

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

**Katedra lesnických technologií a staveb**



**Fakulta lesnická  
a dřevařská**

**Stromolezecké technologie v moderní arboristice**

**Bakalářská práce**

**Jacob Najman**

**Vedoucí práce: Ing. Václav Štícha Ph.D.**

**2023**

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jacob Najman

Systémová arboristika

Název práce

**Stromolezecké technologie v moderní arboristice**

Název anglicky

**Tree climbing technologies in modern arboriculture**

---

## Cíle práce

Cílem práce je sumarizace moderních technologií výstupu do koruny stromu a pohybu v koruně, s ohledem na ergonomii, hygienu a bezpečnost práce.

## Metodika

Práce bude zpracována formou literární rešerše, budou popsány základní technologie výstupu a pohybu v koruně stromu s ohledem na ergonomii, hygienu a bezpečnost práce. Součástí práce bude i přehled moderního vybavení, popis dílčích pomůcek, zhodnocení výhod a nevýhod. Závěr práce bude obsahovat shrnutí tématu, doporučení pro praxi a celkové zhodnocení aktuálního stavu.

Harmonogram:

do ledna 2022: základní text rešerše

leden – únor 2022: shrnutí tématu, úpravy dle pokynů vedoucího práce

březen – duben 2022: dokončení a odevzdání práce

## Doporučený rozsah práce

30-40 stran

## Klíčová slova

ošetření stromů; práce v koruně; výškové práce

---

## Doporučené zdroje informací

ADAMS, Mark. An overview of climbing hitches. Arborist News, 2004, 13.5: 29-35.

ADAMS, Mark. Son of a Hitch: A Genealogy of Arborists' Climbing Hitches. Arborists News, 2005.

KANE, Brian, et al. Compatibility of toothed ascenders with arborist climbing ropes. Arboriculture & Urban Forestry, 2011, 37.4: 180-185.

SUN, Wei, et al. Application of a New Type Tree Climbing Device. Forestry Machinery & Woodworking Equipment, 2013, 06.

VAN WASSENAER, Phillip; RICHARDSON, Michael. A review of tree risk assessment using minimally invasive technologies and two case studies. Arboricultural Journal, 2009, 32.4: 275-292.

XIAO-YAN, L. I. U. Research on the Technology and Equipment of the Tree-climbing in Sitting Way. Forestry Machinery & Woodworking Equipment, 2001, 02.

---

## Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – FLD

## Vedoucí práce

Ing. Václav Štícha, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra lesnických technologií a staveb

Elektronicky schváleno dne 18. 2. 2022

**doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2022

**prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 16. 03. 2024

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Stromolezecké technologie v moderní arboristice vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 1. 4. 2024

---

## **Poděkování**

Děkuji Ing. Václavu Štíchovi Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Tato práce se věnuje problematice stromolezeckých technologií, využívaných arboristy při výstupu, pohybu a práci v koruně stromu. Popisuje současnou metodiku, bezpečnost práce a lanové techniky související s výkonem práce arboristy. Dále obsahuje přehled o stromolezeckém vybavení, používaném v moderní arboristice. Tato práce také poskytuje přehled o současné legislativě spojené s prací ve výškách, pod kterou stromolezectví spadá. Na základě dotazníkového šetření je zmapováno využití jednotlivých lanových technik a dodržování bezpečnostních nařízení, jakožto i přehled pomůcek používaných arboristy v současnosti.

## **Klíčová slova**

ošetření stromů; práce v koruně; výškové práce

## **Abstract**

This work is devoted to the tree-climbing technologies used by arborists during ascent, movement and work in the tree crown. It describes the current methodology, work safety and rope techniques related to the arborist's job. It also contains an overview of tree climbing equipment used in modern arboriculture. This work also provides an overview of the current work-at-height legislation under which tree climbing falls. Based on a questionnaire survey, the use of individual rope techniques and compliance with safety regulations is mapped, as well as an overview of tools currently used by arborists.

## **Key words**

tree care; work in the canopy; work at heights

<b>1</b>	<b>Obsah</b>	
2	Úvod.....	7
3	Cíle práce .....	8
4	Teoretická část .....	9
4.1	Česká legislativa .....	9
4.1.1	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky 9	
4.1.2	Nařízení vlády č. 28/2002 Sb.....	11
4.2	Stromolezecké vybavení .....	12
4.2.1	Ochranné osobní pracovní prostředky .....	12
4.2.2	Lana .....	13
4.2.3	Stromolezecké sedací postroje.....	14
4.2.4	Karabiny.....	17
4.2.5	Kmenové smyčky .....	18
4.2.6	Textilní kotvicí smyčky .....	20
4.2.7	Chrániče kambia .....	21
4.2.8	Blokanty.....	24
4.2.9	Slaňovací brzdy.....	25
4.2.10	Vybavení pro instalaci lana do korun stromů.....	26
4.2.11	Stromolezecké stupačky .....	27
4.2.12	Doplňky pro stromolezectví.....	27
4.3	Uzly využívané ve stromolezectví.....	28

4.3.1	Prusíky .....	29
4.3.2	Šňůry pro vázání prusíků .....	35
4.3.3	Ostatní uzly .....	35
4.4	Příprava před výstupem .....	37
4.4.1	Kontrola stanoviště .....	37
4.4.2	Kontrola vybavení.....	38
4.4.3	Komunikace v týmu.....	39
4.5	Výstupové techniky .....	39
4.5.1	Výstup s využitím žebříku a dvou kmenových smyček .....	39
4.5.2	Výstup pomocí hrotových stupaček.....	40
4.5.3	Instalace lana.....	41
4.5.4	Výstup po laně: dynamické přitahování .....	42
4.5.5	Výstup po laně: jištěný šplh (footlock).....	42
4.5.6	Výstup po laně: technika jednoduchého lana .....	43
4.6	Práce v koruně .....	44
4.6.1	Jednolanová technika .....	45
4.6.2	Technika zdvojeného lana.....	46
4.6.3	Porovnání SRT a DdRT .....	47
4.7	Pohyb v koruně .....	49
4.7.1	Postup v koruně stromu .....	49
4.7.2	Chůze po větvích .....	49
4.7.3	Změna místa ukotvení lana .....	51
4.7.4	Double crotching – dvojitě jištění.....	52

4.7.5	Přesměrování .....	53
4.8	Sestup a ukončení prací .....	54
5	Praktická část .....	56
5.1	Metodika .....	56
5.2	Otázky .....	57
5.3	Shrnutí dotazníku .....	58
6	Výsledky práce .....	58
7	Diskuse.....	69
8	Závěr .....	73
9	Přehled literatury a použitých zdrojů.....	74
10	Seznam obrázků.....	77
11	Seznam tabulek .....	80



## 2 Úvod

Arboristika je obor, zabývající se péčí o dřeviny, se kterou se pojí nutnost provádět na stromech nejrůznější zásahy, které vedou k zajištění provozní bezpečnosti, správnému růstu dřevin, jejich statickému zajištění, kontrole, sběru plodů apod. V některých případech je nutné dřevinu zcela odstranit za použití postupného kácení. Podle situace pak arborista volí vhodný postup, jak co nejlépe zásah provést. Má na výběr ze tří možností, jakým způsobem zásah provede. První volba je použití pracovní plošiny, která se využívá, pokud je strom nevhodný k použití stromolezecké techniky, což je nejčastější způsob přístupu do koruny. Na menších stromech lze použít k výstupu žebřík. Tato práce se zabývá výstupem do koruny za pomoci stromolezeckých technik (Žďárský, 2008).

Stromolezecké technologie využívané v moderní arboristice je téma v oblasti péče o dřeviny zcela zásadní. Stromolezectví tvoří jeden ze základních pilířů arboristiky, dynamicky se vyvíjejícího nového oboru, který nabízí širokou škálu možností a způsobů výstupu a následné práci v koruně. Díky novým technologiím a produktům od mnoha výrobců stromolezeckého vybavení dochází k neustálému vývoji, zvyšování efektivity a bezpečnosti práce ve výškách. Z tohoto důvodu je velmi užitečné poskytnout přehled o současných stromolezeckých technologiích a vybavení, které arboristům umožňuje vykonávat činnost bezpečně a efektivně. Práce se zabývá jednotlivými metodami, které jsou arboristy využívány.

Stromolezectví lze zařadit jako podobor práce ve výškách, se kterou se pojí vzhledem k rizikům i legislativa a pravidla, která je při výkonu práce nutná dodržovat, a proto jsou ta, jež souvisí se stromolezectvím do této práce zařazena.

### **3 Cíle práce**

V práci je hlavním cílem vypracovat literární rešerši, která zpracovává současné poznatky o stromolezeckých technikách v oboru arboristika.

V rešerši je cílem nejdříve vytvořit přehled nejdůležitějších zákonů spojených s výkonem činnosti stromolezce a následně popsat stromolezecké vybavení a pomůcky. V další části literární rešerše je cílem poskytnout přehled o nejdůležitějších uzlech, využívaných ve stromolezecké praxi. Poté jsou popsány metody přípravy před výstupem do koruny. Dalším cílem v rešerši je popsat techniky výstupu do koruny, na které navazuje popis a zhodnocení dvou lanových pracovních technik. Konec rešeršní části této práce je zaměřen na způsoby pohybu v koruně a sestup, následovaný ukončením prací.

V praktické části této práce je cílem vytvoření dotazníku, který zkoumá současnou situaci v praxi, ať už z hlediska používaného vybavení, využívání lanových technik či dodržování platných nařízení a používání ochranných pomůcek.

Posledním cílem této odborné práce je zhodnocení výsledků dotazníkového šetření.

## **4 Teoretická část**

Při výkonu práce arboristy je osoba, která tuto činnost provádí, povinna znát a řídit se platnou legislativou České republiky s touto prací spojenou. V této kapitole budou shrnuty pro arboristiku podstatná nařízení.

### **4.1 Česká legislativa**

V této kapitole budou zmíněny zákony a nařízení, související se stromolezeckou činností.

#### **4.1.1 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky**

Toto nařízení se zabývá podmínkami práce a pracovními postupy, které je nutno na pracovišti dodržovat, pokud osobě vykonávající činnost hrozí nebezpečí pádu z výšky nebo do pádu do volné hloubky. Toto nařízení se nevztahuje na výkon následujících činností: důlní, provoz plavidel, záchranné a likvidační práce, vykonávané složkami IZS a jejich výcvik. Pracoviště, pro která tato nařízení platí mají svá specifika. Místo výkonu práce se nachází ve výšce větší než 1,5 metru od okolního terénu, nebo hrozí pád do hloubky větší než 1,5 metru. Toto nařízení také platí pro místa, ležící v jakékoli výšce nad vodní hladinou, nebo látkami, které by mohly způsobit popálení, otravu, poleptání nebo udušení (Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.).

#### **Prostředky kolektivní ochrany a zajištění proti pádu**

Ochrana proti pádu musí být zajištěna za pomoci dodržování předepsaných pracovních postupů a použitím ochranného vybavení a prostředků. Jedná se o tzv. prostředky kolektivní ochrany: ochranné konstrukce, zabraňující pádu např. zábradlí, zachycovací sítě apod. Je povinné používat prostředky osobní ochrany, zabraňující pádu, pokud nelze zajistit bezpečnost pomocí výše zmíněných prostředků kolektivní ochrany. Tyto ochranné pomůcky se dělí podle způsobu použití na polohovací,

kteří slouží jako prevence pádu a zachycovací, které v případě pádu zajistí jeho bezpečné zachycení. Pracovní polohování a práce ve visu na laně mohou být použity pouze pokud není použito jiných prostředků vhodné. Způsob ochrany proti pádu musí být zvolen tak, aby byla zajištěna co největší bezpečnost práce. Lanový závěs v kombinaci s pracovním polohováním je možné využít pouze pokud jsou splněna následující kritéria. Systém se musí skládat z nejméně dvou na sobě nezávislých lan, z nichž první je použito pro výstup, sestup a polohování a druhé je pouze jako záložní. Osoba vykonávající práci musí mít zachycovací postroj, který je k záložnímu lanu uchycen pohyblivým zachycovačem pádu. K výstupu, polohování a sestupu na pracovním laně musí být použito vybavení, pro tyto účely určené a jedná se o systém, který lano zablokuje v případě ztráty kontroly. Vybavení na postroji musí být zajištěno proti pádu. Pro výkon práce musí být vypracován technologický postup, podle něhož se bude práce provádět (Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.).

### **Žebříky**

V arboristické praxi jsou často také využívány žebříky, pro které je nezbytné dodržovat doporučené pracovní postupy, aby se předešlo rizikům s nimi spojeným. Práce ze žebříku může být prováděna pouze pokud není vzhledem k podmínkám na pracovišti možné nebo účelné použití bezpečnějších prostředků. Práce na nich mohou být jen krátkodobého, fyzicky nenáročného charakteru a nesmí k nim být využito jiného než ručního náradí. V takovémto případě tedy odpadá použití motorových pil (Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.). Arborista musí být k němu při pohybu a práci na žebříku obrácen obličejem a musí na něm být sám, přičemž hmotnost vybavení, které používá nesmí přesáhnout 15 kg. Umístění žebříku musí být stabilní, aby nedošlo k podklouznutí a pokud má arborista chodidla výše než 5 metrů nad povrchem je již povinen využít osobní prostředky ochrany proti pádu. Zajištěno proti pádu musí být i vybavení, které používá (Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.).

## **Ohrožený prostor**

Práci ve výškách vzniká ohrožený prostor, jehož zabezpečení je v arboristické praxi nejčastěji zajištěno dozorem pozemních pracovníků, nebo vytvořením ohrazení, zabraňujícím vstupu nepovolaných osob. V tomto prostoru je běžné, že dochází ke shozu částí stromu, které by mohly způsobit škodu na majetku či zdraví (Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.).

## **Přerušení práce**

Práce nesmí být prováděny, pokud tomu brání následující povětrnostní podmínky: déšť, bouřka, sněžení a námraza. V neposlední řadě také rychlost větru větší než 8 m/s, viditelnost pod 30 m a teplota nižší než -10 °C (Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.).

### **4.1.2 Nařízení vlády č. 28/2002 Sb.**

Nařízení vlády, kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru. Toto vládní nařízení se zabývá podmínkami práce a pracovními postupy, které je pro arboristu nutné zajistit, a kterými se musí řídit. Pro arboristickou činnost je specifická třetí část tohoto nařízení s názvem Práce s řetězovou pilou a část sedmá: Práce ve výškách.

## **Práce s řetězovou pilou**

Jak už bylo zmíněno v části Žebříky, není dovoleno při práci na žebříku motorovou řetězovou pilu používat. Arborista tak může pracovat pouze s pilou ruční, popřípadě pokud provádí tzv. výchovný řez, používá nůžky na keře. Motorová pila musí být používána dle návodu výrobce (Nařízení vlády č. 28/2002 Sb.).

## **Práce ve výškách**

Stejně jako v Nařízení 362/2005 Sb. i zde je stanoveno jaké podmínky je nezbytné při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru dodržovat, pokud pracovník provádí práci ve výšce. Je povinen mít odpovídající pracovní vybavení, nepracovat při teplotě pod - 10 °C a nepříznivé povětrnostní situaci. Motorovou pilu a další nástroje je

nutné mít připevněny k pracovnímu postroji, aby bylo zabráněno jejich pádu. Na pracovišti je zapotřebí nejméně dvou osob, které mají mezi sebou domluvený způsob komunikace (Nařízení vlády č. 28/2002 Sb.).

## **4.2 Stromolezecké vybavení**

Vybavení pro stromolezectví prošlo díky vědeckému přístupu, novým materiálům a technologiím v posledních 30 letech značným vývojem a v současnosti nabízí trh arboristům nespočet pomůcek usnadňujících jejich každodenní namáhavou činnost. V této kapitole věnuji zvýšenou pozornost zejména novým vylepšeným typům vybavení, protože je v současné praxi stále častěji arboristy používáno, ať už z důvodu vyšší bezpečnosti, nebo lepší efektivity a ergonomie práce.

### **4.2.1 Ochranné osobní pracovní prostředky**

Stromolezectví je vysoce riziková činnost, při jejímž provádění jsou pracovníci vystaveni celé řadě rizikových faktorů, které lze minimalizovat odpovídajícím tréninkem, dodržováním bezpečných pracovních postupů a používáním odpovídajících ochranných pracovních prostředků (Staněk a kol.2022). Při provádění stromolezecké činnosti hrozí kromě pádu z výšky i další nebezpečí v podobě slunečního záření, počasí, nebezpečí úrazu elektřinou, biologické nebezpečí, jako např. zvířata a bodavý hmyz (Longo a kol. 2013). Ochranné prostředky pro stromolezectví chrání hlavu, obličej a oči, sluch, paže a ruce, nohy a ve výjimečných případech i dýchací ústrojí (Zikmundová, 2015). Ochranu hlavy, obličeje a sluchu zajišťuje helma s ochranným štítem a sluchátky. Oči jsou chráněny brýlemi. Jako ochranu paží je vhodné použít neprořezné nátepníky, přičemž ruce jsou chráněny pracovními rukavicemi. V případě, že stromolezec pracuje s motorovou pilou, musí použít neprořezné kalhoty. Vhodná obuv poskytuje stabilitu a trakci na různých površích a ochranu proti nepřízní počasí. Pracovní oblečení, které

arborista používá by mělo mít přiléhající střih, aby při práci nepřekáželo a je také vhodné zvolit výrazné barvy, případně reflexní prvky (Lilly, 2010).



Obrázek č. 1 - Osobní ochranné pracovní prostředky, zdroj: [www.bartlettman.com](http://www.bartlettman.com); [www.enytex.eu](http://www.enytex.eu); [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)

#### 4.2.2 Lana

Lano můžeme považovat za jednu z nejdůležitějších součástí arboristického vybavení. Charakteristika lana je dána materiálem, ze kterého je vyrobeno. V současnosti se nejvíce využívá lan s polyesterovým opletem a polyamidovým jádrem (Lilly, 2005). Konstrukčně jsou lana rozdělena na stáčená a pletená. Stáčená lana nejsou v arboristice v současnosti skoro vůbec využívána. Lana pletená se skládají z jádra a opletu. Pro účely stromolezectví se používají statická lana s tlustým opletem, přičemž celková nosnost lana se dělí mezi oplet a jádro cca. polovinou. Při práci s lanem nelze přesáhnout limit jeho pracovního zatížení, stanovený výrobcem. Pracovní lano určené pro pohyb je nevhodné používat na ostatní činnosti, jako například spouštění větví nebo jiných břemen, přetahování stromu atp. Výrobce vždy uvádí maximální dobu, po kterou lze lano používat, nejčastěji je to 5 let od data výroby. Arborista musí lano před a po každém použití vizuálně prověřit, zda není poškozené. Jedenkrát za 12 měsíců musí být lano podrobeno revizi odbornou osobou. Podrobně rozepsané parametry lan můžeme nalézt v normě CE EN 1891 (Žďárský, 2008).

Mezi nejrozšířenější značky arboristických lan v České republice se řadí Singing Rock, Edelrid, Beal, Teufelberger a Courant, na trhu je však dostupných mnohem více výrobců.



Obrázek č. 2 - Arboristické pracovní lano se zapleteným okem, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)

#### **4.2.3 Stromolezecké sedací postroje**

Nezbytnou součástí vybavení arboristy je pracovní úvazek, slangově nazývaný sedák, který byl pro tuto činnost speciálně upraven. Pracovní úvazek vychází z klasického sedacího postroje, používaného pro výškové práce a horolezectví. Arboristický sedák je navržen tak, aby zajistil dostatečné pohodlí při dlouhodobějším nošení a zároveň poskytoval dostatečnou volnost pohybu, jež je při práci na stromě žádoucí (Lilly, 2005). Skládá se z bederního pásu, nožních popruhů, připojených k bederní části pomocí textilních sešitých popruhů s nastavitelnou délkou, čtyř kotevních kroužků tvaru písmene D, z nichž dva z nich na nožních popruzích jsou k sobě připojeny pomocí jednoho či dvou spojovacích můsteků tvořených statickým lanem o variabilní délce. Tyto kotevní kroužky slouží k připojení kmenových smyček za účelem pracovního polohování (ČSN EN 361). Spojovací můstky, na kterých je zpravidla kotevní kroužek, slouží k připojení výstupového a pracovního systému. Jejich délka může být nastavitelná. Podle ČSN EN



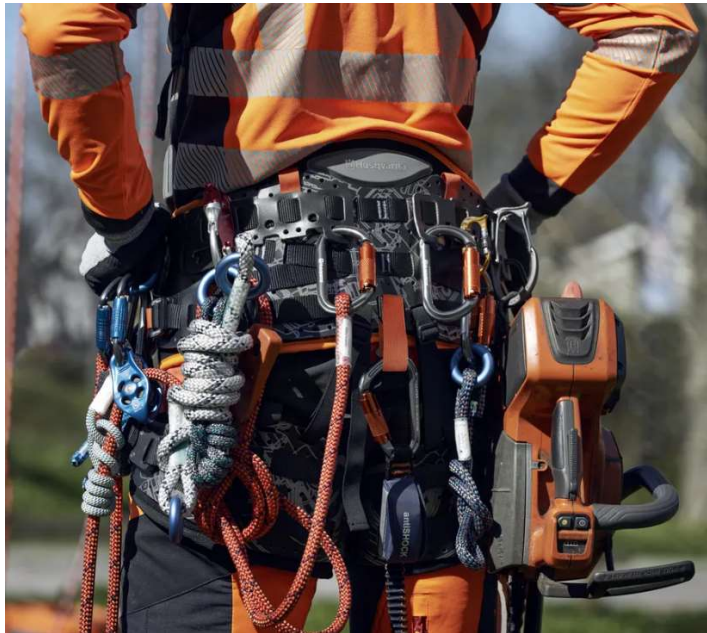
813 musí sedák svému uživateli umožnit správné nastavení. Od klasického pracovního postroje, používaného pro práci ve výškách, se liší tím, že nemá hrudní část. Dalším rozdílem oproti klasickému pracovnímu úvazku je přítomnost více materiálových ok na bederní části, která slouží pro zavěšení nejrůznějšího vybavení (Lilly, 2005). Arboristický sedák má také oproti horolezeckému mnohem širší bederní pás i nohavičky. Oba tyto prvky jsou navíc mnohem více vypolstrované, aby uživateli poskytly dostatečný komfort.



*Obrázek č. 3 - Stromolezecký sedák, zdroj: [www.treestuff.com](http://www.treestuff.com)*



Obrázek č. 4 - Stromolezecký sedák – pohled ze strany, zdroj: [www.treestuff.com](http://www.treestuff.com)



Obrázek č. 5 - Možnosti uložení výbavy na stromolezeckém sedáku, zdroj: [www.husqvarna.com](http://www.husqvarna.com)

## 4.2.4 Karabiny

Další nezbytnou částí pracovního vybavení arboristy jsou spojky, které se nijak neliší od těch využívaných pro výškové práce a horolezectví. Karabiny pro arboristiku jsou buď z hliníku, který vyniká lehkostí a pevností, nebo z oceli, která má oproti hliníku vyšší pevnost, ale zároveň i vyšší hmotnost. Ocelové karabiny jsou tak častěji používány pro zavěšení nebo spouštění těžkých břemen a pro spojování v kotvicích systémech. Dnešní trh nabízí nespočet velikostí a tvarů karabin pro širokou škálu jejich použití. Karabiny mají několik mechanismů otvírání a zámků: šroubovací, bez zámku, bajonetový (tzv. triplelock), otočný (tzv. twistlock), čtyřčinný (tzv. duro/permalock). Také je v praxi často využíván typ s dlaňovým otvíráním. Pro použití v systémech ochrany proti pádu musí mít karabiny samočinně se blokuující zámek, jehož otevření vyžaduje nejméně 3 ruční činnosti. Evropská norma CE EN 362 říká: „Spojky se samočinně se blokujícím zámkem musí zablokovat zámek automaticky, když je zámek zavřen, a musí vyžadovat pro otevření zámku nejméně dvě úmyslné ruční činnosti.“



Obrázek č. 6 - Karabiny (zleva: trojčinný zámek, šroubovací, dlaňová, čtyřčinný zámek), zdroj:www.skyman.cz

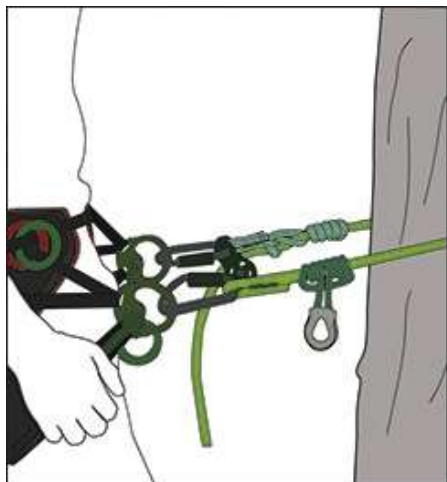
#### 4.2.5 Kmenové smyčky

Kmenová smyčka je hned po pracovním laně nejdůležitějším kusem vybavení, které má arborista pro pohyb ve stromě. Pro tento systém se vžil jednoslovný název lanyard, pocházející z angličtiny. Skládá se ze třech částí: statického lana, zakončeného zapleteným okem, spojky (karabiny) a nastavovače délky. Polohovací systém se připojuje do D kroužků na bocích pracovního sedáku za pomoci karabin. Lanyardy mají velkou typovou variabilitu a lze si vybrat ze tří základních typů (Jepson, 2000).

Prvním z nich je prusíkový lanyard, kde se jeho délka upravuje pomocí svěrných uzlů. Pro lanyardy jsou nejpoužívanějšími prusíky Distelův nebo Klemheist. Lze ale použít i Francouzský prusík, Blakeův nebo klasický. Prusíkový lanyard ještě využívá pro usnadnění dobírání lana mikrokladku (Jepson, 2000).

Druhým typem je kmenová smyčka využívající k nastavení délky mechanický blokant namísto klasického prusíku. Výhodou je snadné nastavení délky jednou rukou a delší trvanlivost, než je tomu u prusíkového lanyardu. Mechanické blokanty také lépe fungují, když je lano mokré, popřípadě zanesené nečistotami (Jepson, 2000).

Poslední typ se od předchozích dvou odlišuje konstrukcí lana, které má jádro z ocelového drátu a opleť tvoří polyesterová vlákna. Tento typ se nejčastěji využívá při kácení stromů a v Česku se pro něj vžilo označení neprořezný. Jeho největší výhodou je optimální tuhost, díky které se snadno posouvá po kmeni při pohybu nahoru nebo dolů, kdy stromolezec používá hrotové stupačky. Poskytuje také zvýšenou ochranu proti přerážnutí při použití motorové nebo ruční pily. Pro kmenové smyčky s ocelovým jádrem platí zákaz používání v blízkosti elektrických vodičů (Jepson, 2000).



Obrázek č. 7 - Použití kmenové smyčky, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)



Obrázek č. 8 - Lanyard s prusíkem a kladkou, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)



Obrázek č. 9 - Neprořezný lanyard s polohovačem, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)

#### 4.2.6 Textilní kotvící smyčky

Sešité, různě dlouhé a široké textilní popruhy s minimální nosností 2,2 tuny, které jsou využívány k velkému množství činností. Velice často se využívají k přesměrování, kdy se smyčka obváže liščím uzlem okolo větve, cvakne se do ní karabina, do které se poté vloží pracovní lano a lze tak dosáhnout obtížněji dostupných partií koruny, viz. kapitola Přesměrování. Dále je možné je použít k připojení výstupových blokantů k pracovnímu sedáku, zavěšení břemen a nejrůznějšího materiálu, či náradí (Žďárský, 2008). ČSN EN 566 říká, že místo, kde je popruh sešitý, musí být možné vizuálně zkontrolovat a šev musí být v kontrastu s barvou zbytku popruhu. Sešité smyčky mají často odlišené délky pomocí různých barev. V současnosti se začíná hodně využívat materiálu Dyneema, který vyniká oproti ostatním materiálům svou nízkou váhou, při zachování pevnosti. Tento materiál se začal používat například i pro spouštěcí lana.



Obrázek č. 10 - Textilní smyčky, zdroj: archiv autora

#### 4.2.7 Chrániče kambia

Chrániče kambia, jsou kotevními body, kterými prochází lano při práci na stromě a jejich hlavní funkcí je, aby docházelo k co nejmenšímu poškození kůry při používání dvojlanové techniky. Zajišťují co nejmenší tření lana, které tak způsobí hladký plynulý pohyb lezce. Chránič kambia se skládá zpravidla ze tří částí: textilní smyčka se zašitým okem na každém konci, dva ocelové kroužky, jeden menší a druhý větší velikosti. Chránič kambia je přehozen přes větvení, poté je pracovní lano protaženo menším z kroužků, následně pak větším a jeho konec je pak pomocí spojky připojen k samoblokující slaňovací brzdě, nebo jinému dvoulanovému pracovnímu systému. Když arborista práci na stromě dokončí a slání zpět na zem, stačí aby odpojil konec lana přichycený k slaňovací brzdě, poté na volném konci lana udělá uzel, nebo v případě zakončení lana zápletem do něj liščí smyčkou uváže tzv. stahovací kuličku a stáhne lano zpět na zem. Princip funguje tak, že lano s kuličkou nebo uzlem nejdříve projde větším z kroužků a poté se zasekne v menším z nich. Pak už jen zbývá, aby arborista zatáhl za lano a celý chránič kambia společně s lanem spadne zpět na zem. Na trhu existuje několik druhů chráničů kambia, z nichž nejefektivnější je ten, který namísto malého kroužku používá

kladku, jeho nevýhodou je však vysoká pořizovací cena. Chrániče kambia podléhají normě ČSN EN 795 Ochrana proti pádům z výšky – Kotvicí zařízení – Požadavky a zkoušení (Neruda, Nevrkla 2014).



*Obrázek č. 11 - Použití chrániče kambia, zdroj: archiv autora*



*Obrázek č. 12 - Kruhový chránič kambia, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)*





Obrázek č. 13 - Tunelový chránič kambia, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)



Obrázek č. 14 - Kladkový chránič kambia, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)

## 4.2.8 Blokanty

Blokanty jsou čím dál častěji využívány jako náhrada za svěrné uzly v jednolanové technice, či technice zdvojeného lana (Kane, 2011). Blokanty jsou využívány pro výstup do koruny, v kladkostrojích, pro vytahování břemen a jak už bylo zmíněno blokant tvoří stálou část některých lanyardů (Ždárský, 2008). Blokanty jsou zařízení, připojené k lanu a jejich mechanismus umožňuje pohyb po laně pouze v jednom směru, pokud dojde k pohybu ve směru opačném, dochází k sevření lana pomocí vačky (Machková, 2015). V arboristice nejvyužívanější jsou nožní, hrudní, ruční, kolenní a polohovací. Pro blokanty platí jedno zásadní pravidlo, které říká, že je zakázáno je využívat pro sestup (Ždárský, 2008). Je také nezbytné, aby nebyly blokanty používány v rozporu s návodem k použití (Kane, 2011).



Obrázek č. 15 – Blokanty (zleva nožní, ruční, hrudní, kolenní), zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz); [www.stridertrees.com](http://www.stridertrees.com)

## 4.2.9 Slaňovací brzdy

Vývoj vybavení v posledních dvaceti letech přinesl na trh nový typ pracovních pomůcek pro stromolezeckou techniku, které jsou v dnešní době arboristy stále častěji využívány. Jedná se o arboristické brzdy, které často arboristé volí namísto použití polohovacích systémů se svěrnými uzly. Jejich hlavními výhodami jsou zvýšená bezpečnost, vylepšená ergonomie, univerzálnost použití a mnohem delší životnost, než je tomu u svěrných uzlů. Tyto mechanické brzdy také nesrovnatelně lépe fungují v případě, že jsou lana mokrá a znečištěná. Hlavní nevýhodou je ale jejich vysoká pořizovací cena, kterou ale výše zmíněné výhody zcela jistě vyvažují. Fungují na principu svěracích vaček, nebo třecích segmentů a lze použít jak pro jednonanovou techniku, tak i pro techniku zdvojeného lana. V České republice jsou nejpoužívanější arboristické brzdy značek Petzl, Notch, Singing Rock, ART Climb, Rock Exotica.



Obrázek č. 16 - Slaňovací brzdy, zdroj: [www.stridertrees.com](http://www.stridertrees.com)

#### 4.2.10 Vybavení pro instalaci lana do korun stromů

Pokud stromolezec pro výstup do koruny stromu nevyužije hrotové stupačky, žebřík nebo plošinu, musí dostat lano do požadovaného místa, vhodného k jeho ukotvení. Používá k tomu tzv. nahazovací set, který se skládá z nahazovacího lanka, obvykle 60 m dlouhé tenké šňůry (cca. 1,5-2,5 mm) a sáčku o různých vahách (nejčastěji 250, 300, 350 a 400 g). Vše je uloženo v nahazovacím boxu. Stromolezec nahazovací sáček za pomoci různých technik hází přes vhodné větvení v koruně a snaží se o jeho umístění co nejvýše viz. kapitola 4.5 – Výstupové techniky. Další velice užitečnou pomůckou, která je využívána zejména ve velkých stromech je stromolezecký prak, pomocí něhož se sáček vystřeluje do koruny (Lilly, 2005).



Obrázek č. 17 - Nahazovací set, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)

#### 4.2.11 Stromolezecké stupačky

Stupačky poskytují velice efektivní způsob výstupu do koruny, mají ale svá omezení. Jejich použití je možné pouze v případě odstraňování stromu postupným kácením, nebo v případě záchrany zraněného. Stromolezecké stupačky totiž fungují na principu zabodávání hrotů, které pronikají skrze kůru až do lýka případně až do dřeva. Toto způsobuje stromům značné poškození, zejména těm s tenkou borkou (Jepson, 2000). Stupačky se skládají z několika dílů: ocelový, hliníkový nebo karbonový rám ve tvaru písmene L, textilní nebo kožené popruhy, sloužící k uchycení stupaček k nohám stromolezce, pláty půlkruhovitěho tvaru, na kterých se nachází polstrování, aby nedocházelo k otláčení vnitřní stany lýtek a holení, posledním dílem jsou dva ocelové hroty o variabilní délce, které se zabodávají do kmene. Stupačky tak poskytují oporu nohám během výstupu po kmene (Žďárský, 2008).



Obrázek č. 18 - Hrotové stupačky, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)

#### 4.2.12 Doplnky pro stromolezectví

Ve spolupráci s arboristy byla vyvinuta celá řada pomůcek, které dokážou práci ve stromě značně ulehčit. Jak již bylo zmíněno, velmi užitečným nástrojem je stromolezecký prak, který má své využití při instalaci lana do koruny stromu. Tento prak arborista použije zejména pokud je strom velmi vysoký a je tedy obtížné dostat výstupové lano dostatečně vysoko do větvení, nebo pokud je vhodné větvení kvůli husté koruně

nemožné prohodit. Nahazovací sáček vymrštěný prakem pak touto zahuštěnou korunou díky vyšší rychlosti a energii snáze proletí.

Další užitečnou pomůckou je produkt velšské značky DMM s názvem Captain Hook. Jedná se o hák, připojený k lanu o určité délce, který může stromolezec použít, když se potřebuje dostat do obtížně dosažitelné části koruny, aniž by se tam musel zhoupnout nebo k zajištění stabilní pracovní polohy. Stromolezec hák hodí do vhodného větvení, kde se díky svému tvaru hák zachytí a stromolezec se pak za pomoci lana k požadovanému místu přitáhne. Velice užitečný je hák také, pokud se chce arborista dostat z jednoho stromu na druhý.

Pro arboristiku je zapotřebí spousta vybavení, které je potřeba někam uložit během přepravy. K tomuto účelu slouží nejrůznější batohy, vaky a pouzdra, popřípadě vozítko.



Obrázek č. 19 - zleva: vaky na lano, stromolezecký prak, zdroj: [www.skyman.cz](http://www.skyman.cz)

### 4.3 Uzly využívané ve stromolezectví

Aby mohl stromolezec provádět práci bezpečně a efektivně, musí znát několik důležitých uzlů, které se pro arboristiku standardně používají. Musí vědět nejen jak je správně uvázat a rozvázat, ale je také žádoucí, aby to zvládnul rychle (Jepson, 2000). Tato kapitola se zabývá nejčastěji využívanými uzly ve stromolezecké praxi a obsahuje dvě podkapitoly. První z nich, nazvaná Prusíky, se věnuje svěrným uzlům. Druhá

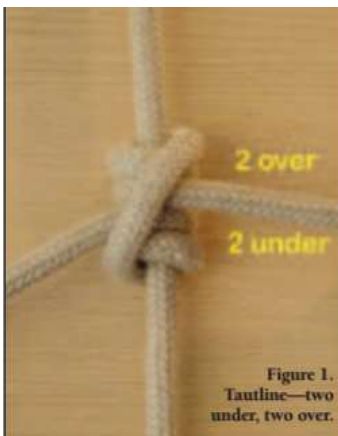
podkapitola s názvem Ostatní uzly obsahuje nejpoužívanější uzly v arboristice mimo prusíků, a je zde popsán způsob jejich využití.

### **4.3.1 Prusíky**

Prusíky jsou uzle, které při zatížení svírají lano, kolem kterého jsou uvázány. Proto se o nich hovoří jako o svěrných uzlech (Žďárský, 2008). Prusíky prošly značným vývojem a techniky jejich vázání byly převzaty převážně z ostatních lanových disciplín (Adams, 2004). V současnosti je díky velkému množství zdrojů informací a dostupnosti pomocných šňůr velká variabilita, jak prusíky vázat, což má přímý vliv na to, jak se uzly chovají při použití (Adams, 2004). Prusík by při zatížení neměl samovolně prokluzovat a naopak, pokud bude naším záměrem uzel povolit a zahájit klesání či stoupání, mělo by tak být učiněno co nejnáze (Adams, 2004). Samosvorných uzlů je velmi mnoho, ale pro potřeby této práce budou v této podkapitole budou zmíněny pouze následující: Tautline, Prusík, Blakeův uzel, Francouzský prusík (Valdotain tresse, Machardův uzel), Schwabisch a Distel. ADAMS (2004) je popisuje z hlediska toho, jak dobře svírají lano při pracovním polohování a jak snadno lze prusíky povolit v případě sestupu. ADAMS (2004) také popisuje, jak snadno se jednotlivé uzly posouvají po pracovním laně při stoupání nahoru.

## Tautline

V minulém století se jednalo se o jeden z nejpoužívanějších uzlů v Americe pro pracovní polohovací systémy (Adams, 2005). Tento uzel dobře svírá lano, ale má tendenci se pod vahou lezce dosti utahovat a nemusí být tak snadné ho povolit, jakožto i jeho posouvání nahoru po laně může činit občas problém (Adams, 2004).

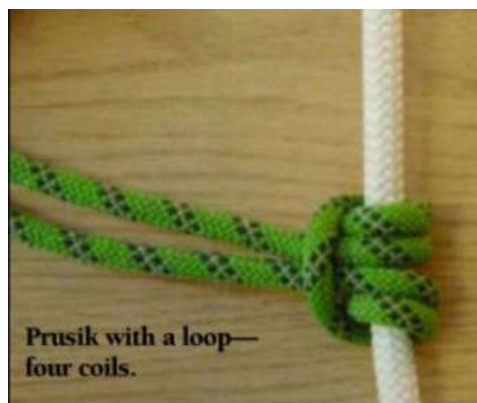


Obrázek č. 20 – Tautline, zdroj: *Arborist News*, 2004

## Prusík

Další z prusíků, který byl hodně využíván v počátcích arboristiky, zejména v Evropě (Adams, 2005). Poprvé ho popsal v roce 1931 rakouský horolezec Karl Prusik (Adams, 2005). Tento uzel našel uplatnění v mnoha lanových disciplínách (Adams, 2005). Prusík má stejnou charakteristiku jako uzel Tautline. Arboristy je nejčastěji využíván při technice výstupu zvané jištěný šplh, kdy je prusíková sešitá smyčka uvázána okolo obou pramenů výstupového lana. V této konfiguraci ho lze použít pouze pro výstup, a ačkoliv uvázán kolem jednoho, či dvou pramenů lana vypadá stejně, chová se jinak. Prusík, pakliže je uvázán ze sešité smyčky svírá lano v obou směrech (Adams, 2004).





Obrázek č. 21 – Prusík uvázaný ze sešité smyčky, zdroj: Arborist News, 2004

### Blakeův uzel

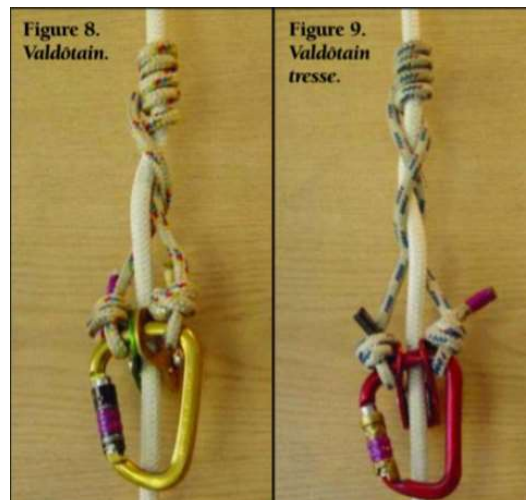
Byl představen v roce 1990 Heinzem Prohaskou v magazínu Nylon Highway, ale do povědomí arboristů ho dostal až v roce 1994 Jason Blake (Adams, 2005). Tento uzel dobře svírá lano, ale na rozdíl od Prusíku a Tautline se tolik nezasekává a neutahuje. Také se dobře povoluje a posouvá po laně (Adams, 2004). Je ale nutné, aby nebyl sestup příliš rychlý, protože díky své konstrukci tento uzel vytváří hodně tření a tím pádem i tepla, které by mohlo způsobit poškození lana (Adams, 2004).



Obrázek č. 22 – Blakeův uzel, zdroj: Arborist News, 2004

## Francouzský prusík

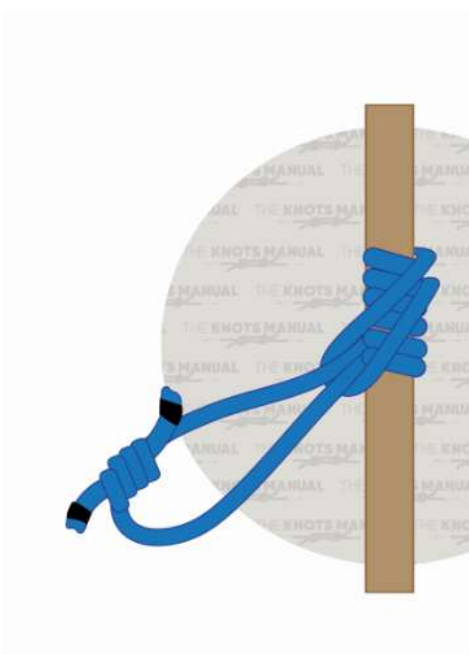
Tento prusík patří opět k uzlům, které se v lanových disciplínách používají již dlouho (Adams, 2005). V roce 1998 byl představen americkým arboristům pod názvem Machard tresse, načež Donzelli a Longstaff o rok později přidali jméno Valdotaín tresse, které bylo následně zkráceno na Valdotaín (Adams, 2005). Vždy záleží, jakým způsobem uzel uvážeme, a proto v současnosti název Francouzský prusík zahrnuje následující uzly: Machard (Klemheist), Machard tresse, Valdotaín a Valdotaín tresse (Adams, 2005). Uzel Valdotaín a Valdotaín tresse jsou si velmi podobné, ale první z nich se může, jestliže byl posouván směrem vzhůru, povolit (Adams, 2004). Valdotaín tresse spolehlivě svírá lano a zároveň se dobře povoluje a posunuje se po laně směrem vzhůru (Adams, 2004). Valdotaín svírá lano při zatížení v obou směrech (Adams, 2004).



Obrázek č. 23 – Valdotaín a Valdotaín tresse, zdroj: *Arborist News*, 2004



Obrázek č. 24 – Machard (Klemheist), zdroj: [www.theknotsmanual.com](http://www.theknotsmanual.com)



Obrázek č. 25 – Machard tresse, zdroj: [www.cordevasion.com](http://www.cordevasion.com)

## Schwabish

Bernd Strasser je autorem tohoto uzlu, který byl v roce 1998 představen stromolezecké veřejnosti a nese jméno podle oblasti, kde autor žil (Adams, 2005). Schwabish dobře svírá lano a oproti uzlu Tautline se mnohem lépe povoluje, ne však tak dobře, jako Francouzský prusík (Adams, 2004).



Obrázek č. 26 – Schwabish, zdroj: Arborist News, 2004

## Distel

Uli Distel náhodou vymyslel tento uzol, když se snažil uvázat Schwabish (Adams, 2005). Distel je velmi podobný uzlu Tautline a velmi dobře svírá lano. Také se dobře povoluje, ale v některých situacích může být ztuhlejší při posouvání směrem nahoru (Adams, 2004).



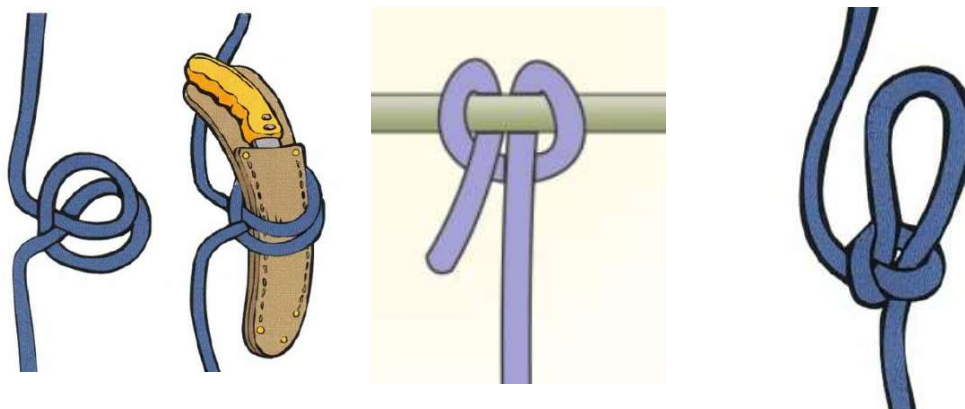
Obrázek č. 27 – Distel, zdroj: Arborist News, 2004

### 4.3.2 Šňůry pro vázání prusíků

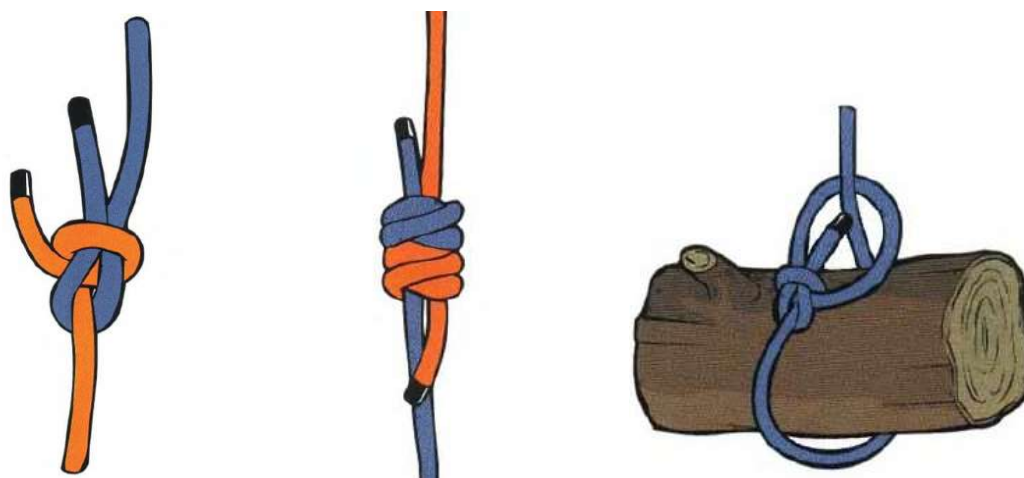
Šňůra, z které se prusík uváže by měla mít ideálně 10 mm průměr s minimální pevností 1700 kg (Bavaresco, 2007). Materiál může být buď nylon, nebo polyester (Bavaresco, 2007). V současnosti se hojně využívá kombinace polyesteru a aramidu, který zvyšuje odolnost. V některých případech může být výhodnější použít větší průměr šňůry, např. 13 mm, z důvodu větší odolnosti vůči oděru. Prusík, uvázaný ze šňůry o větším průměru se také lépe drží v ruce (Bavaresco, 2007). Šňůry o průměru 8 mm s minimální pevností 1700 kg nejsou zakázané, protože splňují bezpečnostní limity, ačkoliv jsou náchylnější k poškození teplem a oděrem. Z nich uvázaný prusík se navíc hůře drží v ruce, což ovšem neplatí u uzlu Valdotaín tresse (Bavaresco, 2007).

### 4.3.3 Ostatní uzly

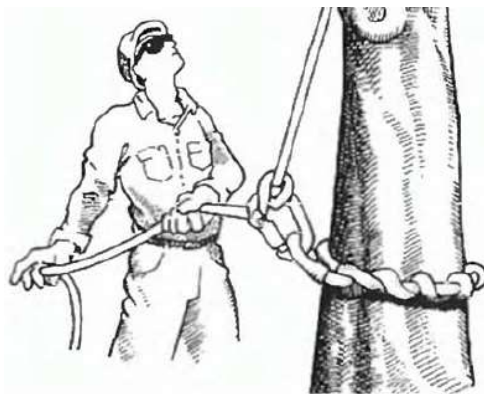
Lodní uzel, kluzný uzel a liščí smyčka jsou uzly, které stromolezec využívá při vytahování nebo spouštění vybavení na laně (Žďárský, 2008). Nejdůležitějšími uzly, používanými při postupném kácení se spouštěním, jsou dračí smyčka, lodní a dřevařský uzel. Dračí smyčka a dřevařský uzel mají velkou výhod v tom, že je lze po zatížení vždy snadno rozvázat (Kane, 2012). Pro spojení dvou lan k sobě slouží dvojitý rybářský uzel a škotová spojka. Při spouštění lehkých břemen, kdy arborista nemá k dispozici spouštěcí buben, může jako brzdící element použít půllodní uzel (Žďárský, 2008). Osmičkový uzel a dvojitě očko váže stromolezec na konci lana jako pojistku proti prokluzu konce lana samosvornými uzly nebo arboristickými brzdami. Ve stromolezectví hraje také významnou roli uzel s názvem alpský motýl. Tento uzel je vázán na výstupové nebo pracovní lano v dosahu od ukotvení na bázi kmene a slouží jako místo, kam by bylo připojeno druhé lano, pokud by musel být, například v případě zranění, stromolezec spuštěn na zem. Dále slouží pro připojení lana ke kotevní smyčce na bázi kmene, pro přesměrování a double crotching, jestliže stromolezec používá jednolanovou techniku.



Obrázek č. 28 – zleva: Lodní uzel, Liščí smyčka, Kluzný uzel, zdroj: *Tree Climber's Guide*, 2005



Obrázek č. 29 - zleva: Škotová spojka, Dvojitý rybářský uzel, Samoutahovací dračí smyčka, zdroj: *Tree Climber's Guide*, 2005



Obrázek č. 30 – Brždění přes půllodní uzel, zdroj: *Tree Climbers Companion*, 2007



Obrázek č. 31 - zleva: Osmičkový uzel, Dvojité očko, Alpský motýl, zdroj: *Tree Climber's Guide*, 2005; archiv autora

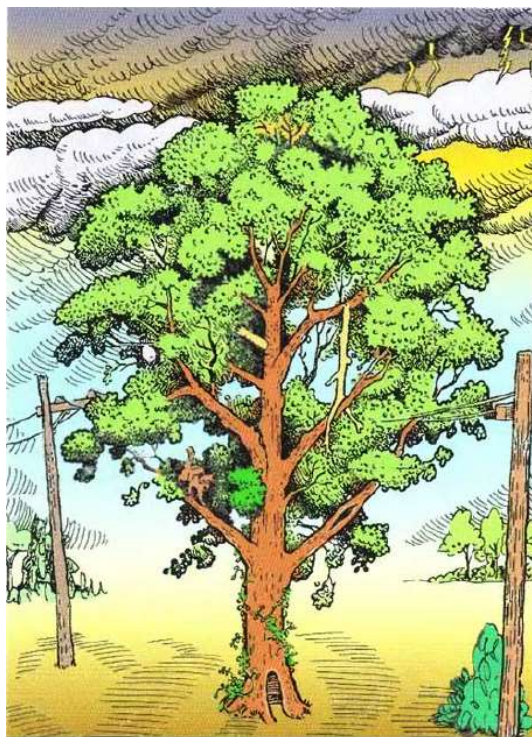
#### 4.4 Příprava před výstupem

Stromolezectví je specializovaná činnost, která vyžaduje dodržování pracovních postupů stanovených v technologickém plánu. Každý pracovník by měl být s tímto plánem seznámen a měl by v souladu s ním pracovat. Technologický plán obsahuje informace o stanovišti a stromu, na kterém bude práce prováděna, seznam důležitých telefonních čísel,

##### 4.4.1 Kontrola stanoviště

Před započítím prací musí být identifikována všechna možná rizika, které jsou přítomna na stromě a v jeho okolí. Pracovní prostor je zhodnocen, s ohledem na potencionální místa dopadu částí stromu, na kterých se mohou nacházet stavby, komunikace, objekty na, i pod povrchem, elektrická vedení apod. Také v ohroženém pracovním prostoru hrozí riziko vstupu nepovolaných osob a tento prostor by tak měl být řádně ohrazen. V neposlední řadě je posuzován charakter terénu. Když je zhodnocen pracovní prostor, je třeba se zaměřit na jednotlivé části stromu. Začíná se odspoda, nejdříve je tedy vizuálně zkontrolována báze kmene. Zde se zkoumá na přítomnost dřevokazných hub, prasklin a poranění, mrtvých nebo hniјících kořenů, příliš odkryté

nebo zasypané báze kmene apod. Poté se postupuje výše po kmeni, na kterém je zjišťován možný výskyt dutin, prasklin, plodnic dřevokazných hub, odloupené kůry, boulí nebo třeba pnoucích rostlin. Nakonec se v koruně zjišťuje přítomnost tlakových větvení, zavěšených větví, poškozených či suchých větví, hnízd bodavého hmyzu, zvířat atp. Všechna rizika musí vzít arborista v potaz a odpovědět si na otázku, zda je na strom bezpečné lézt (Ždárský, 2008).



Obrázek č. 32 – Kontrola stanoviště, zdroj: *Tree Climbers' Guide-3rd Edition*

#### **4.4.2 Kontrola vybavení**

Pro zachování bezpečnosti je zapotřebí spolehlivost vybavení, které stromolezec používá. Toto vybavení musí být podrobena kontrole pokaždé před jeho použitím. Při prohlídce pracovního sedáku se pracovník zaměří na švy, které by měly být neporušené. Kontroluje celistvost sedáku a přítomnost poškození. Na výstupovém a pracovním laně zkontroluje, zda není někde prodřené, naříznuté, zda nedochází



k posunu opletu, diskoloraci nebo změnám v průměru, či zda má nepoškozený záplet. U karabin se ujistí, že funguje jejich samouzavírací mechanismus (Lilly, 2005).

#### **4.4.3 Komunikace v týmu**

Před výstupem si stromolezec a pozemní pracovník domluví způsob vzájemné komunikace. Pracovník na zemi by měl po celou dobu se stromolezcem udržovat vizuální a verbální kontakt (Davis, 2005).

#### **4.5 Výstupové techniky**

Poté, co stromolezec zkontroloval stanoviště, strom a vybavení a vyhodnotil, že je bezpečné práci provést, přichází čas na samotný výstup (Lilly, 2005). Jak už bylo v práci zmíněno, je možné se dostat do stromu několika způsoby v závislosti na stanovišti. Může použít pracovní plošinu, žebřík, stupačky, výstup na laně nebo aplikovat techniku dvou lanyardů. V některých případech může arborista pracovat i z jeřábu. Tato kapitola je věnována výstupovým technikám za použití lan, žebříků, dvou lanyardů a stupaček.

##### **4.5.1 Výstup s využitím žebříku a dvou kmenových smyček**

Když arborista ošetřuje malé stromy, často využívá k výstupu do koruny skládací žebřík, který postaví na místo, poskytující dostatečnou stabilitu a požádá kolegu, aby mu během výstupu žebřík držel. Pracovní lano má stromolezec připojené k sedáku a využívá techniku dvou lanyardů, kterými se jistí během výstupu tak, že vždy jeden polohovací systém zůstává zapnutý, zatímco druhý je umístován přes větve výše na kmeni. Když

stromolezec dosáhne požadovaného místa, nainstaluje si pracovní lano a může začít provádět práci (Lilly, 2005).



Obrázek č. 33 – Výstup s pomocí žebříku, zdroj: *Tree Climbers' Guide-3rd Edition*

#### **4.5.2 Výstup pomocí hrotových stupaček**

V případě, že musí být strom z nějakého důvodu odstraněn postupným kácením, lze pro výstup použít hrotové stupačky. Jejich použití při provádění jiných činností než kácení nebo v krizových situacích je zakázáno. Při výstupu s hrotovými stupačkami musí stromolezec použít dvě jištění. Těmi mohou být dva lanyardy, nebo lanyard a pracovní lano (Lilly, 2005). Výstup probíhá tak, že stromolezec obhodí lanyard kolem stromu, připevní si volný konec do kotevního kroužku na bederní části sedáku, dotáhne ho tak, aby zaujímal pohodlnou pozici vůči stromu a začne zabodávat stupačky do kmene. Pokaždé zabodne výš jednu stupačku, poté druhou, přenesou váhu do nohou a dynamickým pohybem rukou posune lanyard po kmeni výše. Velice vhodný je pro tuto činnost lanyard s ocelovým jádrem, který je díky své tuhosti snazší posouvat po kmeni. Také poskytuje zvýšenou ochranu proti poškození např. motorovou či ruční pilou. Lezec musí být při práci jištěn minimálně dvěma systémy najednou (Žďárský, 2008). Výstup za pomoci hrotových stupaček je nejdéle používaným způsobem, jak se dostat na strom (Kolařík a kol. 2003).



Obrázek č. 34 - Výstup s použitím hrotových stupaček, zdroj: *Tree Climber's Guide*, 2005

### 4.5.3 Instalace lana

Pro stromolezce je vždy žádoucí, aby měl kotevní bod umístěný nad sebou. Proto před zahájení výstupu musí lano nainstalovat do koruny stromu ze země. Může využít jeden z těchto způsobů. Nejčastěji používaným z nich je instalace lana do koruny pomocí vrhacího váčku a lanka. Váček s lankem je za pomoci kyvadlové techniky vymrštěn do koruny a poté, co přepadne přes vhodné větvení, vlastní vahou padá na zem. Nyní je nahazovací lanko zpět na zemi, kde musí arborista ke kratšímu konci přivázat výstupové lano, které je poté vytaženo do koruny. Tímto způsobem je možné dostat do koruny i chránič kambia (Kolařík a kol. 2003). Lano je možné přes větvení přehodit bez jakýchkoliv úprav. Stačí, aby si stromolezec do ruky nabral pár smyček lana, a to pak vyhodil do větvení. Lze také na konci lana umotat vrhací uzel, který dodává hodu daleko více přesnosti. Oba tyto způsoby nejsou kvůli malému dosahu a nepřesnosti příliš často používány. Posledním způsobem, jak dostat lano do koruny je instalace pomocí teleskopické pilky (tzv. pinohy). Ta má na sobě speciální hák, na který arborista zavěsí lano, přehodí ho přes větev, a poté ho pomocí háku opět stáhne dolů (Kolařík a kol. 2003).

#### 4.5.4 Výstup po laně: dynamické přitahování

Tento způsob výstupu je využíván na krátké vzdálenosti, za předpokladu, že je lano vedeno blízko kmene. Jeden konec lana je přehozený přes větvení, nebo prochází skrz chránič kambia a je přichycen k pracovnímu úvazku, zatímco druhý konec lana je volný. Na volném konci lana je uvázán svěrný uzel, připojený spojkou k sedáku. Tato výstupová metoda spočívá v umístění nohou co nejvýše na kmeni, lezec se pak nohami zapře o kmen, rychle se nadlehčí a přitáhne lano, na kterém poté posune svěrný uzel co nejvýše tak, aby lano bylo natažené. Metoda dynamického přitahování je celkem náročná, ale při dodržení správné koordinace a rytmu je její použití efektivní a výhodné. Tato metoda má také výhodu v tom, že svěrný uzel umožňuje okamžitý sestup a pohyb v koruně, aniž by se lezec musel převazovat. V praxi je nejčastěji používaný svěrný uzel současně s mikrokladkou, která je pod ním upevněná a slouží k snadnějšímu dobírání lana (Žďárský, 2008).

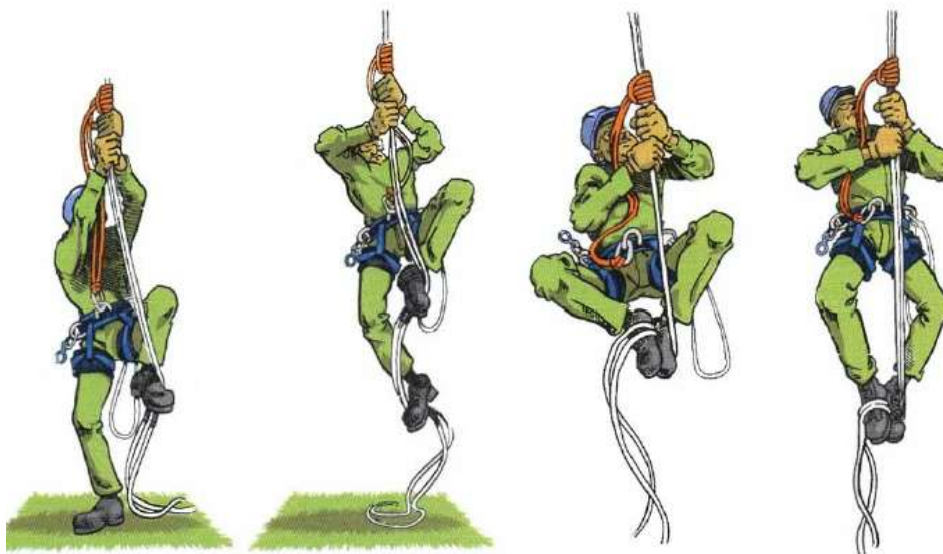


Obrázek č. 35 - Technika dynamického přitahování, zdroj: [www.treemaginers.com/blog](http://www.treemaginers.com/blog)

#### 4.5.5 Výstup po laně: jištěný šplh (footlock)

Technika jištěného šplhu je tradičním nejjednodušším způsobem, jak provést výstup po zdvojeném statickém laně. Tento způsob výstupu má výhodu v tom, že je pro jeho provedení potřeba minimum vybavení (Bridge, Cowell 2009). Lezec je při této

technice připojen k lanu pomocí svěrného uzlu, kterým je nejčastěji klasický prusík nebo Klemheist. Tento prusík je uvázán kolem obou pramenů lana a připojen k můstku pracovního úvazku. Lze ho případně nahradit mechanickým blokantem. Jištěný šplh probíhá tak, že lezec drží oběma rukama lano pod prusíkem. Jednu nohu zvedne dostatečně vysoko a nárt této nohy se dotýká lana, poté lano sevře chodidlem nohy druhé, což mu umožní se postavit na laně vzpřímeně a rukama posunout prusík výše. Pro jištěný šplh platí pravidlo, že ruce musí být vždy pod prusíkem, pokud by se ho lezec instinktivně chytnul a sevřel ho, může dojít k jeho uvolnění a pádu. Musí si také kontrolovat, aby se do prusíku nebo blokantu nedostaly např. kousky kůry nebo větvičky, což by mohlo způsobit, že prusík nebude mít dostatečné tření a selže. Techniku jištěného šplhu je možné provádět pouze, pokud se oba prameny lana nachází blízko u sebe. V případě, že budou prameny daleko od sebe, může se prusík uvolnit a nebude fungovat. Když stromolezec dosáhne požadovaného místa v koruně a chce začít práci, musí s využitím lanyardu přejít na dynamický pracovní lanový systém (Addams, 2007).

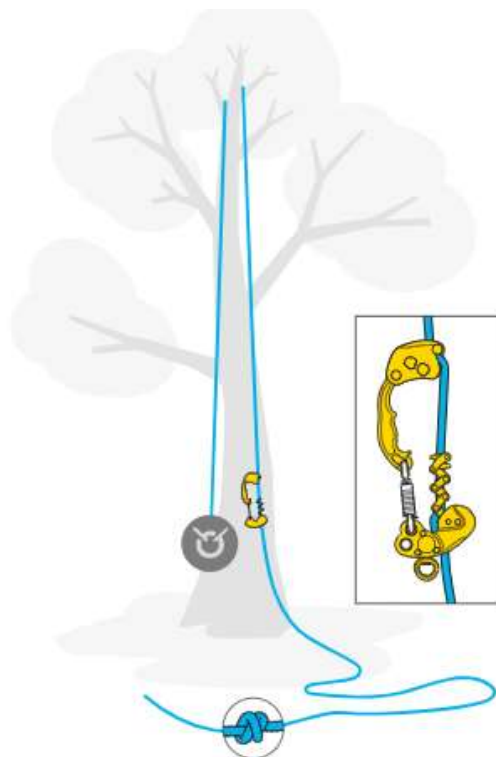


Obrázek č. 36 - Technika výstupu po laně jištěným šplhem, zdroj: *Tree Climber's Guide*, 2005

#### 4.5.6 Výstup po laně: technika jednoduchého lana

Technika využívající jednoho konce lana pro výstup do koruny, jejíž původ sahá do speleologie. Jeden konec lana je uchycen na bázi kmene buďto pomocí dračí smyčky

nebo osmičkového uzlu, je ale výhodnější, pokud je lano uchyceno do kotevní, která brání opotřebení lana. Druhý konec lana visí až na zem volně přes větev. Stromolezec realizuje výstup na volném laně. Využívá k tomu dvou blokantů, jeden z nich je uchycen k sedáku a druhý nepřímo přes smyčku připojen k noze. V případě, že stromolezec použije namísto jednoho blokantu zařízení, umožňující i sestup, pak může provádět výstup, přejít poté k práci a zpět (Kolařík a kol. 2003).



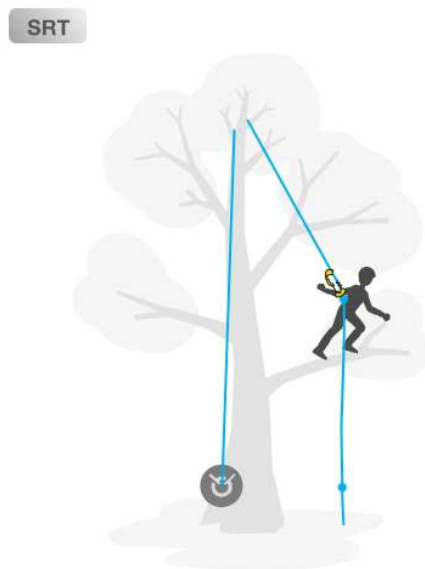
Obrázek č. 37 - Technika jednoduchého lana s ukotvením na bázi, zdroj: [www.petzl.com](http://www.petzl.com)

#### 4.6 Práce v koruně

Tato kapitola podrobněji rozebírá systémy pro lanový přístup a práci v koruně stromu. Je zde zmíněna jednolanová technika, známá pod zkratkou SRT (z anglického Single Rope Technique) a technika zdvojeného lana, známá pod zkratkou DdRT (z anglického Doubled Rope Technique). V současnosti arboristé využívají podle situace jednu, či druhou techniku, popřípadě je kombinují dohromady.

## 4.6.1 Jednolanová technika

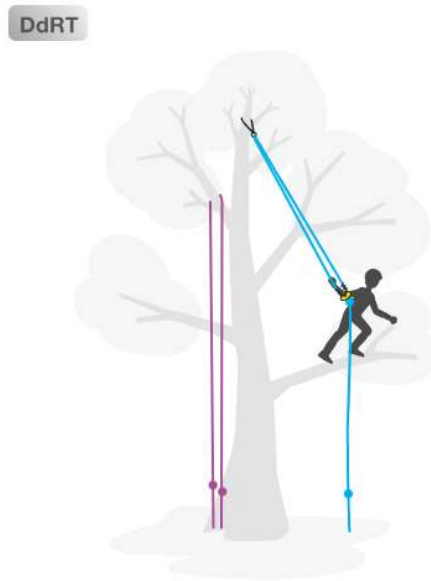
SRT technika má svůj původ v jeskyňářství, kde se ukázala jako nejvýhodnější pro výstupy po laně na dlouhé vzdálenosti. Pro účely arboristiky byla tato technika upravena a byly vyvinuty nové prostředky pro její zefektivnění (Dunlap, 2002). Jednolanová technika využívá statického lana a je obzvláště výhodná pro přístup a práci v hustě zavětvených korunách listnatých stromů nebo vysokých jehličnanech (Jepson, 2006). Jsou dvě možnosti ukotvení lana pro SRT techniku. V první z nich je lano ukotveno na izolované větvi v koruně. Při použití druhé možnosti lano prochází v koruně přes jedno či více větvení a jeden konec je uchycen na bázi kmene, přičemž na volném konci lana arborista provádí výstup. Obě možnosti s sebou nesou určitá rizika. Pokud je lano izolováno kolem jedné větve, pak musí mít dostatečnou nosnost, aby snesla zatížení při výstupu. Pakliže je lano jedním koncem ukotveno na bázi, působí na kotevní bod, přes který lano prochází, dvakrát větší síla. Tato rizika musí brát stromolezec v potaz (Jepson, 2006).



Obrázek č. 38 - SRT technika, zdroj: [www.petzl.com](http://www.petzl.com)

## 4.6.2 Technika zdvojeného lana

Jedná se o stromolezci nejčastěji využívanou lanovou techniku pro práci v koruně. Adams (2007) rozděluje techniku zdvojeného lana, využívanou pro výstup po laně, na statickou a dynamickou. Dynamická výstupová technika je popsána v podkapitole 4.5.4. Statická výstupová technika je popsána v podkapitole 4.5.5. Pro pracovní polohování je dnes nejčastěji využívána dynamická metoda, při které je využit chránič kambia, pracovní lano, svěrný uzel, kladka a karabiny. Jeden konec lana je přichycen k úvazku a lano samotné prochází přes rozvětvení, nebo skrz chránič kambia. Druhý konec lana je k úvazku přichycen pomocí svěrného uzlu nebo mechanického prusíku (Anderson a kol. 2015). Když chce stromolezec stoupat vzhůru, musí být lano pod svěrným uzlem dobíráno a naopak, když chce klesat, musí být lano skrz svěrný uzel povolováno (Jepson, 2000). Pro efektivní provedení této metody musí být nejdříve dosaženo vhodného místa ukotvení na stromě, které je dostatečně vysoko a má dostatečnou nosnost, ať už instalací lana pomocí nahazovacího setu, nebo jiným způsobem výstupu (Anderson a kol. 2015).

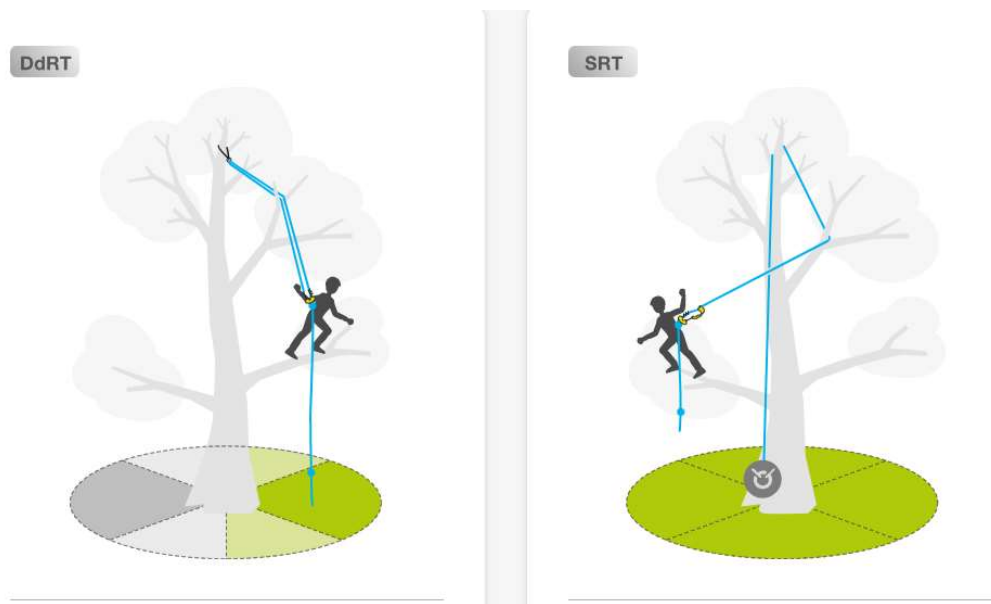


Obrázek č. 39 - Technika zdvojeného lana, zdroj: [www.petzl.com](http://www.petzl.com)

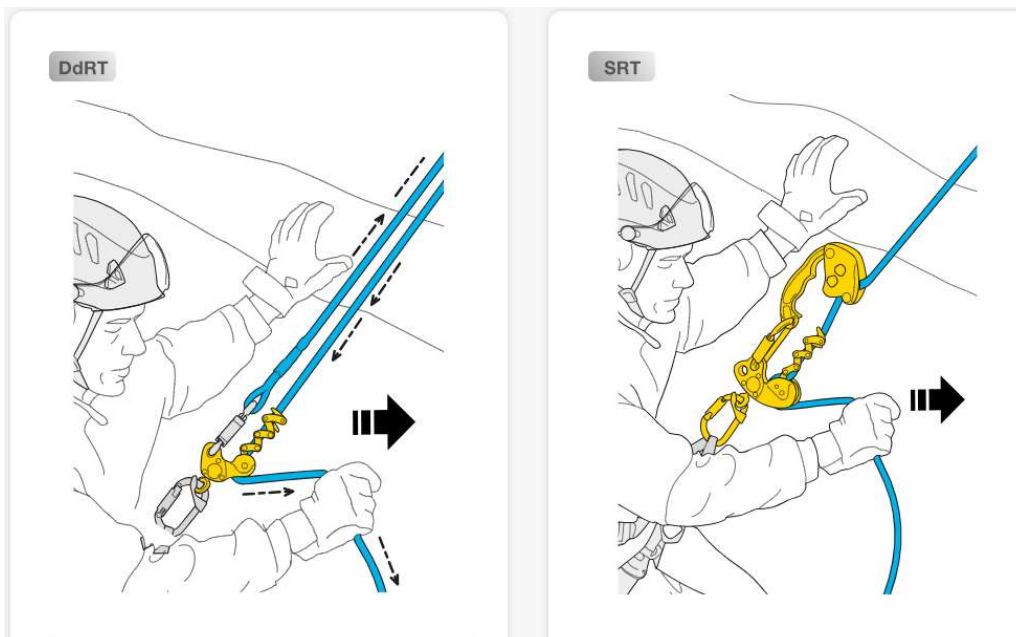


### 4.6.3 Porovnání SRT a DdRT

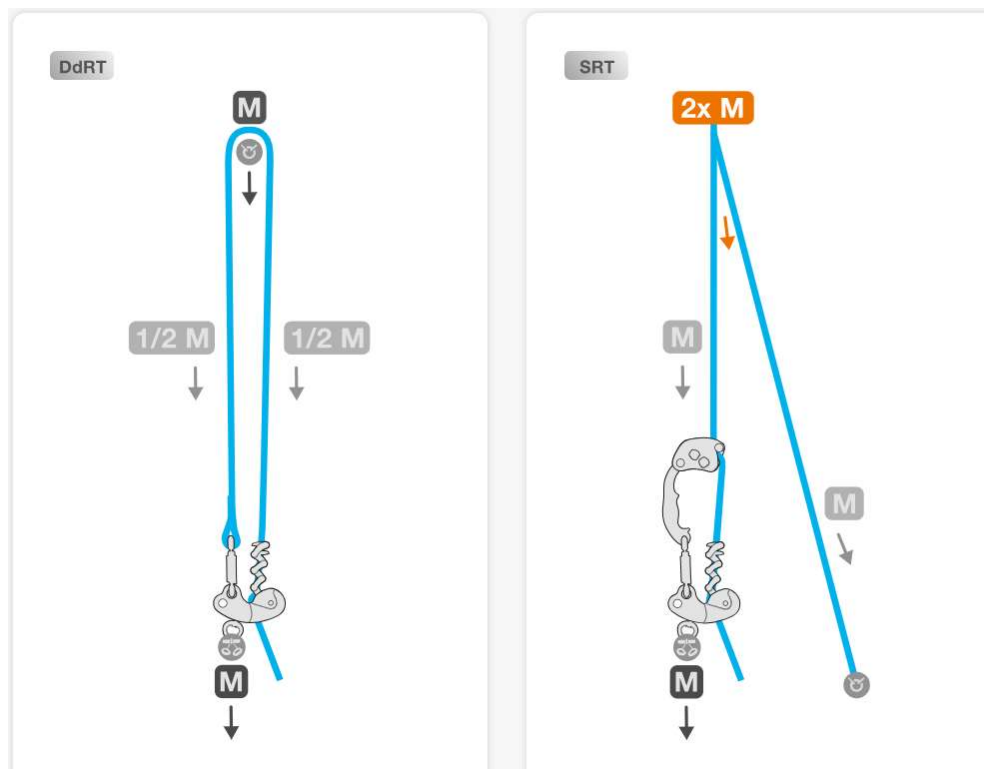
Při využívání DdRT techniky má uživatel mechanickou výhodu při dobírání lana, např. při návratu ze vzdálenějších partií koruny. Mechanická výhoda při DdRT funguje tak, že síla, kterou musí stromolezec využít ke zkrácení délky lana v systému, je o polovinu nižší (Petzl, 2023). Tato mechanická výhoda funguje na principu kladky. Naopak při použití SRT techniky, bez speciálních pomůcek pro vytvoření mechanické výhody lezec dobírá 100 % své váhy. Velkou výhodou SRT techniky ale je, že lezce při pohybu v koruně nijak neomezují ohyby lana, kvůli větvím, přes které lano prochází (Petzl, 2023). Další výhodou SRT techniky je, že může stromolezec provádět zásahy už cestou nahoru do koruny, a ne až po dosažení vrcholu, jako je tomu u DdRT. Nevýhoda SRT techniky je, že kotevní bod v koruně nemusí být snadné vizuálně zkontrolovat a zhodnotit, nemusí být také ani tím nejideálnějším, protože lano stromolezec instaluje pomocí nahazovacího setu. SRT technika, kde je uplatněno ukotvení za bázi, má také nevýhodu v tom, že kotevní bod je zatěžován dvojnásobkem hmotnosti lezce, zatímco při DdRT technice pouze samotnou hmotností lezce (Petzl, 2023).



Obrázek č. 40 - DdRT a SRT technika; dosažitelnost částí koruny, zdroj: [www.petzl.com](http://www.petzl.com)



Obrázek č. 41 - DdRT a SRT technika: dobírání lana, zdroj: [www.petzl.com](http://www.petzl.com)



Obrázek č. 42 - DdRT a SRT technika, zátěž kotevního bodu, zdroj: [www.petzl.com](http://www.petzl.com)

## **4.7 Pohyb v koruně**

Tato kapitola je věnována pohybu v koruně. Jsou zde rozebrána pravidla, jak zachovat bezpečnost při pohybu. Dále jsou v této kapitole rozebrány techniky, potřebné pro bezpečný a efektivní pohyb v koruně stromu.

### **4.7.1 Postup v koruně stromu**

Pokud chce stromolezec při pohybu v koruně zachovat co možná nejvyšší bezpečnost práce, musí se řídit několika pravidly. Prvním z nich je pravidlo tří kontaktních bodů, které říká, kolik bodů (ruce, nohy, kmenové smyčky nebo lana) musí mít při postupu korunou stromolezec v kontaktu se stromem (Kolařík a kol. 2003). V praxi to například znamená, že stromolezec leze nahoru do koruny a stojí na větvi oběma nohama a drží se jen jednou rukou, nebo stojí na obou nohách, je zajištěn kmenovou smyčkou a oběma rukama může např. umisťovat druhou kmenovou smyčku výše do větvení. Ani na okamžik nesmí zůstat lezec na stromě nejištěn, ačkoliv by se mohlo jednat jen o několik málo sekund. Stromolezec musí být při práci jištěn dvěma systémy, v praxi se nejčastěji jedná o pracovní lano v kombinaci s kmenovou smyčkou (Kolařík a kol. 2003).

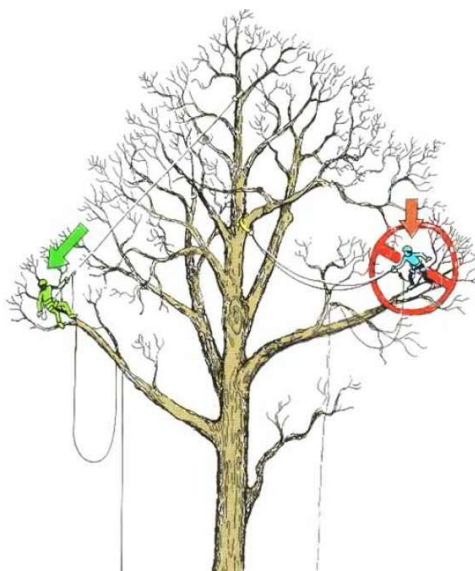
Práce na stromech se zpravidla provádí systematicky po částech, většinou směrem shora dolů, a proto je klíčový výběr správného kotevního bodu. Toto místo ukotvení pracovního lana musí být takové, aby umožňovalo stromolezci dostat se kam potřebuje a zajišťovalo co možná nejvyšší pracovní pohodlí (Kolařík a kol. 2003).

### **4.7.2 Chůze po větvích**

Aby mohl arborista provádět zásahy v okrajových partiích koruny, musí často dolézat někdy i velmi dlouhé vzdálenosti od kmene. Ideální metoda, jak postupovat při odlézání od kmene je chůze pozadu, nebo bokem ke větvi. Velmi důležité je udržovat pracovní lano napnuté, díky čemuž lezec nezatěžuje větve celou svojí vahou a může tak stát i na velmi tenkých větvích, které by normálně jeho váhu v žádném případě neunesly (Lilly, 2005). Napnutí lana umožňuje správné fungování ergonomických prvků

pracovního úvazku jako například: lanový můstek s kroužkem, D-kroužky, nebo pohyblivé nohavičky (Feather, 2022).

*Kolařík a kol. 2003: „Velmi důležitý je úhel, který svírá lano s pomyslnou kolmicí spuštěnou k zemi z kotevního bodu (vertikální osa kotevního bodu). Čím více se zkracuje délka lana od kotevního bodu k lezci a zvětšuje se úhel, jež svírá vertikální osa s lanem, tím je obtížnější vydávat se na vzdálená místa.“*



*Obrázek č. 43 - Vliv úhlu a napnutí lana na zatížení větví, zdroj: Tree Climber's Guide, 2005*

Jak stromolezec postupuje dále od kmene stává se chůze po větvích obtížnější a nebezpečnější. Je to tak jednak proto, že se větve směrem od kmene ztenčují a mají tak nižší nosnost, ale také kvůli možnému nekontrolovanému kyvadlovému zhoupnutí, které může nastat v případě uklouznutí lezce. V případě, že je délka lana mezi lezcem a kotevním bodem větší než nejmenší možná vzdálenost od kotvení k zemi, může lezec spadnout až na zem. Pro dosažení vzdálené větve může stromolezec použít techniku, při které se tzv. „zhoupne v laně.“ Základní podmínkou je, aby v laně visel. Poté se bokem otočí směrem k cílové větvi a nohama se odrazí o kmen nebo větev. Důležité je, aby se cílové větve včas chytil, protože pokud by se tak nestalo, mohlo by nastat již zmiňované kyvadlové zhoupnutí. Během zhoupnutí lze měnit jak svou horizontální, tak i vertikální polohu, což je velmi praktické a efektivní (Kolařík a kol. 2003).

### 4.7.3 Změna místa ukotvení lana

Při provádění činností v koruně stromu vzniká potřeba mnohdy i vícekrát měnit místo ukotvení lana. Změna kotevního bodu je nezbytná např. při výstupu do vyšších částí koruny, nebo když chce arborista zvolit bezpečnější místo ukotvení, popř. má příliš krátké lano na sestup. Změnu lze provést následujícími způsoby: nahazovacím sáčkem nebo vrhacím uzlem, teleskopickou pilkou (pinohou), za pomoci kolegy, nebo v případě krátké vzdálenosti pouze vlastníma rukama. Změna kotevního bodu probíhá takto: Stromolezec zaujme pohodlnou pozici, přičemž stále platí, že musí být po celou dobu jistěn kmenovou smyčkou nebo druhým lanem. Následně odpojí konec lana, které poté dolů stáhne. Když používá chránič kambia, musí na konci lana buďto uvázat vhodný uzel, anebo do zapleteného oka liščí smyčkou navázat stahovací kuličku, která se poté při stahování lana zasekne v menším z kroužků na chrániči, a umožní tak jeho stažení dolů společně s lanem. Důležité je zmínit, že musí lezec odpojené lano neustále pevně držet rukou, aby mu nepadlo na zem. V takovém případě by nastala velmi nepříjemná a potenciálně nebezpečná situace, pokud by lezec neměl druhý polohovací systém např. kmenovou smyčku. Také z tohoto důvodu je nezbytné, aby byl na pracovišti přítomný druhý pracovník, který by mohl stromolezci lano zpět dopravit (Kolařík a kol. 2003).



Obrázek č. 44 - Změna místa ukotvení lana pomocí pinohy, zdroj: *Tree Climber's Guide*, 2005

#### 4.7.4 Double crotching – dvojité jištění

Technika dvojitého jištění (angl. double crotching) poskytuje lezci větší stabilitu a bezpečnost při práci. Nejčastěji je využívána, pokud se stromolezec vrací z okrajové části koruny, přesouvá se mezi dvěma kmeny najednou, má pochybnosti o jednom z kotevních bodů, potřebuje mít obě ruce volné k práci a nemůže se jistit kmenovou smyčkou, nebo když potřebuje při sestupu měnit směr (Kolařík a kol. 2003). Tato technika je také velmi užitečná, když jsou větve stromu kluzké např. kvůli sněhu, dešti nebo ledu (Jepson, 2000). Aby mohl stromolezec uplatnit techniku dvojitého jištění použije zároveň dva nezávislé lanové systémy, nebo využije oba konce jednoho lana a vytvoří dva nezávislé lanové systémy se všemi potřebnými prvky. Použije dva svěrné mechanismy, kotevní uzly a kotevní body (Kolařík a kol. 2003). Double crotching má ale i své nevýhody, které je důležité zde zmínit. Pohyb na dvou lanových systémech může být pomalý. Stromolezec musí dávat pozor na oba systémy zároveň. Tyto systémy spotřebovávají velké množství lana, což ve většině případů neumožňuje sestup až na zem na obou systémech. Použití double crotchingu vytváří mezi oběma systémy smyčku, která

nemusí vystačit až na zem. Toto může být problém při záchraně raněného nebo transportu náradí do koruny (Kolařík a kol. 2003).



Obrázek č. 45 - Double crotching, zdroj: <https://www.proclimb.co.nz/blog>

#### **4.7.5 Přesměrování**

Používá se nejčastěji při ošetřování okrajových partií koruny, nebo pokud potřebuje stromolezec změnit úhel mezi ním a kotevním bodem. Využití přesměrování lze v obdobných situacích jako u double crotchingu (Kolařík a kol. 2003). Na stromě si může lezec vybrat ze dvou způsobů, jak přesměrování provést. Lano je možné vést přes přírodní nebo uměle vytvořený bod. Rozvětvení je nejčastější místo pro přesměrování. Vidlice, kterou lano vede musí být dostatečně pevná a zároveň nesmí být příliš úzká, aby se v ní při posunu lano nezasekávalo v důsledku přílišného tření. Pokud lezec nepřehodí volný konec lana přes bod, kterým přesměrování prochází, může poté lano z místa odinstalovat, aniž by se do tohoto místa musel komplikovaně vracet. Proveďte to tak, že se nejprve zajistí kmenovou smyčkou, poté se odcvakne z lanového systému a utáhne prusík, aby se při stahování nemohl posouvat (Jepson, 2000). V případě, že používá mechanickou brzdu např. Petzl Zigzag, musí nad ním uvázat uzel, který zabrání tomu, že brzda začne lano

sama dobírat, když začne stromolezec tahat za volný konec lana. Posledním krokem je samotné stažení lana přes bod přesměrování a následné opětovné připojení lanového systému zpět k pracovnímu úvazku. Umělý bod pro přesměrování se skládá z lana nebo sešité smyčky a zámkové karabiny. Smyčka je kolem větve buď obhozena nebo je k ní přivázána liščí smyčkou. Důležité je, že po ukončení prací je nutné umělý přesměrovávací bod odinstalovat (Jepson, 2000).



Obrázek č. 46 - Příklad přesměrování lana, zdroj: [www.https://reecoil.com/blogs/news/ddrt-redirects](https://reecoil.com/blogs/news/ddrt-redirects)

#### **4.8 Sestup a ukončení prací**

Když je arborista s prací v koruně hotov, přichází na řadu sestup zpět na zem. Nejdříve by měl, ale vizuálně zkontrolovat, zda se někde v koruně nenachází zavěšené větve, slangově „věšáky“, které zapomněl shodit na zem. Tuto kontrolu je velice výhodné provádět ve spolupráci s pozemním pracovníkem, který má ze země na strom odlišný náhled.

Arborista by měl již při vytváření pracovní strategie vědět, kudy sestup povede. Podle toho by měl také zvolit, jak umístí chránič kambia, pokud používá dvoulanovou techniku (Kolařík a kol. 2003). Ve směru sestupu by měl být dostatečný prostor, aby při následném stahování lana nedošlo k zaseknutí chrániče kambia. Sestup dvoulanovou



technikou probíhá tak, že se stromolezec nejdříve přesvědčí, zda mu lano pro sestup vystačí až na zem a poté začne rukou kontrolovaně povolovat svěrný uzel, případně mechanickou brzdu, což způsobí díky nižšímu tření prokluz lana a klesání k zemi (Kolařík a kol. 2003). Slanění na zem by mělo probíhat adekvátní rychlostí, aby si stromolezec nepopálil o lano ruce. Pakliže lano nevystačí k sestupu až na zem, musí lezec třeba i vícekrát změnit kotevní bod (Kolařík a kol. 2003).

## **5 Praktická část**

Tato část práce je zaměřena na výzkum dotazovaného vzorku arboristů. Respondenti byli podrobeni dotazníkovému šetření, jež mělo za cíl zjistit, jaké technologické postupy a vybavení v současnosti používají a zda postupují podle platných bezpečnostních nařízení. Dalším z cílů dotazníkového šetření bylo charakterizovat skupinu stromolezců na základě jejich pohlaví, zkušeností v oboru, dosažené certifikace a charakteristiky jimi prováděných činností.

### **5.1 Metodika**

Data byla sesbírána pomocí dotazníku, který byl vytvořen ve webové aplikaci Survio a obsahuje 18 otázek. První část je zaměřena na charakteristiku dotazované osoby z hlediska pohlaví, dosažené certifikace v oboru a délky praxe. Druhá část je věnována technologickým postupům a dodržování bezpečnostních nařízení v každodenní praxi. Poslední část se zabývá stromolezeckým vybavením. Odkaz na dotazník byl poté zveřejněn v únoru 2023 ve Facebookové skupině s názvem ARBORISTIKA V ČR. Zmíněná skupina na Facebooku byla zvolena, protože má jakožto diskusní fórum pro arboristy nejvíce členů. Dotazník byl také mezi arboristy šířen pomocí elektronické pošty. Sběr dat byl ukončen v březnu 2023. Výsledné odpovědi od respondentů byly zaznamenány ve webové aplikaci Survio, kde byly poté i vyhodnoceny a graficky zpracovány. Hodnoty v grafech byly pro lepší názornost zobrazeny jako četnost odpovědí a poté převedeny na procenta a zaokrouhlena na celá čísla. V dotazníku bylo celkem 16 otázek, kde volil dotazovaný pouze jednu odpověď, 1 otázka s více odpověďmi a jedna otevřená otázka, kde dotazovaní psali vlastní textovou odpověď. Dotazník byl vyplněn celkem 16 osobami.

## 5.2 Otázky

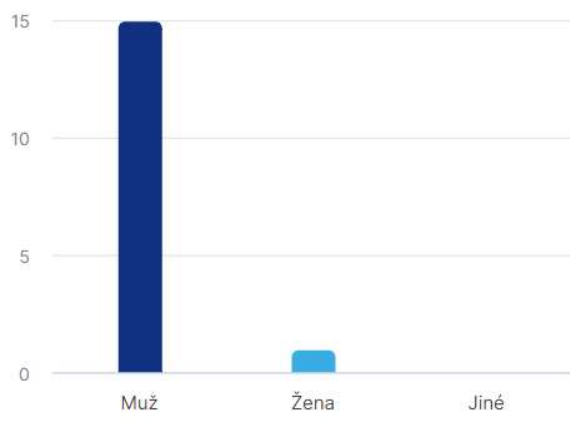
- 1) Vyberte prosím pohlaví
- 2) Kolik let se věnujete stromolezectví?
- 3) Stromolezeckou činnost provozují jako
- 4) Jste držitelem arboristického certifikátu?
- 5) Lanový přístup do koruny stromu využíváte pro:
- 6) Jakou metodu výstupu do koruny využíváte nejčastěji?
- 7) Využíváte ve své praxi jinou stromolezeckou techniku pro výstup a jinou pro práci?
- 8) Jakou stromolezeckou techniku používáte nejčastěji na práci?
- 9) Jste při provádění práce jištění alespoň dvěma systémy (pracovní lano + kmenová smyčka)?
- 10) Jak často využíváte při práci na stromě jištění druhým lanovým systémem tzv. double crotching?
- 11) Používáte při výstupu do koruny po větvích techniku střídání dvou lanyardů, nebo používáte kmenovou smyčku pouze jednu a při jejím přemístování zůstává nejištěn/a?
- 12) Máte pro každou zakázku vypracovaný technologický plán se všemi náležitostmi?
- 13) Necháváte si své vybavení každý rok zkontrolovat revizním technikem?
- 14) Pokud pracujete v týmu více stromolezců, jsou všichni seznámeni s tím, jak fungují pracovní a výstupové systémy těch druhých? Zvládnete je v praxi použít?
- 15) Používáte stromolezecký prak pro instalaci lana do koruny stromu?
- 16) Používáte při práci neprořezné nátepníky?
- 17) Jakou značku pracovního úvazku používáte?
- 18) Velmi stručně popište, jaké vybavení a od jakých značek, používáte pro výstup a práci.

### 5.3 Shrnutí dotazníku

Data z dotazníku byla zpracována ve webové aplikaci Survio. Poté byla některá pro lepší názornost převedena do podoby sloupcových grafů a tabulek.

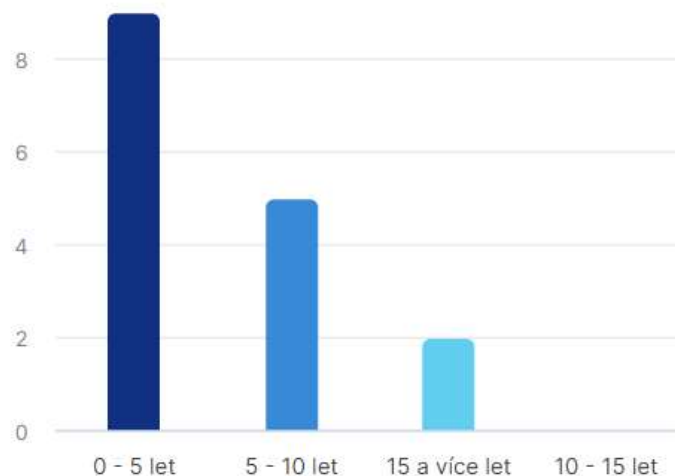
## 6 Výsledky práce

V první otázce byli respondenti dotazováni na své pohlaví. Tato otázka měla za cíl charakterizovat testovanou skupinu osob z hlediska procentuálního zastoupení jednotlivých pohlaví. Respondenti volili pouze jednu z nabízených odpovědí: muž, žena nebo jiné. Z celkového počtu 16 odpovědí byla zaznamenána 15krát (94 %) odpověď muž a jednou (6 %) odpověď žena. Ve skupině dotazovaných tedy tvořili majoritní podíl muži.



Obrázek č. 47 – Zastoupení jednotlivých pohlaví ve skupině dotazovaných

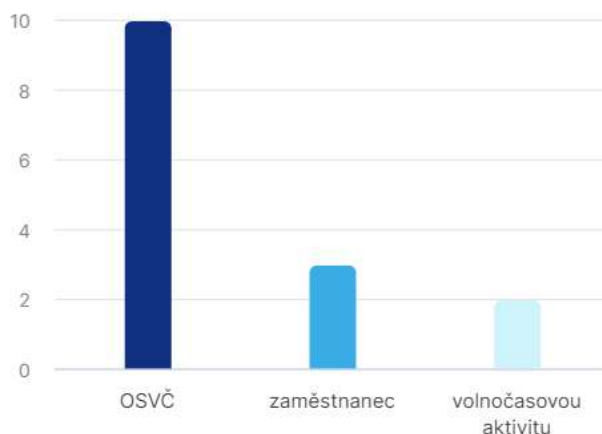
Cílem otázky č. 2 bylo zjistit, jak dlouho se dotazovaní věnují stromolezectví. Na otázku Kolik let se věnujete stromolezectví? měli respondenti možnost vybrat ze čtyř časových intervalů po pěti letech: 0-5 let, 5-10 let, 10-15 let a 15 a více let. Devět respondentů (56 %) na tuto otázku odpovědělo, že se věnují stromolezectví od 0 do 5 let. Celkem 5 dotazovaných (31 %) zvolilo možnost 5-10 let. Zbylí dva respondenti (13 %) vybrali, že se stromolezectví věnují 15 a více let.



Obrázek č. 48 – Délka praxe v oboru

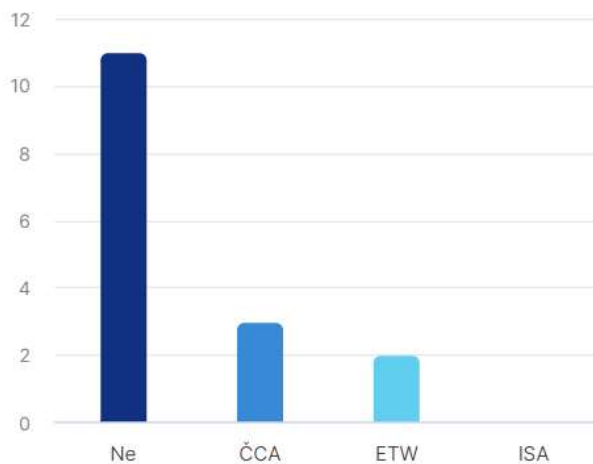
Otázka č. 3 měla za cíl zjistit, zda dotazovaný provozuje stromolezeckou činnost v rámci svého podnikání, zaměstnání, nebo jestli je pro něj pouze volnočasovou aktivitou. Možné odpovědi na otázku „Stromolezectví provozuji jako“ byly: OSVČ, zaměstnanec, volnočasovou aktivitu.

OSVČ byla nejčastější odpověď s celkovými 69 % zastoupení, stromolezectví v rámci zaměstnání měli jako svou odpověď celkem 3 dotazovaní a pouze 2 respondenti uvedli, že se této činnosti věnují v rámci svého volného času. Výsledky třetí otázky nejsou nijak překvapivé a dobře reflektují situaci v praxi.



Obrázek č. 49 - Vztah ke stromolezectví

Otázka č. 4 „Jste držitelem arboristického certifikátu?“ měla za cíl zjistit, zda mají respondenti pro výkon činnosti nějakou certifikaci, dokazující jejich odbornost. Výsledky této otázky byly velmi znepokojivé, protože 11 dotázaných (69 %) uvedlo, že stromolezeckou činnost vykonává bez jakékoliv certifikace. Arboristika je v současnosti sice stále zařazena mezi volné živnosti, takže doklad o odborné způsobilosti není třeba, jedná se však o jistou záruku kvality a odbornosti. Tři dotazovaní uvedli, že mají certifikaci ČCA (Český certifikovaný arborista) a dva uvedli, že mají ETW (European Tree Worker).



Obrázek č. 50 - Certifikace ve skupině dotazovaných

Za jakým účelem využívají respondenti lanový přístup do koruny stromů měla za cíl zjistit otázka č. 5. Na výběr bylo pět možností, přičemž bylo možné označit více odpovědí současně. Výsledky ukázaly, že ve 100 % případech je dotazovanými lanový přístup využíván pro ořez stromů a téměř v 94 % případů i pro kácení stromů. V menší míře je pak lanový přístup využíván pro sběr semen a plodu a výzkumnou činnost. Nejmenší zastoupení (6 %) mělo využití lanového přístupu pro rekreaci. Výsledky otázky č. 5 nejsou nijak překvapivé a dobře reflektují realitu.

*Tabulka 1- využití lanového přístupu do korun stromů*

ODPOVĚĎ	RESPONZÍ	PODÍL
Ořez stromů	16	100%
Kácení	15	93.8%
Výzkumná činnost	4	25%
Sběr plodů a semen	3	18.8%
Rekreační činnost	1	6.3%

Otázka č. 6 „Jakou metodu výstupu do koruny využíváte nejčastěji?“ zjišťovala, zda dotazovaní pro přístup do koruny využívají techniku jednoduchého lana SRT, lezení za použití dvou kmenových smyček, či footlock nebo dynamické přitahování. Celkem 11 dotazovaných (69 %) uvedlo jako svou odpověď SRT, 3 (19 %) zvolili metodu lezení se dvěma kmenovými smyčkami a dva (12 %) uvedli, že využívají footlock. Nikdo z dotazovaných ne zvolil metodu dynamického přitahování.



Obrázek č. 51 - Metody výstupu do korun

Otázka č. 7 „Využíváte ve své praxi jinou stromolezeckou techniku pro výstup a jinou pro práci?“ zkoumala využívání SRT a DdRT technik v praxi. Ukázalo se, že 75 % (12) dotázaných využívá ve své praxi jinou techniku pro výstup a jinou pro práci. Nejčastěji se jedná o systém, kde se využije SRT pro výstup a po dosažení vhodného kotevního bodu se přechází na DdRT techniku. Zbýlých 25 % (4) uvedlo, že používají stejnou techniku pro výstup i pro práci.

V 8. otázce bylo zjišťováno, jakou stromolezeckou techniku používají dotazovaní nejčastěji na práci. Na výběr bylo ze čtyř odpovědí. Shodný počet odpovědí (6) měly odpovědi „dvoulánová technika + mechanická brzda“ a „SRT – mechanická brzda (Zigzag apod.)“. Tři respondenti odpověděli, že nejčastěji využívají dvoulánovou techniku se svěrným uzlem. Pouze jeden respondent, uvedl jako svou odpověď „SRT – rope wrench“. Výsledky osmé otázky ukázaly, že jsou v arboristice čím dál víc používány mechanické prostředky jak pro SRT i DdRT techniky.

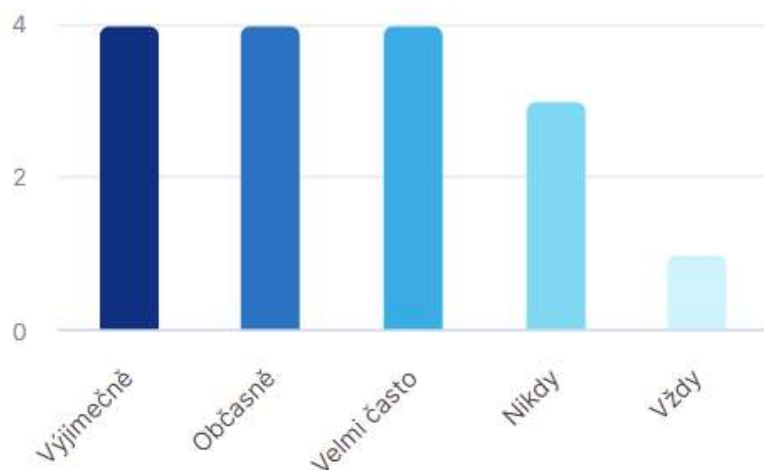


Tabulka 2 - Stromolezecké techniky pro práci v koruně

ODPOVĚĎ	RESPONZÍ	PODÍL
dvoulanová technika + mechanická brzda	6	37.5%
SRT- mechanické brzda (Zigzag apod.)	6	37.5%
dvoulanová technika + svěrný uzel s kladkou	3	18.8%
SRT- rope wrench	1	6.3%

Otázka č. 9 „Jste při provádění práce jištění alespoň dvěma systémy (pracovní lano a kmenová smyčka)?“ měla zjistit, zda je mezi dotazovanými dodržováno Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. 15 (94 %) stromolezců uvedlo, že toto nařízení dodržují a pouze jeden uvedl, že nikoliv. Pravidlo o jištění dvěma systémy při provádění práce je pro dodržování bezpečnosti zcela zásadní, a proto jsou výsledky deváté otázky velmi pozitivní.

Frekvenci využívání dvojitého jištění tzv. double crotching zkoumala otázka č. 10. Na otázku „Jak často využíváte při práci na stromě jištění druhým lanovým systémem tzv. double crotching?“ bylo na výběr pět možností: Výjimečně, Občasně, Velmi často, Nikdy, Vždy. Shodný počet odpovědí, celkem čtyři, měly možnosti Výjimečně, Občasně a Velmi často. Tři dotazovaní uvedli, že nepoužívají double crotching nikdy a jeden uvedl, že ho využívá vždy.



Obrázek č. 52 - Využívání double crotchingu při práci

Otázka č. 11 „Používáte při výstupu do koruny po větvích techniku střídání dvou lanyardů, nebo používáte kmenovou smyčku pouze jednu a při jejím přemístování zůstáváte nejistěn/a?“ opět zjišťovala dodržování bezpečnosti a měla poměrně alarmující výsledky, protože pouze 10 dotazovaných uvedlo, že při technice výstupu do koruny za pomoci lezení po větvích používají dva lanyardy, což znamená, že 6 zbývajících při přemístování kmenové smyčky není nijak jištěno a vystavují se tak riziku pádu s možnými fatálními následky.

Ve dvanácté otázce bylo zkoumáno, zda mají dotazovaní pro každou zakázku vypracovaný technologický plán se všemi náležitostmi. Nařízení 362/2005 Sb. ukládá povinnost mít vytvořený technologický plán pro práci a postupovat podle něj. Pokud by došlo při práci např. ke zranění či smrti osoby, absence technologického plánu by představovala velký problém. Pouze tři dotazovaní uvedli, že ho mají pro každou zakázku vypracovaný a zbylých 13 ho vypracovaný nemá, což je opět alarmující.

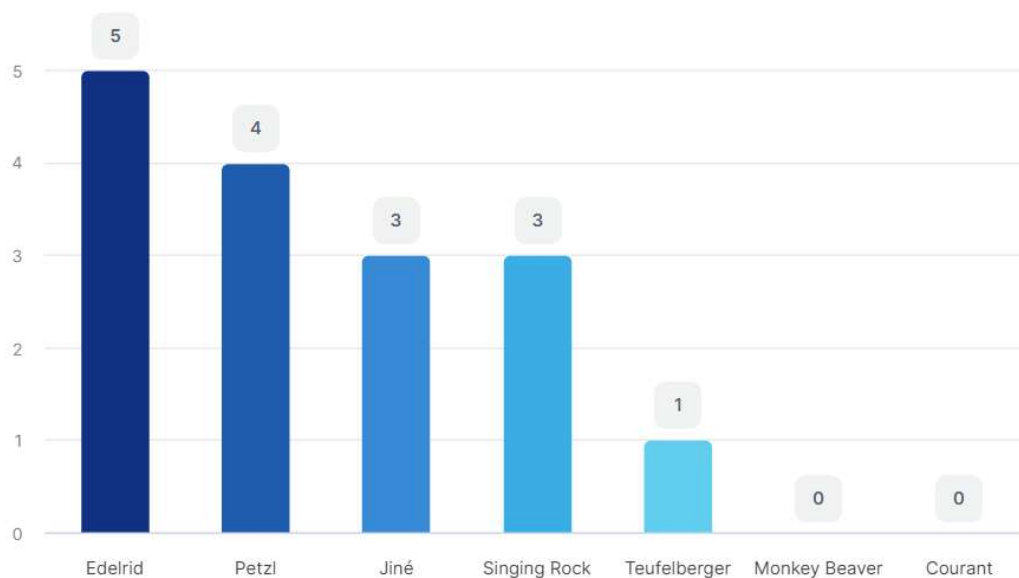
Otázka č. 13 „Necháváte si své vybavení každý rok zkontrolovat revizním technikem?“ se zabývala dodržováním normy ČSN EN 365, která ukládá povinnost nechat si vybavení OOPP proti pádu z výšky jednou za 12 měsíců zkontrolovat revizním technikem. V případě absence protokolu o revizní prohlídce může nastat problém např. při pojistném plnění. 10 respondentů uvedlo jako svou odpověď ano a 6 zbylých odpovědělo ne.

Otázka č. 14 „Pokud pracujete v týmu více stromolezců, jsou všichni seznámeni s tím, jak fungují pracovní a výstupové lanové systémy těch druhých?“ „Zvládnete je v praxi použít?“ se zaměřila na seznámení s lanovými systémy kolegů při práci v týmu. Být obeznámen s tím, jak fungují systémy ostatních spolupracovníků je klíčové pro záchranu zraněného. Pozitivní zprávou je, že 13 ze 16 dotazovaných zná fungování lanových systémů svých kolegů.

Zda používají respondenti stromolezecký prak pro instalaci lana do koruny stromu bylo zkoumáno v otázce č. 15. Devět osob uvedlo, že prak nepoužívají a 8 uvedlo, že ano.

V otázce č. 16 bylo zjišťováno používání neprořezných nátepníků při práci. Tyto nátepníky poskytují ochranu jednak proti pořezání ruční, či motorovou pilou, ale i proti odření větvemi apod. Výsledky ukázaly, že 11 ze 16 dotazovaných je při práci nepoužívá.

V otázce č. 17 „Jakou značku pracovního úvazku používáte?“ měli dotazovaní na výběr ze sedmi možností. Nejvíce používanou značkou pracovního úvazku byl německý Edelrid, následovaný francouzskou značkou Petzl. Shodný počet odpovědí měly možnosti „Jiné“ a „Singing Rock“. Jeden dotazovaný označil jako svou odpověď značku Teufelberger a značky Monkey Beaver a Courant měly obě 0 odpovědí.



Obrázek č. 53 - Značky pracovních úvazků

V poslední otázce měli respondenti velmi stručně popsat, jaké vybavení a od jakých značek, používají pro výstup a práci. Tato otázka byla otevřená a maximální povolený počet znaků byl 500. Odpovědi byly různorodé, ale vícekrát se zde objevuje použití mechanického prusíku Zigzag a obecně výrobků od značky Petzl.

*Tabulka 3 - Vybavení pro výstup a práci*

ODPOVĚĎ	POČET	PODÍL
Zigzag, supačky panther, kmenovka Petzl microflip, sedák singing rock timber 3d.....	1	6.3%
Zigzag Petzl Sedák edelrid Nožní blokant Petzl Karabiny různých značek Kambium saver taufelberger	1	6.3%
zigzag petzl (chicane), na srt i Ddrt, petzl kolenní blokant, nožní blokant ct, helma protos, srt ukovení na bázi, drt kambiumsaver teufelberger, lana edelrid 60 a 35 m, na konci záplet	1	6.3%
Zaprve chybí zda ma nekdo vysokou skolu krome certifikaci, plus ja mam cerifikaci ABBA Taky nepredpokladam ze kazdy kdo ma SRT pouziva rope wrench - j mam rope runner Courant lano, rope runner, sedak drayer, aku pila husqvarna	1	6.3%
výstup - ISC rope wrench práce - DRT - prusík Teufelberger	1	6.3%

*Tabulka 4 - Vybavení pro výstup a práci 2. část*

ODPOVĚĎ	POČET	PODÍL
Výstup a občas práce - Isc ropewrench, Práce - střídám kladkoprusík a art spiderjack3 Lana Teufelberger	1	6.3%
Taz, roperunner,	1	6.3%
Spider Jack 3, rope Runner,	1	6.3%
Sedák edelrid, karabiny dmm, zigzag, taz lov 3, teufel arbolano,	1	6.3%
Petzl v 90%	1	6.3%
Petzl Taze Singin	1	6.3%
Petzl - Sequoia, Ascension, Shunt, Croll, Kong - Back Up, SR - SIR	1	6.3%
mraky všeho možného	1	6.3%
Lanex, Petzl, Teufelberger, Singing Rock	1	6.3%

*Tabulka 5 - Vybavení pro výstup a práci 3. část*

Edelrid sedák, jinak většina Petzel	1	6.3%
České	1	6.3%

## 7 Diskuse

Tato bakalářská práce je věnována stromolezeckým technologiím v současné arboristické praxi. Cílem je čtenáři poskytnout shrnutí moderních technologií, díky kterým lze bezpečně a efektivně provádět stromolezeckou činnost.

Stromolezectví je lanová výšková disciplína, a proto je na ni nahlíženo z právního hlediska jako na práci ve výšce a nad volnou hlubinou. Při provádění stromolezecké činnosti je nezbytné používat osobní ochranné pracovní prostředky. Těmito prostředky jsou ochranná přilba se sluchátky a brýle. Velmi důležité jsou pevné boty, dostatečně chránící oděv a rukavice. Pokud stromolezec v koruně pracuje s řetězovou pilou jsou vhodné neprořezné kalhoty a nátepníky, případně i neprořezná obuv.

Výstup a pohyb v koruně je realizován za pomoci stromolezeckého vybavení. Lana využívaná v arboristice jsou pletená a statická. Skládají se z polyamidového jádra a polyesterového opletu (Lilly, 2005). Stromolezecké sedací postroje vycházejí z těch pro výškové práce a horolezectví, ale jsou speciálně upravené. Karabiny neboli spojky pro arboristiku jsou buď z oceli, nebo hliníku a nejčastěji jsou využívány ty s bajonetovým zámkem. Pro osobní polohování při pohybu a práci je využívána kmenová smyčka tzv. lanyard, skládající se z lana, svěrného uzlu nebo polohovacího blokantu a dvou zámkových karabin (Jepson, 2000). Textilní kotvicí smyčky jsou sešité, různě dlouhé a široké textilní popruhy s minimální nosností 2,2 tuny, které jsou využívány k různým činnostem (Žďárský, 2008). Chráníč kambia je druh kotevního bodu, přes který prochází pracovní lano, sloužící proti poškození kůry a lana při DdRT technice (Kolařík a kol. 2003). Blokanty jsou zařízení se svěrným mechanismem, připojené k lanu (Machková, 2015). Slouží k výstupu a polohování, nebo např. v kladkostrojích (Žďárský, 2008). Pro stromolezectví jsou nejvyužívanější nožní, kolenní, ruční, hrudní a polohovací. Slaňovací brzdy jsou využívány v polohovacích lanových systémech. Pro instalaci lana do koruny stromu je využíváno tzv. nahazovacího setu, který se skládá z cca. 2 mm širokého a 60 metrů dlouhého lanka a sáčků o různých hmotnostech, nejčastěji kolem 300 g. Pokud je koruna hustě zarostlá, nebo strom příliš vysoký pro nahození, je možné pro instalaci lana

použít stromolezecký prak. Při kácení stromu, za pomoci stromolezecké techniky je praktické použít hrotové stupačky, které slouží stromolezci jako opora nohou při výstupu a pohybu. Pro transport a uskladnění vybavení se používají různé vaky, pouzdra, batohů či vozítka.

Díky konkurenci mezi značkami, produkuječímí arboristické vybavení, přichází na trh každý rok celá řada vychytávek, které mají za cíl co nejvíce ulehčit stromolezcům práci.

Jak již bylo zmíněno stromolezectví je činnost, kde je hojně využíváno uzlů, které slouží k nejrůznějším účelům. V lanových pracovních a polohovacích systémech se používají svěrné uzle tzv. prusíky, které byly převzaty z různých výškových lanových disciplín. V 90. letech 20. století docházelo ke vzniku velkého množství těchto svěrných uzlů, zejména ve Spojených státech amerických a západní Evropě (Adams, 2005).

Před zahájením výstupu do koruny je nezbytné provést přípravu pro zajištění bezpečnosti. Příprava začíná kontrolou stanoviště, kde bude práce probíhat a identifikováním všech rizik. Poté je zapotřebí zkontrolovat stromolezecké vybavení a domluvit způsob komunikace mezi lezcem a pozemním pracovníkem.

Výstup do koruny je možné realizovat několika způsoby. Při ošetřování malých stromů je efektivní technika výstupu pomocí žebříku a dvou kmenových smyček, kterými je stromolezec jištěn při lezení po větvích, aby bylo dosaženo vhodného místa v koruně pro instalaci pracovního lana. Při kácení stromu s využitím stromolezecké techniky se pro výstup používají hrotové stupačky. Nejčastěji je výstup prováděn pomocí lanových technik. Výstup po laně může probíhat po obou koncích lana, které je přehozené přes větev. Výstup po takto zdvojeném laně se provádí technikou jištěného šplhu, tzv. footlock, nebo technikou dynamického přitahování. Dalším způsobem výstupu po laně je technika jednoduchého lana, kdy je výstup prováděn pouze po jednom konci lana s využitím blokantů.

Práce a pohyb v koruně mohou být prováděny pomocí jednolanové techniky SRT, nebo techniky zdvojeného lana, tzv. DdRT. Ačkoliv PAJDLA (2016) uvádí, že SRT



technika slouží nejčastěji pouze pro výstup do koruny, výsledky dotazníkového šetření, provedeného v rámci této práce, ukázaly, že téměř 44 % dotazovaných používá SRT techniku pro práci. Obě techniky, jak SRT i DdRT, mají výhody a nevýhody a je pouze na samotném stromolezci, aby si v dané situaci zvolil tu správnou.

Při provádění práce v koruně stromu se obvykle postupuje od vrchních partií směrem dolů, a proto je třeba vhodně zvolit kotevní bod, pro dobrý přístup do všech částí koruny (Kolařík a kol. 2003). Nutnost provádění zásahů v okrajových částech koruny vyžaduje odlézání delších vzdáleností po větvích. Aby nedošlo k jejich zlomení, je nutné udržovat napnuté pracovní lano, které nese váhu stromolezce. Při chůzi po větvích je nejlepší být zády nebo bokem ke větvi a udržovat správný úhel lana (Lilly,2005).

Pro dosažení různých částí koruny je využíváno několika technik. Aby byl stromolezcův pohyb v koruně efektivní, bezpečný a byla zachována jeho ergonomie, může být uplatňována technika dvojitého jištění, tzv. double crotchingu. Lze použít dvě nezávislá lana, nebo vytvořit z jednoho lana dva nezávislé lanové systémy (Kolařík a kol. 2003).

Při pohybu v koruně stromu je občas nutné změnit místo ukotvení lana, například pokud je pro sestup lano příliš krátké, nebo je zapotřebí zvolit bezpečnější, či vhodnější místo ukotvení. Pokud je zapotřebí změnit úhel mezi stromolezcem a kotevním bodem, využije se tzv. přesměrování, kdy je lano vedeno buď přes přírodní, nebo uměle vytvořený bod.

Po dokončení prací v koruně stromu následuje sestup. Před zahájením sestupu je nutné se přesvědčit, zda lano vystačí až na zem. Sestup by měl být plynulý.

Výsledky dotazníkového šetření ukázaly, že je stromolezectví majoritně mužskou činností, což je nejspíš dáno fyzickou náročností této disciplíny. Dalším zajímavým výsledkem byl fakt, že 69 % dotázaných pracuje bez certifikace, která sice není vyžadována, ale pro zaručení dobře odvedené práce podle standardů by povinná být měla.

Alarmujícím zjištěním dotazníkového šetření bylo, že velká část dotazovaných nemá vypracovaný technologický plán a nenechává si každý rok zrevidovat vybavení.

Poměrně velká část respondentů při technice výstupu do koruny lezením po větvích zůstává při přemísťování kmenové smyčky nejištěna. Nedodržování bezpečných pracovních postupů je problémem napříč pracovní sférou a vždy záleží na vůli jednotlivce tyto postupy dodržovat.

Výsledky také ukázaly, že většina stromolezců při práci nepoužívá neprořezné nátepníky. Může to být způsobeno tím, že je v nich příliš teplo a jsou nepohodlné na nošení. Bylo by tedy vhodné, aby byl vyvinut lépe odvětrávaný materiál a navržen pohodlnější stříh.

Limitující faktor v dotazníkovém šetření je určitě počet respondentů. Pro lepší zmapování situace v České republice by bylo vhodné sesbírat odpovědi od několika set respondentů.

Techniky a metody používané ve stromolezectví principiálně nejspíše zůstanou zachovány, ale pomůcky a vybavení projdou v budoucnu značným vývojem. Tento vývoj lze pozorovat už nyní, v podobě neustálých inovací stromolezeckého vybavení, hnaný zejména konkurenčním bojem mezi výrobci arboristického vybavení.

## 8 Závěr

V odborné práci byla vypracována literární rešerše, obsahující přehled stromolezeckých technologií v moderní arboristice. V literární rešerši byla nejdříve popsána nejdůležitější legislativní nařízení související s výkonem stromolezecké činnosti. Z literární rešerše vyplývá, že na stromolezectví je nahlíženo jako na práci ve výšce a nad volnou hlubinou. Klíčová pro stromolezectví jsou Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. a Nařízení vlády č. 28/2002 Sb.

V další části literární rešerše byl zpracován přehled vybavení nezbytného pro stromolezení. Následně byly zmíněny nejdůležitější uzly, jejichž znalost je pro stromolezecké operace klíčová. Je pravděpodobné, že na rozdíl od vybavení již uzly dalším vývojem procházet nebudou.

V poslední část literární rešerše byly popsány metody výstupu, instalace výstupového lana a samotný pohyb a postup v koruně, zakončený sestupem a ukončením prací. Praktická část obsahuje dotazník, který měl za cíl zmapovat používání stromolezeckého vybavení, technik a metod, spolu s dodržováním bezpečnostních nařízení stromolezci v ČR, během jejich každodenní praxe.

Výsledky dotazníku byly v mnoha ohledech překvapivé. Dotazníkové šetření dokládá, že stromolezení je téměř ze 100 % prováděno za účelem ořezu a kácení dřevin, a jde hlavně o mužskou disciplínu. Nejpoužívanější metodou pro výstup do koruny je SRT. Zdá se, že stále více stromolezců nahrazuje svěrné uzly v lanových systémech mechanickými prostředky.

Přínos práce spočívá v sumarizaci moderních stromolezeckých technologií a porovnání informací, zjištěných z knižních a internetových odborných zdrojů, s realitou v praxi. Práce obsahuje přehled moderního vybavení a aktuálně používaných technik a metod ve stromolezectví. Výsledky dotazníkového šetření poskytují přehled o používaných technikách a vybavení stromolezci v České republice. Práce může posloužit i jako doplňkový vzdělávací materiál, například pro studenty, či osoby zainteresované v oboru arboristika.

## 9 Přehled literatury a použitých zdrojů

ADAMS, Mark. An overview of climbing hitches. Arborist News, 2004.

ADAMS, Mark. ISA News: Safe and Efficient Tree Ascent: Doubled Rope Techniques (DdRT). International Society of Arboriculture [online]. Atlanta: International Society of Arboriculture, 2007 [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: <https://www.isa-arbor.com/Publications/Arborist-News>

ADAMS, Mark. Son of a Hitch: A Genealogy of Arborists' Climbing Hitches. Arborists News, 2005.

ANDERSON, D. L., KOOMJIAN, W., FRENCH, B., ALTENHOFF, S. R., & LUCE, J. Review of rope-based access methods for the forest canopy: safe and unsafe practices in published information sources and a summary of current methods. *Methods in Ecology and Evolution*, 2015.

BAVARESCO, Paolo. Ropes and friction hitches used in tree climbing operations. *Treevolution*, 2007.

BRIDGE, Mark; COWELL, Chris. Safer ascent into trees. *Arborist's News*, 2009.

DAVIS, Dennis. *National Tree Climbing Guide*. Montana: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Missoula Technology and Development Center, 2005.

DUNLAP, Tom. The single rope technique. *Tree Care Industry*, 2002.

ČSN EN 361: Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Zachycovací postroje. Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN 362: Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Spojky. Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN 566: Horolezecká výzbroj – Smyčky – Bezpečnostní požadavky a zkoušení. Český normalizační institut, 2017.

ČSN EN 813: Prostředky ochrany osob proti pádu – Sedací postroje. Český normalizační institut, 2008.

- FEATHER, Aaron. The Necessary Skill of Limb Walking. Online. Isa Arborist News. 2022, roč. 2022, č. 6, s. 60-61. Dostupné z: <https://www.isa-arbor.com/Publications/Arborist-News>. [cit. 2024-03-29].
- JEPSON, Jeff. Single Rope Technique (SRT). Tree Care Industry, 2006.
- JEPSON, Jeff. The Tree Climber's Companion. 2nd. Longville: Beaver Tree Publishing, 2000. ISBN 0-615-11290-0.
- KANE, Brian. Breaking load of hitches and ropes used in rigging. Arboriculture and Urban Forestry, 2012.
- KANE, Brian. Compatibility of toothed ascenders with arborist climbing ropes. Arboriculture and Urban Forestry, 2011.
- KOLAŘÍK, Jaroslav. Péče o dřeviny rostoucí mimo les I. Metodika (Český svaz ochránců přírody). Vlašim: ČSOP Vlašim, 2003. ISBN 80-86327-36-14.
- LILLY, Sharon. Arborists Certification Study Guide. 3rd ed. International Society of Arboriculture, 2010. ISBN 978-1881956693.
- LILLY, Sharon. Tree Climbers' Guide-3rd Edition. 3rd ed. Illinois: Illinois Graphics, 2005. ISBN 1-881956-48-2.
- LONGO, D., CARUSSO, L., CONTI, A., CAMILLIERI, D., & SCHILLACI, G. A survey of safety issues in tree-climbing applications for forestry management. Journal of Agricultural Engineering, 44.s2.
- MACHKOVÁ, J. Posouzení statické nosnosti svěrných uzlů jako zadržovacích prvků ve stromolezení. Brno, 2015. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně.
- Movement and work in the tree using DdRT and SRT with the ZIGZAG. Online. Petzl. 2023. Dostupné z: <https://www.petzl.com/INT/en/Professional/Movement-and-work-in-the-tree-using-DdRT-and-SRT-with-the-ZIGZAG?ActivityName=Tree-care>. [cit. 2024-03-20].

Nařízení vlády č. 28/2002 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru. In: *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010–2023 [cit. 2023-02-28]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-28>

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In: *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010–2023 [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>

NERUDA, Jindřich a Pavel NEVRKLA. *Technika pro arboristy*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7375-948-3.

PAJDLA, Marek. *Analýza současných stromolezeckých technik*. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2016.

STANĚK, Luboš; AUGUSTIN, Ondřej; NERUDA, Jindřich. *Analysis of occupational accidents in tree climbers*. Brno: Department of Engineering, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University in Brno, 2022.

ZIKMUNDOVÁ, Tereza. *Bezpečnost a ochrana zdraví pěstebních dělníků při práci v lese*. Bakalářská práce. Praha: ČVUT, 2015.

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

## 10 Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - Osobní ochranné pracovní prostředky, zdroj: <a href="http://www.bartlettman.com">www.bartlettman.com</a> ; <a href="http://www.enytex.eu">www.enytex.eu</a> ; <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	13
Obrázek č. 2 - Arboristické pracovní lano se zapleteným okem, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	14
Obrázek č. 3 - Stromolezecký sedák, zdroj: <a href="http://www.treestuff.com">www.treestuff.com</a> .....	15
Obrázek č. 4 - Stromolezecký sedák – pohled ze strany, zdroj: <a href="http://www.treestuff.com">www.treestuff.com</a> .....	16
Obrázek č. 5 - Možnosti uložení výbavy na stromolezeckém sedáku, zdroj: <a href="http://www.husqvarna.com">www.husqvarna.com</a> .....	16
Obrázek č. 6 - Karabiny (zleva: trojčinný zámek, šroubovací, dlaňová, čtyřčinný zámek), zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	17
Obrázek č. 7 - Použití kmenové smyčky, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	19
Obrázek č. 8 - Lanyard s prusíkem a kladkou, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	19
Obrázek č. 9 - Neprořezný lanyard s polohovačem, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	20
Obrázek č. 10 - Textilní smyčky, zdroj: archiv autora .....	21
Obrázek č. 11 - Použití chrániče kambia, zdroj: archiv autora .....	22
Obrázek č. 12 - Kruhový chránič kambia, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	22
Obrázek č. 13 - Tunelový chránič kambia, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	23
Obrázek č. 14 - Kladkový chránič kambia, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	23
Obrázek č. 15 – Blokanty (zleva nožní, ruční, hrudní, kolenní), zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> ; <a href="http://www.stridertrees.com">www.stridertrees.com</a> .....	24
Obrázek č. 16 - Slaňovací brzdy, zdroj: <a href="http://www.stridertrees.com">www.stridertrees.com</a> .....	25
Obrázek č. 17 - Nahazovací set, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	26
Obrázek č. 18 - Hrotové stupačky, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	27

Obrázek č. 19 - zleva: vaky na lano, stromolezecký prak, zdroj: <a href="http://www.skyman.cz">www.skyman.cz</a> .....	28
Obrázek č. 20 – Tautline, zdroj: Arborist News, 2004.....	30
Obrázek č. 21 – Prusík uvázaný ze sešité smyčky, zdroj: Arborist News, 2004 .....	31
Obrázek č. 22 – Blakeův uzel, zdroj: Arborist News, 2004.....	31
Obrázek č. 23 – Valdotaín a Valdotaín tresse, zdroj: Arborist News, 2004 .....	32
Obrázek č. 24 – Machard (Klemheist), zdroj: <a href="http://www.theknotsmanual.com">www.theknotsmanual.com</a> .....	33
Obrázek č. 25 – Machard tresse, zdroj: <a href="http://www.cordevasion.com">www.cordevasion.com</a> .....	33
Obrázek č. 26 – Schwabish, zdroj: Arborist News, 2004 .....	34
Obrázek č. 27 – Distel, zdroj: Arborist News, 2004 .....	34
Obrázek č. 28 – zleva: Lodní uzel, Liščí smyčka, Kluzný uzel, zdroj: Tree Climber's Guide, 2005.....	36
Obrázek č. 29 - zleva: Škotová spojka, Dvojitý rybářský uzel, Samoutahovací dračí smyčka, zdroj: Tree Climber's Guide, 2005.....	36
Obrázek č. 30 – Brždění přes pŕllodní uzel, zdroj: Tree Climbers Companion, 2007 ...	36
Obrázek č. 31 - zleva: Osmičkový uzel, Dvojité očko, Alpský motýl, zdroj: Tree Climber's Guide, 2005; archiv autora.....	37
Obrázek č. 32 – Kontrola stanoviště, zdroj: Tree Climbers' Guide-3rd Edition.....	38
Obrázek č. 33 – Výstup s pomocí žebříku, zdroj: Tree Climbers' Guide-3rd Edition ....	40
Obrázek č. 34 - Výstup s použitím hrotových stupaček, zdroj: Tree Climber's Guide,2005 .....	41
Obrázek č. 35 - Technika dynamického přitahování, zdroj: <a href="http://www.treemaginers.com/blog">www.treemaginers.com/blog</a> .....	42
Obrázek č. 36 - Technika výstupu po laně jištěným šplhem, zdroj: Tree Climber's Guide, 2005 .....	43



Obrázek č. 37 - Technika jednoduchého lana s ukotvením na bázi, zdroj: <a href="http://www.petzl.com">www.petzl.com</a> .....	44
Obrázek č. 38 - SRT technika, zdroj: <a href="http://www.petzl.com">www.petzl.com</a> .....	45
Obrázek č. 39 - Technika zdvojeného lana, zdroj: <a href="http://www.petzl.com">www.petzl.com</a> .....	46
Obrázek č. 40 - DdRT a SRT technika; dosažitelnost částí koruny, zdroj: <a href="http://www.petzl.com">www.petzl.com</a> .....	47
Obrázek č. 41 - DdRT a SRT technika: dobírání lana, zdroj: <a href="http://www.petzl.com">www.petzl.com</a> .....	48
Obrázek č. 42 - DdRT a SRT technika, zátěž kotevního bodu, zdroj: <a href="http://www.petzl.com">www.petzl.com</a> ..	48
Obrázek č. 43 - Vliv úhlu a napnutí lana na zatížení větví, zdroj: Tree Climber's Guide, 2005 .....	50
Obrázek č. 44 - Změna místa ukotvení lana pomocí pinohy, zdroj: Tree Climber's Guide, 2005 .....	52
Obrázek č. 45 - Double crotching, zdroj: <a href="https://www.proclimb.co.nz/blog">https://www.proclimb.co.nz/blog</a> .....	53
Obrázek č. 46 - Příklad přesměrování lana, zdroj: <a href="https://reecoil.com/blogs/news/ddrt-redirects">www.https://reecoil.com/blogs/news/ddrt-redirects</a> .....	54
Obrázek č. 47 – Zastoupení jednotlivých pohlaví ve skupině dotazovaných.....	58
Obrázek č. 48 – Délka praxe v oboru .....	59
Obrázek č. 49 - Vztah ke stromolezectví .....	60
Obrázek č. 50 - Certifikace ve skupině dotazovaných.....	60
Obrázek č. 51 - Metody výstupu do korun .....	62
Obrázek č. 52 - Využívání double crotchingu při práci .....	64
Obrázek č. 53 - Značky pracovních úvazků .....	66

## **11 Seznam tabulek**

Tabulka 1- využití lanového přístupu do korun stromů.....	61
Tabulka 2 - Stromolezecké techniky pro práci v koruně .....	63
Tabulka 3 - Vybavení pro výstup a práci .....	67
Tabulka 4 - Vybavení pro výstup a práci 2. část .....	67
Tabulka 5 - Vybavení pro výstup a práci 3. část .....	68