavnom dizajnirani da se koriste integrirani s dinamikom užetom i to tako da ukupna dužina svih elemenata ne prelazi 2 m bez opterećenja (Slika 13.). Materijal za izradu je najčešće od poliesterskih vlakana koja se pletu u tvrda tkanja.

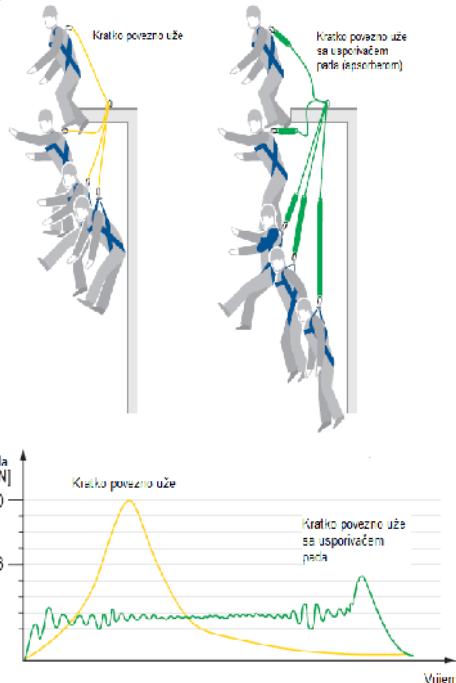


a) dvostruko fiksno uže s usporivačem b) podešivo uže s usporivačem

Slika 13. Izgled povezne užadi s usporivačem pada

Prigušno (kratko) povezno uže je element sustava zaštite od pada, sastavljen od kombinacije dva pojedinačna elemenata koja se mogu koristiti i pojedinačno (npr. povezno uže koje se može koristiti za ograničavanje kretanja, navedeno kod povezne užadi), i usporivača pada koji se može koristiti na različite načine od sustava zaštite od pada do smanjenja sile pada. Kombinacija usporivača pada i kratkog poveznotog užeta koristi se za povezivanje sigurnosnog pojasa na prikladna sidrišta te jeini vjerojatno najrašireniji tip sustava za zaustavljanje pada.

Prigušno kratko uže se koristi kao: jednostruko, dvostruko ili duplo. Maksimalna dužina mu je do 2 m, ali kada je potreban je poželjno koristiti tamo gdje je to moguće, da bi se reducirao rizik od pada te duljina pada.



Slika 14. Primjer potrebne zaustavne sile bez i s primjenom usporivača pada.

Usporiva i pada su naprave kojih je zada da smanjuju trzajnu silu na maksimalno 6 kN. Prilikom pada bez uporabe usporiva i pada, trzajna sila doseže znatno veće vrijednosti od maksimalno dopuštene (Slika 14).

3.4 Naprave za spuštanje

Naprava za spuštanje ima mnogo na tržištu, različitim su oblika i mogu nositi pa je važno odabrati napravu u skladu s promjerom i tipom užeta te u skladu s zahtjevima posla tj. u estalosti spuštanja (Slika 15).

Naprava osigurava spuštanje po užetu kontroliranom brzinom a baziraju se na trenju užeta oko jednog ili više metalnih dijelova i promijeni kuta užeta. Osoba sama određuje brzinu spuštanja (normalna brzina spuštanja je od 0.5 – 2 m/s) i zaustavljanja otpuštanjem ruke (samo zaustavna komica).

Prema normi *HR EN 341:2011 Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine – Naprave za spuštanje u svrhu spašavanja*, dijele se u nekoliko klase ovisno o mogućem opterećenju:

- Klasa A – energija spuštanja $W = 7.5 * 10^6 \text{ J}$
- Klasa B – energija spuštanja $W = 1.5 * 10^6 \text{ J}$
- Klasa C – energija spuštanja $W = 0.5 * 10^6 \text{ J}$
- Klasa D – energija spuštanja $W = 0.02 * 10^6 \text{ J}$ samo za jedan spust visine do 20 m, a za veću visinu se energija spuštanja mora povećati (namjena naprava klase D je za osobnu uporabu).



a) „anti panic“ funkcija zaključavanja b) kontroliranom brzinom c) samo za posebne modeli

Slika 15. Primjeri naprava za spuštanje

Pored općih zahtjeva navedenih u normi *HR EN 341:2011*, proizvođač mora osigurati da se na svakom uređaju nalaze sljedeći podaci: proizvođač ili dobavljač, tip, broj proizvoda, godina proizvodnje, klasa naprave za spuštanje, maksimalna visina spusta i maksimalno opterećenje pri spuštanju.

Kratka verzija uputa za uporabu mora uvijek biti osigurana kako bi korisnik utvrdio: namjenu naprave, ograničenja namjene naprave, postupak pripreme naprave za uporabu,

uporabu i ponašanje pri uporabi, upravljanje napravom, održavanje s naglaskom na dijelove koji traže posebnu pozornost te skladištenje naprave.

3.5 Spojni elementi (konektori)

Spojni elementi (konektori) primjenjuju se za povezivanje dvije ili više komponenti sustava za zaštitu od pada.

Norma *HR EN 362:2008 Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine – Spojni elementi* navodi zahtjeve koji moraju biti ispunjeni po pitanju sigurnosti.

Spojni elementi prema ovoj normi podijeljeni su u pet klasa kao što je navedeno u tablici 5. Svaki oblik namijenjen je posebnoj uporabi i kao takav mora biti primijenjen (npr. povezivanje sprave s om om, dodavanje kolture ili korištenje na kraju vezice).

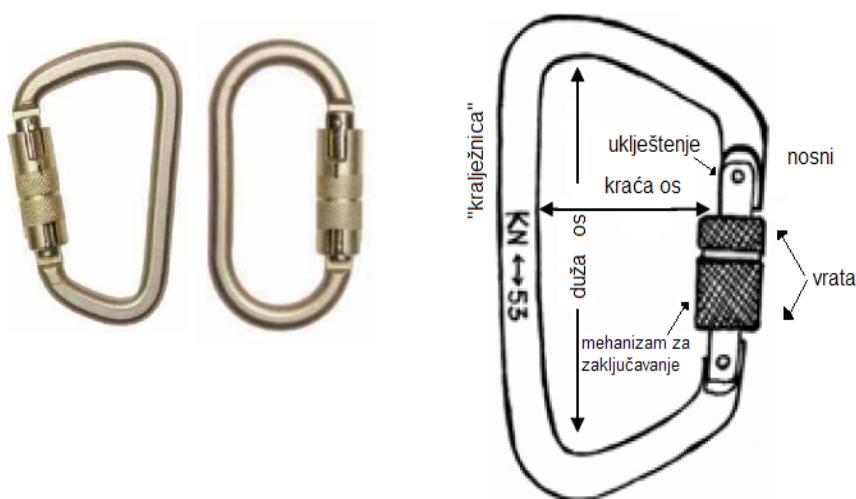
Tablica 5. Klase spojnih elemenata prema normi HR EN 362:2008.

	Klasa A – spojni element koji se zatvara automatski, namijenjen je za postavljanje na specifi na sidrišta.
	Klasa B – samozatvaraju i spojni element. Automatsko zaključavanje ima cilj povećati sigurnost te brže i lakše spajanje i odvajanje. Otvara se stiskom ruke na vratašca.
	Klasa M – uobičajeni spojni element s navojem, može se opteretiti po glavnoj ili po sporednoj osi.
	Klasa T – krajnji spojni element, samozatvarajući, pri kojem je određen smjer opterećenja. Konektor s dvostrukim djelovanjem – da bi se konektor otvorio potreban je dvostruki stisak, puštanjem stiska konektor se brzo zaključava. Koristi se za vrlo brza i sigurna spajanja na ostale elemente.
	Klasa Q – Spojni element kojem se vratašca zatvaraju navojem i maticom, prikladan za opterećenje kada je matica potpuno privijena, namijenjen za stalnu i dugotrajnu uporabu.

Spojni elementi osim po obliku i načinu osiguravanja (zaključavanja) razlikuju se i po veličini kako bi se omogućilo spajanje s različitim elementima zaštitne opreme i sidrištima.

Materijali od kojih se izrađuju spojni elementi moraju biti otporni na visoka opterećenja i otporni na habanje pri kontaktu s drugim elementima, da bi ispunili svoju osnovnu zadaću. Najčešće se izrađuju od ugljične ili elastične, nehranljive ili aluminijskih slitina.

Važno je naglasiti da spojni element mora biti spojen u ravnnini duže osi koja je prikazana na slici 16. kada povezuje ostale elemente osobne zaštitne opreme obzirom da prekidna vrstva ovisi o orientaciji i konfiguraciji spojnog elementa i susjednih elemenata.



Slika 16. Spojni elementi s osnovnim karakteristikama

Najčešći je „D“ oblik spojnog elementa zbog toga što prihvata teret uzduž „kralježnice“.

Kod ovalnih spojnih elemenata opterećenje je najviše pomaknuto prema vratima, što umanjuje njegovu stabilnost, premda u takvim situacijama smanjuje se vjerojatnost oštete enja užeta jer uže ostaje centrirano i ne pritiže se uz „kralježnicu“. Svaki oblik namijenjen je posebnoj uporabi i kao takav mora biti primijenjen npr. povezivanje sprave s omotom, dodavanje kolture ili korištenje na kraju vezice.

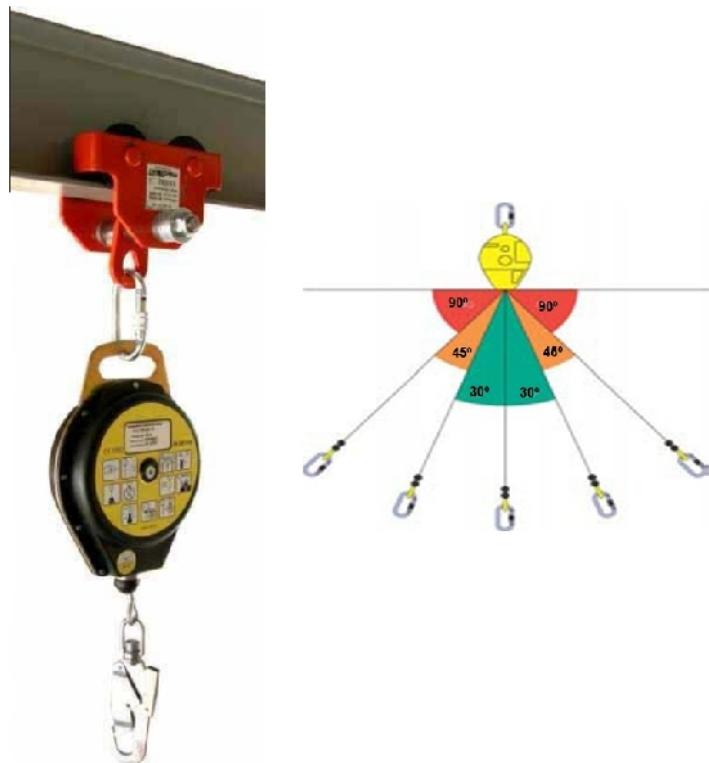
3.6 Naprave za zaustavljanje pada s uveličanjem trakom

Traka na povlačenje je specifični oblik rada u kojem se traka izvlači i prilikom kretanja osobe i cijelog vrijeme je u nategnutom stanju. U slučaju pada, traka se „zaključava“ i zaustavlja pad.

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni definirani su u normi HRN EN 360:2008 *Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine – Naprava za zaustavljanje pada s uveličanjem trakom*.

Ovaj uređaj za zaustavljanje pada u svom korištenju ima ugraden usporivač pada i ne spaja se s drugim istovjetnim uređajima. Uže se izvlači i automatski uveliča i te tako ne smeta osobi i omogućava da se slobodno kreće preko velikih površina. Uredaj radi na principu inercije, znaći da se u slučaju naglog trzaja ili slobodnog pada zaključava (blokira).

Može se podijeliti prema dužini užeta na ure aje kratkog dometa (uže do 2 m) i dalekog dometa (uže do 30 m). Izvlaivo uže je dostupno u obliku remenja, pletene žice ili konopa, užeta. Ure aje dizajniran i testiran za primjenu u vertikalnim i kosim radovima sa specifičnim kutom do 30 stupnjeva od vertikale. Norma **HR EN 360** definira ure aje, uvjete testiranja, izdržljivost užadi ovisno o materijalima (npr. uži no uže mora izdržati 15 kN, a uže od sintetičkog materijala 22 kN). Bitna osobina je da ovaj ure aje mora blokirati već pri opterećenju od 5 kg te pri dinamičkom testu sa uži nim utegom mase od 100 kg zaustavna sila ne smije prije od 6 kN uz put zaustavljanja od maksimalno 2 m.



Slika 17. Naprava za zaustavljanje pada s uveličavajućim trakom

Na slici 17. prikazan je sigurnosni kut kretanja prilikom korištenja naprave za zaustavljanje pada uveličavajućeg tipa kada je smješten iznad glave. Ure aje se također može koristiti i za ograničavanje pristupa.

3.7 Naprave za uvrštenje (sidrišta)

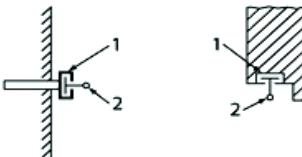
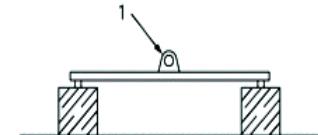
Sidrište je naprava za uvrštenje koja je svojom strukturom vezana za vrsti objekta na koju se radnik preko komponenti sustava zaštite od pada može vezati i osigurati siguran rad. U slučaju kada osobna zaštitna oprema ne može biti izravno priključena na odgovarajuće strukturalne elemente zbog nekompatibilnosti, postoji veliki broj sidara koji su na raspolaganju. Sidrište mora uvijek biti iznad „D“ spojnog elementa (sigurnosnog pojasa). Razlike skupine sidara su prilagođene razliitim zahtjevima prikazanim u tablici 6. Svi metalni dijelovi sidrišta moraju biti izrađeni od materijala koji su otporni na djelovanje okolnog medija kako bi se osiguralo da su pogodni i sigurni za uporabu, posebno za one dijelove koji se trebaju koristiti u vanjskom okruženju.

Norma HR EN 795 Zaštita od pada s visine – Naprave za u vrš enje – Zahtjevi i ispitivanje, definira zahtjeve koji moraju biti ispunjeni:

- op i zahtjevi koji se odnose na sve vrste sidrišta uklju uju otpornost na koroziju, zahtjeve za dizajnom (npr. zahtjev za zaobljenim rubovima) i pogodnu to ku koja e se povezivati s ostalim elementima osobne zaštitne opreme.
- testovi i specifi ni zahtjevi za pojedine klase sidrišta.

Tablica 6. Klase sidrišta

 1 Strukturno sidro 2 Sidrišna to ka	<p>A1 – Strukturna sidra osmišljena su kako bi bila sigurna na vertikalnim, horizontalnim i nagnutim strukturama. HR EN 795 definira <i>stati ku vrsto u</i> – primjenjivanjem i održavanjem optere enja od 10 kN na 3 min bez popuštanja ili loma. <i>Dinami ka vrsto a</i> – odre uje se tako da jedan kraj poveznog užeta povežemo sa sidrištem, a na drugi kraj stavimo uteg mase 100 kg te dopustimo slobodan pad duljine 2,5 m. Sidra su galvanizirana ili presvu ena najlonom. Ovaj tip sidra se koristi kada se može napraviti rupa.</p>
 1 Strukturno sidro 2 Sidrišna to ka	<p>A2 – Strukturna sidra osmišljena su kako bi bila sigurna na nagnutim krovovima. Testovi su sli ni kao i kod A1 za <i>stati ku vrsto u</i>, dok se za <i>dinami ku vrsto u</i> izvodi tako da se sidro fiksira na površinu s kutom ne ve im od 20° od vertikale. Jedan kraj užeta se poveže s sidrom, a drugi optereti s masom od 100 kg te dopusti slobodan pad duljine 2,5 m.</p>
 2 Sidrišna to ka	<p>B - bilo koji tip sidara koji su pokretni i privremeni. Testiraju se isto prema normi HR EN 795 na <i>stati ku</i> i <i>dinami ku vrsto u</i> kao A1 i A2. Tijekom testa trebaju zadržati pad i ostati stabilni.</p>
 1 Krajnje strukturno sidro 2 Me u strukturno sidro 3 Mobilna sidrišna to ka 4 Sidrišna vodilica	<p>C – horizontalna fleksibilna sidrišta koja omogu avaju slobodno kretanje bez potrebnog odvajanja i ponovnog spajanja. Koriste se za ograničavanje ili zaustavljanje pada. <i>Stati ka vrsto a</i> se odre uje tako da se optereti s 1.5 puta ve om silom od one koju proizvodi navede i drži se tri minute. <i>Dinami ka vrsto a</i> se odre uje tako da se jedan kraj u vrsti, a drugi optereti s masom od 100 kg i promatra se deformacija sidrene vodilice koja ne smije odstupati ± 20 % od vrijednosti koju je proizvodio predvidio. Ova sidrišta se sastoje od strukturnog sidra, sidrene vodilice, središnjeg strukturnog sidra i pokretnog sidrišnog elementa za spajanje s pozicijskim užetom.</p>

 <p>1 Sidro vodilica 2 Mobilna sidrišna to ka</p>	<p>D – sidrišni ure uj koji koristi horizontalnu vrstu vodilicu. Stati ka i dinami ka vrsto a se odre uje analogno kao i za klasu A i B. Ovu klasu karakterizira mogu nost korištenja više osoba istovremeno.</p>
 <p>1 Sidrišna to ka</p>	<p>E – nosivo sidrište koje se temelji na težini i trenju, koriste se gdje struktura nije probijena i ne postoji stalno sidrište. Prema normi HR EN 795 samo se testira na <i>dinami ku vrsto u</i> tako da se masi od 100 kg koja je sa sidrištem povezana sa eli nim kabelom promjera 8 mm, dopusti slobodan pad duljine 2,5 m. Provjerava se kona ni pomak, da li je masa uhvata na, da centar mase nije imao pomak ve i od 1 m te da vertikalni pomak mase nije imao pomak ve i od 1 m nakon 3 min.</p>

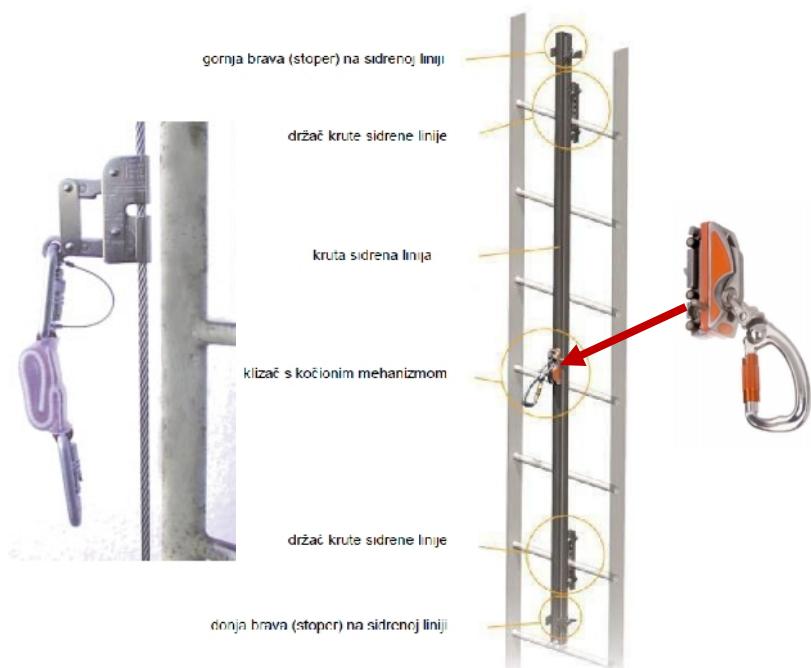
Ovisno o optere enju i ostalim parametrima na mjestu rada potrebno je definirati koliko se radnika smije osigurati na jednoj sidrišnoj to ki. U cilju osiguranja trebalo bi koristiti uvijek dvije razli ite to ke sidrenja.

3.8 Naprave za zaustavljanje pada

Naprave za zaustavljanje pada mogu biti postavljene na horizontalnim i vertikalnim vodilicama. Kod horizontalnih vodilica klizač slobodno klizi, a na vertikalnim vodilicama klizač mora sadržavati inercijalni blokator koji ga u trenutku pada na mjestu blokirati (Slika 18). Takvu vrstu visinske zaštitne naprave treba prijevrstiti na posebna, za tu namjenu određena mesta (sidrišta), prijeđemu se cijeli takav sustav mora dimenzionirati i ispitati u skladu s namjenom.

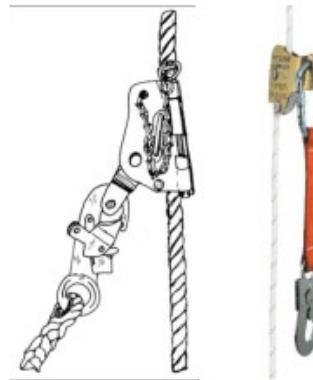
Norme koje definiraju zahtjeve kliznih vertikalnih i horizontalnih sustava su:

- HRN EN 353-1:2008 Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine – 1. dio: Naprave za zaustavljanje pada s vodilicom uključujući i vrstu sidrene liniju
- HRN EN 353-2:2008 Osobna zaštitna oprema protiv pada s visine – 2. dio: Naprave za zaustavljanje pada s vodilicom uključujući i prilagodljivu sidrenu liniju



Slika 18. Naprave za zaustavljanje pada na vrstoj sidrenoj liniji

Naprave za zaustavljanje pada koje se postavljaju na prilagodljivu sidrenu liniju slika 19. izrađuju se u skladu s normom HRN EN 353-2. Potrebno je voditi računa o oštrim kutovima u okolini, izvorima topline te mogućnosti njihanja pri slobodnom padu (Slike 20. i 21.).



Slika 19. Naprave za zaustavljanje pada na prilagodljivoj sidrenoj liniji



Slika 20. Primjer horizontalnog sustava za zaustavljanje pada



Slika 21. Primjer vertikalnog sustava za zaustavljanje pada

4. Na in uporabe i ozna avanje

Osobna zaštitna oprema za rad na visini mora biti odabrana u skladu sa zahtjevima posla i na inom izvo enja radnih postupaka. Smjernicom EU 89/686 osobna zaštitna oprema razvrstava se u tri kategorije, ovisno o stupnju opasnosti koji proizlazi iz poslova pri kojima se koristi. Osobna zaštitna oprema za zaštitu od pada s visine svrstava se u III kategoriju osobne zaštitne opreme „kompleksne izvedbe“ koja je namijenjena zaštiti od smrtonosnih opasnosti i opasnosti koje mogu ozbiljno ugroziti zdravlje korisnika.

Pri svakom korištenju osobne zaštitne opreme radnik je obavezan izvršiti vizualni pregled opreme.

Prije zapo injanja rada treba razmotriti sve faktore koji bi mogli utjecati na eventualni pad i uzeti u obzir:

- prepreke na putanji pada,
- duljinu komponenti sustava i istezanja,
- njihovo me udjelovanje i istezanje,
- potrebna zra nost tj. minimalnu visinu slobodnog prostora ispod radnika na visini.

Oprema koja je ošte ena ili joj je istekao atest ne smije se koristiti.

Svaki dio osobne zaštitne opreme za rad na visini mora biti jasno, neizbrisivo i trajno ozna en na službenom jeziku zemlje gdje se primjenjuje.

Oznaka mora sadržavati podatke:

- naziv proizvo a a, dobavlja a ili trgova ku oznaku,
- proizvo a ev broj pošiljke, serijski broj ili drugi na in sljedivosti,
- model i vrstu identifikacije,
- broj i godinu dokumenta (norme) s kojom je oprema u skladu.

Za visinske radove nemogu e je napisati univerzalne upute koje e biti primjenjive svima i u svim uvjetima, stoga je pored uputa proizvo a a poslodavac obavezan izraditi kvalitetne upute koje e uzimati u obzir poslove i uvjete rada u kojima se poslovi obavljaju.

Proizvo a je obavezan uz opremu za rad na visini dostaviti upute koje moraju sadržavati:

- a) naziv i adresa proizvo a a, odnosno ovlaštenog zastupnika
- b) izjave koje opisuju opremu, njezinu namjenu, primjenu i ograni enja
- c) upozorenje o zdravstvenim stanjima koja mogu utjecati na sigurnost korisnika za vrijeme normalne uporabe opreme i u opasnim situacijama
- d) upozorenje da opremu mora koristiti samo osposobljena i ovlaštena osoba
- e) upozorenje da plan spašavanja mora biti postavljen na odgovaraju e mjesto te da njime budu predvi eni svi slu ajevi opasnosti koji se mogu dogoditi na mjestu rada
- f) upozorenje da se nijedna preinaka opreme ili dodatka na opremu ne može napraviti bez prethodne pisane suglasnosti proizvo a a i da se svaki popravak mora izvršiti prema odredbama proizvo a a
- g) upozorenje da se oprema ne smije koristiti iznad svojih ograni enja ili za bilo koju drugu svrhu osim one kojoj je namijenjena
- h) uputa za korisnika da provjeri opremu prije uporabe kako bi se uvjerio je li uporabljiva i ispravna
- i) upozorenje da svaki sustav mora biti odmah povu en iz uporabe ako se sumnja u njegovu sigurnost

- j) gdje je primjenjivo, upute o povezivanju s napravom za u vrš enje ili gra evnom konstrukcijom
- k) gdje je primjenjivo, uputa o tome koja je ispravna to ka pri vrš enja na pojusu i kako se s njome povezati
- l) ako je bitno da naprava ili to ka u vrš enja budu smješteni iznad položaja korisnika, proizvo a to mora navesti
- m) gdje je primjenjivo, uputu da je visinski pojas za cijelo tijelo jedina oprema za pridržavanje tijela koju je dopušteno koristiti u sustavu za zaustavljanje pada
- n) upozorenje koje naglašava da je bitno provjeriti slobodan prostor ispod korisnika, tako da u slu aju pada nema sudara s tlom niti bilo kojom preprekom
- o) obavijesti o slu ajevima koji mogu utjecati na svojstva opreme (temperatura, vlaga, kemikalije...) te odgovaraju e mjere sigurnosti na koje treba paziti
- p) upute kako zaštiti opremu od ošte enja tijekom transporta
- q) obavijesti o oznakama i simbolima na opremi
- r) izjava koja opisuje model opreme, vrstu, identifikacijske oznake i ako je prikladno broj i godinu dokumenta s kojim je uskla ena
- s) izjavu o svakom poznatom ograni enju roka uporabe proizvoda ili bilo kojeg dijela proizvoda i/ili savjet kako odrediti da proizvod više nije siguran za uporabu

Oprema za sprje avanje padova s visine uklju uje pojasa, odnosno opremu za tijelo te sustav pri vrš ivanja koji se može spojiti na pouzdano sidrište. Pri svakom korištenju neophodno je da radnik sam pregleda ispravnost osnovnih sigurnosnih elemenata prije postavljanja na tijelo.

Da bi oprema za rad na visini ispunila svoju predvi enu namjenu mora biti uskla eno niz imbenika koji tvore sustav. Pored ispravnosti opreme i komponenti u sustavu mora biti i adekvatna sposobljenost radnika za rad na visini kao i sposobljenost za pravilno rukovanje opremom za rad na visini. Ovisno o vrsti opreme, radniku moraju biti osigurane pisane upute kako bi mogao u svakom trenutku podsjetiti se kako na ispravan na in postaviti osobnu zaštitnu opremu. Na slici 22. prikazan je primjer na ina postavljanja sigurnosnog pojasa. Svaka vrsta zaštitnog pojasa ima svoje specifi nosti stoga je nužno osigurati upute kako bi postavljanje opreme bilo ispravno.



Slika 22. Primjer postupka postavljanja sigurnosnog pojasa

5. Održavanje osobne zaštitne opreme za rad na visini

Održavanje je postupak kojim se osobna zaštitna oprema ili druga zaštitna oprema uva u sigurnom radnom stanju preventivnim jednostavnim radnjama kao što su iš enje i osiguravanje prikladnog skladištenja.

Osobna zaštitna oprema za rad na visini sastoji se od razli itih komponenti sastavljenih od metalnih dijelova i sinteti kih materijala koje ine cjelinu. Svaka komponenta ima predvi eni vijek trajanja, ovisno o uvjetima rada, iš enju, održavanju i skladištenju opreme.

Nakon svakog korištenja, oprema za rad na visini mora se o istiti, kako eventualne ne isto e, masno e, agresivne tvari i ostale štetnosti neprimjetne vizualnim pregledom ne bi utjecale na funkcionalnost i trajnost opreme.

iš enje se mora izvoditi lagano, sa sredstvima i opremom koja ne e uzrokovati ošte enja na opremi za rad na visini. Površinske ne isto e uklanju se mekom etkom ili spužvom i mlakom vodom (do 40 °C). Ukoliko razina zaprljanosti zahtjeva, mogu e je uporabiti blagi sapun. Nakon iš enja blagim sapunom važno je mlakom vodom dobro isprati površinu materijala. iš enje se ne smije provoditi kemijskim sredstvima koji bi mogla našteti materijalu. Svi metalni dijelovi nakon pranja moraju se dobro obrisati suhom krpom kako ne bi došlo do korodiranja materijala.

Ispljana, vlažna ili na drugi na in kontaminirana oprema treba biti primjereno o iš ena i osušena prije skladištenja.

Odlaganje opreme za rad na visini vrši se u suhom, dobro prozra enom prostoru koje je zašti eno od direktnog sun evog svjetla i drugih izvora zra enja te drugih tvari koje bi mogle utjecati na svojstva materijala. Oprema se mora odlagati na vješalicu u ovješenom stanju kako bi zra nost bila što bolja i svi dijelovi bili izloženi jednakom protoku zraka.

Prije uporabe opreme za rad na visini koja je bila pohranjena na dulje vrijeme, treba provesti pregled od strane odgovorne osobe kako bi se utvrdila ispravnost.

Pored pravilnog održavanja i odlaganja opreme vrlo je važno osigurati adekvatan transport opreme od skladišta do mjesta rada.



Slika 23. Specijalizirana oprema za odlaganje opreme za rad na visini pri transportu

Kako pri transportu ne bi došlo do ošte enja preporu a se opremu prevoziti u specijaliziranim kov ezima ili torbama (Slika 23) kako bi se uklonila svaka mogu nost ošte enja uzrokovana neprikladnim transportom.

Osnovna briga o opremi za zaštitu od pada produžit e trajnost elemenata i pridonijeti e izvo enju svih radnih zadataka na siguran na in.

„Zapamti – sigurnost nije posao; to je na in života.“

