

Analiza opreme i tehnika za penjanje na stablo u arborikulturi

Sloković, Bruno

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:698902>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-18**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

PREDIPLOMSKI STUDIJ
URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA

BRUNO SLOKOVIĆ

ANALIZA OPREME I TEHNIKA ZA PENJANJE NA STABLO U
ARBORIKULTURI

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, (RUJAN, 2022.)

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

ZAVOD ZA EKOLOGIJU I UZGAJANJE ŠUMA

**ANALIZA OPREME I TEHNIKA ZA PENJANJE NA STABLO
U ARBORIKULTURI**

ZAVRŠNI RAD

Prediplomski studij: Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

Predmet: Arborikultura

Student: Bruno Sloković

JMBAG: 0036503863

Datum odobrenja teme: 29.04.2021.

Datum predaje rada: 26.09.2022.

Datum obrane rada: 28.09.2022.

ZAGREB, (RUJAN, 2022.)

Sadržaj

	str.
1. Uvod.....	1
1.1.Cilj istraživanja.....	2
2. Tehnike i tehnologija penjanja na stablo u arborikulturi	3
3. Čvorovi i oprema.....	4
3.1. Čvorovi	4
Osmica.....	4
Prusik.....	4
Blakeov vučni vez (Blake's Hitch)	4
Francuski prusik	5
Klemheistov čvor (modificirani prusik).....	5
Dvostruki ribarski čvor.....	5
Kaubojski čvor	6
3.2. Penjačka oprema.....	6
3.2.1. Pojas	6
3.2.2. Uže	7
3.2.3. Oprema za uspon.....	8
3.2.4. Oprema za silazak	10
3.2.5.Gurtne	11
4. Tehnike uspona, kretanja po krošnji i silaska sa stabla.....	12
4.1. Postavljanje užeta	12
4.2. Uspon na stablo	13
4.2.1. Tehnika s jednostrukim užetom (SRT).....	13
Teksaška tehnika	13
Tree frog tehnika	14
Rope walking tehnika.....	14
Uspon i kretanje u kruni pomoći ISC Rope Wrench sistema.....	15
Tehnika s kočnicom za spuštenje	15
4.2.2. Tehnike duplog užeta (DdRT)	16
Footlock tehnika (statičko sidrište)	16
Tehnika duplog užeta sa dinamičkim sidrištem	17
4.2.3. Uspon pomoću penjačkih kandži (šiljaka)	18
4.3. Sidrenje i kretanje u krošnji	19

4.4. Silazak sa stabla.....	21
5. Pregled stanja arborističke prakse u Hrvatskoj – anketni upitnik	23
6. Zaključak.....	28
7. Literatura	31
8. Prilozi	32
8.1. Popis slika.....	32
8.2. Anketni upitnik	33

Podaci o završnom radu

Zavod:	Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma
Predmet:	Arborikultura
Mentor:	Doc. dr. sc. Vinko Paulić
Student:	Bruno Sloković
JMBAG:	0036503863
Akad. godina:	2021/2022
Mjesto, datum obrane:	Zagreb, 28.9.2022.
Sadržaj rada:	Stranica: 33 Slika: 22 Navoda literature: 13
Ključne riječi:	Urbano šumarstvo, penjanje na stabla, SRT, DdRT, tehnike penjanja na stablo, oprema za penjanje na stablo
Keywords:	Urban forestry, tree climbing, SRT, DdRT, tree climbing technique, tree climbing gear
Sažetak:	Angažiranje penjača arborista sve je češće pri održavanju, ali i uklanjanju stabala u urbanim sredinama. To je posao koji uz znanja iz arborikulture zahtjeva iznimnu fizičku kondiciju te opsežno poznavanje opreme i tehnika penjanja. Dio osnovnog penjačkog znanja su čvorovi. Čvorove se koristi za privezivanje užeta na radni pojas, izradu prusikovih omči, dodatno osiguranje te se pojedini čvorovi mogu koristiti i za penjanje na stablo. Postoje različite vrste opreme koje se koriste, od koje je dio preuzet iz speleologije te općenito visinskih radova, dok je dio opreme posebno osmišljen upravo za penjanje u arborikulturi. Širok izbor opreme omogućuje brojne kombinacije odnosno načine uspona, rada u krošnji te silaska sa stabla. Tehnike penjanja u osnovi dijelimo na tehnike jednostrukog (SRT) i duplog (DdRT) užeta. Tehnikama jednostrukog užeta nazivamo tehnike u kojima se uspon vrši na jednom kraju užeta, dok se u tehnikama duplog užeta uspon vrši na oba kraja užeta. Kroz anketni upitnik saznali smo kako su penjači u Hrvatskoj pretežito muške osobe, te se uz posao penjača u arborikulturi bave i drugim

	poslovima često vezanima za rad na visini. Pri penjanju na stablo najviše se koriste razne penjalice (blokeri) i spuštalice (desenderi), a uz njih je veoma zastupljeno korištenje mehaničkog prusika. Gotovo svi ispitanici rad obavljaju uz radnika na tlu (eng. ground workera) koji je kod većine omogućen za spašavanje sa visine.
Abstract:	In recent years, tree climbers are often used for tree maintenance and removal. Tree climbers along arboriculture knowledge, need to have good physical condition as well as knowledge about climbing gear and climbing techniques. Knots are part of basic climbing knowledge. Knots can be used to attach rope on a harness, tie a prusik loop and even for climbing. There are many types of gear used for tree climbing. Part of a gear is usually used in speleology and general works at height, other part is specially designed for tree climbing. Wide range of equipment enables many combinations of equipment and techniques used for ascending trees, working in crown and descending. In essence, climbing techniques are divided in single rope techniques (SRT) and doubled rope techniques (DdRT). In single rope techniques one side of a rope is used while in doubled rope techniques both sides of a rope are used. As we found out through survey questionnaire, tree climbers in Croatia are usually men. Along tree climbing, they do other jobs which are often other works at height. For climbing a tree most used kind of a gear are different ascenders and descenders, along them mechanical prusik is second used gear. Almost every one of them has a ground worker while climbing, and usually ground worker is capable of rescuing from height.

	IZJAVA O IZVORNOSTI RADA	OB ŠF 05 07
		Revizija: 1
		Datum: 17.09.2022.

„Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mogega rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

U Zagrebu, 17. rujna, 2022. godine

vlastoručni potpis

Bruno Sloković

1. Uvod

Urbano šumarstvo je relativno mlada znanstvena disciplina koja posljednjih godina značajno dobiva na važnosti. Pozitivan utjecaj stabala na urbani okoliš glede smanjenja toplinskih otoka u gradovima, pročišćavanja zraka, smanjenja buke, balansiranja tokova vode značajno utječe na kvalitetu života u gradovima. Sve je jasnije da je prisutnost zelenih površina u gradovima neophodna. Sa druge strane, stabla u gradovima trpe teške životne uvjete u vidu nekvalitetnog tla, životnog prostora, zagađenja zraka i tla, mehaničkih oštećenja kao i čestog nepravilnog održavanja. Arborikultura kao dio urbanog šumarstva, usmjerena je upravo na stabla ili grupe stabla u gradovima održavajući njihovo zdravlje, estetski izgled te sigurnost okoliša stabla. Kroz izbor vrsta primjerenih za teške životne uvjete grada, pravilnu sadnju, navodnjavanje, fertilizaciju, zaštitu stabala, veoma je važna i pravilna njega stabala – redovito orezivanje, pregled vitalnosti i sigurnosti starijih stabala (Konijnendijk 2005).

Angažiranje penjača za radove u šumarstvu je sve češće. Osim rezidbe ili uklanjanja stabala, penjači obavljaju poslove sakupljanja sjemena, uklanjanja gnijezda kukaca, statičko osiguranje krošnje, kontrolu zdravstvenog stanja i slične specifične poslove. Penjači arboristi pored znanja iz arborikulture moraju imati znanja i vještine upotrebe čvorova, penjačke opreme i penjačkih tehnika. Poznavanje što većeg broja čvorova i njihovih karakteristika vrlo je važno. Neovsno o korištenoj opremi i tehnici rada, čvorovi su nezaobilazan dio u izvršavanju rada penjača arborista. Oprema koja se koristi za pojedine tehnike veoma je raznolika. Dio opreme posuđen je iz speleologije, sportskog penjanja te općenito visinskih radova, dok je u novije vrijeme proizveden niz opreme namjenjene upravo penjanju na stablo. Govoreći o čvorovima, opremi i tehnikama koje se koriste nije moguće neke izdvojiti kao najbolje, to ovisi o vrsti posla koju penjač arborist obavlja kao i specifičnoj situaciji na terenu.

Posao penjača arborista veoma je zahtjevan. Penjač arborist mora vladati veoma širokim spektrom teorijskih i praktičnih znanja vezanih za arborikulturu, penjačke tehnike i opremu, korištenje motornih pila i drugih alata potrebnih za rad. Potrebna je velika fizička kondicija za sam uspon na stablo kao i obavljanje radova u krošnji u nerjetko nezgodnom položaju. Posao često obavlja u blizini zgrada, cesta, šetnica, parkirališta ili unutar parkova i groblja te je potrebno da čitavo vrijeme bude usredotočen kako nebi došlo do ozljede njega samoga, kolege, prolaznika ili oštećenja imovine.

1.1.Cilj istraživanja

Brojni radovi u arborikulturi se obavljaju na visini upotrebom specijalizirane opreme i tehnika penjanja na stablo. Cilj ovog rada je napraviti pregled tehnike i tehnologije za penjanje na stablo u arborikulturi. Nemoguće je kroz jedan pregled obuhvatiti sve tehnike i načine izvođenja radova no kroz usporedbu različitih pristupa i opreme, moguće je dobiti uvid u široki spektar mogućnosti prilikom izvođenja radova penjača arborista. Provođenjem ankete usmjerene na penjače u arborikulturi želi se prikazati trenutno stanje u praksi što se tiče sigurnosti, tehnike, edukacije i opreme koje koriste penjači arboristi na području naše države.

2. Tehnike i tehnologija penjanja na stablo u arborikulturi

Sve je veći izbor opreme koja se koristi pri penjanju na stablo. Razvijeno je mnogo tehnika uspona, silaska i rada na stablu. U osnovi, možemo ih podijeliti na tehnike jednostrukog užeta (eng. single rope technique - SRT) te tehnike duplog užeta (eng. doubled rope technique – DdRT). Neki će autori tehniku jednostrukog užeta radije nazvati tehnikom jednostavnog užeta (eng. simple rope technique) kako bi se zbog sličnosti naziva naglasila razlika ovih tehnika u odnosu na uobičajeno korištene tehnike izvan arborikulture. U penjanju izvan arborikulture oznakama SRT (single rope technique) i DRT (double rope technique) djelimo tehnike koje koriste jedno (SRT) ili dva užeta (DRT) pri penjanju, pri korištenju dva užeta svako od njih ima vlastito sidrište. U podijeli tehnika u arborikulturi osnovna razlika je u tome što se kod jednih uspon vrši pomoću jednog kraja užeta, dok se za drugi koriste oba kraja istog užeta, no u oba se slučaja koristi samo jedno uže. Stoga ju je pravilnije nazvati tehnikom poudvostručenog ili duplog užeta (DdRT), kako bi se razlikovala od tehnike dvostrukog užeta (DRT), gdje se koriste dva užeta. U tehnikama jednostrukog užeta uspon se vrši na jednom kraju užeta usidrenog u krošnji dok je drugi kraj privezan za granu ili za deblo pri tlu. U tehnikama duplog užeta penjač se uspinje na oba kraja užeta koji paralelno vise sa mjesta sidrenja. Tehnike jednostrukog užeta preuzete su iz speleologije gdje se i danas koriste, dok se tehnike duplog užeta počinju koristiti nešto kasnije no postaju veoma zastupljenje u praksi (Pajdla 2016). Obje tehnike imaju svoje prednosti i nedostatke, te tek ovisno o situaciji i poslu koji je potrebno obaviti moguće je odrediti koja je adekvatnija. Sam uspon može se vršiti samo steznim čvorom, no najčešća je njegova kombinacijom sa raznom opremom koja olakšava uspon, ili pak zamjenjuje stezni čvor. Posljednjih godina u prodaji možemo pronaći i mehanički stezni čvor (mehanički prusik) koji znatno pojednostavljuje postavljanje sustava za uspon te ga je moguće koristiti u tehnikama jednostrukog i duplog užeta. U poslu penjača arborista upravo je odabir adekvatne tehnike, opreme te mjesta sidrenja ključ za obavljanje posla brže, sigurnije i s manje utrošenog napora.

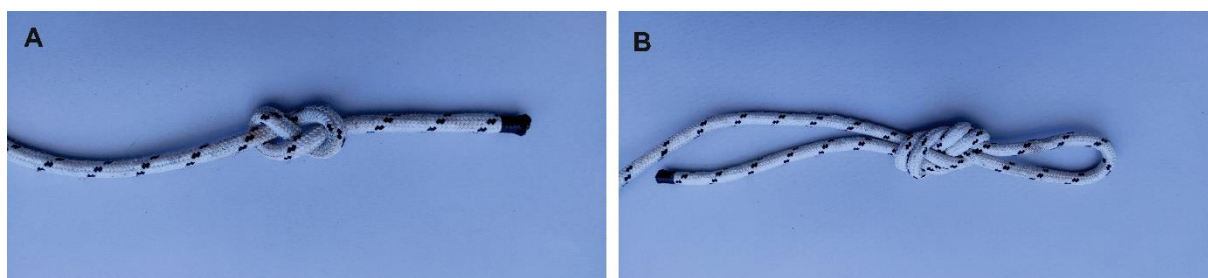
3. Čvorovi i oprema

3.1. Čvorovi

U nastavku će biti navedeni neki od osnovnih čvorova koji se koriste pri penjanju. Čvor koji koristimo, ponajprije je važno pravilno i uredno vezati. Takav čvor pregledan je i siguran za korištenje te će ispunjavati svoju funkciju. Neke je čvorove moguće vezati samo na krajevima užadi, dok neke možemo vezati na bilo kojem dijelu užadi. Tehniku vezanja pojedinih čvorova moguće je izvesti korištenjem jedne ruke. Poznavanje većeg broja čvorova penjaču može samo olakšati posao te ga učiniti sigurnijim.

Osmica

Čvor osmice često je korišten čvor među penjačima, speleolozima i visinskim radnicima. Razlikujemo osmicu koju vezujemo na kraj užeta (Slika 1.A) kao osiguranje na kraju užeta, te duplu osmicu (Slika 1.B), koja se koristi na privezivanje užeta na pojas, privezivanja užeta za karabinere, sidrišta i sl. Dupla se osmica može vezati i na sredini užeta (Jepson 2000).



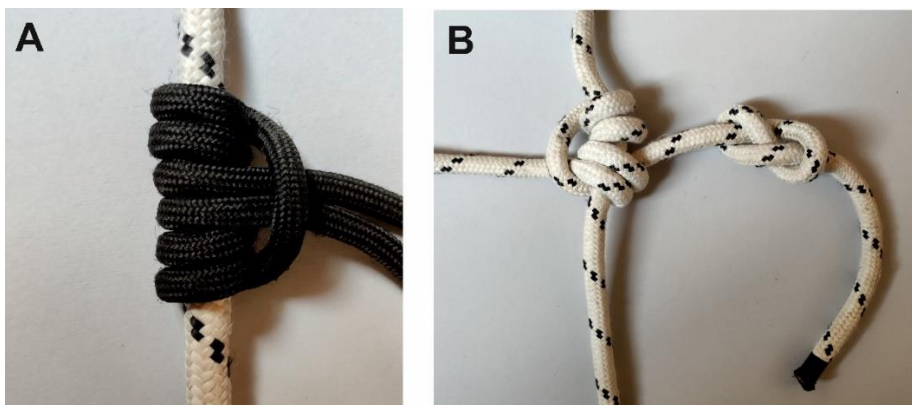
Slika 1. A) Osmica. B) Dupla osmica.

Prusik

Koristi se kao čvor samoosiguranja. Koliko trenje će stvarati čvor ovisi o broju namotaja koje napravimo oko užadi po kojoj penjemo (Slika 2.A). Nikako nije preporučljivo za samoosiguranje koristiti samo čvor (Jepson 2000).

Blakeov vučni vez (Blake's Hitch)

Blakeov vučni vez (Pernek i dr. 2015) je čvor koji se često koristi pri usponu na stablo. Prilikom korištenja čvor se neće dodatno zategnuti. Preporučuje se vezivanje osiguravajućeg čvora (npr. osmice) na slobodan kraj (Slika 2.B) zavezanog čvora (Jepson 2000).



Slika 2. A) Prusik. B) Blakeov vučni vez (Blake's Hitch).

Francuski prusik

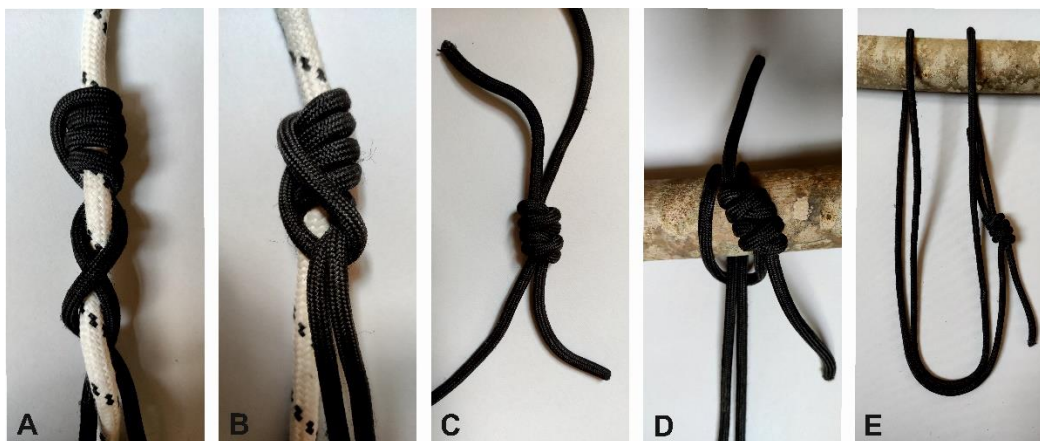
Francuski prusik (Slika 3.A) po funkcionalnosti nadmašuje ostale stezne čvorove. Lagano se vezuje te ga je lako provjeriti i namjestiti. Površina koja vrši trenje između užadi je veća stoga ga je moguće više opteretiti od ostalih čvorova. Važno je dobro savladati tehniku vezivanja te se dobro upoznati sa karakteristikama čvora prije nego ga koristimo u radu. Dužina, savitljivost i promjer užeta znatno utječu na performanse čvora. Važno je izabrati pravu dužinu užeta kojim vezujemo francuski prusik, prevelika dužina proizvest će preveliko trenje dok će kod premale dužine i trenje biti malo (Jepson 2000).

Klemheistov čvor (modificirani prusik)

Verzija prusikova čvora koju je nešto lakše vezati i razvezati (Slika 3.B). Sigurniji je od običnog prusika, te lijepše klizi po užetu. Čvor nije simetričan te pri promjeni smjera opterećenja zapravo imamo drugi čvor – Kreuzklem. Iako je i njega moguće koristiti, treba imati na umu da zbog drugačijeg usmjerenja imamo promjenu intenziteta trenja (Jepson 2000).

Dvostruki ribarski čvor

Arboristi ovaj čvor najčešće koriste kako bi od užeta napravili prusikovu omču (Slika 3.C) - petlju za vezivanje steznih čvorova (prusika). Čvor je moguće dodatno osigurati tako da slobodne krajeve privežemo u neki od osiguravajućih čvorova (Jepson 2000).



Slika 3. A) Francuski prusik. B) Klemheistov čvor. C) Dvostruki ribarski čvor. D) Kaubojski čvor. E) Basket hitch.

Kaubojski čvor

Služi za izradu sidrišta, odnosno povezivanje gurtne na stablo (Slika 3.D). Korisno je napomenuti da u slučaju potrebe za većim opterećenjem gurtne možemo prebaciti preko grane ili oko stabla te karabinerom spojiti slobodne krajeve. Takav se čvor naziva basket hitch (3.E), a nosivost obzirom na kaubijski čvor je udvostručena (Jepson 2000).

U praksi, za istu namjenu moguće je koristiti veći broj čvorova, no detaljnim poznavanjem karakteristika pojedinog čvora često će iz aspekta sigurnosti, praktičnosti ili efikasnosti biti moguće izabrati prikladniji čvor.

3.2. Penjačka oprema

Danas postoji širok raspon penjačke opreme koja je prilagođena visinskim radovima, te na tržištu možemo naći različite vrste opreme koja olakšava rad na visini. Svu opremu koju radnik koristi potrebno je pomno pregledati prije početka rada te neispravnu ili istrošenu opremu ukloniti. Svaki dio opreme ima predviđeni vijek trajanja koji propisuje proizvođač i kojeg bi trebalo poštovati.

3.2.1. Pojas

Posljednjih se godina na tržištu možemo naći širok izbor pojaseva za rad na visinama. Svojim dizajnom sve su više prilagođeni pojedinoj vrsti posla i tehnici uspona koja se koristi. Ovdje će biti prikazane generalne karakteristike pojaseva koji se koriste za visinske radove, odnosno penjačke radove u arborikulturi. Pojas koji je namijenjen radu na visini (Slika 4.) uvelike se razlikuje od klasičnog penjačkog pojasa koji se koristi u sportskom penjanju. Sportski pojasevi se nikako nebi smjeli koristiti za rad na visinama jer svojim karakteristikama i sigurnosnim standardima nisu predviđeni za takvu vrstu upotrebe.



Slika 4. Radni pojas penjača arborista.

Radni pojas izrazito je robusan, djelovi koji obujmljuju struk i noge izrazito su široki, te često imaju razne dodatke kako bi rad u njima bio što udobniji. Na prednjem dijelu pojasa nalazi se mjesto za vezivanje konopa za uspon, dok se sa lijeve i desne strane nalaze dva metalna D-prstena. Ti prstenovi služe privezivanju kraćeg užeta (1,5 – 3 m) koji se obavije oko trupa stabla (uzica za radno pozicioniranje), te se penjač oslanjanjem na noge i prilagođavanjem duljine užeta može sigurno pozicionirati na stablu. Takav način osiguranja nije predviđen za pad penjača, stoga bi se situacije koje mogu dovesti do pada trebale izbjegavati pri njegovom korištenju. Na djelu pojasa koji opasuje struk nalaze se različite omče namjenjene vješanju alata i opreme potrebne penjaču u radu (Žďárský 2008).

3.2.2. Uže

Pri penjanju na stabla najčešće se koristi statičko uže koje ima mali postotak produljenja (pri opterećenju od 50 do 150 kg maksimalno 5%). Ono je sačinjeno od jezgre obavijene košuljicom koja štiti unutrašnjost od oštećenja. Debljina se kreće od 11 mm na više sa nosivošću od 22 kN. Uže koje se koristi za penjanje nikako se nesmije koristiti u druge svrhe - vezivanje grana koje se odstranjuju, usmjeravanje stabala koja se ruše, podizanje tereta (Žďárský 2008).



Slika 5. Uže.

3.2.3. Oprema za uspon

Ručna penjalica (penjački bloker) koristi se za uspon. Penjalica u jednom smjeru klizi po užetu dok se u drugom smjeru blokira (Slika 6.A). Koristi se u kombinaciji sa nožnom gurtinom. Postoji verzija dvostruke ručne penjalice namjenjene usponu sa duplim užetom.

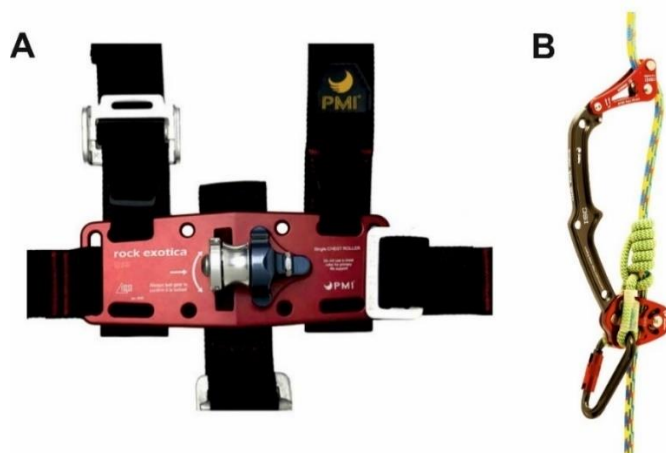


Slika 6. A) Ručna penjalica. **B)** Prsna penjalica. **C)** Nožna penjalica.

Prsna penjalica (Slika 6.B) koja se koristi sa naramenicom za pozicioniranje.

Nožna penjalica (Slika 6.C) montira se na obuću. Osim za samo penjanje, olakšava uspravniji stav prilikom uspona.

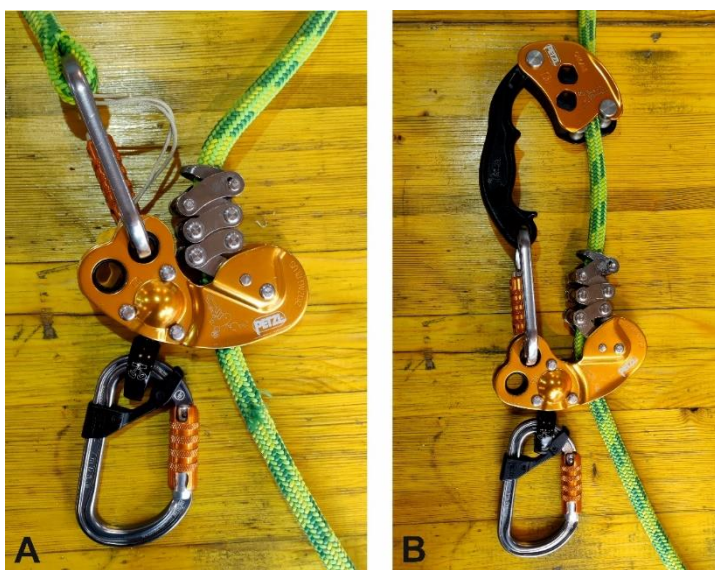
PMI Chest Roller (Slika 7.A) postavlja se na prsa te omogućava uspravan položaj penjača. U kombinaciji sa odgovarajućim steznim čvorom ili mehaničkim prusikom Chest Roller pomiče prusik po užetu te penjač ne mora ručno pomicati prusik.



Slika 7. A) Chest roller (Izvor: www.coloneltrading.com). **B)** ISC Rope Wrench (Izvor: www.iscwales.com).

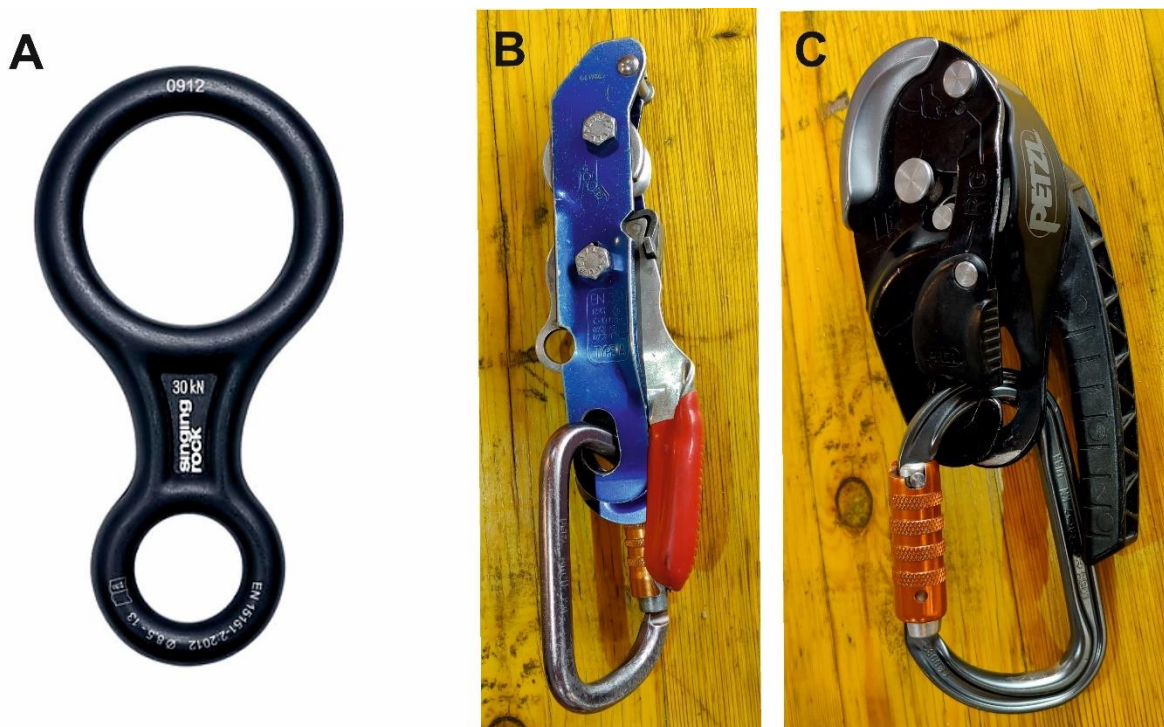
ISC Rope Wrench (Slika 7.B) je kočnica koja se koristi uz koloturu i stezni čvor. Pruža kontinuirano dodatno trenje te omogućuje uspon pomoću steznog čvora u tehnici jednostrukog užeta. Osim pri usponu, koristi se pri radu u krošnji, a moguće se njome i ostvariti silazak sa stabla.

Mehanički prusik (Slika 8.) koristi u SRT i DdRT tehnici uspona. Sustav prstenova pruža mogućnost lagane kontrole inženjiteta trenja na užu. Na jednostrukom užetu koristi se u kombinaciji sa pomoćnom kočnicom koja radi dodatno trenje. Osim za uspon, mehanički prusik prilagođen je za rad u krošnji, te silazak sa stabla.



Slika 8. A) Mehanički prusik PETZL® ZigZag u tehnici dvostrukog užeta. **B)** Mehanički prusik PETZL® ZigZag u tehnici jednostrukog užeta s pomoćnom kočnicom PETZL® CHICANE.

3.2.4. Oprema za silazak



Slika 9. A) Desender osmica (Izvor: www.singingrock.com). **B)** PETZL® STOP descender. **C)** PETZL® Rig.

Desender osmica (Slika 9.A) je spuštalica koja se može koristiti u tehnici jednostrukog i duplog užeta. Koristi se zajedno sa steznim čvorom za dodatnu sigurnost. Brzinu spuštanja određuje stisak ruke koja drži dio užeta ispod osmice (Jepson 2000.)

STOP descender (Slika 9.B) PETZL®-ova je spuštalica namjenjena tehnici jednostrukog užeta. Pritiskom na ručicu uža klizi kroz spuštalicu, no brzinu određujemo stiskom ruke kao i kod korištenja osmice. Prednost ove spuštalice je u tome što ju je moguće ukopčati na užu bez odkopčavanja sa pojasa (Jepson 2000).

PETZL® Rig (Slika 9.C) i I'D naizgled su vrlo slični, razlika je u tome što I'D ima ugrađenu funkciju blokiranja u slučaju nezgode. Zbog te funkcije I'D je primjereniji za rad na visinama. Uža se popušta pomoću ručke, a u poziciji kada je uža blokirano radnik može s obje ruke obavljati rad bez proklizavanja (PETZL® 2022).

3.2.5. Gurtne

Gurtne su trake raznih širina i dužina, sašivene od sintetičkih materijala čij su krajevi spojeni šavom i kao takve certificirane od strane proizvođača. Primjena im je široka, te mogu služiti za preusmjeravanje užeta, vezivanje alata, kao improvizirani oslonac za noge, vezivanje spravica za pojas ostale slične upotrebe. Gurtne koje se koriste za osiguranje radnika i gurtne koje se koriste u radu (vezivanje alata, grana koje režemo) nesmiju se mješati kako nebi doveli u pitanje sigurnost radnika (Žďárský 2008).



Slika 10. Gurtne.

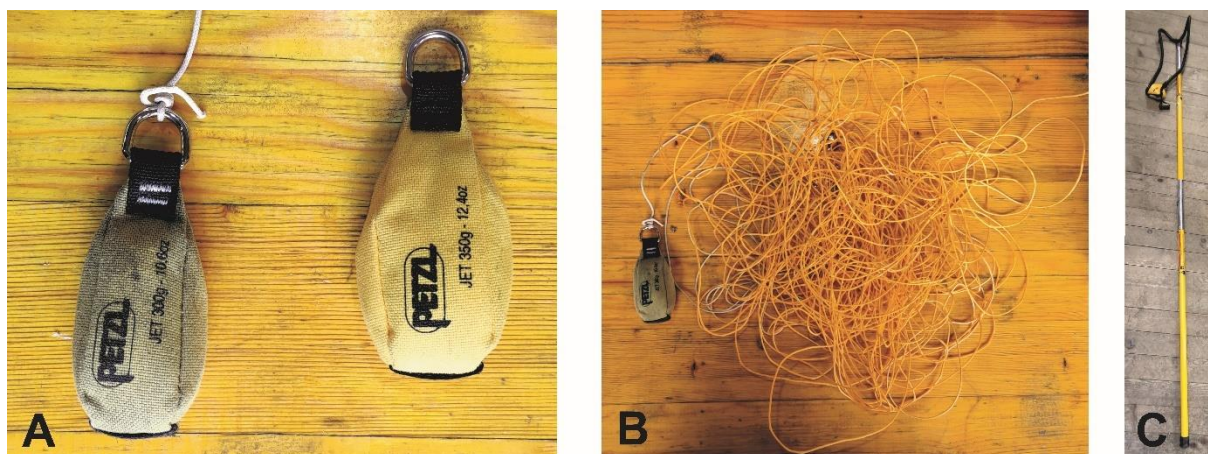
Prsna, ručna te nožna penjalica, uz spuštalice (osmica, STOP descender, PETZL® Rig) dio su spomenute opreme koja se koristi i izvan poslova penjanja u arborikulturi. Oprema kao što su mehanički prusici i ISC Rope Wrench, osmišljeni su za penjanje u arborikulturi. U praksi, ta ih razlika ne razdvaja, te njihova kombinacija često može olakšati posao. Tako primjerice, prilikom uspona s ISC Rope Wrench-om i steznim čvorom, nožna penjalica olakšati će uspon. Istu kombinaciju moguće je ostvariti sa PETZL® ZigZag mehaničkim prusikom.

4. Tehnike uspona, kretanja po krošnji i silaska sa stabla

Posao penjača arborista iznimno je fizički, ali i psihički zahtjevan. Penjač mora imati kvalitetno teorijsko znanje koje se usavršava praksom. Osim teorijskog i praktičnog znanja, penjač mora imati visoku fizičku kondiciju, dobru koncentraciju te mora biti staložen pri reagiranju u izvanrednim situacijama. Pri penjanju na stablo, potrebno je biti svijestan svih okolnosti u radnom okruženju, kako bi se izbjegle neželjene situacije. Prije početka rada potrebno je provjeriti svu opremu koja se koristi kako bi bili sigurni da nije došlo do nikakvog oštećenja ili trošenja koje bi opremu činile neupotrebljivom ili nesigurnom za rad. Ako se primjeti bilo kakav znak oštećenja, takvu je opremu potrebno maknuti iz upotrebe. Nakon pregleda opreme, pristupa se analizi radnog okruženja. Potrebno je pregledati stablo na koje će se penjač uspeti, ima li na njemu kakvih oštećenja, jeli sigurno za uspon, kojom tehnikom će se penjač popesti, ovisno o poslu koji je potrebno odraditi treba predvidjeti kako će se kretati u krošnji, te naposljetku kako će se sigurno spustiti. Svako radno okruženje je specifično, stoga je osim na stablo, potrebno obratiti pažnju i na širi krug oko stabla. Radno mjesto mora biti sigurno, te se u slučaju blizine zgrada, šetnica, parkova, cesta, dalekovoda ili bilo čega što može biti ugroženo radilište se mora osigurati na adekvatan način.

4.1. Postavljanje užeta

Penjač ima najlakši pristup stablu kada je uže postavljeno u krošnji bez prethodnog uspona na stablo. Postoji više načina fiksiranja užeta u krošnju. Najjednostavniji način je prebacivanje užeta preko odabrane adekvatne grane na čijem spoju želimo napraviti sidrište. Ova metoda, iako iznimno jednostavna, veoma je neprecizna i ima mali domet. Tu nam može pomoći namatanje dijela užeta u snop, kako bismo dobili na preciznosti te povećali visinu dometa. Uže se može prebaciti preko grane i pomoću drške koja na svom vrhu ima kuku. Na jednom kraju užeta vežemo čvor sa karabinerom koji onda kukom jednostavno prebacimo preko grane i povučemo prema sebi na tlo. Za veće visine se koriste posebne vrećice od čvrstog platna ispunjene olovom na koje je privezano tanko uže (Slika 11.A,B). Takvu vrećicu možemo jednostavno ili pomoću raznih tehnika bacanja prebaciti preko željene grane. U svrhu olakšanja izbacivanja, povećanja preciznosti i većeg dometa, moguće je koristiti i posebne pračke (Slika 11.C) kojima izbacujemo vrećice u krošnju (Žďárský 2008).



Slika 11. A) Bučice za bacanje. **B)** Bučica s uzicom. **C)** Pračka za izbacivanje bučice.

4.2. Uspon na stablo

Uspon na stablo moguć je uz pomoć različite opreme i različitih tehnika. U početku se koristila tehnika jednog užeta (eng. Single rope technique -SRT), preuzeta iz speleologije gdje se i danas koristi. Tehnika duplog užeta (DdRT) počela se koristiti 1997. i od tada su mnogi penjači prešli na tehniku duplog užeta. (Kolarik 2003).

4.2.1. Tehnika s jednostrukim užetom (SRT)

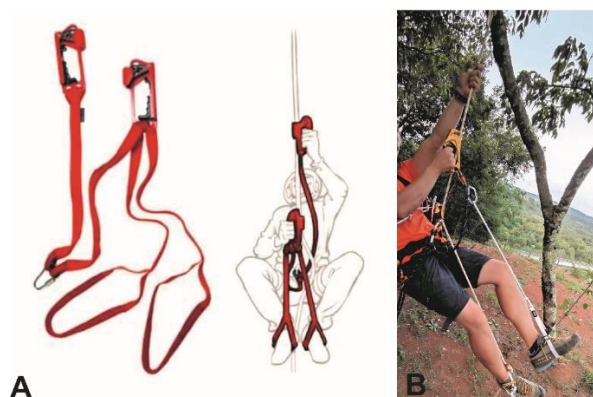
Tehnika s jednostrukim užetom (SRT) sastoji se od jednog užeta koje je pričvršćeno za podnožije stabla. Za podnožije stabla može biti pričvršćena čvorom, no mnogo je bolje pričvrstiti konop kroz osmicu ili neku od spravica za spuštanje, te ostaviti dovoljnu količinu užeta kako bi drugi radnik koji se nalazi na tlu prilikom nezgode lako mogao spustiti penjača natrag na tlo (Jepson 2000).

Postoji više načina na koji se radnik može popesti koristeći tehniku jednostrukog užeta. Ovdje će biti prikazane neke poznatije tehnike koje se koriste u praksi. Cilj je prikazati različitu opremu koja se koristi pri usponu dok je u praksi moguće vidjeti različite kombinacije navedenih tehnika kao i različit izbor opreme.

Teksaška tehnika

U tekšaškoj tehnici koriste se dva ručna blokera koji su postavljeni na uže jedan iznad drugoga. Na donji bloker spojene su dvije petlje za noge, dok je gornji bloker prikopčan na pojas (Slika 12.A). Kada penjač sjedi u pojasu, opterećujući gornji bloker, donji bloker nije opterećen te ga može podići po užetu. Nakon toga penjač se upre nogama u petlje za noge

spojene na donji bloker kojeg opterećuje, te može podići po užetu gornji bloker koji je sada neopterećen (Harris 2010).



Slika 12. A) Teksaška tehnika (Preuzeto iz Harris 2010). **B)** Tree frog tehnika.

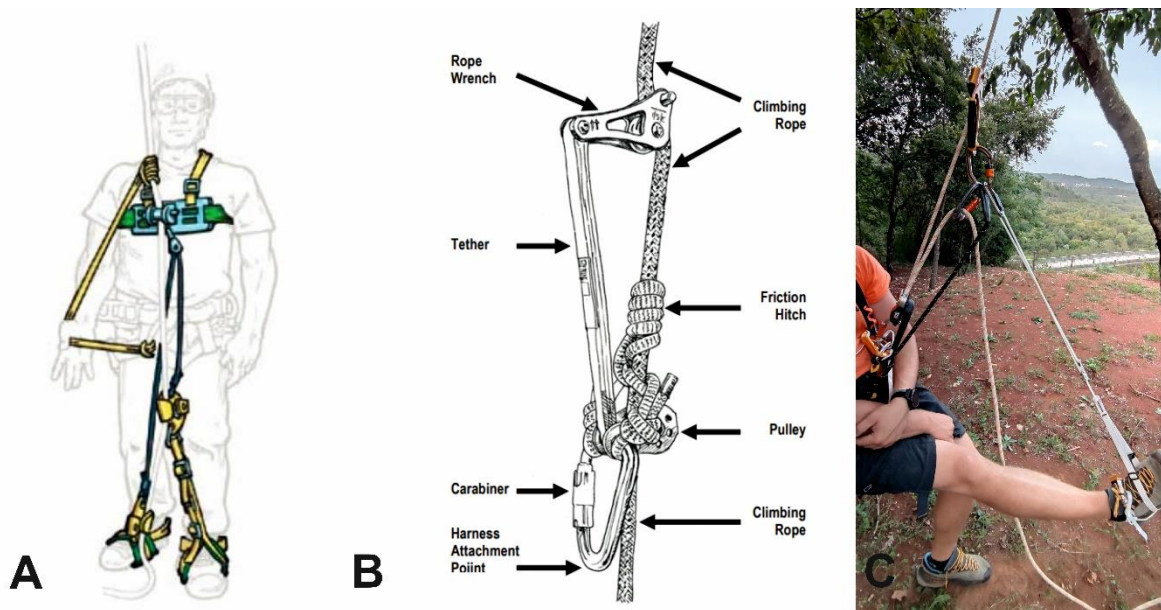
Tree frog tehnika

U ovoj tehnici koristimo ručni bloker sa petljom za nogu, prsni bloker i nožni bloker. Prsni bloker prikopčan je na prsni pojas i pojas (Slika 12.B). Kada je prsni bloker opterećen, penjač sjedi u pojasu, podiže ručni bloker te upirući se nogom, opterećenje prebacuje na ručni bloker dok uže klizi kroz prsni bloker dok se penjač uspinje (Harris, 2010). Nožni bloker nije nužno koristiti u ovoj tehnici, no on ipak olakšava uspon usmjeravajući položaj penjača, te znatno olakšava uspon kada penjač na sebi nosi određeni teret. U slučaju kada je penjaču potrebna slobodna noga kako bi se npr. mogao odguravati od stabla, nožni se bloker može izostaviti.

Rope walking tehnika

U ovoj tehnici koristimo chest roller sustav koji predstavlja mehanički prusik, razlika je što koristeći chest roller sustav ne trebamo ručno pomicati prusik po užetu kako napredujemo. Na jednoj nozi postavlja se nožni bloker dok na drugoj nozi imamo bloker za koljeno (Slika 13.A). Kombinacija ovih dvaju blokera omogućava nam da se prilikom kretanja blokeri međusobno ne dodiruju. Prilikom uspona penjač se pridržava za uže iznad chest rolling sistema dok naizmjenično podiže noge, odnosno hoda po užetu - po čemu je ova tehnika dobila ime (Harris 2010).

Iako nije najjednostavniji sustav za montažu, veoma je praktičan zbog isključivog korištenja nogu pri usponu, što nam omogućava čuvanje energije za kasniji rad na stablu (Roberts 1988).



Slika 13. A) Rope walking sistem (Preuzeto iz Harris 2010). **B)** ISC Rope Wrench sistem (Preuzeto iz ISC. 2013). **C)** Sistem s kočnicom za spuštanje.

Uspon i kretanje u kruni pomoći ISC Rope Wrench sistema

Ovaj se sistem osim za sam uspon koristi i pri kretanju u krošnji. Iako je u osnovi tehnika jednog užeta (SRT) ISC Rope Wrench (Slika 13.B) osmišljen je da na jednom užetu simulira tehniku duplog užeta. Uz korištenje ISC Rope Wrench, koristi se stezni čvor ili mehanički prusik (u slučaju steznog čvora dodaje se kolotura). Uz to, koristi se nožni bloker ili bloker za koljeno radi jednostavnijeg uspona (ISC 2013).

Tehnika s kočnicom za spuštanje

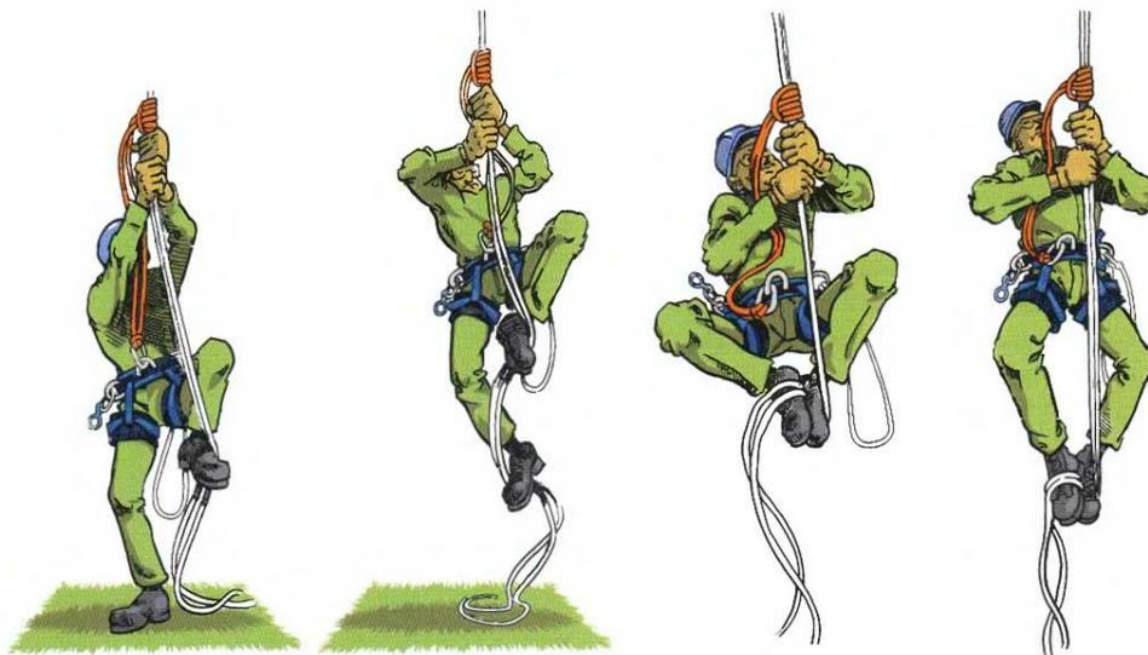
U ovom se sistemu koristi kočnica za spuštanje (Petzl® ID, Camp Druid, Singing Rock SIR), ručni bloker, kolotura te petlja za nogu (Slika 13.C). Jednostavan je za postavljanje, a omogućava nam brz prelazak s tehnike uspona na tehniku silaska (uže se miče sa koloture i ručnog blokera te se koristi kočnica za spuštanje). Kočnica za spuštanje spojena je na pojas za penjanje. Iznad kočnice nalazi se ručni bloker na kojem je prikopčana kolotura i petlja za nogu. U koloturu se ukapča dio užeta koji izlazi iz kočnice prema dolje, što nam služi za laganije zatezanje sustava. Penjač pomiče ručni bloker po užetu, potom povlači uže koje izlazi iz koloture kako bi podigao kočnicu po užetu do ručnog blokera. Ponavljanjem ovog postupka, penjač se uspinje prema cilju (Harris 2010).

4.2.2. Tehnike duplog užeta (DdRT)

U tehnikama sa duplim užetom, razlikujemo statičke i dinamičke tehnike. U statičkim tehnikama uže je učvršćeno u sidrištu te ne klizi kroz sidrište, dok je kod dinamičkih tehnika uže u sidrištu slobodno, te ono prilikom uspona penjača klizi kroz sidrište.

Footlock tehnika (statičko sidrište)

Footlock tehnika veoma je jednostavan i brz način uspona, no veoma je fizički zahjevna. Uže je prebačeno preko grane i oba kraja paralelno vise do tla. Za uspon se koristi kraći komad užeta, tanjeg promjera od užeta koje je prebačeno preko grane. Taj komad užeta veže se prusikom ili drugim steznim čvorom na užu koje visi sa grane, te je vezano i za penjačev pojas. Penjač oba kraja užeta koja vise sa grane stisne stopalima, dnom jednog stopala pritišće gornju stranu drugog stopala između kojih se užu nalazi. Tako stvara dovoljno trenje kako bi se nogama mogao odgurnuti bez da klizi po užetu, te gura stezni čvor što više po konopu. Zatim se podiže rukama, ponovo stisne užu stopalima i ponavlja radnju (Slika 14). Penjač nikako nesmiije uhvatiti konop iznad steznog čvora kako u slučaju klizenja nebi olabavio čvor (Jepson 2000). Jednako tako, važno je napomenuti da je opasno previše se približiti grani preko koje je prebačeno užu. Zbog širine grane, krajevi užeta ispod nje tvore oblik slova V. Ako se stezni čvor previše približi grani mogao bi se raširiti i olabaviti (Žďárský 2008). Umjesto steznih čvorova moguće je koristiti blokere dizajnirane za dva užeta (Roberts 1988).

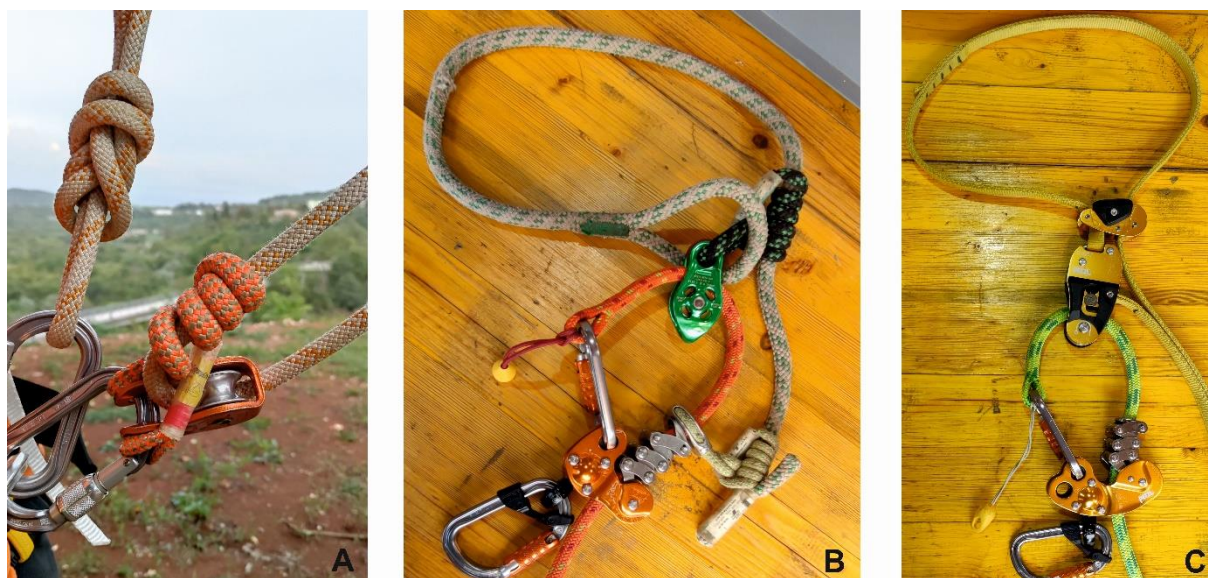


Slika 14. Footlock tehnika (Preuzeto iz: Lilly 2005).

Tehnika duplog užeta sa dinamičkim sidrištem

Sastoji se od jednog užeta koje nije statički fiksirano u sidrištu već klizi kroz sidrište. Kada je že samo prebačeno preko grane, ono gibanjem oštećuje koru drveća stoga se koristi posebna kožna košuljica kroz koju se provuče uže, traka sa prstenovima kroz koje provlačimo uže ili neki od gotovih sistema sidrišta (Slika 15.C). Ovu tehniku možemo podijeliti na dvije varijante, ovisno koristimo li za uspon stezne čvorove ili mehanička sredstva (Pajdla 2016) .

Pri korištenju steznog čvora (prusika), na jednom kraju užeta postavljamo karabiner koji ukopčamo u pojas. Na drugi kraj užeta koje visi, u ravnini struka privezujemo stezni čvor, te ga ukapčamo na pojas. U ovoj izvedbi, potrebno je ručno podizati stezni čvor po užetu za vrijeme uspona. Unaprijeđenje tehnike moguće je u vidu dodavanja koloture postavljene ispod steznog čvora što olakšava zatezanje sustava (Slika 15.A). U tom je slučaju stezni čvor prikopčan na koloturu (odnosno na karabiner koji je prikopčan na koloturu), dok je kolotura spojena na pojas. Moguće je dodati i posebnu koloturu koja umjesto jednog mjesta za prikopčavanje sadrži tri. U tom slučaju samo je kolotura prikopčana na pojas, dok je drugi kraj konopa prikopčan na koloturu. Na najnižu poziciju na koloturi prikopčan je karabiner na koji je privezan prusikov čvor, dok je karabiner prikopčan na pojas. Drugi kraj užeta možemo prikopčati na srednju poziciju koloture, čime dobivamo nešto bolje usmjerenje sustava, no u praksi se često drugi kraj spaja na najvišu poziciju. Time srednja pozicija ostaje slobodna što nam omogućava spajanje dodatnog sustava za pozicioniranje kada se penjač nalazi u krošnji.

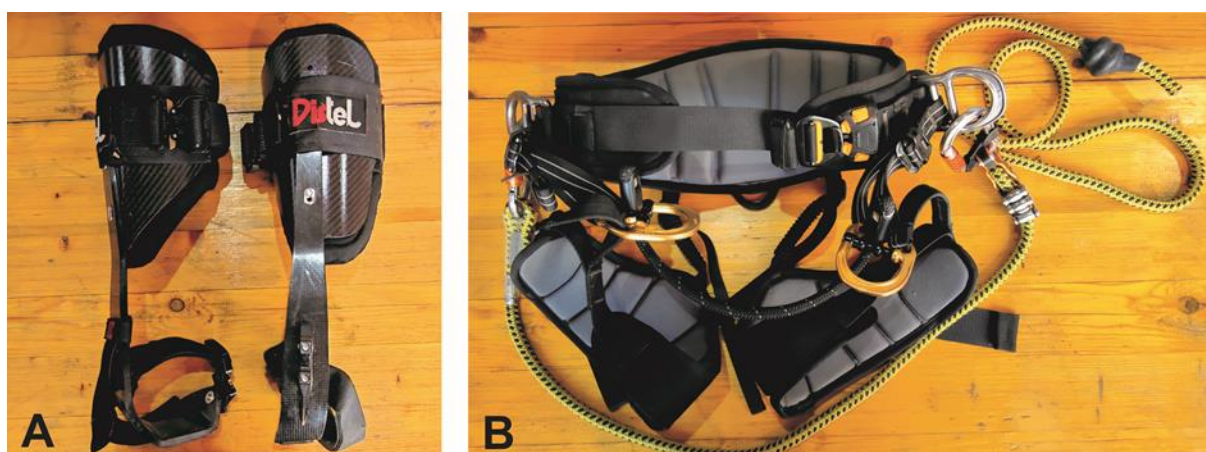


Slika 15. A) Tehnika duplog užeta sa steznim čvorom i kolotuirom. **B)** Čuvar kambija sa kolotuirom i sistemom za laganu demontažu u tehnici duplog užeta i mehaničkog prusika. **C)** PETZL® EJECT podesivo sidrište sa sustavom za laganu demontažu.

Ista tehnika uspona moguća je korištenjem mehaničkih prusika. Mehanički prusik pojednostavljuje postavljanje sustava te je izvlačenje i kretanje po užetu olakšano. U ponudi imamo Petzlov ZigZag, te proizvode tvrtke ART kao što su Spiderjack ili Lockjack (Pajdla 2016).

4.2.3. Uspón pomoću penjačkih kandži (šiljaka)

Uspón na stablo moguće je ostvariti i putem penjačkih kandži (Slika 16.A) – šiljaka (Pernek I dr. 2015). U tom slučaju penjač se osigurava uzicom za pozicioniranje (Slika 16.B). Kada je uzica postavljena oko stabla penjač se naslanja u pojas te se nogama naslanja na stablo zabijajući šiljke u koru. Pri usponu penjač postepeno "hoda" nogama po stablu zabijajući šiljke i naizmjenično podiže uzicu oko stabla. Ovaj način uspona brz je i relativno jednostavan, no zbog oštećenja kore prouzročena zabadanjem šiljaka nije adekvatan za radove održavanja stabala. Ipak njegova je primjena korisna pri rušenju stabala, osobito crnogorice (zbog monopodijalnog rasta), kada je moguće postepeno odstranjivati grane kako bi se petlja mogla podizati po trupu stabla (Žďárský 2008).



Slika 16. A) Penjačke kandže (šiljci). **B)** Uzica za radno poizicioniranje PETZL® ZILLON.

4.3. Sidrenje i kretanje u krošnji

Mjesto sidrišta (mjesto gdje fiksiramo uže u krošnji) potrebno je pomno odabrati. Sidrište mora imati dovoljnu nosivost. Mjesto grananja na koje se sidrište postavlja poželjno je da bude do terminalne grane, a spoj grana treba biti zdrav i čvrst kako bi podnio sva opterećenja. Odabrana grana nebi smijela biti tanja od 10 cm. Potrebno je obratiti pažnju na vrstu drveća, odnosno prepoznati vrste sa prirodno lomljivijim drvetom (npr. *Populus*, *Salix*, *Acer*). Mjesto sidrišta mora se nalaziti što više iznad položaja penjača kako bi se penjač što lakše mogao kretati u cijelom volumenu krošnje. Ako je visina na kojoj penjač vrši posao veća od duljine užeta, potrebno je na kraju užeta vezati neki od čvorova (osmica, blakeov čvor) kako nebi došlo do proklizavanja penjača sa užeta. Pri korištenju dinamičkog sidrišta (uže klizi kroz sidrište), potrebno je zaštititi uže i granu od negativnih posljedica trenja. Za to se koristi kožna košuljica koja se postavlja na mjesto gdje uže prelazi preko grane, ili pak posebni protektor kambija, odnosno traka sa dva prstena, te u tom slučaju konop klizi kroz prstenje, te ne oštećuje granu (Žďárský 2008).

Prilikom kretanja u krošnji važno je da uže kojim je penjač povezan sa sidrištem bude zategnuto, kako prilikom pada nebi došlo do prevelikog njihanja i moguće ozljede. Njihanje na zategnutom užetu jedan je od načina kretanja po krošnji. Takavo kretanje veoma je zahtjevno i iziskuje kavalitetnu obuku te veliko iskustvo. Što je penjač spretniji u takvom kretanju, osim lakšeg i kontroliranijeg mjenjača položaja po krošnji, biti će spremniji reagirati u situacijama kada slučajno dođe do njihanja na konopu kako nebi došlo do neželjenih posljedica. Osim sigurnosti, zategnuto uže omogućava penjaču da hoda po tanjim granama koje inače nebi izdržale njegovu težinu, stoga je važno da opterećenje bude usmjereno na sidrište, a ne na granu na kojoj penjač stoji. Prilikom rada potrebno se dodatno osigurati. Najčešće je to pomoću uzice za radno pozicioniranje oko stabla ili grane kako bi penjač imao slobodne ruke za izvršavanje posla (Žďárský 2008).

Zbog lakšeg i sigurnijeg obavljanja posla ponekad je potrebno promijeniti točku sidrišta. Prilikom promjene sidrišta važno je da penjač u svakom trenutku osiguran. Prije no što odveže glavno uže kojim je vezan na sidrište mora se osigurati za što se najčešće koristi uzicu za radno pozicioniranje. Tek kad je penjač dodatno osiguran može ukloniti glavno uže sa pojasa te raspoređiti sidrište kako bi ga prebacio na drugo, adekvatnije mjesto. Prilikom uklanjanja sidrišta potrebno je ukloniti sve čvorove i karabinere sa užeta kako nebi zapeli u sidrištu te tako dodatno zakomplicirali situaciju. Prilikom promjene sidrišta dolazi do izražaja potreba za drugim radnikom koji se nalazi na tlu. Ako se dogodi da uže padne na tlo, penjač je

onemogućen sigurno sići sa stabla, no kolega koji se nalazi na tlu može mu pomoći dodati uže (Žďárský 2008).

Što je penjač bliže ruba krošnje, odnosno što je udaljeniji od okomice sidrišta na tlo, veći kut prouzročuje veću silu prema središtu krošnje te otežava kretanje penjača. U takvim slučajevima moguće je postavljanje dodatne gurtne sa karabinerom oko odabrane grane (uže na kojem penjač visi ukapča se u karabiner) ili se uže prebacuje preko mjesta grananja. Takvim se preusmjeravanjem sila prebacuje sa glavnog sidrišta na mjesto preusmjeravanja te je zbog manjeg kuta kretanje olakšano. Prednost korištenja gurtne sa karabinerom je u tome što penjač sam izabire točku gdje će postaviti gurtu, dok korištenjem mjesta grananja ne odabire najbolju poziciju već adekvatnu granu. Sa druge strane, korištenjem mjesta grananja nije potrebno obaviti nikakav dodatan posao osim prebacivanja užeta kroz mjesto grananja (Žďárský 2008).

Osiguranje penjača moguće je izvesti i putem dva odvojena sidrišta. U toj situaciji kretanje je znatno kompliciranije zbog potrebe podešavanja duljine dva odvojena užeta. Ipak, takvo osiguranje omogućava znatno bolju stabilnost koja u nekim situacijama može biti presudna (Žďárský 2008).

4.4. Silazak sa stabla

Nakon što je penjač obavio posao u krošnji stabla, priprema se za silazak. Ovisno o opremi koju je penjač koristio, za silazak može upotrijebiti istu opremu, kombinaciju opreme koju je koristio pri radu ili neku drugu opremu za silazak.

Descender osmica je najjednostavnija spuštalice (str. 11. Slika 6.A). Radi na principu trenja užeta namotanom oko same spuštalice. Može se koristiti u tehnici jednostrukog i duplog užeta. Nakon što se uže pravilno postavi na osmicu, ona se karabinerom prikopča na pojas. Za svo to vrijeme penjač je osiguran pomoću opreme koju je do tada koristio. Uz osmicu dodaje se prusikov čvor ili klemheistov čvor kao dodatno osiguranje. Stezni čvor vezuje se na užu iznad osmice, te je privezan na pojas penjača. Penjač pri silasku jednom rukom lagano otpušta stezni čvor dok drugom rukom koja je gotovo ispružena, hvata užu ispod osmice te tako kontrolira brzinu spuštanja (Slika 17. A). Ako se penjač želi zaustaviti, prestane otpuštati stezni čvor, te kad čvor preuzme opterećenje, penjač sigurno visi na užetu (Jepson 2000).

PETZL® STOP descender je nešto modernija izvedba spuštalice obzirom na osmicu. Ova spuštalice može se koristiti samo pri tehnici jednostrukog užeta. Uže prolazi kroz spravicu oko metalnih vodilica koje proizvode trenje. Prednost obzirom na osmicu je u tome da se užu u spuštalicu može postaviti bez otkopčavanja same spuštalice sa pojasa. Prilikom spuštanja penjač sjedi u pojasu, te pritiskom ručice koja se nalazi na spuštalicu omogućuje prolazak užeta kroz spuštalicu. Brzinu spuštanja ne određuje sama spuštalice, već penjač jednom rukom stišće užu koje izlazi iz spuštalice prema tlu (Slika 17.B) te samim stiskom određuje brzinu spuštanja (Jepson 2000).



Slika 17. A) Silazak pomoću osmice (Preuzeto iz Jepson 2000). **B)** Silazak pomoću PETZL® STOP descendera (Preuzeto iz Jepson 2000).

Novije verzije spuštalice kao što su Petzl® ID, Singing Rock SIR, Camp Druid unaprijeđene su za lakšu manipulaciju pri korištenju, što im omogućava širi spektar korištenja. Način silaska veoma je sličan kao pri korištenju STOP descendera, no intenzitet trenja pomoću ručice lakše je kontrolirati kod modernih spuštalice. Takve spuštalice imaju mogućnost postavljanja ručice u položaj u kojem je uža u potpunosti blokirano te se bez korištenja dodatnog steznog čvora radnik može sigurno zaustaviti na užetu i obaviti neki rad. Tehnički je to moguće izvesti i sa osmicom kao i STOP descenderom, no prilikom korištenja modernih spuštalice to je izvedeno veoma jednostavnije i sigurnije za upotrebu. Osim toga takve se spuštalice mogu koristiti i pri usponu u kombinaciji sa drugom opremom, što smanjuje opseg potrebne opreme koju penjač mora imati sa sobom na stablu.

ISC Rope Wrench dio je opreme osmišljene upravo za rad na stablu. Pomoću njega moguće je izvesti i silazak sa stabla. Praktičnost ovakvog silaska je u tome što se jednaka oprema, bez preinaka koristi pri silasku. Laganim otpuštanjem steznog čvora penjač klizi po užetu te na taj način silazi sa stabla. Negativna strana takvog spuštanja dolazi do izražaja kod većih visina kada se silaskom stezni čvor i uža nepotrebno troše, pri prevelikoj brzini silaska uža i čvor se griju što može prouzrokovati oštećenje. U takvim bi situacijama bolje bilo koristiti neku drugu spuštalicu navadenu ranije. Ipak, pri malim visinama i kretanju po krošnji ISC Rope Wrench veoma je praktičan za korištenje i podešavanje dužine užeta.

Mehanički prusik kao najmoderniji oblik opreme namjenjene za rad na stablu pokriva sve aspekte penjanja na stablo. Osim samog uspona, prilagođen je za veoma jednostavnu manipulaciju dužine užeta prilikom kretanja po krošnji te omogućuje i silazak sa stabla. Pritiskom na metalne prstenove mehaničkog prusika određujemo intenzitet trenja te samim time i brzinu spuštanja. Ovdje je zbog mehaničke izvedbe prusika smanjeno negativno djelovanje na uža prilikom samog silaska.

5. Pregled stanja arborističke prakse u Hrvatskoj – anketni upitnik

Kako bi ustvrdili stanje u praksi formuliran je anketni upitnik te je poslan osobama koje se bave visinskim radovima u arborikulturi na području Republike Hrvatske. Pitanja su osmišljena da daju odgovore o sigurnosti, vrstama poslova, razini edukacije te opremi i tehnikama koje se koriste u praksi kao i njihovom pristupu samome poslu. Anketni upitnik je formiran te proveden pomoću Google obrazaca (online software za izradu anketa). Kako bi se sačuvala privatnost anketiranih osoba, ispunjavanje je bilo u potpunosti anonimno.

Provedeni anketni upitnik sastavljen je od sedamnaest pitanja. Sedam pitanja bilo je oblika sa više ponuđenih odgovora. Pet je pitanja bilo oblika kratkog odgovora dok je preostalih pet bilo predviđeno za dugi odgovor. Pitanja o spolu, radu u paru, osposobljenosti ground workera za spašavanje, dodatnom osiguranju te generalno o vrsti tehnike koju penjač koristi bila su sa ponuđenim odgovorom. Zbog karaktera pitanja bilo je moguće pretpostaviti mogući odgovor, no puštena je mogućnost dodavanja vlastitog kako bi se ispitaniku omogućila sloboda navođenja preciznijeg odgovora. Pitanja kratkog odgovora odnosila su se na dob ispitanika, vrstu posla kojeg obavlja, godine rada u toj struci, zadovoljstvo iznosom plaće te znanja iz prve pomoći i njenoj prisutnosti pri radu. Pitanja dugog odgovora bila su predviđena za opisivanje vrste poslova kojima se ispitanik bavi, mogućim nezgodama na radu, edukacijama i certifikatima koje posjeduje, ulaganja u opremu te sam opis opreme i tehnika koje penjač koristi pri radu. Glavni cilj anketnog upitnika bio je obzirom na dati pregled opreme i penjačkih tehnika saznati što se u praksi koristi u Republici Hrvatskoj. Osim toga, željela se dobiti slika o razini sigurnosti koja je prisutna u praksi tijekom obavljanja posla.

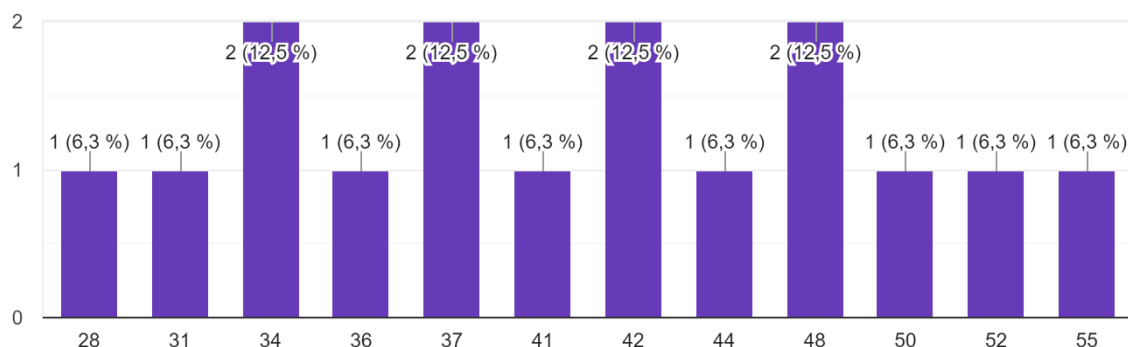
Anketni upitnik je poslan osobama koje se bave penjanjem u arborikulturi na području Republike Hrvatske (Istra, Kvarner, Dalmacija, Zagreb i okolica, Varaždin), te ga je dio njih prosljedilo svojim kolegama. Anketni upitnik je tako poslan na nešto više od dvadeset adresa, te ga je tokom dva tjedna ispunilo šesnaest osoba. Rezultate upitnika treba uzeti sa rezervom, no zbog ispitanika iz različitih dijelova Republike Hrvatske te relativno malog broja osoba koji se kod nas bavi penjanjem u arborikulturi oni svakako daju koristan pregled.

Profil ispitanika

Na početku ankete ispitanici su trebali navesti svoju dob, te spol. Dob ispitanika pretežito je od 30 do 50 godina, dok najmlađi ima 28, a najstariji 55. Svi ispitanici bili su muškarci.

Koliko imate godina?

16 odgovora



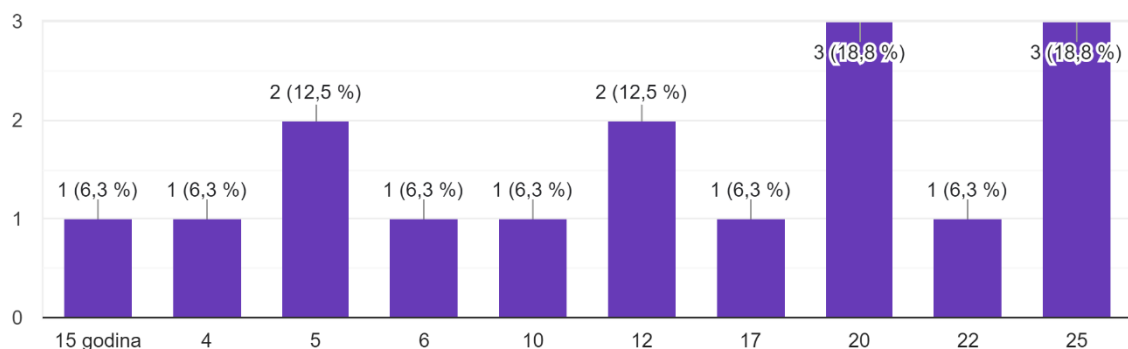
Slika 18. Odgovori na pitanje o starosti ispitanika zajedno s pripadajućim grafom.

Vrsta posla

Na pitanje kojim se poslom najčešće bavite kao penjač arborist uglavnom su se odgovori odnosili na orezivanje i rušenje stabala sa kojima je u odgovoru često bila navedena i njega stabala, dok se dvoje ispitanika bavi isključivo rušenjem. Neki su od ispitanika vršili radove skupljanja plodova/sjemeni, a jedan je kandidat skupljao gnijezda kukaca. Kod pitanja "Koliko godina se bavite tim poslom?" odgovori su veoma različiti.

Koliko godina se bavite tim poslom?

16 odgovora



Slika 19. Odgovori na pitanje koliko se godina ispitanici bave penjanjem u arborikulturi.

Najduže se ovim poslom bavi troje ispitanika sa 25 godina iskustva, a najmanje ispitanik sa 4 godine iskustva. Zanimalo nas je bave li se i drugim poslovima osim posla penjača arborista, jesu li povezani sa radom na visini te koliki je odnos tih poslova. Jedan ispitanik navodi kako se

bavi isključivo arborikulturom, dok dvoje rade poslove vezane za hortikulturu. Više od polovice ispitanika (10) se uz posao penjača arborista bavi visinskim radovima, dok se jedan ispitanik poslom penjača arborista bavi tek desetak puta godišnje. Na pitanje jesu li zadovoljni sa zaradom tek četvero daje potvrđan odgovor, desetero nije zadovoljno, dok ostali kažu kako ovisi o situaciji.

Edukacija

Što se tiče edukacije i certifikata, osmero ispitanika nije pohađalo nikakvu edukaciju vezanu za posao arborista, dok je troje pohađalo osnovni tečaj tehnike penjanja pomoću užadi TPU A. Jedan ispitanik navodi ABA international certifikat no ne specificira točno koji. Ostatak ispitanika pohađalo je razne radionice vezane za posao penjača u arborikulturi dok jedan navodi kako je završio Šumarsko tehničku školu u Karlovcu.

Osnovni tečaj tehnike penjanja pomoću užadi TPU A provodi tvrtka STABLOSAN d.o.o. Na tečaju se stječu osnovna znanja glede sigurnosti rada i radnog okruženja, tehnika penjanja, opreme i njenog održavanja, prosudbe stabala, procjene sigurnosti stabala, spašavanja i pružanja prve pomoći.

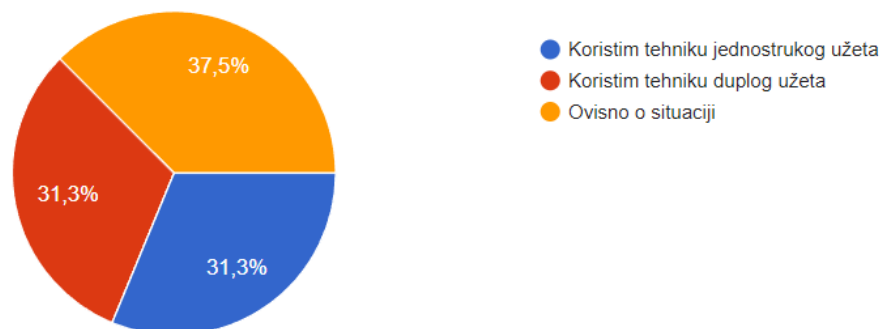
ABA International je neprofitna internacionalna organizacija za edukaciju u području šumarstva. Od certifikata vezanih za penjanje u arborikulturi nude četiri različita certifikata (A1-A4).

Oprema i tehnika

Prilikom uspona petero ispitanika koristi isključivo tehniku jednostrukog užeta, petero koristi tehniku duplog užeta dok šestero ovisno o situaciji izabire tehniku. Većina ispitanika pri usponu i radu na stablu koristi istu tehniku (11) dok petero za rad izabire druge tehnike.

Koristite li pri usponu na stablo tehniku jednostrukog ili duplog užeta?

16 odgovora



Slika 20. Odgovori na pitanje o korištenoj tehnici pri usponu.

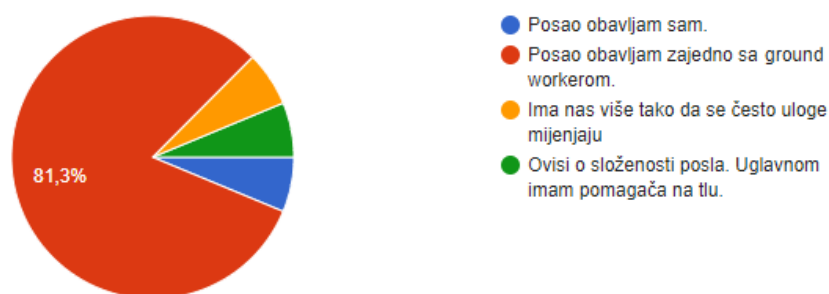
Od opreme sedmero koristi mehanički prusik od kojih troje koristi i druge tehnike za uspon. Većina uz mehanički prusik koristi nožnu penjalicu. Desetero ispitanika pri radu koristi ručne penjalice uz česte kombinacije sa prsnim i nožnim penjalicama. Osmero ispitanika za rad koristi razne vrste spuštalice (desendera). Jedan ispitanik koristi stezni čvor u kombinaciji sa koloturom te jedan ispitanik koristi ISC Rope Wrench. Od ostale opreme često je navedena uzica za radno pozicioniranje – najčešće PETZL® Zillon. Svi ispitanici navode kako obnavljaju opremu dok dvoje osim toga ulažu u novu opremu i tehnike.

Sigurnost

Radnik na tlu (eng. ground worker) je osoba koja asistira penjaču prilikom obavljanja posla. Osim što pomaže penjaču, on je zadužen za organizaciju posla na tlu te sigurnost na radilištu. U slučaju nezgode zadužen je za spuštanje odnosno spašavanje penjača sa stabla.

Obavljate li posao sami ili u paru sa osobom koja se nalazi na tlu (tzv. ground worker)?

16 odgovora



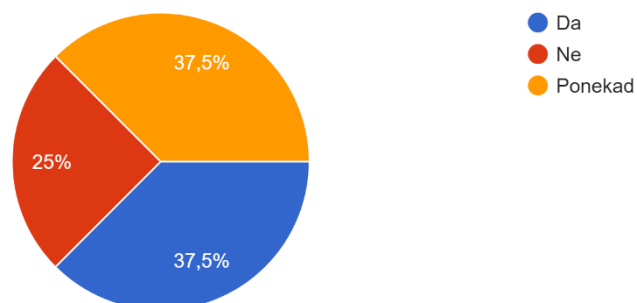
Slika 21. Odgovori na pitanje o prisutnosti ground workera pri obavljanju posla.

Samo jedan ispitanik navodi kako posao ne obavlja sa ground workerom, dok jedan navodi kako ovisi o složenosti posla, ostali ispitanici posao obavljaju sa ground workerom. Kod troje ispitanika ground worker nema znanja za spašavanje sa visine. Većina kandidata nije doživjela nezgodu tokom obavljanja posla dok je sedmero imalo uglavnom lakšu ozljedu te navode kako je to bilo zbog neiskustva i umora. Kada je prva pomoć u pitanju, dio kandidata redovno obnavlja znanja iz prve pomoći (jednom godišnje), ostali su tečaj pohađali u proteklih 5 godina dok petero navodi kako je to bilo davno, ipak prva pomoć je često dio osnovne opreme za rad. Dodatno osiguranje pri usponu koristi šestero ispitanih osoba, šestero ponekad, dok četvero ne koristi dodatno osiguranje prilikom uspona. Pri radu u krošnji devetero

ispitanih koristi dodatno osiguranje dok njih šestero dodatno osiguranje pri radu u krošnji koristi samo ponekad, a jedan ne koristi dodatno osiguranje pri radu u krošnji.

Koristite li pri usponu dodatno osiguranje?

16 odgovora



Slika 22. Odgovori na pitanje o korištenju dodatnog osiguranja pri usponu.

6. Zaključak

Posao penjača arborista zahtjeva opširno znanje no jednako tako i veliko iskustvo. Svakim pristupom novom poslu situacija se može znatno razlikovati od prethodne, stoga svaki novi posao zahtjeva detaljnu analizu situacije. Kada penjač pregleda stablo i njegovu okolinu, obzirom na vrstu posla, mora izabrati prikladnu opremu, tehnike te osmisлити način na koji će najefikasnije i najsigurnije obaviti posao.

Osnovu penjačke opreme čine pojas i uže. Gledano sa strane korištene opreme, najjednostavniji način uspona može se izvršiti koristeći samo pojas i uže. Uz to potrebno je poznavanje čvorova. Upravo izbor prikladnog čvora omogućuje nam uspon ali i silazak sa stabla (npr. Blakeov vučni vez – Slika 9.B str. 13). Osim toga potrebno je uže vezati na pojas za što će biti korištena druga vrsta čvora (npr. dupla osmica – Slika 8.B str. 12). U praksi će se ovakva izvedba uspona rijetko vidjeti zbog težine uspona. U takav sustav moguće je dodati koloturu (Slika 15.A – str 20.), ona smanjuje snagu potrebnu za podizanje penjača po užetu. Ovakav način uspona nije veoma čest u praksi, no zorno nam prikazuje kako je uz korištenje osnovne opreme te adekvatnog znanja moguće izvršiti uspon. Čak i kada penjač koristi naprednije tehnike uspona, trebao bi vladati ovakvim osnovnim znanjem, kako bi se u slučaju nezgode (npr. otkazivanja ili gubitka opreme) mogao u najmanju ruku sigurno vratiti na tlo. Dodavanjem penjalica u ovu tehniku može se znatno olakšati uspon, a ako sam stezni čvor zamjenimo nekom opremom koja izvršava istu funkciju, zapravo mjenjamo samu tehniku uspona. Time možemo zaključiti da su tehnike uspona zapravo kombinacije različite opreme i čvorova koje nam omogućuju da na siguran i efikasan način obavimo posao. Posao penjača je između ostalog i taj da od opreme koju koristi zna izabrati najbolju kombinaciju koja mu ovisno o situaciji može znatno pojednostaviti posao sa istom ili čak većom učinkovitošću.

Mogućnost rada na jednostrukom (SRT) ili duplom (DdRT) užetu povećava spektar mogućnosti pri obavljanju posla. Već smo spomenuli kako je tehnika jednostrukog užeta, zajedno sa opremom i tehnikama preuzeta iz speleologije te je tehnika duplog užeta uvedena nešto kasnije. Kao što je u slučaju čvorova i opreme, ni ovdje to ne znači da je jedna tehnika bolja od druge. Obje tehnike imaju svoje karakteristike koje će nekada predstavljati prednosti, a nekada mane, a na penjaču je da ih prepozna i okrene u svoju korist. Moderne tehnike penjanja na stablo patentirane su tako da podržavaju korištenje na jednostrukom i duplom užetu. Kao što smo ranije spomenuli, ISC Rope Wrench koristi se kako bi na jednostrukom užetu omogućio izvršavanje tehnike duplog užeta. Korištenje mehaničkih prusika moguće je u tehnici jednostrukog i duplog užeta. Pri korištenju na jednostrukom užetu potrebno je dodati

kočnicu koja simulira rad na dvostrukom užetu. To omogućava da izbor tehnike koju će penjač koristiti ovisi isključivo o njemu i situaciji u kojoj se nalazi. U praksi će nerijetko za uspon biti korištena tehnika jednostrukog užeta zbog manjeg napora uloženog u uspon, pri radu će se ipak preferirati tehnike duplog užeta zbog lakše manipulacije u krošnji.

Osim što je velik broj opreme preuzet iz speleologije, sportskog penjanja te visinskih radova i sami penjači arboristi često su speleolozi, penjači ili općenito visinski radnici. To je vidljivo i kroz opremu i tehnike koji takvi penjači koriste. Zbog širokog spektra opreme koje poznaju često to predstavlja prednost pri obavljanju rada, kada poznajući prednosti i mane raznih tehnika penjanja mogu izabrati upravo onu koja će im omogućiti lakše obavljanje posla. Sa druge strane to može biti i mana, jer zbog poznavanja jednog načina penjanja pojedinci neće ni pomišljati na izbor neke druge opreme koju ne poznaju iako im može olakšati rad.

Iz rezultata anketnog upitnika dobili smo uvid u stanje u praksi na području Republike Hrvatske. Ispitanici su uglavnom bile osobe sa 10 na više godina iskustva. Vidljivo je kako osobe koje se uz penjanje u arborikulturi bave visinskim radovima često za rad koriste penjalice i spuštalice no dio njih uz to koristi mehaničke prusike te ostale tehnike koje se koriste isključivo pri penjanju na stabla. Sa druge strane, osobe koje se bave isključivo penjanjem u arborikulturi što se tiče poslova na visini koriste pretežito mehanički prusik uz nerijetku kombinaciju sa penjalicom za nogu. Što se tiče sigurnosti, možemo reći da je na visokoj razini. Većina će pri usponu i radu koristiti dodatno osiguranje, gotovo svi posao obavljaju uz pomoć radnika na tlu (eng. ground worker) koji gotovo uvijek ima znanja i mogućnosti za spašavanje sa visine, te se znanja iz prve pomoći uglavnom redovito obnavljaju. Što se tiče edukacije, tek manji broj posjeduje certifikat (uglavnom TPU-A – osnovni tečaj tehnika penjanja pomoću užeta), dok većina nije pohađala nikakvu formalnu edukaciju. Nakraju možemo zaključiti kako je stanje u praksi na području Republike Hrvatske na dobroj razini. Mjesta za poboljšanje svakako ima, najviše u vidu edukacije. Iako je generalno vidljiva podjela korištene opreme obzirom na osobe koje se bave visinskim radovima te one koji se bave isključivo penjačkim radovima u arborikulturi njene granice nisu posve jasne te je vidljiva kombinacija većeg spektra opreme i tehnika ovisno o situaciji na terenu.

Na kraju možemo zaključiti da je najvažnija stavka pri izvršavanju posla sigurnost radnika, prolaznika i imovine. Neovisno o kojoj se kombinaciji opreme te izboru same tehnike radi, u svakom trenutku sigurnost mora biti na prvome mjestu. Širok spektar mogućnosti penjaču

omogućava da posao obavi lakše no uvijek jednako sigurno, te tako obavljen posao možemo nazvati profesionalnim.

7. Literatura

ADAMS, M., 2007: Safe and Efficient Tree Ascent: Doubled Rope Techniques (DdRT), Arborist news, pp. 50-54.

DAVIS, D., 2005: National Tree Climbing Guide, USDA Forest Service Technology and Development Program Missoula, 94. str.

ISC., 2013: RP280 Singing Tree Rope Wrench Instructions for Installation/Set-up, Operation, and Maintenance, 3/11/2014, pp. 1-11

JEPSON, J., 2000: The Tree Climber's Companion, Beaver Tree Publishing, drugo izdanje, 104 str.

KOLAŘÍK, J., 2003: Péče o dřeviny rostoucí mimo les. Vlašim: ČSOP Vlašim, Metodika (Český svaz ochránců přírody). ISBN 80-86327-36-1., 261. str.

KONIJNENDIJK, C., NILSSON, K., RANDRUP, T., SCHIPPERIJN, J., 2005: Urban Forests and Trees, A reference Book, pp. 81-110., 419 – 439.

LILLY, S., 2005: Tree Climber's Guide, 3rd edition, 167. str.

HARRIS, J., 2010: Single rope technique, Victorian Tree Industry Organisation, pp. 3-23.

PAJDLA, M., 2016: Analýza současných stromolezeckých technik, Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně Lesnická a dřevařská fakulta ústav, Lesnické a dřevařské techniky, 71. str.

PERNEK, M., LACKOVIĆ, N., LUKIĆ, I., 2015: Riječnik arborikulturnih pojmova, International Society of Arboriculture, Zagreb, 136. str.

PETZL, Catalogue PETZL® Professional 2022: 202. str.

ROBERTS, S., 1988: Single Rope Technique a Guide for Beginners, OUCC SRT Guide, pp. 1-8.

ŽĎÁRSKÝ, M., 2008: Arboristika: pro další vzdělávání v arboristice. III., Řez stromů, konzervační ošetření, vázání korun, stromolezení, kácení, pnoucí dřeviny. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola. pp. 90 – 121.

8. Prilozi

8.1. Popis slika

Slika 1. A) Osmica. B) Dupla osmica.	4
Slika 2. A) Prusik. B) Blakeov vučni vez (Blake's Hitch).	5
Slika 3. A) Francuski prusik. B) Klemheistov čvor. C) Dvostruki ribarski čvor. D) Kaubojski čvor. C) Basket hitch.	6
Slika 4. Radni pojas penjača arborista.	7
Slika 5. Uže.	7
Slika 6. A) Ručna penjalica. B) Prsna penjalica. C) Nožna penjalica.	8
Slika 7. A) Chest roller (Izvor: www.coloneltrading.com). B) ISC Rope Wrench (Izvor: www.iscwales.com).	8
Slika 8. A) Mehanički prusik PETZL® ZigZag u tehnici dvostrukog užeta. B) Mehanički prusik PETZL® ZigZag u tehnici jednostrukog užeta s pomoćnom kočnicom PETZL® CHICANE.	9
Slika 9. A) Desender osmica (Izvor: www.singingrock.com). B) PETZL® STOP descender. C) PETZL® Rig.	10
Slika 10. Gurtina.	11
Slika 11. A) Bučice za bacanje. B) Bučica s uzicom. C) Pračka za izbacivanje bučice.	13
Slika 12. A) Teksaška tehnika (Preuzeto iz Harris 2010). B) Tree frog tehnika.	14
Slika 13. A) Rope walking sistem (Preuzeto iz Harris 2010). B) ISC Rope Wrench sistem (Preuzeto iz ISC. 2013). C) Sistem s kočnicom za spuštanje.	15
Slika 14. Footlock tehnika (Preuzeto iz: Lilly 2005).	16
Slika 15. A) Tehnika duplog užeta sa steznim čvorom i koloturom. B) Čuvar kambija sa koloturom i sistemom za laganu demontažu u tehnici duplog užeta i mehaničkog prusika. C) PETZL® EJECT podesivo sidrište sa sustavom za laganu demontažu.	17
Slika 16. A) Penjačke kandže (šiljci). B) Uzica za radno poizicioniranje PETZL® ZILLON.	18
Slika 17. A) Silazak pomoću osmice (Preuzeto iz Jepson 2000). B) Silazak pomoću PETZL® STOP descendera (Preuzeto iz Jepson 2000).	21
Slika 18. Odgovori na pitanje o starosti ispitanika zajedno s pripadajućim grafom.	24
Slika 19. Odgovori na pitanje koliko se godina ispitanici bave penjanjem u arborikulturi.	24
Slika 20. Odgovori na pitanje o korištenoj tehnici pri usponu.	25
Slika 21. Odgovori na pitanje o prisutnosti ground workera pri obavljanju posla.	26
Slika 22. Odgovori na pitanje o korištenju dodatnog osiguranja pri usponu.	27

8.2. Anketni upitnik

1.	Odaberite spol: a) muško c) žensko
2.	Koliko imate godina?
3.	Kao penjač arborist, kojim se poslom najčešće bavite (rušenje, orezivanje i njega stabala, sakupljanje plodova/sjemeni, sakupljanje gnijezda kukaca, statičko osiguranje krošnje)?
4.	Koliko godina se bavite tim poslom?
5.	Bavite li se isključivo penjanjem u arborikulturi ili obavljate i druge poslove? Jesu li ostali poslovi povezani sa radom na visini, te koji je otprilike odnos poslova vezanih sa penjanjem u arborikulturi u odnosu na druge djelatnosti (na mjesečnoj/godišnjoj bazi)?
6.	Smatrate li da je posao penjača arborista adekvatno plaćen obzirom na zahtjevnost samoga posla i ulaganja u opremu?
7.	Jeste li ikada imali nezgodu tokom obavljanja posla, ako jeste jeli to bila lakša ozljeda, teža ozljeda te je li došlo do oštećenje opreme? Dali je do nezgode došlo zbog otkazivanja opreme?
8.	Jeste li pohađali neku edukaciju/certifikat/radionicu vezanu za posao arborista? Ako jeste, navedite koju.
9.	Obavljate li posao sami ili u paru sa osobom koja se nalazi na tlu (tzv. ground worker)? a) Posao obavljam sam. b) Posao obavljam zajedno sa ground workerom.
10.	Ima li vaš ground worker znanje i mogućnosti za spašavanje sa visine?
11.	Koristite li pri usponu na stablo tehniku jednostrukog ili duplog užeta? a) Koristim tehniku jednostrukog užeta. b) Koristim tehniku duplog užeta. c) Ovisno o situaciji.
12.	Koristite li pri usponu i radu na stabli istu tehniku/opremu? a) Da. b) Ne.
13.	Ukratko opišite koju opremu koristite za uspon i rad na stablu (blokeri, kočnice, stezni čvorovi, mehanički prusik...) Ako ih ima više navedite svaki zasebno.

14.	Obnavljate li opremu kada je dotrajala ili kontinuirano ulažete u novu opremu prateći nova rješenja dostupna na tržištu?
15.	Koristite li pri usponu dodatno osiguranje? a) Da. b) Ne. c) Ponekad.
16.	Koristite li pri radu u krošnji dodatno osiguranje? a) Da. b) Ne. c) Ponekad.
17.	Kada ste posljednji put pohađali tečaj prve pomoći? Je li prva pomoć dio vaše osnovne opreme pri radu?