

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav lesnické a dřevařské techniky

Technologické postupy při záchraně zraněného

z koruny stromu

Bakalářská práce

2016/2017

Bc. Jiří Voda

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Technologické postupy při záchraně zraněného z koruny stromu vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Jihlavě dne .....

Podpis

Na tomto místě bych chtěl především poděkovat Ing. Pavlu Nevrklovi za odborné vedení, cenné rady a konzultace při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat členům lezecké jednotky Hasičského Záchraného Sboru Kraje Vysočina za ukázkou jejich práce. Také děkuji všem lidem, kteří přispěli svými připomínkami a radami k vypracování této práce.

## **Abstrakt**

**Autor:** Jiří Voda

**Název práce:** Technologické postupy při záchraně zraněného z koruny stromu.

Závěrečná práce pojednává o používaných technologických postupech při záchraně zraněného stromolezce v arboristice. Na základě vlastního šetření jsou konkrétní případy záchrany zpracovány v podobě metodických postupů pro základní stromolezecké činnosti, provozované při práci v koruně stromu. Uvedené postupy jsou popsány a hodnoceny z hlediska reakční doby a dále rozděleny podle stavu zachraňovaného stromolezce, role, kterou v konkrétních případech plní zachraňující stromolezec a činností, během kterých může ke zranění dojít.

**Klíčová slova:** záchrana zraněného stromolezce, lanové techniky, stromolezení,

## **Abstrakt**

**Author:** Jiří Voda

**Title:** Technological procedures for rescue the injured climber from the crown of a tree.

The final thesis deals with used technological procedures for the rescue of injured tree-climber in arboriculture. On the basis of this research, specific rescue cases are processed in the form of methodological procedures for basic tree-climbing activities, operated during work in the tree crown. The above described procedures are described and evaluated in terms of reaction time and further divided according to the state of the rescued tree-climber, the role which in particular cases is fulfilled by the rescuing tree-climber and the activities during which the injury can occur.

**Key words:** Rescue of injured tree-climber, rope techniques, tree-climbing.

## Obsah

1. Úvod .....	9
2. Cíl práce.....	10
3. Současný stav řešené problematiky.....	11
4. Popis vybavení stromolezců ve vztahu k záchraně zraněného .....	15
4.1. OOPP .....	15
4.2. PRVKY OSOBNÍHO JIŠTĚNÍ.....	17
5. Metodika .....	28
6. Navrhované postupy při záchraně zraněného stromolezce .....	30
6.1. Prevence nehody.....	30
6.1.1. Risk assessment- formulář vyhodnocení rizik .....	30
6.1.2. Náležitosti formuláře rizik .....	31
6.1.3. Kontrola vybavení před prací .....	33
6.2. Postup záchrany zraněného stromolezce podle stavu zachraňovaného.....	34
6.2.1. Obecný postup záchrany zraněného stromolezce .....	34
6.3. Obecné rozdělení typů záchrany zraněného stromolezce.....	36
6.3.1. Asistence při samozáchraně zraněného stromolezce.....	36
6.3.2. Asistence při záchraně zraněného .....	37
6.3.3. Samostatná záchrana nemohoucího zraněného.....	39
7. Postupy záchrany pro základní stromolezecké činnosti .....	45
7.1. Zranění během výstupu do koruny stromu.....	45
7.1.1. Výstup do koruny pomocí stupaček.....	45
7.1.2. Záchrana za pomoci stupaček.....	45
7.1.3. Výstup do koruny po laně (SRT) .....	46
7.1.4. Výstup do koruny po laně (DRT) .....	50
7.2. Zranění během práce v koruně .....	51
7.2.1. Práce v koruně DRT .....	51
7.2.2. Práce v koruně SRT.....	54
7.3. Vyhodnocení výstupových metod z hlediska reakční doby .....	59
7. Diskuse .....	62
8. Závěr.....	64
9. Summmary .....	65
10. Použitá literatura.....	66
11. Použité internetové zdroje.....	67

12.	Seznam obrázků .....	68
13.	Seznam tabulek .....	69

## **Seznam použitých zkratk**

OOPP- osobní ochranné pracovní prostředky

SRT- single-rope technique

DRT- double-rope technique

ETW- european treeworker

ISA- international society of arboriculture

EAC- european arboricultural council

ČSU- český statistický úřad

## 1. Úvod

Schopnost arboristy provést bezpečnou a efektivní záchranu zraněného kolegy je klíčovou součástí jeho profese. K tomu je nutné ovládat bezpečnostní pravidla a technologické postupy záchranných prací. Tato práce obsahuje popis možných scénářů nehod ve stromolezení, vyžadujících transport zraněného lezce z koruny stromu zpět na zem. Věnuje se předlékařské péči o zraněného, která může být poskytnuta a seznamuje čtenáře s potřebným vybavením a technickou stránkou provedení záchrany.

Téma svojí bakalářské práce jsem si vybral proto, že bezpečnost na pracovišti a s ní úzce související znalosti a dovednosti nutné k bezpečnému transportu zraněného kolegy stromolezce z koruny stromu jsou jedny z nejdůležitějších v oboru arboristiky. Přestože se jedná o tak závažné téma, není praktickému nácviku záchranných technik věnována přílišná pozornost. Z vlastní zkušenosti mohu říci, že záchrana zraněného stromolezce je nejen mezi začínajícími arboristy poměrně opomíjenou problematikou. Z části pravděpodobně proto, že samotná záchrana zraněného kolegy je sama o sobě velmi stresující záležitostí a z části také kvůli tomu, že literatura věnující se tomuto tématu je velmi nedostatečná. Mně osobně se nepodařilo nalézt v českém jazyce psané informace, věnující se obsáhleji záchraně zraněného stromolezce. Rád bych tedy svoji práci koncipoval tak, aby informace v ní obsažené byly použitelné jako srozumitelné a komplexní uvedení do problematiky záchrany zraněného stromolezce a mohly být využity jako návod při nácviku záchranných prací jak studenty oboru Arboristika, kteří mají zájem o praktické stromolezení, tak i ostatními stromolezci, pracujícími v oboru.



## **2. Cíl práce**

Cílem práce je podat ucelený náhled na problematiku záchrany zraněného stromolezce v arboristice. Popsat, rozdělit a vysvětlit technologické postupy záchranných prací pro jednotlivé typy možných nehod arboristů při práci v koruně stromu, vyhodnotit je z hlediska vhodnosti použití v konkrétním případě a poskytnout tak zájemcům z řad studentů i odborné veřejnosti zdroj informací při nácviku krizových situací v pracovním kolektivu.

### 3. Současný stav řešené problematiky

#### Právní úprava

Problematikou záchrany zraněného v arboristice se v České Republice zabývá zejména Nařízení vlády č. 28/2002 Sb. Toto nařízení vlády je právním předpisem, který upravuje organizaci práce a pracovních postupů v lese a na pracovištích obdobného charakteru. Práce arboristů se týká část 7, která upravuje práci v koruně stromu.

#### VII. Práce ve výškách

*„1. Při práci ve výškách na stojících stromech je zaměstnavatel povinen zajistit organizaci práce a pracovní postupy tak, aby zaměstnanci*

*a) nepracovali v koruně stojícího stromu, pokud nejsou vybaveni pro práci ve výškách; v koruně stojícího stromu smí pracovat pouze jeden zaměstnanec, který musí být jištěn dalším zaměstnancem stojícím u paty stromu,*

*b) nepracovali při povětrnostní situaci, kdy dochází k nebezpečnému výkyvu korun stromů,*

*c) nepracovali při teplotě nižší než  $-10^{\circ}\text{C}$  během pracovní směny.*

*2. Při práci ve výškách na stojících stromech musí být na pracovišti přítomni nejméně dva zaměstnanci; pro výstup do korun stromů se používají zejména bezpečnostní postroj nebo poutači řemeny a ocelové stupačky.*

*3. Před zahájením prací musí být zaměstnavatelem vymezen ohrožený prostor a stanovena pravidla signalizace mezi zaměstnancem stojícím na zemi a zaměstnancem provádějícím práce ve výškách. Ruční náradí se do koruny stromu dopravuje pomocí lana, jehož použití zajišťuje k této činnosti určený zaměstnanec.*

*4. Odřezávání větví koruny stojícího stromu pomocí řetězové pily se provádí zejména z pracovní plošiny nebo za použití jiné speciální techniky určené pro práci ve výškách. Zaměstnanec i řetězová pila musí být při výstupu do koruny stromu, během práce i při sestupu, zajištěni proti pádu samostatnými jistícími prostředky, upevněnými k pracovní plošině nebo ke stromu mimo zónu prováděné práce.“(Nařízení vlády č. 28/2002 Sb.)*

V souvislosti s nehodami nejen při arboristických činnostech je nutné zmínit i § 150 trestního zákoníku, který stanovuje odpovědnost za neposkytnutou pomoc.

## § 150 Neposkytnutí pomoci

*„(1) Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo jiného vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač tak může učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného, bude potrestán odnětím svobody až na dvě léta.*

*(2) Kdo osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo vážného onemocnění, neposkytne potřebnou pomoc, ač je podle povahy svého zaměstnání povinen takovou pomoc poskytnout, bude potrestán odnětím svobody až na tři léta nebo zákazem činnosti.“ (Trestní zákoník č. 40/2009 Sb.)*

## **Profesní organizace a záchrana zraněného**

Praktickému provedení záchrany zraněného stromolezce se věnuje několik organizací. V celosvětovém měřítku zejména společnost ISA, organizující již 40 let stromolezecké závody, které původně vznikly právě za účelem nácviku krizových situací v arboristice a teprve časem se rozrostly o další disciplíny.

Předmětem záchrany bývá na stromolezeckých šampionátech mnoho různorodých scénářů popisujících simulovanou nehodu stromolezce při práci. Organizátoři bývají v simulování těchto nehod velmi kreativní a závodníci tak mají možnost nácviku různorodých situací, od zranění během výstupu, při práci, přes varianty s poškozeným pracovním lanem až po vylomení kotevního bodu lezce a jeho zaklínění ve stromě. Často bývá také omezena plocha určená ke slánění ze stromu, což vyžaduje další pohyb se zraněným v koruně. Hlavní výhodou je právě v různorodosti nácviku nehod a také v tom, že po skončení disciplíny obvykle pořadatelé popíší a předvedou jejich představu ideálního průběhu konkrétní záchrany a zpravidla probíhá další diskuze s lezci.

Nevýhodou je, že závodník zpravidla zná podmínky nehody předem a je seznámen s vybavením lezce, jeho použitelností a často i se zraněním lezce. Je to dáno časovým limitem, kdy na provedení záchrany a transport zraněného lezce na zem a odepnutí z lezeckého systému bývá zpravidla čas kolem 5 minut. V tomto čase tedy není mnoho prostoru na improvizaci, což tuto disciplínu poněkud vzdaluje realitě. Totéž platí i pro soubor pravidel, který se během let vytvořil kolem stromolezeckých závodů. Závodník například musí bez výjimek k provedení záchrany využít výstupové lano zraněného, tak, jak to stanovují pravidla. Není přípustná žádná jiná forma výstupu do

koruny stromu. Tyto, do jisté míry, omezující podmínky během let vzdálily tento model záchrany skutečným podmínkám a posunuly jej spíše směrem ke sportovní disciplíně. Další, ikdyž méně častou nevýhodou, bývá hmotnost figuríny, představující zraněného lezce, která neodpovídá hmotnosti skutečného člověka a tím opět snižuje reálnost záchranných prací.

### **Záchrana zraněného v ČR**

V našich podmínkách se záchrane zraněného stromolezce věnují certifikační zkoušky ETW a ABA International. U těchto zkoušek je úspěšné zvládnutí záchrany s koruny stromu jednou z podmínek splnění zkoušky. U držitelů těchto certifikátů je tedy předpoklad, že budou schopni úspěšně provést záchranu i v reálných podmínkách, což může mít důležitou vypovídací hodnotu například pro potencionálního zaměstnavatele uchazečů z řad držitelů těchto certifikací.

Z těchto dvou výše zmíněných zkoušek se záchrane zraněného stromolezce obsáhleji věnuje certifikace ABA International, kde kromě záchrany zraněného s koruny stromu (která je společná pro obě zkoušky) uchazeč absolvuje i záchranu za pomoci stupaček. Z pohledu praxe se tedy jedná o komplexnější prověření schopností uchazeče. Praktickému nácviku záchranných technik při stromolezení se věnují i komerční kurzy soukromých firem, kterých je v ČR několik.

### **Bezpečnost při stromolezeckých činnostech**

Výkon práce stromolezců obsahuje velmi mnoho nebezpečných aktivit, které mohou negativně ovlivnit zdraví pracovníků a nehody při práci mohou mít i smrtelné následky. ČSU neviduje úrazy vzniklé při arboristických činnostech. Rizika práce stromolezce je možné částečně odvodit z tabulky evidence příčin úmrtí.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	SUMA
ČR celkem	9	7	10	8	5	2	7	5	5	11	69
muži	9	7	10	8	5	2	7	5	5	10	68
ženy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20-24	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
25-29	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2
30-34	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
35-39	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
40-44	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	3
45-49	-	1	2	-	1	-	-	1	1	1	7
50-54	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	4
55-59	1	-	4	1	-	-	-	2	1	1	10
60-64	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3	6
65-69	1	2	-	2	2	1	3	2	-	1	14
70-74	2	1	-	-	1	-	-	-	-	1	5
75-79	2	1	1	-	-	-	1	-	-	1	6
80-84	1	1	-	1	-	-	1	-	-	1	5
85-89	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
90-94	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
95+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab.: 1. Zemřelí příčinou pádu ze stromu, dostupné na World Wide Web: <<http://www.czso.cz/>>

Výkon práce stromolezců s sebou přináší množství jevů negativně ovlivňující bezpečnost na pracovišti. Jedná se zejména o faktory jako je celoroční průběh práce, dominující ruční práce, práce na stromech ve zhoršeném zdravotním stavu, velký podíl ruční práce, nebo bodnutí hmyzem. Riziko vzniku nehody tedy není nikdy zcela vyloučitelné. Jediným efektivním opatřením je tedy zásada nikdy nepracovat osamoceně (Neruda a kol. 2014).

## **4. Popis vybavení stromolezců ve vztahu k záchraně zraněného**

V následující kapitole bude popsáno stromolezecké vybavení v souvislosti se záchranou zraněného stromolezce, a to jak z hlediska preventivního opatření, tak praktické záchrany. Zmíněny zde tak budou jak osobní ochranné pracovní prostředky, tak prvky osobního jištění.

Nejdůležitější zásadou pro bezpečnou práci arboristy ve vztahu k potenciální záchraně zraněného je v první řadě prevence případného zranění, ať už jde o odhad situace, vyhodnocení rizik a včasné předejití nebezpečné situaci, nebo využívání osobních ochranných prostředků, kterými lze účinně předejít možným vážnějším následkům nehody, pokud už k ní dojde. Absence osobních ochranných prostředků nebo podcenění vyhodnocení rizik pracoviště před zahájením práce a s tím související nepozornost při práci jsou podle mých zkušeností nejčastější příčinou všech nehod v arboristice.

### **4.1. OOPP**

Při stromolezení lze používat osobní ochranné pracovní pomůcky, které jsou certifikované. Všechno vybavení musí splňovat dané technické normy. Dále je třeba, aby se stromolezec seznámil s návodem výrobce, pokyny pro údržbu, použití, kontrolu a životnost konkrétního prostředku. Je proto bezpodmínečně nutné, aby bylo vybavení řádně značeno. Celkově platí, že pro práci ve výškách pomocí lanové techniky nelze využít vybavení podle normy vyráběné pro sportovní účely (Neruda a kol. 2014).

#### **4.1.1. Ochranné pracovní přilby**

I v dnešní době je stále možné narazit na arboristy bez ochranných přileb, zejména v letním období, kdy je komfort nošení přilby snížen vlivem vyšších teplot. Jedná se o velmi nebezpečnou praxi, ať už mezi arboristy nebo mezi pozemním personálem na pracovišti. V praxi je možné být svědkem situací, kdy přilba mnohokrát

pomohla předejít vážnějším problémům - zásah nahazovacím pytlíkem, odlomení suché větve lanem v koruně při výstupu, nekoordinované zhrounutí a následný úder o kmen a mnoho dalších situací, na které dříve či později při práci dojde. Výjimečnou nebyla ani situace, kdy padající větev rozbila helmu pracovníkovi provádějícímu úklid větví, který se i přes varování pohyboval v uzavřeném prostoru pod stromem, na kterém se stále pracovalo. Pokud by se nehoda stala bez přilby, měla by velmi vážné následky, takto zůstalo jen u rozbitého plastu.

#### **4.1.2. Pracovní rukavice**

Jejich význam jako prevence zranění při stromolezení není zásadního významu. Nicméně i tak mohou rukavice eliminovat zranění jako například spáleniny od lana při spouštění břemen při postupném kácení nebo zmírnit poranění při seknutí ruční pilkou.

#### **4.1.3. Pracovní ochranné brýle**

Pracovní brýle pomáhají předejít vážným, velmi nepříjemným a bolestivým poraněním očí, které v lepším případě končí dlouhou pracovní neschopností. Ke zranění dochází nejčastěji píchnutím větvičkou do oka nebo pádem piliny do oka, výjimkou není ani pád špalíku do oka při nahazování nebo štěpina ze dřeva při štípání špalků. Řada lezců brýle nepoužívá z důvodu mlžení nebo proto, že jim překáží. Na brýle si však je možné zvyknout a výběrem vhodného modelu lze předejít i mlžení, v prodeji jsou i různé spreje proti mlžení, které jsou k dostání v prodejnách optik. Alternativou k pracovním brýlím je pak pracovní štít nebo varianta brýlí se sítkou.

#### **4.1.4. Pracovní oblečení**

Oblečení hraje velmi důležitou roli v bezpečnosti práce v arboristice. Jedná se o rizikovou práci, jak při samotném lezení, tak při úklidu po práci. K tomu je často využíván štěpkovač. Podle Centra pro Kontrolu Úrazů je 68% smrtelných nehod při štěpkování v USA způsobeno vtáhnutím do štěpkovače, mimo jiné kvůli nepřiléhavému oblečení, dlouhým vlasům, rukavicím, šperkům či nesundaným sedacím úvazkům

obsluhujícího personálu. Toto množství nehod může být zredukováno užíváním vhodných pracovních pomůcek. (Julius, 2013)

#### **4.1.5. Pracovní obuv**

Vhodná pracovní obuv je nutná součást vybavení stromolezce, zpevněný kotník a vhodná podrážka zamezí uklouznutí při pohybu v koruně. Neprořezná úprava špičky boty ochrání lezce od pořezání motorovou pilou.

## **4.2. PRVKY OSOBNÍHO JIŠTĚNÍ**

### **4.2.1. Arboristické sedací postroje**

Stromolezecké sedací postroje se od průmyslových liší hlavně větší variabilitou nastavení a možností polohování. Významným rozdílem je i tzv. „plovoucí“ kotevní bod, díky němuž není lezec omezován při vytáčení do stran. Po stranách bederního pásu bývá sedací postroj opatřen jistícími kroužky k zachycení kmenové smyčky při polohování. Některé sedací úvazky bývají opatřeny kotevním bodem i na zadní straně, ten pak může nalézt své využití i při záchraně. Důležité je dbát na výměnu opotřebovaných částí sedacího úvazku, ať už se jedná o nohavičky sedacího úvazku či tzv. „most“ sloužící k zachycení kotevního oka sedacího úvazku. Výměna pak musí být provedena pouze za originální náhradní díly určené výrobcem. Neodbornou výměnou těchto komponentů už v minulosti došlo k nehodám. Důležité je také dodržet životnost úvazku, udávanou výrobcem.

### **4.2.2. Kmenové a polohovací smyčky**

Kmenové smyčky slouží k rychlému zajištění arboristy při pracovních úkonech, slouží k zajištění okolo kmene nebo větve. Využívají se při změnách kotevního bodu, postupném výstupu nebo řezání, tedy při činnostech, při kterých může dojít ke zranění lezce. Znalost manipulace s různými typy kmenových smyček je tak pro záchranu v arboristice zásadní, protože často při nehodě zůstane arborista zajištěn kmenovou smyčkou.



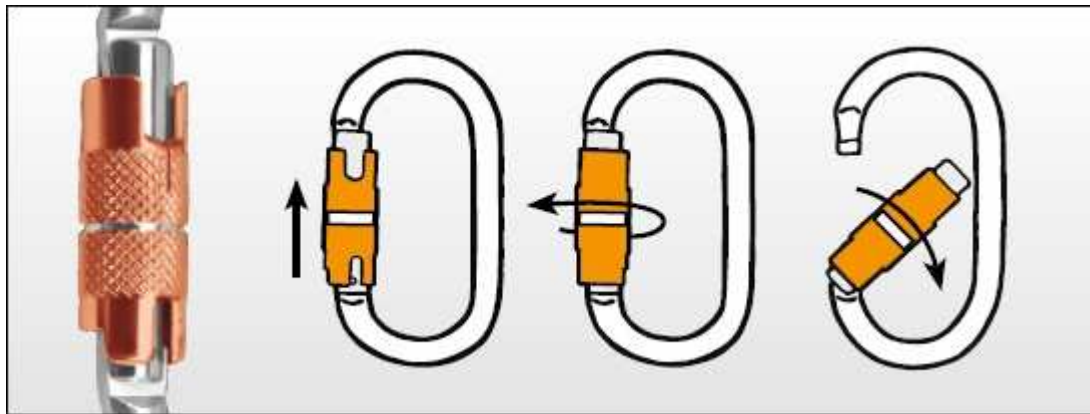
V souvislosti se záchranou zraněného lezce se jedná o velmi důležitou součást vybavení, se kterou bude záchranu provádějící osoba nucena manipulovat. Kmenové smyčky se vyskytují v různých typech a provedeních. Schopnost odepnout kmenovou smyčku, kterou je zraněný zajištěn tak může být klíčová v celém procesu záchrany. Manipulace s karabinou bude popsána v následujícím oddílu. Další součástí kmenové smyčky vyžadující manipulaci je blokant, zajišťující její polohování. Polohování může být zajištěno buď prusíkovým uzlem nebo mechanickým blokantem. V případě mechanického blokantu je nutná znalost jeho obsluhy, která se u jednotlivých výrobků může lišit. Povolení blokantu kmenové smyčky často nelze provést v zatíženém stavu a je nutné nadlehčení zraněného. Tomuto postupu bude věnována samostatná část. Další částí, kterou musí záchranu provádějící osoba zkontrolovat před dalším postupem, je uzel na konci kmenovky, případně jiné její zakončení, aby nemohlo dojít v případě absence zakončení kmenovky k jejímu selhání.

#### **4.2.3. Karabiny**

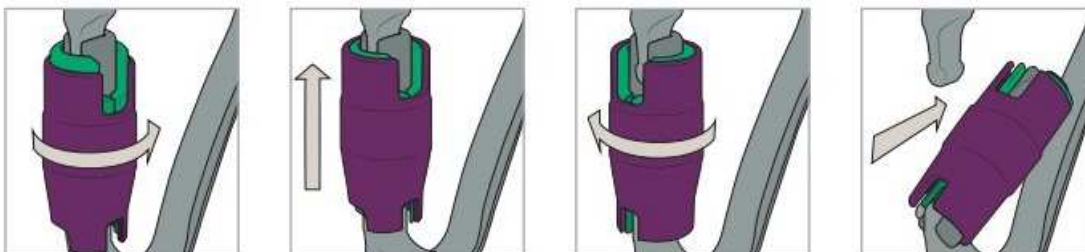
Ke stromolezeckým účelům je k dispozici velká škála karabin. Jednotlivé druhy karabin se liší tvarem, velikostí, materiálem, zavíráním a dalšími parametry (Žďárský a kol., 2008). Dle materiálu se rozlišují karabiny ocelové a karabiny z hliníkové slitiny. Ocelové karabiny jsou těžší, ale mají vyšší pevnost. Jsou vhodné k práci s těžkými předměty, například pro spouštění částí stromu během postupného kácení. Karabiny z hliníkové slitiny jsou využívány díky vynikajícímu poměru hmotnosti a pevnosti. Používají se například k osobnímu jištění lezců (Davis, 2005). Právě s tímto druhem karabin přichází lezec do styku při záchraně. V nedávné době se na trhu objevila celá řada nových karabin s různým systémem otevírání. Pro úspěšnou manipulaci se zraněným je třeba se s těmito systémy seznámit a ovládat je.

Manipulace s karabinami hraje při záchraně zraněného klíčovou roli, zejména tehdy, kdy je nutné zraněného odepnout z jeho lezeckého systému, v případě, že jej z nějakého důvodu není možné použít (poškození lana, nedostatečný kotevní bod...).

V osobním jištění v arboristice se setkáváme zejména s karabinami s tzv. tri-lock zámkem. Jedná se o trojčinný bajonetový zámek, který otevřeme povytažením bajonetu nahoru, jeho otočením na levou stranu a následným odklopením zámku karabiny. Setkat se však můžeme i s tzv. twist-lock zámkem, k jeho otevření postačí pouze pootočení doleva a odklopení zámku karabiny. Kromě karabin s klasickým bajonetovým otevíráním najdeme na trhu i karabiny s opačným otevíráním (stažení bajonetu dolů, otočení doprava a otevření zámku). Tyto karabiny vyrábí například americký výrobce Rock Exotica. Novinkou, se kterou se také můžeme setkat, jsou karabiny s tzv. systémem Duralock od anglického výrobce DMM, jedná se o čtyřčinnou karabinu, pro jejíž otevření je nutné bajonet nejprve pootočit doprava, poté vytáhnout nahoru, otočit doleva a až poté je možné zámek karabiny otevřít. Je tedy zřejmé, že je nezbytně nutné, aby byli spolupracující stromolezci vzájemně obeznámeni se svým vybavením a to ještě před zahájením práce, vzájemné obeznámení s používaným vybavením může zásadním způsobem ulehčit záchranu zraněného kolegy. Problém může nastat i u zdánlivě jednoduchého systému karabin se šroubovací pojistkou, která se může při zatížení zaseknout a nejde odšroubovat, pro její povolení je tak nutné zraněného lezce nadlehčit.



Obr. 1.: Funkce trojčinné karabiny, dostupné na World Wide Web: <<http://www.rockempire.cz/>>



Obr. 2.: Funkce čtyřčinné karabiny-Duralock, dostupné na World Wide Web: <<http://www.dmmclimbing.com/>>

#### 4.2.4. Samoblokující arboristické slaňovací brzdy

##### *Art-Lock Jack*

Je systém, který nahrazuje klasickou dvoulanovou techniku s prusíkem a kladkou. Může být použit pro lana od 11 do 13mm. Certifikován v souladu s evropskou normou EN 358. Polohování stromolezce na pracovním laně probíhá díky svírání lana mezi tělem zařízení a integrovanou kovovou kolíbkou. Polohování arboristy probíhá zatažením za dřevěnou kuličku, čímž je uvolněno sevření lana.

Hlavní výhodou tohoto systému je jednoduché dobírání lana. Při lezení po větvích může být lano za určitých podmínek dobíráno samovolným projížděním jistícím zařízením, což zvyšuje lezecký komfort arboristy. V případě potřeby dobírá arborista lano jeho přitažením směrem k sobě, na dobírání lana je tak třeba vynaložit menší sílu, než když je lano dobíráno směrem od sebe, jak je tomu u lezení s prusíkovým uzlem. Tuto výhodu lezec ocení zejména v exponovaných odlezech, kdy je nutné dobírání lana provádět jednou rukou.

Díly u nichž dochází k opotřebení je možné dokoupit samostatně. Za nevýhodu tohoto systému mohou být považovány vyšší pořizovací náklady. Další z věcí, na které je třeba dát pozor, je nepoužívat toto zařízení v konfiguraci s rozšířenými oválnými karabinami (např. Petzl William) u těchto karabin může dojít k tomu, že dřevěná kulička projde rozšířením karabiny a při následném zatížení sklouzne na její zúžený konec, po dosednutí tak karabina táhne za kuličku a nedojde k zablokování zařízení.



Obr 3 .: ART- Lock Jack, dostupné na World Wide Web: <<http://www.worksafety.cz/>>



Obr. 4.: Petzl- William, dostupné na World Wide Web: <<http://www.worksafety.cz/>>

## **Art-Spider Jack**

Principiálně velmi podobný výrobek od stejného výrobce. Rozdíl spočívá v tom, že lano prochází zařízením pod jiným úhlem a je tak vhodnější k plynulým, delším přeskokům ve stromě. Ovládání je zajištěno povolováním sevření lana černým palcem v přední části zařízení. Dřevěný jazýček v zadní části slouží k citlivému polohování například ve vzdálenějších odlezech, je ovládán palcem ruky. V kombinaci s vhodným lanem zajišťuje možnost dynamického pohybu ve stromě, lano je samovolně dobíráno ještě o něco lépe než u výrobku Lock Jack. Hlavní nevýhodou je poměrně rychlé opotřebování zařízení a nemožnost výměny náhradních dílů, respektive při opotřebování výrobku je třeba zakoupit celé nové tělo zařízení. Na podzim 2016 zahájil výrobce prodej výrobku Spiderjack 3, u kterého byl již tento nedostatek odstraněn. Nevýhodou však stále zůstává vysoká pořizovací cena (kolem 9000 Kč).



Obr. 5.: ART- Spider Jack 3, dostupné na World Wide Web: <<http://www.worksafety.cz/>>



Obr. 6.: ART- Spider Jack 2, dostupné na World Wide Web: <<http://www.worksafety.cz/>>

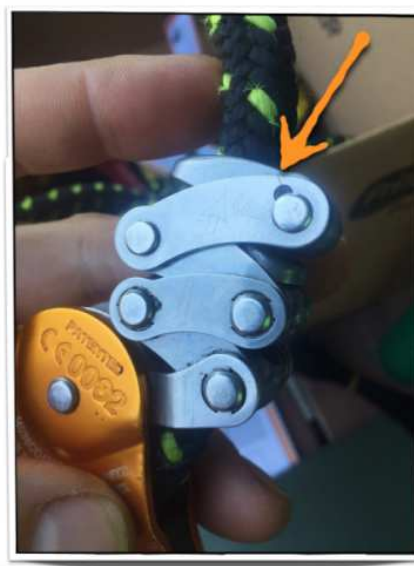
## **Petzl- Zigzag**

Jedná se o mechanický prusík, který umožňuje rychlý a plynulý pohyb v koruně stromu. Technika použití tohoto zařízení je totožná s používáním klasických prusíků. Jedná se o poměrně revoluční jistítko, s jehož výrobou začala francouzská firma Petzl relativně nedávno, v roce 2013. První generaci tohoto produktu byl výrobce nucen po několika měsících stáhnout z trhu z důvodu praskání jistícího oka pro karabinu. Po

návratu upraveného modelu na trh se však znovu poměrně rychle zařadil mezi oblíbené pracovní pomůcky. Použití mechanického prusíku Zigzag do jisté míry eliminuje nevýhody používání klasických prusíků a to zejména tím, že jeho funkčnost není natolik závislá na vlhkosti lana a umožňuje tak vyšší pracovní komfort i při nepříznivém počasí. Mezi nevýhody tohoto mechanického jistítka patří jeho nešetrnost k lanu, kdy při používání dochází po čase k mírnému třepení lana. V závislosti na frekvenci používání taktéž po určité době toto zařízení tzv. projíždí, tedy dochází k jeho nekontrolovanému posouvání po laně a je nutno jej nahradit. V neposlední řadě se i u druhé serie tohoto výrobku vyskytují závady v podobě praskání ocelových žeber pohyblivé části viz. obrázek.



Obr. 7.: Petzl- Zigzag, dostupné na World Wide Web: <<http://www.petzl.com/>>



Obr 8.: Petzl- Zigzag (poškození), dostupné na World Wide Web: <<http://www.treemaginers.com/>>

#### 4.2.5. Ostatní slaňovací brzdy

Existuje celá řada produktů od různých výrobců (CT-Sparrow, Camp-Druid, ISC-D4, Singing Rock-Sir) z nichž nejznámější je pravděpodobně Petzl ID nebo Petzl Rig. Využití tyto mechanické brzdy nalézají zejména v industriální sféře, nicméně byly v minulosti hojně využívány i stromolezci, z nichž někteří je při práci používají i dnes.

Hlavní nevýhodou využití těchto blokantů jako pracovního polohovacího zařízení je to, že nejsou konstruovány na ovládní jednou rukou, čímž je arborista často

limitován. Komplikovaná obsluha je problémem i z pohledu záchrany zraněného stromolezce, kdy je zachraňující v krizové situaci nucen ovládat dvě zařízení zároveň, z nichž jedno nelze ovládat jednou rukou, což značně komplikuje plynulý sestup se zraněným ze stromu. V minulosti hojně používaná brzda Petzl Grigri navíc není certifikovaná jako pracovní pomůcka.

#### **4.2.6. Slaňovací brzdy SRT**

##### ***ISC-Rope Wrench***

Jedná se o speciální brzdu, která umožňuje plynulé polohování s využitím prusíkových uzlů při jednolanové technice (SRT). Spolu s prusíkem tak vytváří systém s rozloženým třením mezi dva prvky - prusík a brzdu Rope Wrench. Zajišťuje tak plynulý chod prusíku s ovládáním jednou rukou. Neslouží jako samostatná brzda pro jištění osob.

Využívání jednolanové techniky v arboristice se dostává v posledních letech opět do popředí zájmu stromolezců a to mimo jiné i díky výrobku firmy ISC-Rope Wrench. Mezi hlavní výhody tohoto systému patří možnost velmi jednoduchého přesměrování lana ve stromu, kdy na rozdíl od dvoulanové techniky nevzniká přesměrováním lana přídavné tření a není problém lano přesměrovat i několikrát za sebou.

Další z výhod použití systému Rope Wrench je i menší náročnost na vybavení stromolezce a zároveň možnost pracovat již během výstupu do koruny stromu. Samotný výstup totiž probíhá na stejném pracovním setu, pouze s přídavnými blokanty na výstup. Navíc není třeba používat chránič kambia, protože mezi lanem a větvením nedochází ke tření, je tak vyloučena i možnost tzv. zaseknutí chrániče při jeho demontáži, jak se tomu občas stává při technice DRT. Za výhodu je možné považovat i to, že dobrání zatažením za lano se lezec dobere o celou vytaženou délku lana, nikoli pouze o polovinu délky, jak tomu je u techniky DRT. Systém SRT tak může být za určitých podmínek pro lezce i méně fyzicky náročný.

Za nevýhodu tohoto systému lze považovat obtížnější pohyb v odlezech na vzdálených větvích, kdy má arborista kvůli jednoduchému lanu horší stabilitu při návratu z odlezu. Tento problém lze do jisté míry řešit doinstalováním kladkostroje, který usnadní dobírání při pohybu zpátky po větvi, viz. obr.10. Další nevýhodou je to, že pokud je při lezení na systému SRT lano ukotveno na patě stromu, dochází k zatížení kotevního bodu dvojnásobnou vahou, než je tomu při technice DRT. V souvislosti se záchranou zraněného stromolezce je třeba zmínit i to, že je nutné při práci na strom nainstalovat i výstupové lano pro případnou záchranu. Pokud tomu tak není, výrazně to komplikuje záchranné práce. Zachraňující totiž nemá k dispozici žádné výstupové lano, u techniky SRT totiž slouží stejné lano jak k výstupu, tak k práci v koruně.



Obr. 9.: ISC- Rope Wrench



Obr. 10.: ISC- Rope Wrench, sestava s prusíkem a kladkou

Při práci je možné narazit i na výrobky, které nejsou pro náš trh certifikované jako OOPP, jedná se zpravidla o výrobky z USA, kde platí jiné podmínky užívání těchto pomůcek. Přesto je však možné je při práci v různých evropských zemích mezi lezci zahlédnout a je tak vhodné mít i o těchto produktech určité povědomí.

Nejčastější z těchto produktů je pravděpodobně výrobek od firmy Singing Tree – Rope Runner, nebo výrobek firmy Rock Exitica – Unicender.



Obr. 11.: Singing Tree- Rope Runner, dostupné na World Wide Web: <<http://www.treegear.com.au/>>



Obr. 12.: Rock Exitica- Unicender, dostupné na World Wide Web: <<http://www.rockexitica.com/>>

## Blokanty

Pro jednodušší výstup do koruny stromu jsou využívány blokanty. Běžně se používají ruční blokanty džimary a nožní blokanty pantiny. Hlavní část blokantů je tvořena kovovým rámem a vačkou se zuby a pružinou. Při výstupu do koruny stromu po laně s využitím blokantu dochází k blokování díky stlačení lana ozubenými komponenty k rámu blokantu (Žďárský a kol., 2008).

Blokanty se musí udržovat čisté a promazávat olejem dle pokynů výrobce. Před každým použitím se musí zkontrolovat jejich stav a provozuschopnost. Pád blokantů na tvrdý povrch nebo jejich nesprávné používání může vést k poškození a snížení životnosti. Při nedbalosti může dojít až k selhání blokantu. Mezi nejčastější příčiny selhání se řadí poškození rámu blokantu, poškození lana a chybné připevnění blokantu k lanu (Davis, 2005).

Při záchraně sehrávají blokanty důležitou roli při výstupu do koruny nebo například při přizvedávání zraněného. Není však možné jich využívat jako kotevnic bodů a využívat jich k práci a sestupu z koruny stromu, protože při vyšším zatížení nebo pádu do lana by vačka opatřená zuby mohla utrhnout oplet lana a způsobit pád lezce.



#### **4.2.7. Lana**

Lana jsou považována za nejdůležitější součást arboristické výbavy. Mohou tvořit oporu lezcům a také mohou být použity ke spouštění větví nebo transportu nástrojů. Vlastnosti lan závisí na materiálu, jejich konstrukci, pevnosti v tahu, elasticitě a maximálním možném zatížení. Jejich vlastnosti také ovlivňují výrobní techniky lan včetně způsobu zaplétání pramenů. (Leiftheit, 2013)

Ve stromolezení se nejčastěji používají lana pletená, tvořená jádrem a tlustým opletem. Jádro i oplet se zhruba polovinou dělí o celkovou nosnost lana. Lano pro osobní zajištění lezce by nikdy nemělo být používáno pro jiné účely, jako je například odchyťávání padajících špalků a větví nebo usměrnění pádu stromu. Při projevu jakýchkoliv známek poškození musí být lano vyřazeno z používání. Vizuální kontrolu musí lezec provádět před a po každém použití. OOPP musí být evidovány a pravidelně kontrolovány osobou pověřenou jednou za 12 měsíců. (Žďárský a kol., 2008)

Při práci může dojít k nehodě vlivem selhání lana. Může dojít k jeho poškození motorovou nebo ruční pilou, ale i k předření jiným lanem. K tomu může dojít zejména při postupném kácení se pouštěním. Tuto možnost je nutné mít na paměti a nezanedbávat dvojití jištění při těchto činnostech.

#### **4.2.8. Kladky**

Své využití v záchraně zraněného stromolezce nalézají kladky využití zejména v podobě kladkostrojů sloužících k nadzvednutí nemohoucího zraněného. Jejich využití v tomto případě je nenahraditelné.

#### **4.2.9. Textilní a kotevní smyčky**

Při záchraně spočívá jejich využití zejména jako kotevních bodů. Jsou taktéž využívány k přesměrování nebo jako pomocný materiál při manipulaci se zraněným. Například jako propojení sedacích úvazků zraněného a zachraňujícího.

#### 4.2.10. Žebříky

Žebřík zůstává stále poměrně hojně využívanou pomůckou v arboristice, ať už se jedná o využití při výchovném řezu, nebo pro dosažení prvních větví u vzrostlých stromů. K dispozici je celá škála skládacích, zejména hliníkových žebříků. Využití žebříku v arboristice s sebou nese rizika možného pádu a podcenění nebezpečnosti situace. Jakákoliv činnost prováděná na žebříku musí být v souladu s platnými bezpečnostními předpisy, které v současnosti upravuje příloha Nařízení vlády č. 362/2005 v článku III. Používání žebříků. Práce nad 5m výšky je možná pouze za použití zajištění pomocí osobních ochranných prostředků.

Ve vztahu k záchraně zraněného pracovníka na žebříku je nutné postupovat v souladu s bezpečnostními předpisy a návodem k obsluze. Povolené zatížení žebříku bývá zpravidla 150kg a jeho používání dvěma osobami není povoleno. Zraněného pracovníka neschopného samozáchrany je tedy nutné transportovat ze stromu pomocí lanových technik.

## 5. Metodika

Ke splnění cílů zadání práce „ Technologické postupy při záchraně zraněného z koruny stromu“ byla vypracována tato metodika:

Postup při vypracování práce

1. Konzultace s vedoucím bakalářské práce
2. Nastudování domácí i zahraniční literatury daného tématu
3. Vypracování literární rešerše
4. Rozdělení typů záchrany zraněného a jejich praktická realizace v terénu
5. Zpracování v podobě metodickým postupů
6. Tisk a odevzdání práce

Problematikou záchrany zraněného stromolezce jsem se zabýval dlouhodobě, již před psaním této bakalářské práce. Při jejím psaní jsem čerpal z dostupné odborné literatury, klíčovým dílem však byl praktický nácvik záchrany během praxe, kurzů, certifikací a závodů. Jako stromolezec pracuji 9 let a svoji praxi ve firmách v ČR, Německu, Rakousku, Švýcarsku a Novém Zélandu jsem také využil při psaní této práce.

Další znalosti v této problematice jsem se snažil načerpat na stromolezeckých mistrovstvích, jejíž klíčovou součástí je i záchrana zraněného stromolezce. Závodnímu stromolezení se věnuji od roku 2012 a během následujících let jsem absolvoval řadu národních šampionátů, čtyřikrát jsem se zúčastnil mistrovství Evropy a dvakrát mistrovství světa. Během těchto akcí jsem prakticky absolvoval celou řadu scénářů nehod stromolezců.

Absolvoval jsem mezinárodní certifikace ETW a ABA International, jejichž předmětem je taktéž záchrana zraněného stromolezce. V případě certifikace ABA je obsahem taktéž záchrana ze stupaček. Praktické technologické postupy tedy byly mnou osobně mnohokrát v praxi absolvovány a zkušenosti při nich získané byly také zdrojem informací uvedených v mé práci.

Zatím poslední praktickou zkušeností, ze které jsem čerpal při psaní této práce byla účast na cvičení lezecké jednotky Hasičského záchranného sboru Kraje Vysočina, jejichž postupy, byť aplikované v jiném prostředí, se také začlenily do mé práce.

Praktická část obsahuje postupy jak nehodě předejít a čemu věnovat z hlediska prevence při práci pozornost. Praktická část je dále členěna podle stavu zraněného a podle činností, během kterých ke zranění došlo. To je klíčové pro volbu technických pomůcek pro záchranu, které jsou u jednotlivých modelových případů záchrany zraněného uvedeny. Toto členění má za cíl pokrýt v největší možné míře potencionální scénáře nehody v arboristice a poskytnout ucelený návod k řešení následné záchrany zraněného.

V práci jsou navrženy postupy záchrany, kterými lze poskytnout technickou pomoc s využitím dostupného vybavení na pracovišti. Při jejich popisu využiji dělení na preventivní, pomocné a záchranné, podle činností, které jsou při jednotlivých metodách vyžadovány. Další dělení se odvíjí od činností provozovaných stromolezci a odpovídá tomu, jestli při zranění pracoval stromolezec s jednoduchým nebo dvojitým lanem a nebo ve stupačkách. Měřením byla také zjišťována reakční doba a vhodnost použití jednotlivých výstupových metod pro konkrétní případy záchrany.

Vybavení použité při tvorbě technologických postupů

Sedací úvazek - Teufelberger, *Tree Motion*, Lano(DRT)- Samson, *Hot*, Lano (DRT)- Teufelberger, *Tachyon*, Lano(SRT)- Tendon, *Static*, Lano(SRT)- Teufelberger, *Globe*, Samoblokující slaňovací brzda- ART, *Lock jack 2*, Samoblokující slaňovací brzda- ART, *Spider Jack 2*, Samoblokující slaňovací brzda- Petzl, *Rig*, Samoblokující slaňovací brzda-Petzl, *Stop*, Blokant- Petzl, *Ascender* (pravý), Blokant- Petzl, *Pantin* Blokant- Petzl, *Mini Traxion*, Blokant- Petzl, *Croll*, Blokant Petzl, *Basic*, Smyce- ART, *Snake Tail*, Smyce- ART *Snake Anchor*, Smyce-Singing Rock 80cm, Smyce- Singing Rock 20cm, Slaňovací osma- Kong, Karabina- DMM, trilock 6x, Karabina- CT, trilock 6x, Dvojkladka- CT, Kladka- Singing Rock, Prusik- Tendon, 8mm, Dvojkladka s blokantem- Petzl, *Jag Traxion*, Chránič kambia- Teufelberger, *Pulley Saver*, Chránič kambia- Teufelberger, kroužkový

## **6. Navrhované postupy při záchraně zraněného stromolezce**

Příčinami nehod při stromolezení může být celá řada věcí, mezi nejčastější z nich patří poškození vybavení při práci. Další riskantní praktikou je i absence druhého jištění. Nebezpečné je podcenění bezpečnostních zásad při lezení, jako například nadlézání kotevních bodů nebo nedobírání pracovního lana a lezení s prověšeným lanem. Podceňováno bývá i vyčerpání a přepracování mající vliv na pozornost stromolezce. Nejdůležitějším krokem ve vztahu ke zraněním při práci je snaha jim předcházet. (Seilunterstützte Arbeitstechniken in der Baumpflege: SKT-B Kursskript)

### **6.1. Prevence nehody**

#### **6.1.1. Risk assessment- formulář vyhodnocení rizik**

Lezecký tým musí provést důkladné posouzení rizik před lezením na jakýkoliv strom. Je třeba pamatovat, že žádný strom nestojí za lidský život. Rizika jsou obecně rozdělena do dvou kategorií - rizika prostředí a rizika stromu. Ve zvláštních případech, kdy rizika nemohou být odborně posouzena je třeba zvážit pomoc od dalších odborníků. (Berdeen a kol., 2005)

Jednou z často opomíjených a podceňovaných činností při práci arboristů je vyhodnocování rizik pracoviště před zahájením prací a s ním související vyplnění formuláře rizik. Tento formulář slouží k obeznámení všech zúčastněných pracovníků s nebezpečím na konkrétním pracovišti a jeho cílem je případné nebezpečí eliminovat.

Vzhledem k tomu, že práce arboristů často probíhá na odlehlejších místech v parcích či alejích, případně jsou místa častokrát i během dne střídána, slouží formulář rizik v neposlední řadě k tomu, aby seznámil pracovníky s tím, kde se v danou chvíli nacházejí a to pokud možno s co největší přesností. V případě nehody je tak díky správně vyplněnému formuláři rizik zachraňující i ve stresové situaci bezpečně schopen oznámit, kde se v danou chvíli nachází.

Dalším cílem, kterého se snažíme prostřednictvím vyplnění formuláře rizik dosáhnout, je to, že dojde k odhalení potenciálně nebezpečných věcí, které pracovník

v pracovním stereotypu může snadno přehlédnout nebo mu za normálních okolností nevěnovat pozornost. Tento formulář mu může být pomocným průvodcem po takovýchto skrytých nebezpečích. Zaměřuje se na nebezpečí vyplývající z místa samotného, z ošetřovaného stromu a z vnějších podmínek.

### **6.1.2. Náležitosti formuláře rizik**

Formulář rizik nemá přesně dané náležitosti, každá firma může tento dokument modifikovat podle svých potřeb a zvyků. Důležité je, aby vyhovoval potřebám firmy a jeho vyplňování zbytečně nekomplikovalo pracovní proces.

#### **Obecné náležitosti**

Datum, čas, adresa, přesná lokalizace pracovního místa, použité vybavení a nástroje, vyčlenění místa pro evakuaci, zapsání telefonního čísla pro přivolání pomoci.

#### **Rizika přírodních (vnějších) vlivů**

Obsahuje soupis možných rizik, jejichž přítomnost by měla znamenat přerušení nebo ukončení prací. Jedná se zejména o tyto faktory: rychlost větru nad 12 m/s, výrazně snížená viditelnost vlivem denní doby, mlhy či jiných faktorů, nízká teplota, déšť nebo blížící se bouřka. Do těchto faktorů patří i přítomnost drátů vysokého napětí, ať už dráty vedou poblíž stromu, ve vzdálenosti, kam by mohly dopadnout větve při ošetření stromu, nebo dráty procházejí přímo stromem. Kontakt stromolezce s dráty vysokého napětí je jeden z nejčastějších případů, při kterém dochází k úmrtí v arboristice. Velmi komplikovaná je i záchrana takto postiženého pracovníka. Prevence takto způsobené nehody je tedy nadmíru důležitá. (Randall, 2010)

Pracoviště může obsahovat množství dalších rizik, jejichž přítomnost nemusí znamenat ukončení práce. Je ale nutné o nich vědět a díky vyplňování formuláře rizik je méně pravděpodobné, že takováto rizika uniknou pozornosti arboristů a pozemního personálu. Je důležité zajistit pohyb osob v pracovním prostoru, buď pokud vede pod stromem chodník či stezka, nebo existuje-li možnost, že pod strom přijde například majitel pozemku či obyvatelé bytů. Všimáme si taktéž nerovností terénu, které mohou

být také příčinou úrazů, jako například velmi podmáčená a bahnitá místa nebo příkré svahy. Zjistíme přítomnost jedovatých rostlin, zahradního náčiní, krmítek, osvětlení, laviček a čehokoliv jiného, co může být příčinou nehody nebo může být během práce rozbito. Pozornosti pracovníků by neměly uniknout ani antény a satelity v okolí stromu.

## **Rizika stromu**

### ***Kořenová zóna***

- Dřevokazné houby na bázi kmene stromu (houby mohou indikovat poškození kořenů)
- Praskliny na bázi
- Zjevná poškození kořenů, nedostatek prokořenitelného prostoru
- Nadzvednutá půda kořeny (akutní nebezpečí statického selhání stromu)

### ***Kmenová zóna***

- Dřevokazné houby
- Vertikální i horizontální praskliny a dutiny ve kmeni (využití gumové palice ke zjištění závažnosti defektu)
- Popínavé rostliny (mohou být jedovaté, případně skrývat další nebezpečí)
- Ztráta kůry
- Výrazné boule či prohlubeniny na kmeni

### ***Zóna koruny stromu***

- Zavěšené zlomené či uvízlé suché větve
- Suché a poškozené větve
- Prasklé nebo rozštíplé větve
- Nebezpečný hmyz (sledovat a poslouchat)
- Zvířata (rozeznít kmen gumovou paličkou k probuzení aktivity)
- Přítomnost elektrických vodičů v koruně (mohou být kvůli olistění hůře viditelné)
- Jiné cizí předměty v koruně stromu (antény, osvětlení, přístřešky...)
- Led a sníh v koruně stromu, které mohou skrývat případné defekty (Jepson, 2015)

Pozemní personál by měl následně sledovat pracující arboristy a udržovat s nimi pravidelný zvukový kontakt. Lezec se totiž může zranit a následně ztratit vědomí, aniž by předtím volal o pomoc.

Nutné stromolezecké vybavení musí být v dobrém stavu a snadno dosažitelné, některé firmy a týmy lezců mají zvlášť připravenou záchrannou výbavu, která není používána při každodenní práci a je tak vždy připravena a kompletní k okamžitému využití. (Lilly, 2014)

### **6.1.3. Kontrola vybavení před prací**

Před zahájením prací zkontroluje stromolezec veškeré vybavení sloužící jako osobní jištění. Podle směrnice EAC o bezpečnosti práce ve stromech se musí veškeré pracovní vybavení skladovat a používat v souladu s doporučením výrobce tohoto vybavení. Pracovník je povinen se vizuálně přesvědčit před použitím prostředků osobního zajištění o jejich kompletnosti, provozuschopnosti a bez závadným stavem.

Stromolezec by se měl přesvědčit a následně zkontrolovat bezzávadnost následujících položek:

- sedací postroj a přilba – opotřebení, poškození popruhů, švy, úchyty pro nářadí, oka a D-kroužky, nadměrné znečištění, apod.
- lano a textilní smyčky – opotřebení lana, poškození opletu, jádra, otřepy, zakončení lan, uzly, švy, nadměrné znečištění lana, překroucení, apod.
- kmenová smyčka a lana na svěrné uzly – viz. lana, kontrola zkracovacího mechanismu na kmenové smyčce
- karabiny (spojky) – odpovídající nosnost, funkce zámků a pojistek
- ostatní prostředky OOPP (blokanty, chrániče kambia, kladky) – opotřebení, poškození, správná funkce, atd.
- ochranné prostředky – rukavice, brýle, pevná obuv, odpovídající oblečení, případně neprořezné ochranné prostředky pro práci s řetězovou pilou. (Žďárský a kol., 2008)



## **6.2. Postup záchrany zraněného stromolezce podle stavu zachraňovaného**

Možných scénářů průběhu záchrany zraněného stromolezce je mnoho. Jedním z kritérií, jak je rozdělit do dvou základních skupin je to, zda je zraněný schopen komunikace, a je tedy při vědomí, a nebo není. Od toho se odvíjí i další postup záchranných prací.

### **6.2.1. Obecný postup záchrany zraněného stromolezce**

Pokud dojde ke zranění arboristy, snažíme se hned po přivolání lékařské pomoci nejprve zjistit možná rizika, která ze záchranných prací plynou pro nás, jakožto zachraňujícího. Jednou z hlavních zásad je totiž to, že zachraňující nesmí ohrozit při záchrane sám sebe. Pro každý možný scénář záchrany platí obecná pravidla, podle kterých je vhodné postupovat.

#### **Kontaktování záchranných složek a poskytnutí relevantních informací**

Před samotnou záchranou je nutné kontaktovat lékařskou pomoc, pokud to situace vyžaduje, pak i hasiče. Je velmi důležité znát přesnou lokaci místa, kde se nacházíte. Arboristé často pracují v rozlehlých městských parcích či alejích v krajině, kde přesné umístění místa nehody může hrát klíčovou roli.

#### **Navázání kontaktu se zraněným, uklidnění zraněného**

Zachovat klid je velmi důležitým aspektem záchrany zraněného. To platí jak pro zachraňující, tak pro oběť nehody. Zraněného tedy uklidníme a ujistíme ho, že pomoc je na cestě. Komunikaci s ním udržujeme, je-li to možné, po celou dobu záchranných prací.

#### **Zjištění rozsahu zranění a příčiny nehody**

Abychom byli schopni poskytnout efektivní pomoc zraněnému, musíme být pokud možno co nejlépe obeznámeni s rozsahem jeho zranění a příčinami nehody. Pokud zraněný komunikuje a není v šoku, snažíme se tyto informace zjistit od něj.

Jestliže je v bezvědomí, provedeme toto zhodnocení vizuálně, případně získáme informace od dalších svědků nehody.

### **Zjištění použitelnosti a stavu vybavení zraněného lezce**

Před zahájením výstupu do koruny stromu je třeba zjistit, zda je možné bezpečně použít jednotlivé části vybavení zraněného stromolezce. Zejména pak, jestli nedošlo během nehody k jejich poškození, například naříznutí pracovních či výstupových lan motorovou nebo ruční pilou. Toto lze zjistit po rozhovoru se zraněným, pokud to není možné, tak detailním vizuálním zhodnocením a případným preventivním vyřazením některého vybavení zraněného lezce z plánu záchrany.

### **Vytvoření plánu záchrany, výběr vhodného vybavení**

Aby byla záchrana provedena efektivně, je nutné si ještě před zahájením výstupu sestavit plán, podle kterého bude zachraňující lezec postupovat. Tento plán musí zohlednit technické požadavky na transport zraněného a na jeho základě si lezec, který záchrany provádí vytvoří seznam vybavení, které bude při záchrane potřebovat.

### **Výstu do koruny a pohyb ke zraněnému**

Výstupová cesta ke zraněnému je vybírána tak, aby co nejvíce eliminovala možné nebezpečí a případné komplikace a odvíjí se podle konkrétního případu záchrany. Je-li to možné, může zachraňující vylézt do koruny po větvích za použití 2 kmenových smyček nebo zároveň využít hrotových stupaček. U vzrostlých stromů je zpravidla nejrychlejší variantou využití výstupového lana zraněného, které je ve stromě již instalováno a zachraňující tak šetří čas. Pokud výstupové lano na stromě není nebo z nějakého důvodu nelze použít, na strom nelze vylézt po větvích, ve stupačkách ani po žebříku a zraněný není schopen se transportovat na zem svépomocí, je nutné výstupové lano nejprve nainstalovat pomocí nahazovacího setu.

Po nainstalování výstupového setu je možné zahájit výstup do koruny. Další postup se odvíjí od použitého vybavení a zvolené strategie záchranných prací. Lezec může záchrany provést buďto přímo z výstupového lana nebo vylézt k vhodnému kotevnímu bodu, kde si nainstaluje svoje pracovní lano, z něhož záchrany provede. Případně vytvoří kotevní bod na výstupovém laně, pokud to situace vyžaduje, a urychlí

to jeho postup. V průběhu celé záchrany je třeba se zraněným udržovat komunikaci. Vyžaduje-li to situace, může se lezec na cestě ke zraněnému přesměrovat a změnit tak vedení svého lana, aby tak eliminoval možnost případného pádu, pokud se zraněný nachází v okrajové části koruny stromu. Po dolezení ke zraněnému se lezec zajistí kmenovou smyčkou.

### **Příprava zraněného k sestupu, zacházení se zraněným**

Při přípravě zraněného lezce k sestupu musí zachraňující zajistit plynulý průběh spouštění a vyvarovat se nebezpečných prvků lezení, jako je zhoupnutí zraněného nebo jakékoliv jiné nekontrolované pohyby. Lezec znovu zkontroluje funkčnost systému zraněného. Pokud jeho systém nelze použít, přepne zraněného do svého systému nebo nainstaluje předem připravený nový systém. Situace může vyžadovat přizvednutí zraněného kvůli nadlehčení a odepnutí z jeho lezeckého systému. Pokud je zraněný umístěn mimo osu kmene, aniž by bylo jeho lano přesměrováno, musí zachraňující přesměrovat svoje lano nebo jinak zajistit plynulé spuštění zpět ke kmeni, aby nedošlo k pádu se zraněným. Před sestupem je zraněný spojen se zachraňujícím smycí a v případě bezvědomí je zafixován kmenovkou kolem ramen nebo přidáním dodatečného hrudního úvazku tak, aby byla zajištěna jeho pozice v sedě.

### **Sestup se zraněným**

Během sestupu je zraněný udržován ve stabilní pohodlné pozici tak, aby nedocházelo k úderům o kmen či větve stromu. Během sestupu jsou vydány pokyny pro pozemní personál, aby mohl být zraněný bezpečně zachycen a uložen ve správné pozici.

## **6.3. Obecné rozdělení typů záchrany zraněného stromolezce**

### **6.3.1. Asistence při samozáchraně zraněného stromolezce**

Pokud zraněný stromolezec komunikuje a zhodnocením možných rizik nebylo zjištěno žádné reálné nebezpečí, které by nám bránilo v záchranných pracích, můžeme přistoupit k samotné záchráně.

K asistenci při samozáchraně zraněného přistupujeme tehdy, když je lezec zraněn lehce a je schopen alespoň jednu ruku ovládat tak, aby byl schopen

samostatného sestupu. Zraněného uklidníme a zavoláme pomoc s přesným určením místa nehody. Zjistíme stav a použitelnost vybavení zraněného a v případě DRT také to, zda je lezcovo lano natolik dlouhé, aby mohl zraněný dosáhnout země bez změny svého kotevního bodu. K tomu využijeme buďto svůj odhad délky lana nebo zraněného požádáme, aby k sobě přitáhl konec lana. Pokud vzniklý průvěš dosahuje k zemi, je lano k sestupu dostatečně dlouhé. Zkontrolujeme také uzel či zapletené oko na konci lana, kvůli „projetí“ zraněného pro případ špatného odhadu délky lana.

V další fázi si zraněný odepne kmenovou smyčku, pokud jí má nainstalovanou, a může zahájit sestup. Zachraňující uchopí lano a plynulým projížděním lana v ruce kontroluje a jistí sestup zraněného pro případ, že by zraněný například vlivem šoku příliš povolil pracovní blokant nebo svěrný uzel. Sevřením lana v takovémto případě dojde k zastavení zraněného. Tímto postupem se zraněný dopraví asistovanou samozáchranou až na zem.

### **6.3.2. Asistence při záchraně zraněného**

Jeden z možných scénářů je takový, že ke zranění dojde během výstupu do koruny stromu na výstupovém laně. V případě, že lezec před výstupem nainstaloval na patu stromu spouštěcí systém, je možné transportovat lezce zpět na zem za asistence proškoleného pozemního personálu.

Spouštěcí systém může mít různou podobu, skládá se z lana s nastavitelnou délkou (například pomocí prusíku DMM- Ring Loop, případně lze využít nastavitelnou smyčci ART- Snake Anchor, atd.) tak, aby bylo možné nastavit požadovanou délku lana na libovolný kmen stromu a dále z blokantu, kterým je zajištěno spouštění zraněného (například Petzl ID, apod.). Příklad popsaného systému viz. Obr.13. Při sestrojování tohoto systému je třeba zvolit vhodnou délku výstupového lana tak, aby v případě nehody vystačila délka lana až na zem. V praxi to znamená použít lano o trojnásobné délce než je délka vratného bodu lana ve stromě (tedy výška instalace výstupového lana). Při absenci lana vhodné délky je možné použít dvě lana vhodně spojená nad spouštěcím blokantem (Obr.14). Jako důležitou preventivní pojistku je nutné spojit

výstupové lano s kotevním bodem pro případ selhání blokantu (například po zásahu padajících větví).



*Obr. 13.: Spouštěcí systém pro výstupové lano, za použití jednoho lana*



*Obr. 14.: Spouštěcí systém pro výstupové lano, za použití dvou lan*

Spouštěcí systém je možné v určitých případech doinstalovat v případě nehody i dodatečně. Je ovšem nutné, aby na výstupovém laně zraněného byl pro tento případ připraven uzel, sloužící k ukotvení spouštěcího systému. Kvůli svým vlastnostem se jako ideální uzel pro tyto potřeby jeví alpský motýlek. Po sestavení přídatného spouštěcího systému se výstupové lano následně přeřízne a zraněného je možné bezpečně spustit na zem. Aby mohla asistence při záchraně zraněného proběhnout bez problémů, musí být s danými technikami pozemní personál předem seznámen.

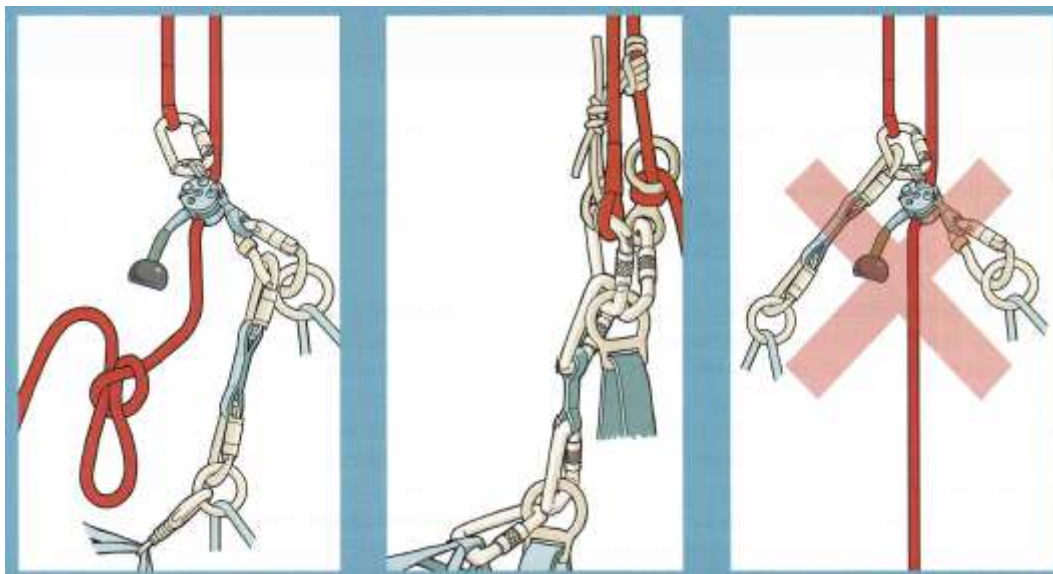
### 6.3.3. Samostatná záchrana nemohoucího zraněného

V případě, že je zraněný stromolezec v bezvědomí nebo není schopen samozáchranu či asistované záchrany, vystoupí zachraňující do koruny stromu a transporuje zraněného na zem osobně. Zachraňující musí už před výstupem vyhodnotit postup záchrany, nutnost vyzvedávání zraněného, použitelnost jeho systému a od toho se odvíjející potřebné vybavení pro záchranu.

K výstupu je možné použít výstupové lano zraněného, je-li k dispozici.. Pokud není, je nutné lano dodatečně nainstalovat, případně vylézt po větvích nebo dle situace za použití stupaček. Před výstupem je zjištěna funkčnost lan, buď vizuálně nebo po konzultaci se zraněným, je-li to možné. Záchranu provádějící lezec vystupuje po laně buď technikou footlock, nebo za pomoci mechanických blokantů. V případě použití blokantů využije pro výstup dva na sobě nezávislé blokanty, aby v případě selhání jednoho z nich byla zajištěna bezpečnost lezce.

Jakmile lezec dokončí výstup do koruny, zajistí se kmenovou smyčkou, nainstaluje pracovní lano do větvení (při využití DRT), odepne se ze svého výstupového systému a zahájí sestup ke zraněnému. Postup je dále podřízen konkrétním podmínkám. Jakmile zachraňující dosáhne pozice zraněného lezce, podle potřeby provede přivednutí zraněného (popsáno v další kapitole). V případě, že není možné využít lano zraněného lezce kvůli poškození, připne zraněného k sobě k tomu určenou smyčí s karabinami, odepne jej z jeho systému a kmenové smyčky a může zahájit sestup.

Zajištění probíhá tím způsobem, že zraněný lezec je připnut smyčí s karabinou k jistícímu oku sedacího úvazku nebo ke spodní karabině pod pracovním blokantem. V případě připnutí ke karabině nad pracovním blokantem by po zavěšení zraněného blokant nefungoval správně.



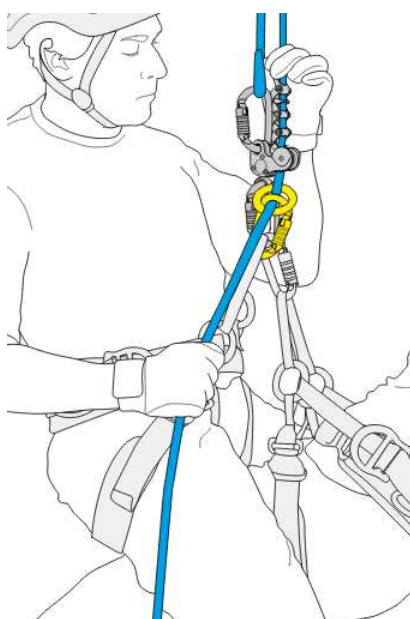
Obr. 15.: Připnutí zraněného k zachraňujícímu během sestupu( A. Kenzingen, Seilunterstützte Arbeitstechniken in der Baumpflege: SKT-B Kursskript)

Důležitým faktorem v této části záchranných prací je tzv. pracovní zatížení jistících pomůcek. Zachraňující tak musí při záchranném spouštění dvou osob zajistit dodatečné tření pod slaňovací brzdou či uzlem, kvůli zvýšené hmotnosti. V tabulce jsou uvedeny hodnoty maximálního pracovního zatížení pro mechanické slaňovací brzdy užívané pro záchranné práce.

Jistící zařízení	Maximální pracovní zatížení
Petzl Zigzag	140kg
Petzl Stop	150kg
Art Lock Jack	200kg
Art Spider Jack	200kg

Tab. 2.: Maximální pracovní zatížení jistících zařízení

Přestože firma Petzl udává nižší pracovní zatížení, než jaké může reálně nastat při zatížení během transportu dvou osob, v manuálu zároveň uvádí, že ve výjimečných situacích, jakou bezesporu je záchrana zraněného stromolezce, je možné využít výrobky Zigzag i Stop ke spuštění zraněného společně se zachraňujícím. Zároveň však dodává, že během slanění je nutné kvůli možnému přehřívání a extra tření lana pod blokantem použít rukavice a v neposlední řadě, že zvládnutí této techniky vyžaduje trénink.



Obr. 16.: Přídavné tření lana při spouštění dvou osob,  
dostupné na World Wide Web: <<http://www.petzl.com/>>

### **Přizvednutí zraněného stromolezce**

Doporučené vybavení: 1x dvoukladka (ISC-Double Redirect), 1x dvoukladka (Petzl-Jag), 3x karabina (CT, Pillar TG), 1x statické lano, průměr 11mm, délka 5-8m (Tendon-Secure), dalším nutným vybavením, které nepřímo souvisí s využitím kladkostroje, je vybavení pro vytvoření kotevního bodu pro kladkostroj- 1x polohovatelná smyce (Art- Snake Tail) pro použití na kmeni nebo ve větvení, případně 1x blokant (CT-RollNlock) pro vytvoření kotevního bodu na laně.

Doporučené vybavení k sestavení vyzvedávacího systému na pracovním laně záchraňujícího lezce: 1x prusík či smyce s všitým kroužkem (Teufelberger-Ring Loop), 1x karabina (CT Pillar TG)

Při záchraně může dojít k situaci, kdy je nutné zraněného vyzvednout a nadlehčit z jeho lezeckého systému. Může k tomu dojít v případě, kdy z různých důvodů nelze využít pracovní systém zraněného nebo je například nutné odlehčit blokant kmenovky kvůli jeho povolení.



V praxi často používaný systém je možné sestavit za použití pracovního lana DRT, prusíku a karabiny. Prusík je nainstalován cca 1m od oka lana, nad pracovním blokantem. Prusíkem procvaknutá karabina je propojena s pracovním systémem, na místo oka lana, které je z blokantu odpojeno. Vzniklý přesah lana slouží k vyzvednutí zraněného. Délka přesahu je volena podle potřeby výšky přizvednutí zraněného - vyzvednutí se uskuteční maximálně o polovinu zvolné délky přesahu lana.



*Obr.17.: Přizvednutí zraněného stromolezce pomocí DRT, před přizvednutím*



*Obr.18.: Přizvednutí zraněného stromolezce pomocí DRT, po přizvednutí*

Zachraňující s takto sestaveným systémem sestoupí v koruně ke zraněnému, přepne karabinu na konci svého lana k jeho jistícímu oku sedacího úvazku a vystoupí o délku přesahu svého lana výše tak, aby se lano napnulo. Následným povolením dodatečně doinstalovaného prusíku působí svojí váhou proti váze zraněného a svým spuštěním docílí povytažení zraněného výše. K nadzvednutí je možné si dopomoci i souběžným přizvedáváním zraněného ručně. Jedná se o poměrně rychlou techniku, její nevýhodou však může být její použití při velkém váhovém rozdílu obou lezců, kdy zachraňující je výrazně lehčí než zraněný. V tomto případě je vhodnějším řešením přizvednutí využití klasického kladkostroje.

Ideální formou kladkostroje pro účely záchran zraněného se jeví předem připravená sestava dvojkladek a blokantu. Někteří výrobci takovýto set nabízejí, je však

možné si ho i sestavit svépomocí. Tento set s poměrem sil 4:1 je pro použití za účelem záchrany v arboristice dostatečně silný.



Obr. 19.: Kladkostroj k přizvednutí zraněného s kladkou a blokantem Jag Traxion, před přizvednutím



Obr. 20.: Kladkostroj k přizvednutí zraněného s kladkou a blokantem Jag Traxion, po přizvednutí

### Srovnání časové náročnosti jednotlivých typů záchrany zraněného stromolezce

S nejmenší časovou náročností je možné počítat při asistenci při samozáchraně zraněného. Pokud nedojde ke komplikacím, nevyžaduje situace po zachraňujícím výstup do koruny ani manipulaci s vybavením. Jeho úkolem je v tomto případě pouze komunikace se zraněným a kontrolní přijíždění jeho pracovního lana během sestupu, doba záchrany v tomto případě do 5 minut.

Časově i technicky náročnější je asistence při záchraně zraněného lezce, kdy zachraňující manipuluje se spouštěcím systémem na kmeni stromu, případně jej dodatečně instaluje, což dobu trvání záchrany prodlouží. Doba záchrany v závislosti na provedení trvá 5 až 10 minut.

Nejvyšší nároky na provedení klade tématicky nejobsáhlejší samostatná záchrana nemožného zraněného. Jejím obsahem je výstup do koruny, pohyb ke zraněnému a sestup se zraněným. V různých obměnách může klást různé nároky na technické provedení tohoto typu záchrany a tak i časová náročnost může být různá.

V závislosti na podmínkách pak 5 až 20 minut. Touto formou samostatné záchrany se zabývá další kapitola.

## **7. Postupy záchrany pro základní stromolezecké činnosti**

Scénáře záchrany zraněného stromolezce je možné dělit podle několika hledisek. Jedním z hlavních kritérií je to, při jaké činnosti a s jakým vybavením k nehodě došlo. Konkrétnímu případu je poté uzpůsoben i postup jednotlivých kroků při záchraně.

### **7.1. Zranění během výstupu do koruny stromu**

#### **7.1.1. Výstup do koruny pomocí stupaček**

Pokud dojde ke zranění stromolezce během výstupu za pomoci stupaček, existují v podstatě dva možné způsoby, jak záchranu provést. Vzhledem k tomu, že v tomto případě nemá zraněný nainstalováno výstupové lano do koruny, musí být toto lano nejprve dodatečně nainstalováno záchranu provádějícím stromolezcem. V druhém případě může být záchrana provedena za pomoci stupaček bez instalování výstupového lana ze země. Volba konkrétního způsobu závisí na dané situaci a na porovnání časové náročnosti a technické proveditelnosti obou způsobů. Nevýhodou záchrany při tomto typu činnosti je absence pracovního lana zraněného.

#### **7.1.2. Záchrana za pomoci stupaček**

#### **Doporučené vybavení**

stupačky, sedací úvazek, pracovní lano s blokantem a karabinami, 2x kmenová smyčka s blokantem a karabinami, délkově nastavitelná smyčce na kotevní bod (Art Snake Anchor), smyčce s karabinami k zajištění zraněného (Singing Rock Locker 20 cm), slaňovací osma s karabinou

Tento způsob je vhodné zvolit, pokud je možné se ke zraněnému dostat jednoduše a v kratším čase, v porovnání s metodou výstupu po laně. Tedy například tehdy, když je výstup možný po kmeni bez technických problémů a zraněný není příliš vysoko. Komplikací je při tomto typu výstupu nutnost tzv. „nahlézt“ zraněného, kdy během výstupu zachraňující nejprve vystoupí pod zraněného a postupně výškově vystoupí nad něj. Je nutné se vyhnout jeho stupačkám a kmenové smyčce. Z tohoto důvodu je vhodné, když je zachraňující vybaven dvěma kmenovými smyčkami,

s jejichž postupným přehazováním tyto body překoná. Jednu z kmenovek lze nahradit obhazováním pracovního lana, ze zkušenosti je ale pohodlnější manipulace s druhou kmenovkou.

Výstup je prováděn tak, aby byla minimalizována možnost poranění vyklouzlým hrotem stupačky. Tedy tím způsobem, že je výstup proveden po boku zraněného, aby z kůry stromu vyklouzlá noha se stupačkou neohrozila druhou osobu. Zároveň je nutné předejít poškození kmenové smyčky zraněného hrotem stupačky při výstupu. Další postup se může lišit podle konkrétního scénáře. Zachraňující vytvoří kotevní bod nad zraněným ze svého lana, a to buď ve větvení, je-li k dispozici, nebo přímo na kmeni, pokud větvení k dispozici není. V tomto případě využije k vytvoření kotevního bodu polohovatelnou smyčci např. typu Art-Snake Tail, případně velikostí vhodně zvolenou obyčejnou kotevní smyčci. Z takto vytvořeného kotevního bodu se spustí ke zraněnému, kterého připne ke svému sedacímu úvazku k tomu určenou smyčkou s karabinami. Zároveň připne ke svému sedacímu úvazku slaňovací osmu s karabinou, do které založí své pracovní lano kvůli přídavnému tření při slaňování se zraněným a jeho přídavnou hmotností. Zraněný je dále odepnut ze své kmenové smyčky a v ideálním případě může být transportován na zem. Pokud dojde k zaseknutí blokantu kmenovky zraněného lezce nebo v kmenovce zraněný visí celou vahou, a mechanický blokant tak nejde povolit (v případě prusíku to je i tak možné), je nutné ho pro odepnutí kmenovky přizvednout.

K tomu lze využít jeden ze způsobů popsaných výše. Buď vyzvedávacím systémem na laně zachraňujícího nebo za použití kladkostroje. K ukotvení kladkostroje v takovémto případě využijeme další oka v nastavitelné smyčci, která zároveň slouží jako kotevní bod pro zachraňujícího lezce. Po přizvednutí zraněného lezce již probíhá postup stejně.

### **7.1.3. Výstup do koruny po laně (SRT)**

#### **Doporučené vybavení**

Nahazovací lanko s pytlíky, sedací úvazek, kmenová smyčka, výstupové lano, výstupový systém, pracovní lano s blokantem, chránič kambia, smyčce s karabinami

k zajištění zraněného (Singing Rock Locker 20 cm), slaňovací osma s karabinou, nožní blokant.

Alternativním způsobem záchrany zraněného z výstupu pomocí stupaček je dodatečné nainstalování výstupového lana, po kterém zachraňující vystoupí ke zraněnému. Tento způsob je vhodné využít tehdy, když dojde ke zranění vysoko nebo například na stromě s velmi tlustým kmenem. Využitím výstupového lana se vyhneme komplikacím, které v takovýchto případech výstup provázejí, ať už je to příliš dlouho trvající výstup na vysoký strom nebo obhazování kmenové smyčky na velmi tlustém kmeni stromu. Zachraňující tedy „nahodí“ větvení ve stromě nad zraněným a nainstaluje výstupové lano, které připraví podle předem zvoleného plánu výstupu (footlock, výstup s blokanty). Vystoupí do koruny, kde nainstaluje svoje pracovní lano (DRT), a sestoupí ke zraněnému. Dál je již postup totožný s předchozím postupem. Zraněného připne smycí ke svému sedacímu úvazku, je-li třeba, provede jeho přizvednutí k uvolnění blokantu kmenové smyčky a po nainstalování přídatného tření v podobě slaňovací osmy může zahájit sestup.

### **Zranění během výstupu s využitím lana se zavěšeným lezcem**

Pokud dojde ke zranění na výstupovém laně ve volném prostoru, zraněného nelze spustit a zároveň není možné na strom vylézt za použití stupaček ani nainstalovat dodatečné výstupové lano, ať už z důvodu komplikovaných podmínek, kvůli velikosti stromu, přílišné výšce větvení pro nához nebo absenci potřebného vybavení. Je nutné provést záchranu s výstupem a spouštěním po stejném laně, na kterém je zraněný lezec. Jedná se o záchranu v extrémní situaci.

### **Doporučené vybavení**

Sedací úvazek, 2x výstupový blokant s karabinami, 2x nastavitelný spojovací prostředek (Petzl- Progress Adjust I), samoblokující slaňovací brzda (Petzl- Stop), smyčky s karabinami k zajištění zraněného, nožní blokant.

Lezec, který se chystá provést tento typ záchrany musí v první řadě vyhodnotit, zda zátěž dvou lezců vydrží kotevní bod. Pokud je lano ukotveno standardním

způsobem, jedním koncem na kmeni stromu, pak při váze 80kg na jednoho lezce, působí na kotevní bod necelý čtyřnásobek této hmotnosti.

Pokud je kotevní bod bezpečný, může lezec zahájit výstup po laně, který až pod zraněného lezce probíhá standardním způsobem. Výstup lezec provádí pomocí dvou nezávislých blokantů a jejich postupným přemístěním nad jištění zraněného. Vystoupí po laně až nad něj. K zajištění během nadlézání zraněné osoby je také možné využít blokanty zraněného, pokud je jisté, že nedošlo k jejich poškození.

Oproti standardnímu výstupu je nutné vzít v potaz posouvání blokantů do vzdálenější pozice kvůli nadlézání zraněné osoby. Z tohoto důvodu je pohodlnější mít k blokantu připnut polohovací spojovací prostředek, který umožní plynulé nastavení délky lana, na kterém je lezec připnut k blokantu. Ideálním se pro tento účel jeví například spojovací prostředek firmy Petzl- Progress Adjust I.



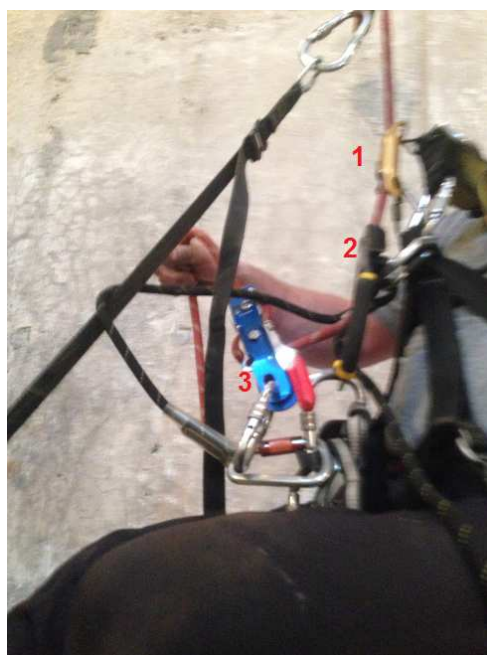
*Obr. 21.: Petzl- Progress Adjust I, dostupné na  
World Wide Web: <<http://www.petzl.com/>>*

Pokud se zachraňující dostane do pozice nad zraněným lezcem, je dalším krokem nainstalování slaňovacího blokantu na lano pod zraněného. Do tohoto blokantu bude posléze spuštěn zraněný a poslouží k jeho transportu na zem. K tomuto účelu může být využita například slaňovací brzda Petzl Stop. Slaňovací brzda je na lano instalována co nejbližší pod zraněného, aby nebylo nutné jej spouštět příliš nízko. Po založení do lana je brzda připnuta k sedacímu úvazku zraněného a zajištěna proti prokluzu.

Dalším krokem je přizvednutí zraněného a následné odepnutí z jeho blokantů. To je možné realizovat několika způsoby. Pokud má lezec k dispozici připravený kladkostroj, je možné přizvednutí provést s jeho pomocí tak, že je kladkostroj připnut k jednomu z blokantů zachraňujícího lezce a k sedacímu úvazku zraněného. Zraněný je takto přizvednut, čímž se uvolní jeho zatížené blokanty a ty je možné odepnout a demontovat tak z lana. Poté je spuštěn do již připravené a zajištěné slaňovací brzdy. Alternativním způsobem při absenci kladkostroje je například přizvednutí zraněného vahou zachraňujícího lezce. To je možné realizovat tak, že se konec lana připne pomocí uzlu a karabiny k sedacímu úvazku zraněného, lano se procvakne karabinou v blokantu zachraňujícího, který se do téhož lana zajistí pomocí druhého blokantu (Obr. 24). Vlastní vahou a současným přizvedáváním zraněného tak působí proti jeho váze a dojde tak opět k uvolnění jeho blokantů, které tak mohou být odjištěny a zraněný je spuštěn do připravené a zajištěné slaňovací brzdy. Záchranu provádějící lezec poté sestoupí po laně ke zraněnému, zajistí se ke slaňovací brzdě se zraněným, brzdu odjistí a bezpečně sestoupí se zraněným na zem.

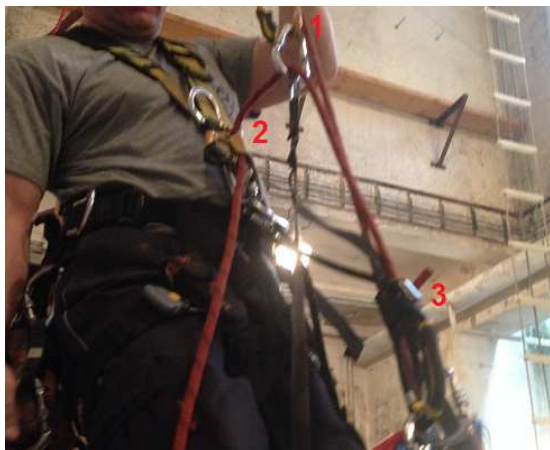


Obr. 22.: Záchrana z výstupového lana bez možnosti využití jiných přístupových cest I. 1-blokant se závažím, simulujícím hmotnost zraněného lezce, nad jištěním zachraňujícího lezce, 2- blokanty zachraňujícího lezce



Obr. 23.: Záchrana z výstupového lana bez možnosti využití jiných přístupových cest II. 1-blokant zachraňujícího nad jištěním zraněného, 2-blokant zraněného lezce, 3- slaňovací brzda





Obr. 24.: Záchrana z výstupového lana bez možnosti využití jiných přístupových cest III. 1-blokant zachraňujícího, 2-blokant s lanem sloužící k přívzetnutí zraněného protiváhou, 3-blokant zraněného

#### 7.1.4. Výstup do koruny po laně (DRT)

##### Doporučené vybavení

Nahazovací lanko s pytlíky, sedací úvazek, pracovní lano se samoblokující slaňovací brzdou, chránič kambia, smyčce s karabinami k zajištění zraněného (Singing Rock Locker 20 cm), nožní blokant.

Umožňuje-li to situace a může-li to urychlit záchranu, je možné nainstalovat pracovní lano (DRT) i s chráničem přímo ze země. V tomto případě může vystoupit zachraňující ke zraněnému rovnou na pracovním laně, což může záchranný proces výrazně urychlit. V takovémto případě lezec nahodí šňůrku s pytlíkem do bezpečného větvení, výškově nad zraněným lezcem tak, aby se k němu poté snadno dostal. Šňůrka vede souběžně, jako například na výstup technikou footlock. U připraveného kroužkového chrániče kambia je provlččen pytlík menším okem chrániče a zbytek šňůrky je protažen druhým, větším okem (Obr.26). Takto připravený systém je za šňůrku vytažen do větvení, kde chránič přepadne do větvení. Dalším krokem je již přetažení pracovního lana, na kterém je schopen záchranu provádějící pracovník zahájit výstup ke zraněnému. V tomto případě odpadá dodatečná instalace pracovního lana po výstupu a je možné přistoupit přímo k transportu zraněného na zem.



*Obr. 25.: Instalace šňůrky s pytlíkem do větvení*



*Obr. 26.: Protažení šňůrky chráničem kambia*



*Obr. 27.: Přetažení chrániče kambia větvením*



*Obr. 28.: Systém připravený k instalaci lana*



*Obr. 29.: Systém připravený k výstupu*

## **7.2. Zranění během práce v koruně**

### **7.2.1. Práce v koruně DRT**

#### **Doporučené vybavení**

Sedací úvazek, výstupový set (2x blokant a smyce k propojení), pracovní lano se samoblokující slaňovací brzdou, chránič kambia, smyce s karabinami k zajištění zraněného (Singing Rock Locker 20 cm), slaňovací osma s karabinou, smyčka s kroužkem Teufelberger Ring Loop (pro případ kotevního bodu na laně), délkově nastavitelná smyčka (k přesměrování nebo přizvednutí zraněného), nožní blokant.

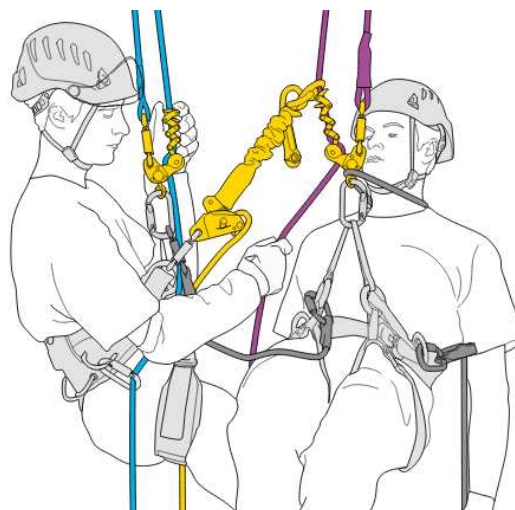
Pokud dojde ke zranění během práce v koruně a zraněný není schopen se transportovat na zem sám, je nutné provést samostatnou záchranu zraněného lezce. Po vyhodnocení všech rizik o ověření funkčnosti použitého vybavení zraněného vystoupí záchraňující do koruny po předem nainstalovaném laně. Konkrétní scénář se může lišit a schopnost improvizace hraje také důležitou roli.

Po výstupu do koruny nainstaluje lezec své pracovní lano do větvení. Pokud to situace umožňuje a urychlí to záchranu, je možné nainstalovat kotevní bod s pracovním lanem i na výstupovém laně za použití prusíku s kladkou nebo smyčky s kroužkem (Teufelberger Ring Loop), takovýto kotevní bod je ještě pojištěn uvázáním uzlu „Motýlek“ těsně pod kotevním bodem. Výhoda tohoto systému spočívá hlavně v ušetřeném čase výstupu. Pohyb výstupového lana do stran zároveň umožňuje lezci značnou svobodu pohybu, i když je jeho kotevní bod relativně nízko.

Ať už lezec zvolí jakoukoliv formu kotevního bodu, následuje poté pohyb ke zraněnému. Vyžaduje-li to situace, může lezec využít přesměrování svého lana, ty jsou popsány v další kapitole. Po dosažení zraněného lezce vyhodnotí záchraňující nutnost přizvednutí a použitelnost lezcova pracovního systému. Pokud není nutné provádět přizvednutí a lezcovo lano není poškozeno a lze tedy použít, spojí pouze záchraňující svůj sedací úvazek se sedacím úvazkem zraněného lezce smycí k tomu určenou, demontuje kmenovou smyčku zraněného a zahájí sestup tak, že ovládá svůj pracovní blokant i blokant zraněného zároveň.



Obr. 30.: Kotevní bod na výstupovém laně



Obr. 31.: Doporučená obsluha dvou výrobků Petzl Zigzag během transportu, dostupné na World Wide Web: <<http://www.petzl.com/>>

V případě obsluhy druhého pracovního lana zraněného se zařízením Zigzag vydal výrobce doporučení v podobě uvázání jednoduchého uzlu nad mechanickým prusíkem. Při spouštění tak dochází k povolování zařízení působícím tlakem uzlu na zařízení. Zachraňující potom kontroluje lano zraněného volnou rukou pod zařízením. Výrobce naopak nedoporučuje pro tento účel využívat kladku nad zařízením Zigzag, protože by mohlo dojít k jeho nekontrolovanému povolení. Je bezpodmínečně nutné zkontrolovat, zda-li je pracovní lano zraněného pro sestup dostatečně dlouhé, to by totiž mohlo následný průběh záchrany značně zkomplikovat. Takto bezpečně sestoupí na zem kontrolovaným sestupem, dbajíc při tom na bezpečnost zraněného.

Pokud je pracovní lano zraněného lezce poškozeno a nelze použít k sestupu, případně selhal-li kotevní bod, má zachraňující možnost buďto použít další pracovní lano s blokantem, které vezme s sebou na strom a na vhodném místě ho nainstaluje. Poté připne k tomuto systému zraněného a sestoupí s ním stejným způsobem jako v předešlém případě nebo může zraněného přepnout do svého systému. V tomto případě nesmí ale zapomenout na přidání dodatečného tření kvůli přidané hmotnosti, to zajistí přidanou slaňovací osmou nebo jiným blokantem přidaným pod svůj pracovní set a připnutý k sedacímu úvazku.

### 7.2.2. Práce v koruně SRT

Práce arboristů pomocí jednolanové techniky byla v minulosti velmi častá, opodstatnění tohoto přístupu tkví v tom, že byla tato technika převzata z průmyslového lezení, a protože se i valná část pracovníků v arboristice tzv. rekrutovala z řad výškových pracovníků, jeví se tento postup jako logický.

Práce na stromě má však svá specifika a využití jistících pomůcek běžných pro výškové práce nebylo zdaleka ideální pro použití v arboristice. Pomůcky jako osma nebo jistítka typu Gri-gri od firmy Petzl totiž není možné ovládat jednou rukou (bez ohledu na to, že Gri-gri je pouze sportovní pomůcka), což je zejména při dolézání vzdálenějších větví problém.

Dalším, neuznatelným, rizikem je to, že lano je v tomto případě často jedním koncem ukotveno na patě stromu, přetaženo přes větvení v koruně a lezec se pohybuje na části lana za větvením. Dochází tak jednak k dvojnásobnému zatížení kotevního bodu, což zbytečně zvyšuje riziko při práci kvůli možnému vylomení kotevního bodu. Další významnou nevýhodou tohoto postupu je už samotný způsob kotvení lana a jeho přítomnost ve stromě po celou dobu práce. Pokud totiž arborista například řeže větev z jeho pohledu za kmenem, může snadno přehlédnout lano, vedoucí od paty kmene do kotevního bodu v koruně. Pokud v takovémto případě ještě opomene použít kmenovou smyčku, může mít tato nepozornost fatální důsledky.

Ve vztahu k záchraně zraněného má využití jednolanové techniky ještě další nevýhodu a sice možnou nepřítomnost výstupového lana na stromě. Pokud totiž na jediném laně ve stromě visí zraněná osoba, je jeho využití pro záchranné práce v lepším případě komplikované, v horším případě vyloučené. Zachraňujícím lezcům je tak odříznuta zpravidla nejrychlejší přístupová cesta ke zraněnému a jejich reakční doba je výrazně prodloužena.

Všechny výše zmíněné nevýhody lze však za splnění určitých podmínek odstranit a aby byl výčet kompletní, je třeba zmínit také výhody jednolanové techniky. Její využívání je totiž v posledních letech na vzestupu a to zejména díky novým

technickým pomůckám, které umožňují komfortnější pohyb po laně oproti standardně používaným pomůckám v minulosti.

Hlavní výhody STR techniky spočívají v její jednoduchosti, možnosti pracovat už během výstupu do koruny nebo v jednoduchém způsobu přesměrování lana v koruně, kdy je možné vedení lana měnit jeho protažením ve větvení. Při používání SRT totiž nedochází ke tření lana ve větvení a prusík nebo blokant funguje oproti DRT stále stejně, bez ohledu na počet přesměrování. Za zmínku stojí také to, že není nutné používat chránič kambia a nehrozí tak jeho zaseknutí při stahování lana z koruny po ukončení práce na stromě, což často ztrpčuje život uživatelům DRT. V neposlední řadě se také lezec dobírá o celou délku lana a ne pouze o polovinu, jak je tomu u DRT. Což lezci šetří při práci síly.

K eliminaci nevýhod spojených s užíváním SRT je třeba zmínit to, že lano je možné ukotvit přímo ve větvení a nikoliv na kmeni, tím se sníží zatížení kotevního bodu oproti prvnímu popsanému způsobu na polovinu a zároveň nehrozí nechtěné přeríznutí druhého konce lana. Absenci záchranného výstupového lana lze vyloučit tím, že kromě pracovního lana je na strom instalováno ještě jedno, další lano, právě pro případ záchrany. Komfortnější používání oproti v minulosti využívaným jistítkům zajišťují nové výrobky, umožňující ovládnutí jednou rukou. Jedná se zejména o nejčastěji používaný výrobek firmy ISC-Rope Wrench.

System záchrany při použití SRT zůstává technologicky stejný, jako při použití DRT. V případě, že na stromě chybí výstupové (záchranné) lano, je nutné jej nainstalovat dodatečně, případně nainstalovat dodatečně lano pro DRT a z něj záchranu provést. Pokud pracuje zraněný na jistítku typu Petzl ID, je vhodnější zraněného spustit na jiném, zvlášť připraveném, systému. Například za využití k tomu určenému „Banana“ záchranného setu. Tento set usnadňuje manipulaci s lanem, které je umístěno ve vaku pod sedacím úvazkem zachraňujícího lezce a postupně se odmotává. Není tak nutné aby bylo lano složitě přetahováno přes každé větvení stromu. Alternativou k využití zvláštního systému pro zraněného je jeho připnutí k zachraňujícímu lezci tak, jak bylo již popsáno v předešlých metodách. I v tomto případě však musí být zajištěno přídavné tření z důvodu přidané hmotnosti zraněného lezce.



Obr. 32.: Záchranný „banana“ set, dostupné na World Wide Web:  
<<http://www.skyman.cz/>>

### **Přesměrování lana v koruně stromu**

Při pohybu v koruně stromu při záchraně zraněného stromolezce je často nutné přesměrovat vedení pracovního lana. Pokud se záchranu provádějící lezec potřebuje dostat dál od osy kmene a potřebuje dolézt hůře dosažitelná místa, zejména na periférii koruny stromu.

K přesměrování lana lze využít několik způsobů, patrně nejjednodušším je využití větvení stromu. Nevýhodou takového způsobu je ale podstatné zvýšení tření lana, což zkomplikuje další pohyb ke zraněnému. Dalším možným způsobem je přesměrování pomocí délkově nastavitelné smyce (např. Art. Snake Tail) jejím stažením kolem větvení a spojením karabinou například s dvojkładkou ISC získáme přesměrovací bod s podstatně menším třením, umožňující komfortní lezení. Nevýhodou tohoto typu přesměrování je to, že pro demontování přesměrovacího bodu je nutné se k němu vrátit, to ale při záchraně zraněného nehraje zásadní roli.

Pokud je z nějakého důvodu nutné přesměrování sundat ze země nebo ještě během záchranu ve stromě, je nutné zvolit jiný systém. Jako nejjednodušší se zdá opět využití nastavitelné smyce v kombinaci se dvěma trojčinnými karabinami. Tento systém lze odinstalovat po skončení záchranu ze země, nikoliv však během lezení ve stromě. Sundání přesměrování probíhá jednoduše tak, že se chránič kambia stahuje stejným způsobem jako obvykle, s tím rozdílem, že svoji vahou stáhne z větvení i toto přesměrování. Je vhodné zajistit při stahování vybyvení proti přímému pádu na zem,

kdy může dojít k jeho poškození. Za tímto účelem lze využít například nahazovacího lanka, jeho přehozením přes větvení a následným vytažením karabiny na konci lanka po pracovním lanu do výše náhozu dojde k zajištění stahovaného systému a následnému plynulému spuštění až na zem bez rizika poškození vybavení. Tento způsob je vhodné využívat zejména na zpevněném povrchu, jako je asfalt nebo beton, kde je riziko poškození vybavení bezprostřední.

Pokud je přesměrování nutné demontovat během pohybu ve stromě (například kvůli změně směru lezení) bez toho, aniž by byl zrušen i kotevní bod, nelze použít žádný z výše zmíněných způsobů. Lze toho ale dosáhnou jednoduchou úpravou jednoho z nich. Je k tomu nutné využít malé karabinky, která je dost velká na to, aby bylo možné ji zacvaknout do pracovního lana a zároveň dost malá na to, aby jí prošla kulička sloužící ke stahování chrániče kambia. Na tuto karabinu je navázána rep šňůra a následně stahovací smyčkou upevněna na konec pracovního lana. Karabinka je zacvaknuta do lana nad přesměrováním za jednu z karabin, kterou bude při demontáži přesměrování prvně procházet lano s kuličkou na konci lana v oku. Poté, co kulička projde karabinou, zasekne se v této malé karabince a celé přesměrování tak může být za konec lana, který tvoří spojení lezce s přesměrováním, přitáhnuto k lezci. Ten po opětovné kompletaci svého pracovního setu může pokračovat v záchraně, aniž by musel ztrácet čas demontáží přesměrování klasickým způsobem.



*Obr. 33.: Přesměrování s dvojkładkou, s využitím větvení, bez možnosti demontáže*



*Obr. 34.: Přesměrování za využití dvou karabin s možností demontáže ze země*





*Obr. 35.: Přesměrování za využití dvou karabin s možností demontáže během záchrany*

### **Změna směru vedení pracovního lana, tzv. „švýcar“**

Další technikou, která může při záchraně zraněného lezce najít uplatnění, je tzv. „švýcar“. Pokud je lano vedeno tak, jako na Obr. 36 a lezec se chce pohybovat směrem dopředu, brání mu v tom větve. Standardní postup je takový, že se lezec musí vrátit směrem ke kotevnímu bodu na nadlézt větve, které mu brání v postupu. Následně se spustí níže a může pokračovat v lezení zamýšleným směrem. Tento, často zdoluhavý postup, lze obejít tak, že se arborista zajistí kmenovou smyčkou, odepne se ze svého pracovního systému a zajistí karabinu za libovolný uzel na laně viz. Obr. 37. Poté táhnutím za lano, směřující do prusíku či jiného blokantu z vrchní strany docílí vytáhnutí lezeckého systému nad nejvyšší z větví, které mu brání v pohybu. V tomto bodě poté táhnutím za druhý konec lana přitáhne celý systém zpět k sobě a opět se do něj zajistí. Na velkých stromech se jedná o významnou úsporu času a energie.



*Obr. 36.: Změna směru vedení pracovního lana I.*



*Obr. 37.: Změna směru vedení pracovního lana II.*



*Obr. 38.: Změna směru vedení pracovního lana III.*



*Obr. 39.: Změna směru vedení pracovního lana IV.*

### **7.3. Vyhodnocení výstupových metod z hlediska reakční doby**

Postup při záchranných pracích v arboristice se do značné míry odvíjí od konkrétního případu nehody. Z hlediska reakční doby byly proto vyhodnocovány nejčastější výstupové metody při záchraně zraněného na dvou modelových situacích, volba výstupové metody totiž zásadním způsobem ovlivňuje časovou náročnost záchrany. Situace č. 1: ke zranění došlo ve výšce 5m, přímo na kmene stromu. Situace č. 2: ke zranění došlo ve výšce 20m, ve vzdálenosti 3m od kmene. Měření probíhalo v první fázi bez předem připraveného výstupového lana s nutností instalace a v druhé fázi s předem připraveným lanem, které mohlo být k výstupu použito. Zraněného bylo možné transportovat na zem na jeho laně.

	Zraněný ve výšce 5m, na kmeni	Zraněný ve výšce 20m, 3m od osy kmene
Výstup ve stupačkách	4 minuty	16 minut
Výstup SRT	8 minut	12 minut
Výstup DRT	7 minut	17 minut

Tab. 3.: Vyhodnocení výstupových metod z hlediska reakční doby, varianta bez výstupového lana

V případě, kdy na stomě nebylo připraveno lano, se jako nejvýhodnější způsob výstupu ukázalo využití stupaček. Ovšem pouze v případě, kdy byl zraněný umístěn ve výšce 5 metrů. V druhém případě, kdy byl zraněný ve výšce 20 metrů, byl výstup pouze pomocí stupaček poměrně komplikovaný a trval delší dobu. Navíc při pohybu v koruně, po instalaci lana po výstupu, byly stupačky spíše na obtíž a bylo nutné věnovat zvýšenou pozornost hrotům stupaček, aby nedošlo k ohrožení zraněného lezce. Výstup pomocí lanových technik byl v tomto případě časově náročnější z toho důvodu, že bylo nutné nainstalovat lano na strom. K záchraně z nižší výšky bylo rychlejší použití dvoulanové techniky, kdy bylo nainstalované lano rovnou využito k transportu zraněného. Tento postup se naopak neosvědčil při umístění zraněného ve výšce 20m, kdy se ukázala jako velmi komplikovaná instalace lana souběžně, jak je tomu třeba pro použití dvoulanové techniky. Kvůli velkému množství větví v koruně tak hodně času zabralo nahazování vhodného větvení.

Výstup pomocí jednolanové techniky zabral kvůli instalaci lana více času a v případě umístění zraněného v nižších partiích stromu tak nemohl konkurovat výstupu ve stupačkách. Nahazování vhodného větvení je ovšem do jisté míry i otázka štěstí a časová náročnost je ovlivněna počtem náhozů, nutných k úspěšné instalaci lana. Využití jednolanové techniky se naopak ukázalo jako nejvýhodnější při výstupu do 20m. Lano není v tomto případě nutné instalovat souběžně, což výrazně šetří čas oproti DRT a výstup zároveň probíhá nepoměrně rychleji, oproti výstupu ve stupačkách.

	Zraněný ve výšce 5m, na kmeni	Zraněný ve výšce 20m, 3m od osy kmene
Výstup ve stupačkách	4 minuty	16 minut
Výstup SRT	6 minut	9 minut
Výstup DRT	5 minut	10 minut

Tab. 4.: Vyhodnocení výstupových metod z hlediska reakční doby, varianta s výstupovým lanem

Při variantě s předem připraveným výstupovým lanem nedošlo k žádné změně u výstupu pomocí stupaček, protože lano nebylo k výstupu použito a podmínky tak zůstaly stejné. Ke zrychlení naopak došlo u výstupu pomocí lanových technik, které se tak časově přiblížili výstupu ve stupačkách pro zraněné v nižší výšce. Stupačky však i přesto zůstaly nejrychlejší výstupovou metodou pro tento model záchrany. Zvýšil se časový rozdíl při záchrane z 20 metrů mezi výstupem ve stupačkách a pomocí lanových technik. Nejrychlejší opět zůstal výstup pomocí jednolanové techniky.

## 7. Diskuse

Hlavním dosaženým výsledkem této práce je ucelený souhrn technologických postupů záchrany zraněného v arboristice. Své využití může nalézt jako metodická příručka při nácviku a rozvíjení praktických dovedností v oblasti záchrany a zdroj informací, který byl v ucelené podobě dosud nedostupný. Při popisu jednotlivých postupů jsem vycházel z bezpečnostních zásad, osobních zkušeností a praktického nácviku. Knihy a příručky s podobnou tematikou zpravidla kladou důraz na zdravotní aspekty záchrany a praktickému provedení věnují malou nebo žádnou pozornost. V tom spočívá hlavní rozdíl mé práce, která se zabývá výhradně touto, jinde opomíjenou, problematikou.

V práci jsem v rámci literární rešerše popsal a zhodnotil přednosti a zápory pracovních pomůcek v arboristice ve vztahu k záchraně zraněného a upozornil na možné komplikace související s obsluhou vybavení stromolezce během záchrany.

Při dalším zpracování tohoto tématu by bylo vhodné se zaměřit na detailní grafické ztvárnění a vyobrazení konkrétních technologických postupů a detailů záchranných prací. To by mohlo dále dopomoci ke snažšímu pochopení celé problematiky mezi širší škálou zájemců z řad studentů a stromolezců.

Technologické postupy uvedené v této práci by měly být používány pouze osobami řádně proškolenými. Z výsledků vyplývá, že technicky i časově nejmenší nároky klade na zachraňující asistence při samozáchraně zraněného, kdy není třeba vystoupit do koruny stromu a manipulace probíhá pouze s již připraveným vybavením zraněného stromolezce.

Na provedení náročnější je asistence při záchraně, při které zachraňující nemusí vystoupit do koruny stromu, ale je od něj vyžadována manipulace s připraveným spouštěcím systémem nebo i dodatečné nainstalování spouštěcího systému na lano zraněného.

Nejobsáhlejší a technicky i časově nejnáročnější formou záchrany je samostatná záchrana nemohoucího zraněného. Různorodost možných scénářů nehod klade na zachraňující vysoké nároky na provedení. Obtížnost záchrany se všeobecně zvyšuje se zvyšující se vzdáleností zraněného lezce od osy kmene, což komplikuje možnosti

přístupu ke zraněné osobě a klade zvýšené nároky na technické prostředky. Umístění zraněného v koruně stromu v některých případech vyžaduje použití pokročilých technik, jako je například instalace pracovního lana ze země nebo instalace přesměrování pracovního lana s možností demontáže ve stromě. O obtížnosti záchrany dále rozhoduje, zda je možné v dané situaci využít lano zraněného. Pokud tomu tak není, jedná se o další technickou komplikaci, protože pohyb dvou osob na jednom pracovním laně vyžaduje praxi a zkušenost s danou technikou. Pokud by tento typ záchrany prováděla osoba neproškolená, může bez přídatného tření například dojít k přehřátí a selhání systému, například u oblíbeného mechanického blokantu Petz Zigzag.

Dalším klíčovým problémem při samostatné záchrane nemožného zraněného je nutnost jeho přivednutí z důvodu další manipulace. Technické tipy v mé práci poskytují několik variant řešení tohoto problému a dávají zájemcům možnost volby podle konkrétního případu.

Při hodnocení výstupových metod z hlediska reakční doby záchrany výsledky měření ukázaly, že pro výstup do nižších partií stromu je nejvýhodnější použití stupaček, pro účely záchrany z koruny stromu potom použití jednolanové techniky. Při měření rychlosti výstupových metod v případě kdy je nutná instalace lana, hraje velkou roli, kromě výšky, ve které se nachází zraněný, také konkrétní strom a hustota jeho zavětvení. Rychlost úspěšné instalace lana tak do značné míry závisí na zkušenostech zachraňujícího.

Technologické postupy a výsledky měření se mohou uplatnit zejména jako zdroj informací při nácviku záchrany zraněného stromolezce. Uvedené technické prostředky u konkrétních typů záchrany však slouží pouze jako návrh na řešení dané situace a jejich soupisem tak dávám doporučení k optimálnímu řešení konkrétního případu záchrany. Dané prostředky mohou být v praxi nahrazeny prostředky jiných výrobců nebo i výrobky jiného typu, poslouží-li ke stejnému účelu.

## 8. Závěr

V první části práce bylo vypracováno hodnocení vybavení arboristy v souvislosti se záchranou zraněného stromolezce a popis nejčastěji užívaných samoblokujících slaňovacích brzd. Z klíčových zásad pro úspěšné provedení záchrany byla zjištěna znalost funkčnosti mechanismu karabin, blokantů užívaných na kmenových smyčkách a pracovních systémů užívaných stromolezci.

Ze zpracovaných metodických postupů vyplývá, že zranění při různých typech arboristických činností vyžaduje různé vybavení a odlišný přístup k záchraně zraněného stromolezce. Jako nejméně technicky náročná byla stanovena asistence při samozáchraně zraněného stromolezce, naopak jako problematická byla vyhodnocena samostatná záchrana nemohoucího zraněného. Z výsledků měření reakční doby záchranných prací při zranění v nižší výšce poblíž kmene byl jako nejvýhodnější způsob výstupu vyhodnocen výstup ve stupačkách. Při zranění v koruně, dál od kmene, potom výstup pomocí jednolanové techniky.

Ze zásadních metod, jejichž aplikací je úspěšně provedená samostatná záchrana podmíněna, je znalost a schopnost aplikace přizvednutí zraněného stromolezce formou kladkostroje nebo přizvednutí vlastní vahou. Dále ovládání technik přesměrování a schopnost transportovat zraněného na jednom laně. S tím souvisí i znalost a správné užití přídatného tření pro všechny typy samoblokujících slaňovacích brzd. Z toho důvodu, že přidaná hmotnost zraněného lezce, u nich bez výjimky ovlivní jejich vlastnosti a ovládání.

## 9. Summary

In the first part of the work was evaluated the equipment of the arborist in connection with the rescue of injured tree-climber and a description of the most commonly used self-blocking rapping brakes. The key principles for the successful implementation of the rescue were the knowledge of the functionality of the carbine mechanism, the blockers used on the stem loops and the working systems used by the tree-climbers.

It follows from the elaborated methodological procedures that the wounds in different types of arboricultural activities requires different equipment and a different approach to the rescue of the injured tree-climber. Assisting with the self-rescue of a wounded climber was evaluated as technically least demanding. On the contrary, rescue of the helpless injured climber was deemed problematic. From the results of the measurement of the response time of the rescue work at the lower level height near the trunk, the climb in the steps was evaluated as the most advantageous method of climb. For an injury in crown, farther from the trunk, climb using the single-rope technique.

The basic methods of successful application of independent rescue are the knowledge and the ability to lift the injured tree-climber by a hoist or by own weight, the control of redirection techniques and the ability to transport the injured on a single rope. This is related to the knowledge and proper use of additional friction for all types of self-blocking rapping brakes, because the added weight of the injured climber will affect their properties and control without exception.



## 10. Použitá literatura

Nařízení vlády č. 28/2002 Sb. kterým se stanoví organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích podobného charakteru.

Trestní zákoník č. 40/2009 Sb., § 150. Neposkytnutí pomoci.

International Society of Arboriculture, Mission and History of ITCC [online] citováno 20.12. 2016. Dostupné na: <<http://www.itcc-isa.com/about/missionhistory.html>>.

Neruda, J., Nevrkla, P., Ladra, D., 2014. Technika pro arboristy. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 222 s.

Julius, A., 2013, Protect your assets. Arborist news, 22(6). 40-43.

Žďárský, M. a kol., 2008. Arboristika III. 1. vyd. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola Mělník, 178 s.

Davis, D. a kol., 2005. National tree climbing guide 2005 Edition, Missoula technology and development center, Missoula, USA, 94 s.

Leiftheit, K., 2013. Arborist ropes: care and maintenance. Arborist news, 22(4). 40-43.

Seilunterstützte Arbeitstechniken in der Baumpflege: SKT-B Kursskript. 3. überarb. Aufl. Kenzingen: Subtilia Verlag, 2012. ISBN 978-3-9814061-2-2. 64 s.

Berdeen J. a kol. National tree climbing guide 2015, The Forest Service, United states Department of Agriculture, USA, 89s

Randall, H., Miller, M., 2010, Electrical Knowledge, Arborist news, 19(6). 13-14.

Jepson, J., 2015, Tree and Site Inspection Checklist, Arborist News, 24(5). 64-66.

Lilly, S., 2014, Emergency Response, Arborist News, 23(6), 46-48.

## 11. Použité internetové zdroje

Zemřelí příčinou pádu ze stromu, [online] citováno 30.4. 2016, dostupné na World Wide Web: <<http://www.czso.cz/>>

Funkce trojčinné karabiny, [online] citováno 20.1. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.rockempire.cz/>>

Funkce čtyřčinné karabiny-Duralock, [online] citováno 10.1. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.dmmclimbing.com/>>

ART- Lock Jack, [online] citováno 8.12. 2016 dostupné na World Wide Web: <<http://www.worksafety.cz/>>

Petzl- William, [online] citováno 14.2. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.worksafety.cz/>>

ART- Spider Jack 3, [online] citováno 14.2. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.worksafety.cz/>>

ART- Spider Jack 2, [online] citováno 14.2. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.worksafety.cz/>>

Petzl- Zigzag, [online] citováno 6.2. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.petzl.com/>>

Petzl- Zigzag (poškození), [online] citováno 6.2. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.treemaginers.com/>>

Singing Tree- Rope Runner, [online] citováno 6.2. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.treegear.com.au/>>

Rock Exotica- Unicender, [online] citováno 6.2. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.rockexotica.com/>>

Přídavné tření lana při spouštění dvou osob, [online] citováno 3.3. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.petzl.com/>>

Petzl- Progress Adjust I, [online] citováno 3.3. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.petzl.com/>>

Doporučená obsluha dvou výrobků Petzl Zigzag během transportu, [online] citováno 5.1. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.petzl.com/>>

Záchranný „banana“ set, [online] citováno 12. 3. 2017, dostupné na World Wide Web: <<http://www.skyman.cz/>>

## 12. Seznam obrázků

Obr. 1.: Funkce trojčinné karabiny.....	18
Obr. 2.: Funkce čtyřčinné karabiny.....	18
Obr. 3.: Art Lock Jack.....	19
Obr. 4.: Petzl William.....	19
Obr. 5.: Art Spider Jack 3.....	20
Obr. 6.: Art Spiderjack 2.....	20
Obr. 7.: Petzl Zigzag.....	21
Obr. 8.: Petzl Zigzag- poškození.....	21
Obr. 9.: ISC Rope Wrench.....	23
Obr. 10.: ISC Rope Wrench- sestava s prusíkem a kladkou.....	23
Obr. 11.: Singing Tree- Rope Runner.....	24
Obr. 12.: Rock Exotica- Unicender.....	24
Obr. 13.: Spouštěcí systém pro výstupové lano, za použití jednoho lana.....	37
Obr. 14.: Spouštěcí systém pro výstupové lano, za použití dvou lan.....	37
Obr. 15.: Připojení zraněného k zachraňujícímu během sestupu.....	39
Obr. 16.: Přidané tření lana při spouštění dvou osob.....	40
Obr. 17.: Přizvednutí zraněného stromolezce pomocí DRT, před přizvednutím.....	41
Obr. 18.: Přizvednutí zraněného stromolezce pomocí DRT, po přizvednutí.....	41
Obr. 19.: Kladkostroj k přizvednutí zraněného s kladkou a blokantem Jag Traxion, před přizvednutím.....	42
Obr. 20.: Kladkostroj k přizvednutí zraněného s kladkou a blokantem Jag Traxion, po přizvednutí.....	42
Obr. 21.: Petzl Progress Adjust I.....	47
Obr. 22.: Záchrana z výstupového lana bez možnosti využití jiných přístupových cest I.....	48
Obr. 23.: Záchrana z výstupového lana bez možnosti využití jiných přístupových cest II.....	48
Obr. 24.: Záchrana z výstupového lana bez možnosti využití jiných přístupových cest III.....	49
Obr. 25.: Nahození lanka s pytlíkem do větvení.....	50
Obr. 26.: Provlečení lanka chráničem kambia.....	50
Obr. 27.: Přetažení chrániče kambia větvením.....	50
Obr. 28.: Systém připravený k instalaci lana.....	50
Obr. 29.: Systém připravený k výstupu do koruny DRT.....	50
Obr. 30.: Kotevní bod na výstupovém laně.....	52
Obr. 31.: Doporučená obsluha dvou výrobků Petzl Zigzag během transportu.....	52
Obr. 32.: Záchranný „Banana“ set.....	55
Obr. 33.: Přesměrování s dvojkladkou, s využitím větvení, bez možnosti demontáže...56	56
Obr. 34.: Přesměrování za využití dvou karabin s možností demontáže ze země.....56	56
Obr. 35.: Přesměrování za využití dvou karabin s možností demontáže během záchrany.....	57
Obr. 36.: Změna směru vedení pracovního lana I.....	58
Obr. 37.: Změna směru vedení pracovního lana II.....	58
Obr. 38.: Změna směru vedení pracovního lana III.....	58
Obr. 39.: Změna směru vedení pracovního lana IV.....	58

### 13. Seznam tabulek

Tab. 1.: Zemřelí ppříčinou pádu ze stromu.....	13
Tab. 2.: Maximální pracovní zatížení jistících zařízení.....	39
Tab. 3.: Vyhodnocení výstupových metod z hlediska reakční doby, varianta s výstupovým lanem.....	59
Tab. 4.: Vyhodnocení výstupových metod z hlediska reakční doby, varianta bez výstupového lana.....	59