

Využití lan při spouštění větví a kácení – část II.

Vybavení

Peter Donzelli
a ArborMaster Training, Inc.



Žádná technika spouštění se neobejde bez příslušného vybavení. Za každým vybavením se pak skrývají důležité informace o možnosti, jak ho použít, jeho výhodách i limitech. Od lana, které jednotlivé prvky spojuje, až po spouštěcí bubny. Výběr správného vybavení pro danou pracovní operaci práci zefektivňuje, usnadňuje a dělá ji bezpečnější. Tentokrát se zaměříme na vybavení, které se široce používá a uznává jako vhodné pro arboristiku. Požadavky kladené na vybavení pro arboristy musí splňovat specifické požadavky na dynamickou zátěž, nadměrnou abrazi a chemickou odolnost. To znamená, že výrobky určené pro jiné účely než pro arboristiku nejsou vhodné a neměly by být používány. Používat se smí jen výrobky s příslušným certifikátem a originální konstrukcí. Velmi dobrou referenční publikací popisující většinu vybavení pro arboristy je kniha *Arborist Equipment*, Don Blair, ISA Books.

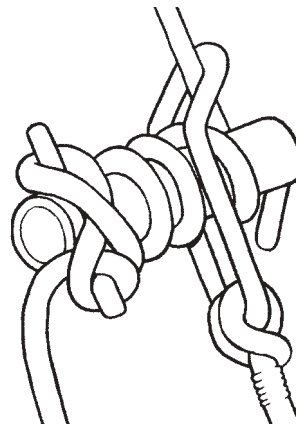
Zařízení pro spouštění

Tření jako síla nám při práci se stromy může velmi pomáhat – ovšem za podmínek, máme-li možnost kontrolovat intenzitu této síly. Pokud se vyskytuje na nevhodných místech, způsobuje nadměrné opotřebování vybavení, zvyšuje sílu generovanou dynamickou zátěží nebo poškozuje kambium ošetřovaného stromu. Na druhou stranu bez tření by pracovník na zemi nikdy nemohl bezpečně spustit ze stromu těžší kus větve nebo kmenu, než je jeho vlastní hmotnost. Dříve se tření zajišťovalo omotáním lana kolem kmene stromu. To vyžadovalo značnou zkušenost, neboť proměnlivost mezi průměry stromů a texturou borky je velká a míra požadovaného tření byla velmi těžko odhadnutelná. Dalším používaným vybavením byly pomůcky pro jištění lezců z horolezectví a speleologie. Ty jsou však obvykle konstruované pro zátěž vyvolanou hmotností těla lezce a nejsou určeny pro nadměrnou dynamickou zatěžování.

Zaměříme-li se na výrobky speciálně navržené pro arboristiku, budeme mluvit o dvou typech *spouštěcích zařízení*. Jedná se o *spouštěcí kotvy* určené pro menší zátěž a *spouštěcí bubny* určené pro těžké kusy dřeva.

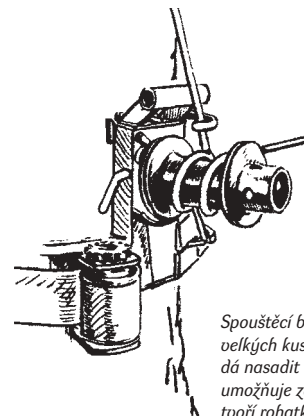
Spouštěcí kotva je upevněna ke stromu pomocí

jednooké nebo nekonečné smyčky a spouštěcí lano je kolem jejího těla několikrát obtočeno, tím se získává potřebné tření. Tření se zvyšuje přidáním určitého množství otoček lana na kotvu. Vzhledem ke konstantnímu průměru a hladkosti povrchu se dá míra tření velmi dobře odhadnout. Spouštěcí kotvy jsou k dispozici v řadě provedení a tvarů, nicméně jejich princip je shodný.



Typ spouštěcí kotvy pod obchodním označením Port-a-Wrap, spouštěcí lano je nejprve protaženo přes kratší část třecího válce a přidáním otoček na delší části se dosáhne požadované tření

Při spouštění těžkých kusů je výhodnější a bezpečnější použít spouštěcí bubnu. Jedná se o válec s větším průměrem, než má spouštěcí kotva, umístěný na rámu, který se pomocí stahovacích popruhů připevňuje přímo ke kmeni. Některé spouštěcí bubny mají otočný buben umístěný na ose s rohatkou a západkou. To umožňuje jejich využití pro napínání spouštěcího lana a minimalizaci dynamické zátěže vyvolané volným pádem do nenapnutého lana. Pomocí přidání páky nebo převodového mechanismu lze tento typ bubnu využít i jako zvedák.



Spouštěcí buben pro spouštění velkých kusů. Páka, která se dá nasadit na válec bubnu, umožňuje zvedání. Pojistku tvoří rohatka se západkou

Jakékoliv spouštěcí zařízení funguje na principu přeměny energie padajícího dřeva na teplo. Tím odpadá požadavek na pohlcení energie průtažností lana. Je nutné si ovšem uvědomit, že při extrémní zátěži může teplo vzniklé na spouštěcím zařízení poškodit lano. Proto jsou některé spouštěcí bubny doplněné chladícím systémem, jež vzniklé teplo rozvádí a lépe eliminuje. V poslední době se mezi spouštěcí zařízení dostávají i samonavíjecí kladky používané v námořnictví. Tato novinka zajišťuje extrémně výkonný nástroj pro zvedání. Tyto kladky však nejsou určeny pro nadměrnou dynamickou zátěž, a tak je vhodné při výběru vybavení spíše si pořídit třecí buben, na jehož rámu se dá válec na spouštění vyměnit

za samonavíjecí kladku. Tím získáme univerzální část vybavení, jež je možné modifikovat podle vzniklé situace.

Spojovací články

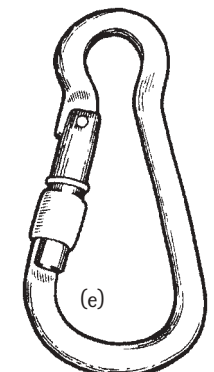
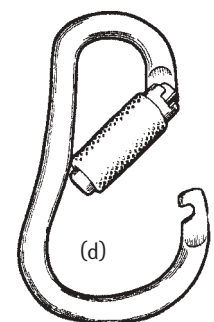
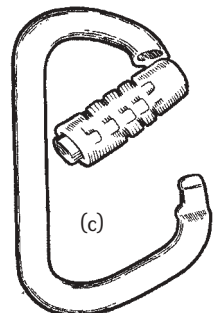
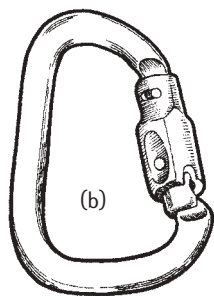
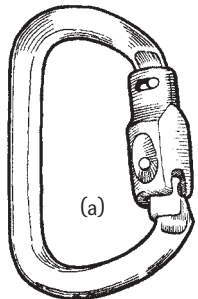
Je pravda, že se při práci na stromech můžeme zcela vyhnout použití karabin a spojek, ale rozhodně si tím neulehčíme práci, a proto jsou velmi důležitou součástí vybavení. Samotné lano

bez ukončení uzlem nebo karabinou je prakticky nevyužitelné. Pomocí karabin se vyhneme neustálému navazování uzlů a tím se zvýší produktivita práce. Stejně jako ostatní vybavení mají i karabiny mnoho limitujících faktorů v použití a musíme je brát v potaz. Např. některé karabiny nejsou určeny pro zachycení dynamického pádu, a proto je musíme vyloučit z techniky špalkování do lana. Karabiny menších průměrů, pod 9 mm, mohou na silnějších lanech (12–16 mm) vyvolávat nadměrné ohýbání kolem malého průměru, což celkově oslabuje spouštěcí systém (střížný efekt).

Zatímco pro osobní jištění upřednostňujeme karabiny z hliníkových slitin pro jejich nízkou hmotnost, při spouštění spíše upřednostníme karabiny ocelové. Zejména pro jejich větší nosnost, menší opotřebovatelnost a větší odolnost vůči případnému dynamickému stresu.

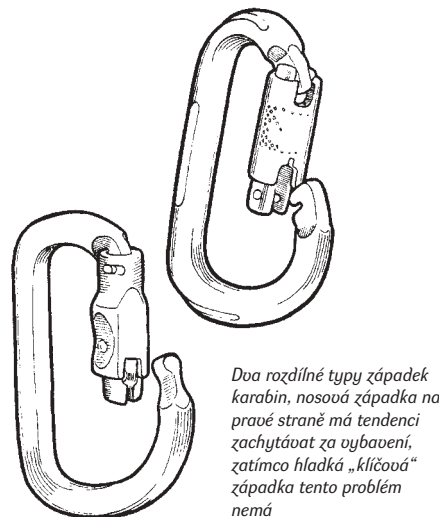
V místech, kde potřebujeme vytvořit spojení, které nebude často demontované, je vhodné použít *ocelové rychlospojky*. Mají

Nejpoužívanější tvary karabin pro spouštění:
a) D karabina, b) c) modifikovaná D karabina, d) hruškovitá karabina, e) hruškovitá se zúženým okem; kromě šroubovací karabiny e) mají ostatní zámek s dvojíto pojistkou



výhodný poměr pevnosti, velikosti a ceny, ale stejně jako u jiných šroubovacích typů karabin je zde riziko jejich náhodného otevření. Proto musí být pravidelně kontrolovány a probíhající lano se nesmí dotýkat matice rychlospojky. Variantou rychlospojek jsou *třemeny*. Ty se používají zejména při jeřábnických pracích. Jsou k dispozici i ve větších rozměrech a nahrazují rychlospojky tam, kde již nedostačuje jejich velikost. Limity použití jsou shodné jako u rychlospojek.

Karabiny, ač původně nebyly pro arboristiku navrženy, se v této profesi značně rozšířily. Nicméně ani jejich použití není bez limitů a kromě nosnosti a materiálu musíme zvažovat jejich tvar a mechanismus zámku. Jednou ze základních podmínek užívání karabin je jejich zatěžování v podélné ose, tomu nám napomáhá výběr tvaru karabiny. Běžné tvary karabin jsou: D karabiny, oválné D karabiny a hruškovité karabiny. Některé mohou mít přidané na těle karabiny pevné oko podobné jako karabiny s dlaňovou pojistkou. Zavírací mechanismus má mnoho provedení, stejně jako provedení západky zámku na karabině. Pro osobní jištění musí mít karabiny automatický zámek, který lze odjistit pouze dvěma na sobě nezávislými pohyby. Tento požadavek pro spouštění neplatí, nicméně je to dobré doporučení. Pokud nehrozí, že probíhající lano bude taženo přes zámek karabiny, je možné použít šroubovací karabiny. Dobrým typem při použití šroubovacích karabin pro jejich správné zavření je nejprve je plně dotáhnout, poté o ¼ otočky povolit. Tím zajistíte jejich snadné povolení po uvolnění zátěže.



Dva rozdílné typy západek karabin, nosová západka na pravé straně má tendenci zachytávat za vybavení, zatímco hladká „klíčková“ západka tento problém nemá

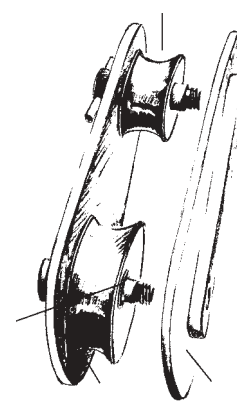
Kladky

Jedním z nejlepších způsobů jak dosáhnout kontroly stabilního tření v systému je vedení spouštěcího lana přes kladky spíše než přes přirozená rozvětvení. Kladky eliminují všechny negativní důsledky tření při práci ve stromech; snižují opotřebování lana, zabraňují poškození stromu a snižují *dynamickou zátěž*. Stejně jako u karabin se nejprve podíváme na volbu materiálu. Kladky jsou k dispozici z oceli, hliníkových slitin nebo kombinované. Vzhledem k míře dyna-

mického stresu, který na kladky může působit, je nutné nakonec vždy najít vhodný kompromis mezi hmotností a nosností. Speciální arboristické *spouštěcí kladky* dnes obvykle splňují požadavky na velkou odolnost s přijatelnou hmotností.

Menší *záchranné kladky* jsou také při spouštění využívány, zejména potřebujeme-li do systému přidat některou z mechanických výhod. Ačkoliv u těchto kladek nebude vzhledem k jejich velikosti hmotnost limitující, je výhodnější spíše využívat kladky z hliníkových slitin, neboť pro navrhované použití dostatečně splňují parametry. Řemenice kladek mohou být na ose uloženy na kuličkových nebo kluzných ložiscích. *Kuličková ložiska* mají nižší tření, ale jsou náchylnější k poškozování nečistotami a nejsou určena pro nadměrné dynamické zatěžování. Z tohoto důvodu je většina spouštěcích kladek založena na principu *kluzných ložisek*, zatímco záchranné kladky mají často provedení s kuličkovým ložiskem. V dalších článcích se dozvíme, že při využití mechanických výhod (kde používáme menší kladky) se snažíme tření maximálně potlačit, zatímco při spouštění ho naopak do systému přidáváme (i za cenu většího opotřebení lana).

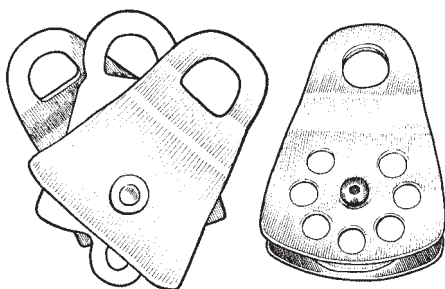
Spouštěcí kladky jsou těžkotonážní kladky s velkou rotující řemenicí určenou pro spouštěcí lano a menší stabilní *řemenici* pro ukotvení na jednookou smyčku. Tyto kladky jsou vyráběny speciálně pro využití v arboristice a jsou menšími kopiemi velkých kladek používaných v průmyslu. Velmi jasným znakem těchto spouštěcích kladek je, že boční pláty přesahují řemenice a tím chrání lano před nadměrným opotřebením (abrazí). Konstruktivní vlastnosti a míra tření jsou důležitými faktory, které je nutné u těchto produktů sledovat. Více informací o této problematice naleznete v dubnovém čísle *Journal of Arboriculture* z r. 1999.



Typ spouštěcí kladky s větší pohyblivou řemenicí a menší řemenicí na rozdělení sil působících na kotevní lano. Všimněte si, jak boční pláty přesahují řemenici, aby se zabránilo nadměrnému opotřebenému lana

Záchranné kladky jsou k dostání ve velkém výběru tvarů a velikostí. Jsou určeny pro statické spouštění při technikách, kde se nevyskytuje dynamické zatížení a je vyžadováno minimální tření. Na rozdíl od spouštěcích kladek mají pláty volně rotující kolem osy kladky, což usnadňuje jejich instalaci do systému. Nejslabším článkem těchto karabin je malá kontaktní plocha mezi karabinou a kladkou. Zde může dojít při nadměrném zatížení k jejich selhání, u spouštěcích kladek je tato nevýhoda řešena menší stabilní řeme-

nicí, která roznáší síly rovnoměrně do lana jdoucí na kotevní bod. Nejjednodušší záchranářská kladka má jednu řemenici, dva boční pláty a jeden kotevní bod. Některé kladky mají *sekundární kotevní bod kladky* ve formě oka pod řemenicí, ten slouží pro uchycení lana při sestavování kladkostroje. Některé typy záchranářských kladek mají více řemenic. Na rozdíl od spouštěcích kladek boční pláty obvykle nechrání probíhající lano. Některé kladky jsou navrženy s plochými pláty tak, že se případný prusík navázaný na laně zarazí a neprojde přes řemenici. Takové provedení je výhodné při vytváření mechanických strojů. Spouštění kusů větví z korun stromů klade zvláštní požadavky na vybavení, zejména když se v technice počítá s dynamickou zátěží. Z toho vyplývá i omezené použití záchranářských kladek oproti kladkám spouštěcím.

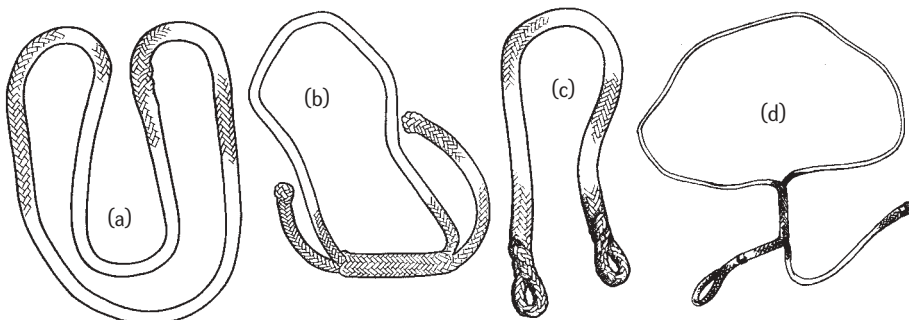


Dvě rozdílná provedení záchranářských kladek, obě mají boční pláty volně upevněné na ose kladky. Vlevo zobrazená kladka má sekundární úchytný bod pro zabudování kladky do kladkostroje

Ostatní vybavení

Do arboristiky se neustále prolíná velké množství nového vybavení. Stejně jako v jiných oborech musí být užitečnost tohoto vybavení prověřena praxí. V této části se zaměříme na některé tyto novinky.

Popruhy nekonečné smyčky jsou běžně využívány při lezení. Jsou k dostání v různých délkách nebo mohou být lehce vytvořené svázáním dutých popruhů (ať už protiběžným uzlem nebo uzlem pro duté popruhy). Pevnost popruhu záleží nejen na materiálu, ze kterého je vyroben, ale i na způsobu spojení (uzlem či sešitím) a způsobu použití. Např. při použití v tahu má smyčka pevnost 100%, při uvázání liščí smyčky klesá tato nosnost na 80%, při dvojitěm použití získáme nosnost 200% oproti deklarované nosnosti. Pomocí uzlů nebo speciálním splétáním dutých lan může být modifikací smyčky vytvořena řada zajímavých pomůcek.



Lano může být spleteno do řady pomůcek, které splňují požadavky arboristů (pomůcky jsou spleteny z dutého lana): a) nekonečná smyčka, b) nastavitelná smyčka

Nejjednodušší mezi těmito pomůckami je nekonečná smyčka, která vznikne spletením nebo dvojitým rybářským uzlem. Můžeme ji použít při lezení jako kotevní bod, pro uvázání Prusíkova uzlu nebo je vhodná k pomocnému jištění lezce ke kmeni. Občas je délka této smyčky příliš dlouhá, a proto musí být obtočena kolem kmene vícekrát. Tento problém řeší nastavitelné nekonečné smyčky. Tyto smyčky jsou z duté pletených lan, která jsou vtažena do sebe, při zátěži jsou pevně fixována, ale bez zátěže je možné je volně prodlužovat. Nastavitelnost těchto smyček umožňuje snížit nechtěné průvěsy v systému. Velmi podobné provedení má nastavitelná smyčka Whoopie, která má navíc na jednom konci zapletenou koncovou smyčku pro připojení vybavení pomocí karabiny nebo navázáním lana. Whoopie smyčky jsou delší, mají větší nosnost a jsou vhodné pro uvázání spouštěcí kladky ke kmeni. Dále je můžeme využít při dalších činnostech, jako je sestavení plovoucího kotevního bodu nebo jako součást vyvažovací smyčky. U menších průměrů lan můžeme smyčku Whoopie použít pro navázání několika menších větví k jednomu spouštěcímu lanu (např. při kácení jehličnanů). Užitečné jsou i smyčky se zapleteným jedním okem nebo se zapletenými oky na obou koncích.

Některé vybavení přišlo do arboristiky z jiných oborů. Jedná se zejména o řetězové smyčky nebo škrťací smyčky z ocelových lan. Jejich využití je praktické jen u velmi velkých kusů a je nutné si pamatovat, že díky jejich téměř nulové pružnosti je dynamická zátěž v systému větší než při použití smyček ze syntetických materiálů. Jako zařízení pro spouštění můžeme však využít prakticky jakýkoliv objekt válcového průřezu s hladkou plochou (např. větší třmen může nahradit spouštěcí kotvu, pokud jeho matici zajistíme proti rozšroubování např. svařením). Pro menší větve jsou často využívány jisticí zařízení z horolezectví, jako je slaňovací osma, Grigri apod. U nich je vždy nutné pamatovat na jejich limit pracovního zatížení a minimální schopnost snášet velkou dynamickou zátěž. U těžších nákladů však doporučujeme výhradně používat originální spouštěcí zařízení určené pro arboristiku. Pochopení technických limitů jednotlivého vybavení nám umožňuje navrhnout bezpečný spouštěcí systém. Stromolezci příliš často zapomínají

na sílu, jakou může vyvinout padající větev. Selhání jednoho článku systému může mít tragické následky, a proto podceňovat tuto situaci se nevyplácí. Je jen málo operací v arboristice, které se nebezpečností vyrovnají technikám spouštění, a proto je nutné mít pro úspěšné provedení této práce dostatečné znalosti a zkušenosti.

Slovníček

Pro upřesnění významu některých termínů (označených kurzívou) připojujeme jejich originální znění s definicí.

spouštěcí zařízení (lowering device, friction device) – zařízení pro spouštění, které se upevňuje k patě stromu, omotáním lana s břemenem kolem tohoto zařízení dosáhneme požadované tření

spouštěcí kotva (Port-a-Wrap) – vybavení pro spouštění fungující jako třecí brzda, ke stromu je kotveno pomocí jednooké nebo nekonečné smyčky a spouštěcí lano je kolem jejího těla několikrát obtočeno, tím se získává potřebné tření

spouštěcí buben (bollard) – válec většího průměru umístěný na rámu, který se pomocí stahovacích popruhů případně ke kmeni stromu, obtočením lana kolem válce získáme požadované tření

ocelová rychlospojka (quick link, screw link) – spojovací článek nejčastěji tvaru O s maticovým uzávěrem

třmen (clevis, shackle) – spojovací článek tvaru U s průvlačným šroubovacím kolíkem

spouštěcí kladka (arborist block) – těžkotonaná kladka s velkou řemenicí určenou pro spouštěcí lano a menší pevnou řemenicí pro ukotvení na jednookou smyčku, boční pláty přesahují řemenice, a tím chrání lano před nadměrným opotřebením

záchranářská kladka (rescue pulley) – kladky s jednou nebo více řemenicemi s pláty volně rotujícími kolem osy, nesnáší nadměrné dynamické zatěžování

kuličkové ložisko (bearing) – ložisko v místě kontaktu řemenice a osy kladky

kluzné ložisko (bushing) – ocelová osa řemenice v kladce, která není doplněna kuličkovým ložiskem; taktéž označení pro nerotující řemenici používanou k rozšíření poloměru ohybu pro uchycení jednooké smyčky

řemenice (sheave) kolo s drážkou, přes které probíhá lano v kladce

dynamická zátěž (shock loading) – dynamická síla působící na spouštěcí lano a ostatní prvky spouštění v okamžiku, kdy odříznutá část stromu přechází z volného pádu do visu na laně

sekundární kotevní bod kladky (becket) – sekundární úchytný bod na kladce, obvykle místo ukotvení jednoho konce lana v kladkostroji

Tento materiál byl převzat z Anglicko-českého a česko-anglického slovníku, který připravuje SPoD za finanční podpory ISA.