

Česká asociace slackline, o.s.

Lajny.cz

Metodická příručka slackline 1

Ing. Ondřej Kváš

Hradec Králové

2013

Tato příručka vznikla jako výňatek části původního textu bakalářské práce s názvem Vymezení pravidel bezpečnosti a metodika jejich proškolení v rámci přípravy instruktorů zážitkových sportů, která byla obhájena na Univerzitě Hradec Králové v červnu 2013. Děkuji Anně Kuchařové za podnětné připomínky při závěrečných úpravách.

Obsah

1 Úvod.....	4
1.1 Historie slackline.....	4
2 Historie slackline v Čechách.....	5
3 Druhy slackline.....	6
4 Nebezpečí související se slackline.....	8
4.1 Zranění v důsledku pádu.....	8
4.2 Zranění v důsledku selhání vybavení nebo lidského faktoru.....	8
5 Fyzika a síly slackline.....	9
5.1 Odvození zjednodušeného vztahu pro výpočet síly ve slackline.....	9
5.2 Praktické ověření vztahu pro výpočet síly ve slackline.....	10
5.3 Změny síly v trickline při provádění dynamických triků.....	14
6 Součásti řetězce a jejich nebezpečí.....	16
6.1 Popruh.....	16
6.2 Karabina.....	16
6.3 Šekl.....	17
6.4 Ráčna.....	18
6.5 Kotvící popruh.....	20
6.6 Spanset.....	20
6.7 Lockpin.....	20
6.8 Kotvící prostředky typu "banán".....	21
6.9 Line Grip.....	22
6.10 Ocelová závitová spojka.....	22
6.11 Kladka.....	22
6.12 Lano.....	23
6.13 Kotvící prostředek na lano.....	23
6.14 Blokant do systému pro násobení kladkostroje.....	24
6.15 Povolovací popruh.....	24
7 Základní bezpečnostní pravidla provozování slackline.....	25
8 Reálné případy a jejich rozbor.....	27
8.1 Nehoda na highline v Jizerských horách.....	28
8.2 Pád do betonového koryta.....	29
8.3 Poranění obličeje.....	30
8.4 Poškozený kotvící popruh na highline.....	30
8.5 Přetržená longline délky 201 metrů.....	31
8.6 Přetržená longline délky 104 metrů.....	32
8.7 Zraněný trickliner.....	32
8.8 Velké riziko při highline.....	33
8.9 Prasklý kotvící popruh Gibbon.....	34
8.10 Nekvalitní kotvící popruh.....	36
8.11 Nebezpečné povolování ráčny.....	37
Závěr.....	38

1 Úvod

Pojem slackline pravděpodobně ještě v žádné odborné literatuře nenajdeme. Jde o poměrně mladý sport, pro někoho i životní styl, jehož základem je rovnováha. Provozovatelé tohoto sportu pro jednoduchost tuto aktivitu vysvětlují jako moderní provazochodectví. Jednoduše řečeno jde o chůzi po textilním popruhu bez dalších pomůcek. Kromě vlastní chůze se na popruhu provádějí různé statické nebo dynamické triky. V počátcích jde o rovnováhu těla, zejména o nalezení rovnovážné polohy při balancování na popruhu. V této fázi končí část lidí, kteří slackline vyzkoušejí a dojdou k závěru, že tato aktivita pro ně není vhodná. Pro plnohodnotné provozování slackline je nutné najít rovnováhu nejen v těle, ale především v mysli a hlavě. Z pohledu zážitkového vzdělávání je každá jednotlivá slackline výzvou, stanovením cíle, postupným tréninkem, plněním cíle a následnou sebereflexí s poučením.

1.1 Historie slackline

Lidstvo se zajímá o rovnováhu těla od nepaměti. První jogínské pozice jsou zobrazovány už na rytinách do kamene z doby kolem 3000 let před naším letopočtem. [1] Hlavní předlohou pro vznik slackline bylo provazochodectví. Počátky provazochodectví jsou datovány zhruba k začátku našeho letopočtu na území kolem dnešního Kazachstánu. Od 18. století bylo provazochodectví doménou cirkusáků a kaskadérů. V roce 1859 Jean-Francois Gravelet přešel po ocelovém laně nad Niagarskými vodopády. [2] Další z událostí, které v tomto oboru ohromily svět, byl ilegální přechod mezi věžemi World Trade Center v New Yorku v roce 1974. Philippe Petit 6 let plánoval akci tak, aby během ranní špičky, kdy ho uvidí nejvíce lidí přešel mezi věžemi. [3] Tento počín fascinuje lidi dodnes. V roce 2008 byl o celé akci natočen dokument s názvem Man on Wire popisující celou událost. Tyto a další kousky inspirovaly k tréninku rovnováhy i veřejnost. Vždy šlo jen o kulaté lano z různých materiálů. Objevení slackline v podobě, jaké ho známe dnes, je přisuzováno Jeffu Ellingtonovi a Adamu Grosowskimu. Tito dva lezci z Yosemitekého údolí si během 70. let 20. století krátili volné chvíle během špatného počasí balancováním na

řetězových zábradlích v kempu. Koncem 70. let se z řetězů dostali na horolezecký dutý popruh. Nejprve šlo o popruh šíře 19mm, později šíře 25mm, neboli jeden palec. Jeff Ellington rovněž vynalezl první způsob napínání slackline pomocí dvou karabin, který je po něm pojmenován. Mezi další průkopníky moderního slackline patří Scott Balcom alias SlackDaddy, Chongo Tucker nebo Darrin Carter. V roce 1985 přešel Scott Balcom jednu z prvních a pravděpodobně nejznámější highline na světě. Jde o 17 metrů dlouhý přechod z masivu na skalní věž Lost Arrow Spire ve výšce 880 metrů nad zemí. Delší dobu se slackline věnovalo jen málo lidí. Mezi povědomí veřejnosti se slackline dostal díky známému lezci, base-jumperovi a slacklinerovi Deanu Potterovi. [4][5] Do současnosti se slackline rozvíjí mnoha různými směry a začíná se profilovat do samostatných odvětví.

2 Historie slackline v Čechách

V Čechách je slackline mladou záležitostí. Za prvního slacklinera u nás je považován Jiří Janoušek alias Kolouch. Stejně jako průkopníci v Yosemitech začal chodit po ocelovém řetězu už někdy v 90. letech. Inspirován rakouským horolezcem a slacklinerem Heinzem Zakem zkusil v roce 2005 i slackline. Paralelně se od roku 2006 slackline začínají zabývat Tomáš Kovalčík, Radim Eliáš a Vojtěch Eliáš z okolí Ostravy. V roce 2007 v areálu zámku Bischofstein proběhl první slackline festival, na kterém se sešlo okolo 50 slacklinerů z Čech a Německa. Od roku 2008 se každoročně pořádá slackline festival v Hejnicích a od roku 2009 také v Sobotce. V roce 2011 založili Ondřej Kváš, Jiří Janoušek a Olga Pavlíková první oficiální sdružení příznivců slackline - Českou asociaci slackline, o.s., která nyní čítá desítky členů a hájí zájmy příznivců slackline v ČR. [6][7][8]

3 Druhy slackline

Slackline je v současnosti velice populární a vzhledem k otevřenosti, kterou nabízí, se začíná rychle diverzifikovat. V začátcích byla slackline spíše doplňkovou zábavou lezců, dnes je plnohodnotným sportem, pro někoho také životním stylem. Populární americký slackliner Andy Lewis, několikanásobný vítěz mistrovství světa v trickline, o sobě často tvrdí, že žije slacklife.

Lowline

Základní druh slackline, ze které se vyvíjely ostatní druhy. Z názvu je patrné, že jde o slackline v malé výšce. Na přípravu lowline není potřeba složitých postupů. Původním průkopníkům této disciplíny stačil popruh a dvě karabiny. Pro lowline se dnes nejčastěji používá polyesterový popruh šíře 25 mm, případně dutý polyamidový popruh šíře 19 nebo 25 mm v délce do 30 metrů.

Trickline

Pravděpodobně nejdynamičtější se vyvíjející druh slackline. Jde o slackline určenou pro triky a skoky. V trickline se dnes pořádají nejružnější soutěže i na světové úrovni. Jde o populární disciplínu zejména pro mladou městskou generaci. Nejčastějším popruhem pro trickline je 50 mm široký polyesterový popruh s vysokými dynamickými vlastnostmi. Název slackline znamená volný nebo také povolený popruh. Vzhledem k velkým silám v systému trickline, nejde o pravou slackline v původním slova smyslu.

Longline

Longline je slackline natahovaná na vzdálenosti delší než 30 metrů. Na longline se používají nejčastěji popruhy šíře 25 mm z polyesteru nebo z pevnostních materiálů jako je Dyneema, Vectran a další vlákna. S moderním popruhem dnes není problém natáhnout longline délky okolo 500 m. Pro natažení longline je třeba použít sofistikovaný napínací systém a samotná realizace vyžaduje vyšší než základní znalosti.

Highline

Highline je považována za královské odvětví slackline. Jsou zde kromě rovnováhy další nezanedbatelné vlivy, které ztěžují pohyb po highline. Aby mohla být slackline klasifikována jako highline, musí být natažena ve výšce alespoň 10 metrů ve svém nejvyšším bodě. Kromě strachu z výšek je dalším obtížným faktorem orientace těla a vnímání prostoru. Na rozdíl od ostatních druhů slackline, u highline někdy nelze najít takzvaný vyrovnávací bod, který mozek používá k držení rovnováhy. Realizace spolehlivé highline vyžaduje pokročilou znalost technik a zkušenosti.

Waterline

Waterline je slackline natahovaná nad vodní hladinou. Jde o populární disciplínu zejména v letních měsících.

Midline

Midline je mezičlánek mezi lowline a highline. Je jednou z nejnebezpečnějších disciplín, protože je často složité zaručit spolehlivé jištění slacklinera tak, aby při pádu nedošlo ke zranění. Ve výšce okolo 5 metrů nad zemí je při pádu na zem velké riziko zranění, kterému s ohledem na průvěs popruhu při pádu do jistícího lana nelze efektivně zabránit.

Urbanline

Urbanline je slackline natahovaná ve městě. Jako kotvící body slouží sloupy, lampy, budovy atd.

Ninjaline

Ninjaline je slackline natahovaná na místech, kde jde samotným napnutím o porušení pravidel nebo právních norem. Její nelegálnost dělá z této disciplíny pro její provozovatele adrenalinovou zábavu. Vlastní realizaci často předchází fáze příprav, které zabezpečují rychlý průběh natažení, přechodu a následného úniku z místa.

Rodeoline

Povolená pružná slackline zejména pro různé houpání a podobně. Existuje ještě další fáze povolení, které se říká lidově kšanda. Jde o volně visící popruh bez jakéhokoli napnutí.

Slackwire

Rozmezí mezi slackline a provazochodectvím. Místo popruhu je použito textilní lano.

4 Nebezpečí související se slackline

Jednotlivá odvětví slackline s sebou nesou řadu nebezpečí. Zranění lze obecně rozdělit na úrazy v důsledku pádu a zranění v důsledku selhání vybavení nebo lidského faktoru.

4.1 Zranění v důsledku pádu

Při pohybu na slackline stačí malá chyba a dochází k pádu. Pády na rovnou zem, při kterých mohou vznikat pohmožděniny, výrony, zlomeniny, otřesy mozku atd., jsou naprostou rutinou. Často dochází k případům, kdy nelze najít ideální místo pro napnutí slackline. V důsledku toho se v její blízkosti nacházejí nebezpečné překážky a předměty jako kameny, zábradlí, pařezy. Mezi pády se řadí i pády z highline do jistícího lana. Při pádu do jistícího lana může dojít například ke kyvadlovému pádu a kontaktu se skálou nebo k omotání jistícího lana okolo končetiny.

4.2 Zranění v důsledku selhání vybavení nebo lidského faktoru

Do této skupiny řadíme úrazy, k jejichž vzniku by v ideálním případě nemělo docházet. Vybavení má být tak kvalitní, že bez předchozího viditelného poškození by mělo bezchybně sloužit svému účelu. Je potřeba mít na paměti, že vše má omezenou životnost. Vybavení, zejména popruhy, je nutné pravidelně obnovovat. Častější případ, než přímo selhání vybavení, je jeho nesprávné použití nebo jeho použití pro nesprávný účel. Téměř všechny nebezpečné situace, které budou v práci dále popsány, vznikly v důsledku selhání lidského faktoru.

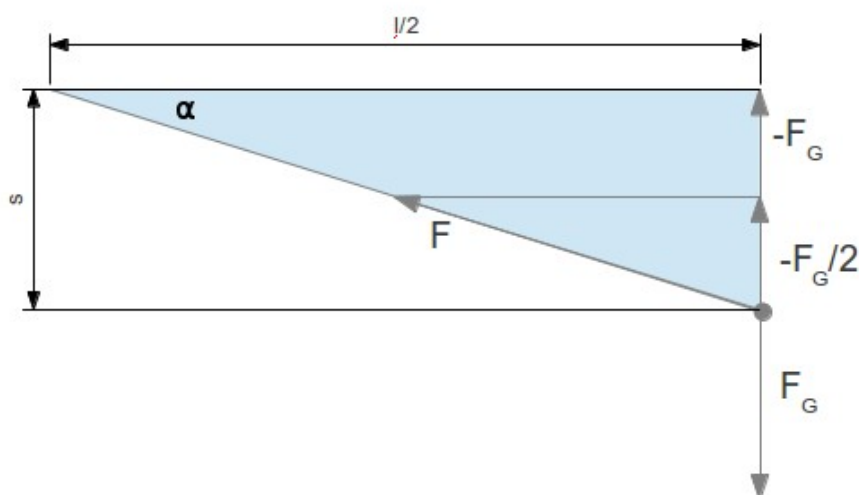
5 Fyzika a síly slackline

Několik let se pro odhad síly působící ve slackline používá vztah využívající znalost délky slackline l [m], hmotnost slacklinera m [kg] a znalost změny výšky popruhu nad terénem h_0-h_1 [m]. Tento vztah je dobré znát zejména kvůli volbě vhodných komponent pro longline a highline.

$$F = \frac{l \cdot m \cdot 10}{4 \cdot (h_0 - h_1)} [N]$$

5.1 Odvození zjednodušeného vztahu pro výpočet síly ve slackline.

Složitější fyzikální model slackline vede k řešení rovnic čtvrtého i vyššího stupně. V této práci bude tedy odvozen výše uvedený zjednodušený vztah založený na principu podobnosti trojúhelníků.



Obrázek 1: Zjednodušený fyzikální model poloviny slackline

Na obrázku je znázorněn zjednodušený model poloviny slackline. Pro zjednodušení výpočtu předpokládáme, že slackliner stojí přímo uprostřed a zatěžuje systém silou F_G , která je pro jednoduchost rovna desetinásobku jeho hmotnosti. Jelikož stojí přímo uprostřed, na obě strany slackline působí síla úměrná polovině síly F_G . Průhyb slackline uprostřed a délka slackline jsou známé a jednoduše měřitelné veličiny.

Z nákresu je patrné, že

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{l/2}$$

Z podobnosti trojúhelníků platí že

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_G/2}{F}$$

Sestavení a vyjádření rovnice

$$\frac{s}{l/2} = \frac{F_G/2}{F}$$

$$F = \frac{F_G/2}{\frac{s}{l/2}} = \frac{\frac{F_G \cdot l}{4}}{s} = \frac{F_G \cdot l}{4s} = \frac{l \cdot m \cdot 10}{4 \cdot (h_0 - h_1)} [N]$$

5.2 Praktické ověření vztahu pro výpočet síly ve slackline.

V Čechách se pravděpodobně do této doby nikdo nezabýval ověřením přesnosti výpočtu tímto vztahem. Experimentálním měřením tenzometrickým přístrojem AFC AE703 byla ověřena platnost tohoto vztahu. Měření probíhalo tak, že slackliner nastoupil na slackline, přešel ji jedním směrem a sestoupil.



Obrázek 2: Tenzometr



Obrázek 3: Aparatura pro měření síly v systému slackline



Obrázek 4: Lanový kladkostroj při měření

Na obrázku: 1 – měřicí prvek, 2 – kotvící popruh, 3 – šekl typu omega, 4 – kotvící deska, 5 – karabina, 6 – kladka, 7 – ocelová spojka, 8 – blokant GriGri, 9 – lano, 10 – kotvící prostředek typu „banán“

Prvním měřeným vzorkem byla slackline délky necelých 29 metrů.

Naměřené hodnoty:

$F_{\max}=4,74 \text{ kN}$

$l=28,77 \text{ m}$

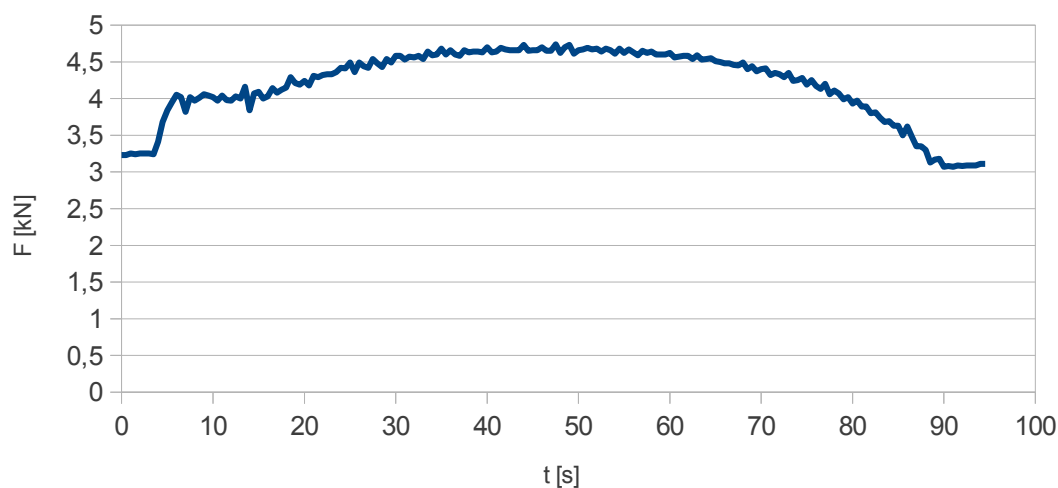
$h_0=1,26 \text{ m}$

$h_1=0,08 \text{ m}$

$m= 78 \text{ kg}$

$$F = \frac{l \cdot m \cdot 10}{4 \cdot (h_0 - h_1)} = \frac{28,77 \cdot 78 \cdot 10}{4 \cdot (1,26 - 0,08)} = 4,75 \text{ kN}$$

Zatěžování slackline délky 28,8 m chůzí



Obrázek 5: Graf zatěžování slackline délky 28,8 m chůzí

Při porovnání vypočtené a naměřené hodnoty se od sebe hodnoty liší pouze o 0,21 %. Z naměřeného grafu tenzometrickým přístrojem je zřetelný rozdíl hodnot mezi hodnotami bez zátěže před započítáním chůze a po jejím ukončení. U popruhu neustále dochází k takzvanému usazování. První velká změna hodnot v grafu znázorňuje nástup slacklinera za kladkostrojem. Sestup ze slackline je pozvolný, neboť nedošlo k sestupu z popruhu, ale slackliner došel přímo ke stromu a na konci přestoupil na strom. Z grafu je viditelné, jak se síla v systému zvyšuje s pohybem slacklinera směrem ke středu slackline, kde je síla největší. Výkyvy v grafu jsou způsobeny samotnou chůzí a přenášením váhy slacklinera z končetiny na končetinu.

Druhým měřeným vzorkem byla slackline délky 10,1 metru.

Naměřené hodnoty:

$F_{\max}=3,53 \text{ kN}$

$l=10,08 \text{ m}$

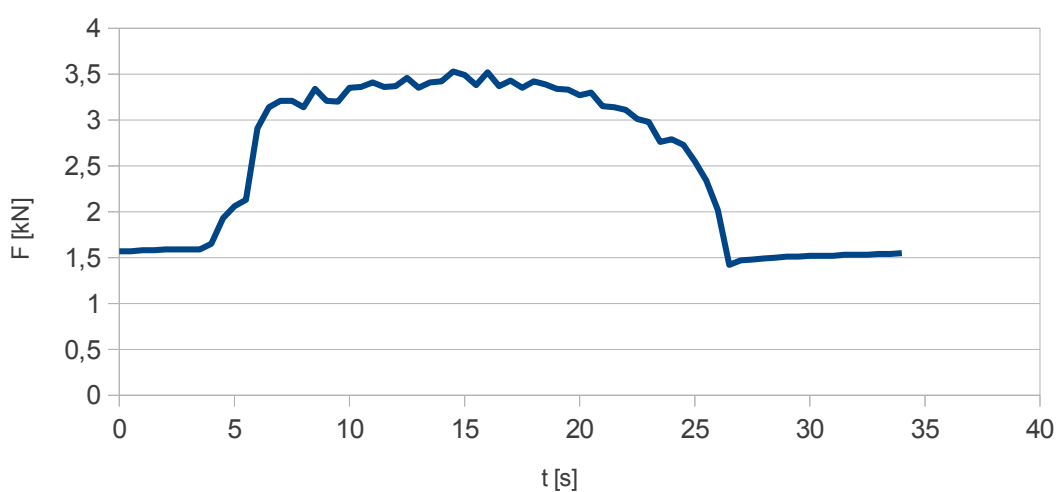
$h_0=0,88 \text{ m}$

$h_1=0,33 \text{ m}$

$m=78 \text{ kg}$

$$F = \frac{l \cdot m \cdot 10}{4 \cdot (h_0 - h_1)} = \frac{10,08 \cdot 78 \cdot 10}{4 \cdot (0,88 - 0,33)} = 3,57 \text{ kN}$$

Zatěžování slackline délky 10,1 m chůzí



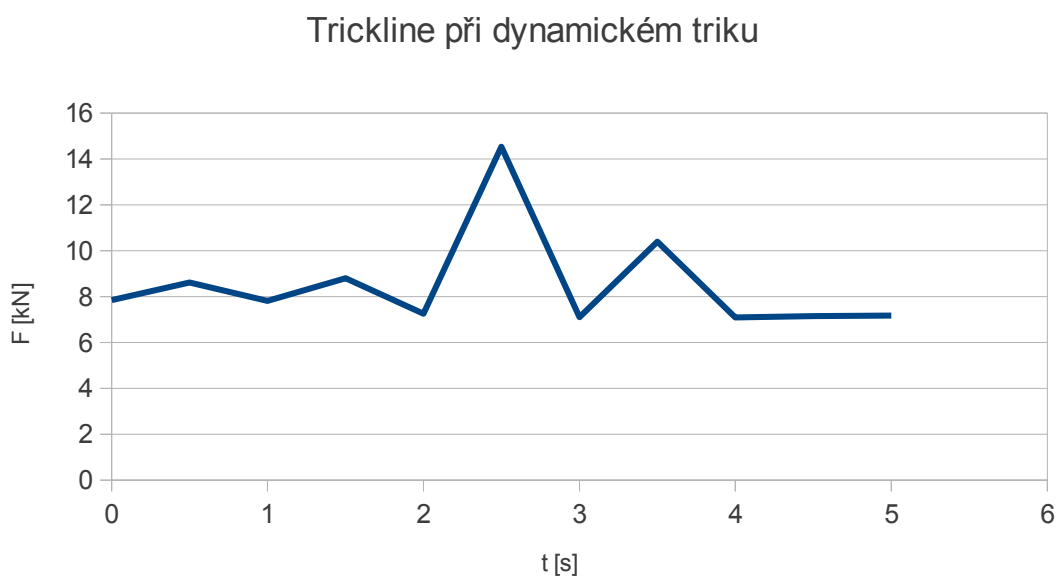
Obrázek 6: Graf zatěžování slackline délky 10,1 m chůzí

Z naměřeného grafu je zřejmý nástup za ráčnou a sestup těsně před koncem slackline. Opět je možné vyčíst usazování popruhu. Vzhledem k malé předepínací síle, která je na takto krátkou slackline dostačující, je velký rozdíl mezi silou v předepnutí a silou pod zátěží slacklinerem.

Při porovnání naměřené a vypočtené hodnoty je rozdíl 1,12%. Bylo zjištěno, že vztah používaný pro odhad síly v systému slackline při chůzi je přesný.

5.3 Změny síly v trickline při provádění dynamických triků

Trickline je v poslední době hojně provozované a zároveň bezpečnostně podceňované odvětví slackline. V systému trickline je v předepnutí síla přibližně 8 kN, což je podobně velká síla, jako je například v systému sto metrů dlouhé volné longline. Jak je vidět na grafu níže, při dynamickém triku síla roste až k hodnotám 15 kN, což odpovídá přibližně síle v systému longline delší než 150 metrů. Kromě možných zranění, která jsou způsobována častými pády, dochází v důsledku velkých sil k selhání nejružnějších částí systému trickline. V grafu níže je znázorněn časový úsek dlouhý pět sekund, během kterých slackliner o hmotnosti sedmdesát pět kilogramů provedl trik zvaný Butt Bounce na 50 mm širokém polyesterovém popruhu Jib Line od firmy Gibbon Slacklines. První dvě mírné špičky znázorňují pružící popruh se slacklinerem. Třetí špička je okamžik dopadu Butt Bounce a čtvrtá špička je sekundární zatížení po dopadu. Během tohoto měření byla při provedení triku změřena více než dvojnásobná síla oproti síle v systému v předepnutí. Zařízení snímá hodnoty s frekvencí 2 Hz. Časový úsek v grafu bylo třeba vybrat z dlouhodobého snímání tak, aby byla znázorněna dobrá synchronizace snímku a dopadu slacklinera.

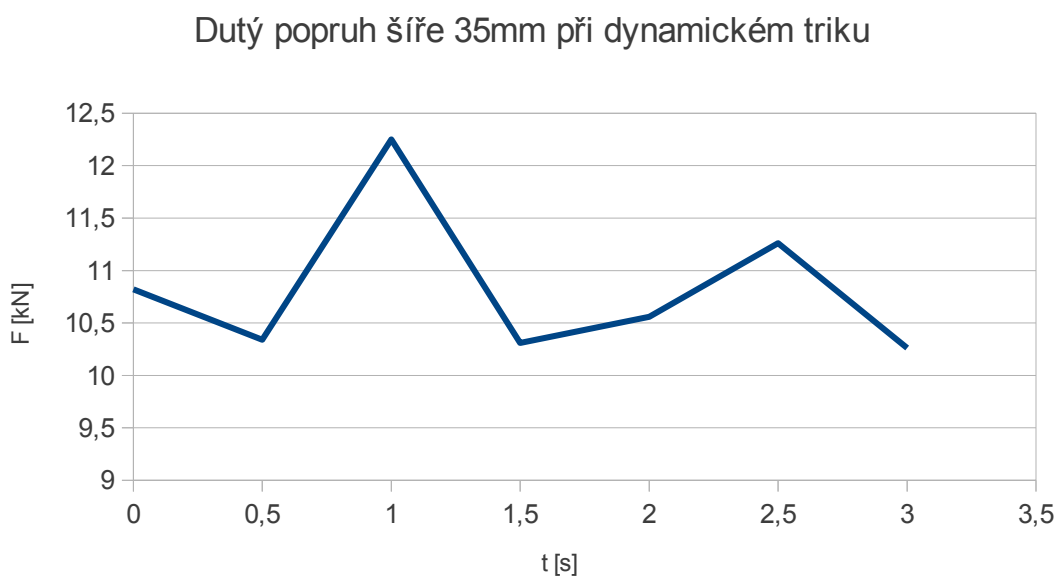


Obrázek 7: Graf chování trickline při dynamickém triku

$l = 9,82 \text{ m}$

$m = 75 \text{ kg}$

Pro trickline se používají i polyamidové duté popruhy. Jejich hlavní vlastností je velká průtažnost, která je až několik desítek procent. Pro použití na trickline je nutné je předeplínat na velkou sílu. V případě tohoto měření byla síla v předeplnutí přes 10 kN. Jak je vidět z grafu, síla během triku byla ale přibližně 12,25 kN. Při porovnání s popruhem Jib Line je to velice malý rozdíl. Polyamidový popruh je více pružný a lépe pohlcuje dynamické změny zátěže.



Obrázek 8: Graf chování dutého popruhu při dynamickém triku

$l=21,35$ m

$m=75$ kg

6 Součásti řetězce a jejich nebezpečí

Každý prvek používaný v systému slackline vykazuje určitou formu rizika. Pokud jsou prvky používány způsobem, pro jaký byly vyrobeny, rizika by měla být minimální. Při nesprávném použití prvků se rizika mohou změnit v potenciálně nebezpečné situace.

6.1 Popruh

Popruh je samotná podstata slackline a platí poučka, že by měl být vždy nejslabším článkem celého řetězce. Obecné doporučení je takové, že by se popruh měl zatěžovat do jedné poloviny udávané pevnosti. Snadno se stane, že je popruh po čase používání na určitých místech poškozen. Poškození nemusí být vždy viditelné. Nejčastější místa takových poškození jsou části popruhu, kde bylo použito nevhodného kotvícího prostředku. Velký vliv na stav popruhu má také UV záření a povětrnostní vlivy. Popruh jejich působením křehne. Vlastním experimentem autora práce bylo ověřeno, že popruh Sunshine s pevností 20 kN po dvou letech v kontinuálně napnutém stavu ve venkovním prostředí ztratí přibližně 3/4 své nosnosti. O popruh je důležité řádně pečovat a snažit se, aby v žádném případě v napnutém stavu nepřišel do styku s ostrými předměty. Přetržení nebo poškození popruhu může zapříčinit i ostrý kamínek v podrážce obuvi.



Obrázek 9: Popruh Lagoon [11]

6.2 Karabina

Systém dvou nebo čtyř karabin je nejstarším napínacím systémem slackline. U moderních slackline se systém napínání pomocí karabin objevuje zřídka. Z pohledu metodiky je to správně, protože karabina představuje jeden z nejnebezpečnějších prvků,

který se u slackline používá. Je tomu tak z důvodu rozdílných pevnostních parametrů závislých na směru zatížení karabiny. Karabina má vysokou pevnost v podélném zatížení. V zatížení příčném je její pevnost často nižší než jedna třetina pevnosti v podélném zatížení. Pevnosti při zatížení s otevřeným zámkem se zde věnovat nebudeme, protože by k tomuto druhu zatížení vzhledem k trvalému napětí v systému slackline nemělo docházet. Dalším faktem je, že se v praxi u slackline používají téměř výhradně karabiny s pojistkou, která možnost zatížení s otevřeným zámkem eliminuje na minimum. Nejvíce nebezpečné je používání horolezeckých duralových karabin. Tyto karabiny mají vysokou pevnost, ale tato pevnost je určena pouze pro extrémní případy zatížení při pádu. Po jednorázovém extrémní zátěži by měly být duralové karabiny vyřazeny z užívání. V systému slackline je každý prvek zatěžován trvale, proto je používání duralových karabin nebezpečné. Pokud se v systému napínání slackline používají karabiny, mělo by jít o karabiny vyrobené z oceli. Největší nebezpečí při použití karabin pak vzniká, pokud jsou použity v místech, kde dochází k zatížení do více směrů. Při tomto druhu zatížení může dojít k povolení karabiny v oblasti zámku a k následnému rozlomení jejího těla. K zatížení do více směrů dochází vždy, když je karabina použita jako koncový prvek systému mezi vlastní slackline a kotvicím popruhem nebo spansetem. V tomto umístění by měla být karabina nahrazena šeklem typu omega, který je pro tento druh zátěže přizpůsoben. Toto platí zejména u slackline delších deseti metrů a u všech trickline.

6.3 Šekl

Nejvhodnější spojovací prvek pro použití u slackline je šekl. Existuje široké množství šeklů. U slackline se nejvíce používají šekly typu D a šekly typu omega. Šekl typu D je určen pro podélné zatížení a je v tomto směru ze všech druhů nejpevnější. Šekl ve tvaru písmene omega je nejuniverzálnější. Tento tvar má optimální pevnost, kterou si zachovává i při zatížení ve více směrech. Pokud je u šeklu dobře dotažen pin, je šekl bezpečným spojovacím prvkem. Nebezpečí šekl vykazuje pouze při nevhodném umístění na ostrou hranu, na které dochází k jeho lámání. Praxí bylo objeveno další potenciální nebezpečí šeklu. Jde o použití současně s takzvaným povolovacím

popruhem, jehož povolování působí otáčivý tlak na pin. V případě, že je otáčivý tlak shodný se směrem povolování pinu, může dojít k jeho vyšroubování a následnému vzniku nebezpečné situace.



Obrázek 10: Šekl typu omega [11]

6.4 Ráčna

Moderní slackline sety jsou v převážné většině napínány ráčnou. Napínání pomocí ráčny je snadné, srozumitelné a rychlé. Nová ráčna je relativně bezpečná. Častým používáním a působením velkých třecích sil na měkkou ocel, ze které je ráčna vyrobena, dochází k zakulacení ostrých hran zubů a blokovacího prvku ráčny. V návaznosti na poškození vzniká možnost jejího samovolného uvolnění. Toto nebezpečí je největší u trickline, kde dochází k výrazným výkyvům síly působící v řetězci. Nebezpečí představuje také povolování ráčny, při kterém se rázově odblokuje kompletní síla systému. Ráčna i popruh jsou doslova vystřeleny proti kotvicím bodům. Letící části mohou někoho zranit. Při povolování slackline s ráčnou by se neměl v její blízkosti vyskytovat nikdo další. Osoba, která ráčnu povoluje, by měla v okamžiku povolení odvrátit obličej směrem od ráčny. Slacklineři jsou podobně jako horolezci šetřiví a často se snaží vymyslet způsob, jak ráčnu poškodovat co nejméně. Jelikož k výše zmíněnému otěru a zakulacení hrany blokovacího prvku ráčny dochází nejvíce při povolování, snaží se někteří o takzvané "povolování po zubu". To je nejčastěji realizováno dvěma osobami tak, že jedna vždy pákou uvolní blokovací prvek, druhá uvolní blokovací prvek, první vrátí ráčnu do polohy o jeden nebo dva zuby zpět a druhá mezi tím vrátí blokovací prvek do blokující polohy. Vzhledem k ceně ráčny a prstů je toto jednání naprosto nevhodné a krajně nebezpečné. Stačí minimální selhání nebo zpocená ruka a dojde ke zranění.

Potenciální nebezpečí, které nepřímo souvisí s ráčnou, je její ukotvení ke stromu pomocí provlékání smyčkou. Pokud se ráčna často umísťuje na shodný průměr stromu, může dojít k přetržení popruhu v místě kontaktu se smyčkou. Následuje skokové uvolnění a vymrštění ráčny směrem od stromu. Letící kovová ráčna dokáže svou vahou 1,6 kg těžce zranit nebo dokonce zabít. Z metodického hlediska je tento způsob použití nevhodný. Zejména při trickliningu už došlo k velkému počtu zranění tohoto typu. Nebezpečnost se dá kvalitně snížit použitím šeklu v místě smyčky. Tření o kovové tělo šeklu způsobuje menší třecí sílu a tím i vznikající teplo, které způsobuje tepelné poškození a následné přetržení popruhu. Složitější a nákladnější způsob je nahrazení provlékání smyčkou použitím kotvícího popruhu, šeklu a krátkého popruhu k ráčně.



Obrázek 11: Ráčna Mega pro popruhy šíře 50 mm [11]

6.5 Kotvící popruh

Ke kotvení slackline ke stromu je nejvhodnější použít kotvící popruh v kombinaci s kvalitní ochranou stromu. Kotvící popruh by měl být dostatečně dimenzován a měl by být jedním z nejpevnějších částí řetězce. Jeho přetržení znamená velkou pravděpodobnost zranění v podobě kontaktu s letícím napínacím systémem nebo kovovým kotvicím prostředkem. Je třeba dbát na kvalitní ochranu popruhu před kontaktem s ostrými hranami.

6.6 Spanset

Nekonečná vinutá smyčka je v terminologii slackline nazývána spanset. Jde o alternativu ke kotvicím popruhům. Spansety se snadno svazují a nastavují. Díky tomu se často používají ke kotvení highline.

6.7 Lockpin

V počátcích slackliningu se ke kotvení popruhu ke karabině nebo šeklu používalo řetězové oko nebo také Line Locker. Průměr materiálu Line Lockeru byl 6 až 8 milimetrů. Při tomto průměru ohybu byla nosnost popruhu snížena přibližně na 48% [9]. Protože bylo třeba zvětšit poloměr ohybu popruhu a zmírnit tak snížení pevnosti popruhu, Line Locker byl nahrazen součástkou zvanou Lockpin. Lockpin je ocelová tyčka o průměru 12 až 16 milimetrů, zachovávající 75% nebo více z pevnosti popruhu [9], většinou opatřená gumou nebo jiným zajišťovacím mechanismem pro fixaci k šeklu nebo karabině. Právě ve fixaci tkví velké nebezpečí. Lockpin se jednoduše při tahu do boku uvolní ze své pozice a pootočí se. V takovém případě může dojít k selhání blokování nebo k poškození popruhu. Dalším zdrojem nebezpečí je materiál, ze kterého je Lockpin vyroben. Dle šíře šeklu na Lockpin působí síla, která lockpin ohýbá. Při přetížení nastávají dva případy. Lockpin z měkkého materiálu se ohne a nezpůsobí uvolnění popruhu. Dojde pouze ke znehodnocení součástky. Lockpin z tvrdého a křehkého materiálu se zlomí. Jeho ostré části vzniklé lomem následně trhají i popruh. Dochází ke skokovému uvolnění popruhu a selhání systému. Práce s Lockpinem

vyžaduje zkušenosti a soustředěnost. V nepozornosti je možnost obráceného založení popruhu a vznik potenciálního nebezpečí při uvolnění popruhu.



Obrázek 12: Lockpin [11]

6.8 Kotvící prostředky typu "banán"

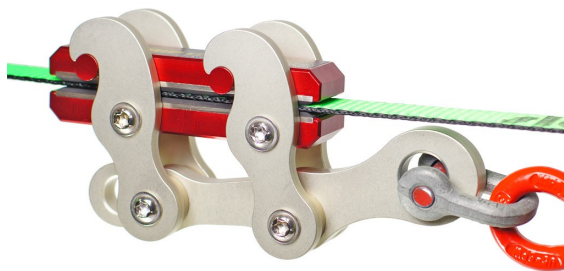
Pro odstranění nevýhody fixace Lockpinu byl vyvinut slacklinový banán. Jde o kotvící prostředek, který má v pevných kovových bočnicích 3 ocelové osy, z nichž dvě jsou většinou pevné a jedna vyjímatelná. Kromě lepší fixace popruhu je také možno popruh v kotvícím prostředku dotahovat. Zvětšuje se také poloměr ohybu popruhu na 20 až 40 milimetrů. I práce s tímto typem kotvícího prostředku vyžaduje soustředěnost. Stejně jako u Lockpinu je zde možnost obráceného založení. Obrácené založení je ale vzhledem k rozměru a rozložení popruhu více patrné. Přední vyjímatelná osa by měla být rovněž zhotovena z materiálu, který se při přetížení pro výstrahu nejdříve ohýbá.



Obrázek 13: BSE, kotvící prostředek typu "banán" [11]

6.9 Line Grip

Pro eliminování kladkostroje ze systému po dotažení slackline, takzvaný Soft Pointing, byla vyvinuta speciální kotvící pomůcka s názvem Line Grip. Princip funkce je jednoduchý. Plotny ze speciálního polymeru díky tlaku asymetrického mechanismu pod zátěží tlačí na popruh. Popruh je jednosměrně efektivně blokován. V použitém polymeru a v kombinaci s okolní teplotou spočívá nebezpečí. Pokud je teplota okolí moc vysoká, polymer změkne a popruh při zatížení může v kotvícím prostředí prokluzovat. Při prokluzu se teplota vlivem třecích sil dále zvyšuje, až dojde k tepelnému poškození a následnému přetržení popruhu. Při používání této kotvící pomůcky je nutné důsledně dodržovat návod k použití.



Obrázek 14: LineGrip generace 3 [13]

6.10 Ocelová závitová spojka

Vhodný prostředek k nahrazení karabin je ocelová spojka se závitem. Součástka má při relativně nízké hmotnosti vysokou pevnost. Práce s ocelovými spojkami vyžaduje pozornost. Pokud u spojky není dotažen závit, její pevnost se snižuje k nízkým hodnotám.

6.11 Kladka

Kladka je prvek, který nepředstavuje výrazné nebezpečí, pokud je dodržována maximální pevnost udávaná výrobcem. Maximální udávaná pevnost je pevnost při krátkodobém zatížení. Na kladce nebývá uvedena pevnost pracovní, která je často i čtvrtinová, než je pevnost maximální. Pokud budeme často působit silou vyšší, než je

nosnost pracovní, bude docházet k poškození ložisek. Poškozená ložiska mohou následně poškodit hlavní nosnou osu. V důsledku těchto menších poškození by časem mohlo dojít k takzvanému únavovému lomu a většímu poškození kladky. Toto poškození znamená nebezpečí.



Obrázek 15: Dvojkladka CAMP [11]

6.12 Lano

V kladkostroji u longline se nejčastěji používá nízkoprůtažné lano s opláštěným jádrem, mimo odbornou technologii též statické lano. V praxi se používá lano průměru 8 milimetrů do kladkostrojů s miniaturními kladkami a lano šíře 9 až 11 milimetrů do standardních kladkostrojů. Zátěž na lano v kladkostroji je několikanásobně nižší, než je pevnost lana. Pokud není lano předem poškozené, nemělo by být jeho použití nebezpečné.

6.13 Kotvící prostředek na lano

Vytahované lano z kladkostroje musí být ukotveno. Protože je systém slackline nutné nejen napnout, ale i povolit, používají se různé prostředky běžně používané v horolezectví nebo při práci ve výškách a nad volnou hloubkou. Pro příklad Petzl GriGri nebo RIG. Tyto prostředky jsou oproti svému původnímu účelu více zatíženy. Proto je zejména jejich povolování rizikové. Při neopatrném zacházení může snadno docházet k popáleninám rukou a jiným zraněním.



Obrázek 16: Kotvicí prostředek GriGri generace 2 [12]

6.14 *Blokant do systému pro násobení kladkostroje*

Základní kladkostroje s poměrem 5:1 nebo 9:1 jsou efektivní, ale na dotažení delší slackline je s jejich použitím potřeba velké síly. Z tohoto důvodu se poměr kladkostroje násobí použitím dalších kladkostrojů. Nejčastější je násobení kladkostrojem s poměrem 3:1. K tomuto násobení je třeba jednoduché kladky a blokantu na lano. Blokantů, které se dají použít, existuje celá řada. Často se používají ozubené blokanty s přitlačným palcem nebo malý blokant Tibloc od firmy Petzl. Oba typy blokantů mají nevýhodu v podobě maximálního zatížení. To je přibližně 3 až 4 kN. Při větší síle působící tímto blokantem může docházet k poškození lana o zuby blokantu.

6.15 *Povolovací popruh*

Pokud se napíná longline a následně je z jejího systému vyjmut kladkostroj, nechává se v systému prostředek zvaný povolovací popruh. Je to namotaný a zavázaný slackline popruh, který by měl být dlouhý přibližně jednu desetinu délky slackline. Třením jednotlivých vrstev namotaného popruhu je možné systém slackline pomalu a efektivně povolit. Síla systému slackline nejvíce působí ve vnitřních otáčkách povolovacího popruhu. Při povolování působením velké třecí síly vzniká také teplo. Pokud je

povolovací popruh ukotven svým vnitřním koncem ke shodné ose s osou povolovací, může dojít k přetavení oka u kotvení a následného skokového uvolnění systému. Toto nečekané skokové uvolnění povolovacího popruhu a celého systému znamená velkou pravděpodobnost vzniku zranění zejména horních končetin. Při používání povolovacího popruhu je vhodné kotvení jeho vnitřního konce mimo osu povolování nebo ochranu tohoto konce před působením tepla.

7 Základní bezpečnostní pravidla provozování slackline

V Českém jazyce nebyla dosud vydaná žádná oficiální metodická příručka pro slackline. Na základě několikaleté zkušenosti se slackline a analyzování nebezpečných situací při provozování slackline vznikl seznam základních bodů, které je vhodné při provozování slackline z bezpečnostních důvodů dodržovat. Je obtížné tato doporučení vymezit globálně. Jsou vymezena pravidla obecně platná a pro jednotlivé druhy slackline pravidla speciální. Snahou bylo seřadit body od nejzávažnějších.

Obecná pravidla

- Používejte pouze dostatečně pevné kotvící body (masivní stromy, spolehlivé prvky umístěné v betonu či skále).
- Používejte ochrany pod kotvící popruhy nebo spansety.
- V případě jakéhokoli poškození popruhu nebo kotvícího popruhu tuto součást vyměňte.
- Vybírejte taková místa, kde nehrozí při pádu kontakt s nebezpečnými překážkami nebo předměty.
- Než začnete napínat slackline, zkontrolujte stav všech manipulovatelných prvků (zašroubované šekly, zavřené pojistky karabin, dotažené matice kotvících prvků, srovnaný lockpin, uzavřená ráčna atd).

Lowline

- Používejte vždy vhodné a bezpečné vybavení. Každý prvek by měl mít pevnost alespoň 10 kN.

Trickline

- Používejte vždy vhodné a bezpečné vybavení. Každý prvek by měl mít pevnost alespoň 25 kN.
- Vždy po napnutí slackline nezávisle pojistěte ráčnu ke kotvicímu bodu. V případě použití lanového kladkostroje namísto ráčny pojistěte kladkostroj.

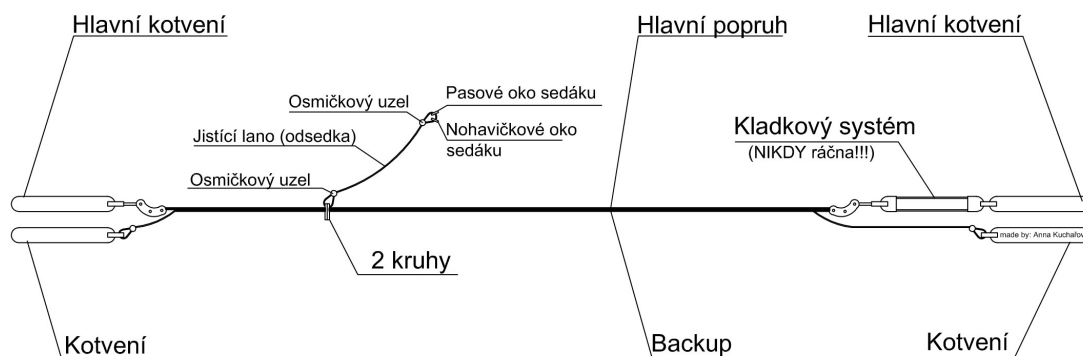
Longline

- Před prvním testováním napnutí systému proveďte pojištění lanového kladkostroje.
- Naučte se odhadnout nebo spočítat přibližnou sílu působící v systému plánované slackline. Po odhadu zvolte vhodný popruh s alespoň dvojnásobnou pevností, než je síla, kterou jste vypočítali.
- Používejte dostatečně kvalitní kotvicí popruhy nebo spansety s přibližně dvojnásobnou pevností, než je pevnost použitého popruhu.
- Jako koncové prvky spojující kotvicí popruh nebo spanset se zbytkem systému nepoužívejte karabiny. Na tomto místě je vhodné použít šekly s pevností přibližně dvojnásobku pevnosti popruhu.
- Kotvicí prostředky pro longline by měly mít pracovní pevnost nejméně stejnou, jako je pevnost popruhu.

Highline

- Používejte jistící lano (tzv. odsedku).
- Používejte vždy vhodné a bezpečné vybavení. Každý prvek by měl mít pevnost alespoň 25 kN. Se vzrůstající délkou highline je třeba pevnost prvků úměrně zvyšovat.
- Používejte dostatečně kvalitní kotvicí popruhy nebo spansety s přibližně dvojnásobnou pevností, než je pevnost použitého popruhu.

- Systém záložního lana nebo popruhu („backup“) včetně kotvení by měl být nezávislý a složený výhradně z certifikovaných komponent.
- Jako koncové prvky spojující kotvící popruh nebo spanset se zbytkem systému nepoužívejte karabiny. Na tomto místě je vhodné použít šekly s pevností přibližně dvojnásobku pevnosti popruhu.
- Kotvící prostředky pro highline by měly mít pracovní pevnost nejméně stejnou, jako je pevnost popruhu.
- K napínání ani kotvení highline nepoužívejte ráčny.
- Proveďte pojištění lanového kladkostroje.
- Na highline vždy nastupujte alespoň 2,5 metru od nejbližšího předmětu, který je potenciálním zdrojem nebezpečí úrazu při pádu do jistícího lana.
- Ke spojení jistícího lana k hlavnímu popruhu s záložním popruhem nebo lanem („backupem“) používejte prvky s dostatečnou pevností ve všech směrech a bez ostrých hran (vhodné jsou například dva ocelové kruhy).



Obrázek 17: Schéma highline [autor: Anna Kuchařová]

8 Reálné případy a jejich rozbor

V této kapitole jsou uvedeny reálné případy nehod a nebezpečných situací zaznamenaných v České republice od roku 2008. Jedná se pouze o několik dobře zdokumentovaných nebo detailně převyprávěných případů aktéry těchto situací, jejichž jména, až na výjimky, nejsou uvedena. Ročně dochází k několika desítkám případů, podobných níže uvedeným. Tyto případy nejsou evidovány. Při současné vzrůstající

popularitě slackline mezi neodbornou veřejností se s velkou pravděpodobností počty těchto nebezpečných situací budou zvyšovat.

8.1 Nehoda na highline v Jizerských horách

Na konci roku 2008 se vydala skupina slacklinerů napínat highline na vrcholu Ořešník v Jizerských horách, na kterém je několik skal vhodných k ukotvení highline. Po hodinách příprav a několika pokusech o přechod highline, došlo k následujícímu incidentu. Ihned po nástupu Jakuba Hanuše na highline následoval pád, který Jakub nedokázal zachytit, spadl do jistícího lana a došlo ke kontaktu jeho hlavy se skálou. Nehoda skončila tržnou ranou na hlavě a lehkým otřesem mozku. Dle zjištěných informací se s výjimkou drobných oděrek jedná zatím o jediné zranění tohoto typu v Čechách.

Rozbor situace: Kromě dalších chyb v rámci celého systému, ke zranění došlo v důsledku příliš blízkého nástupu k okraji skály. Mimo jiné je na obrázku číslo 18 vidět použití karabin jako spojovacího prvku jistícího lana se systémem slackline. Popruh je zaseklý v místě zámků karabin. Karabiny jsou tedy nevhodně zatíženy v příčném směru a zámkové by mohly způsobit poškození popruhu.

Jak se situaci vyhnout: Na highline je nutné nastupovat minimálně 2,5 metru od nejbližšího skalního výčnělku tak, aby při houpání v jistícím laně nemohlo dojít ke kontaktu se skálou. Pro spojení jistícího lana s highline je nutné používat prvky, které mají dostatečnou pevnost ve všech směrech zatížení a nemají ostré hrany. Ideální je použití dvou kruhů.



Obrázek 18: Pád z highline do jistícího popruhu

8.2 Pád do betonového koryta

V létě 2009 se skupina slacklinerů na Maloskalsku chystala chodit přibližně 50 metrů dlouhou longline. Napínání se účastnili 3 lidé. Dva připravovali lanový kladkostroj a třetí, tehdy ještě méně zkušený, měl za úkol připravit kotvení na druhé straně longline. Při napínání, když byl v laně takový tah, že bylo potřeba dvou osob k dotahování kladkostroje, došlo při zatažení za lano k uvolnění popruhu z kotvení. Následoval pád obou osob do kamenného koryta potoka, které bylo přibližně 7 metrů za stromem s ukotveným kladkostrojem. Situace si vyžádala pouze pohmožděninou dvou osob.

Rozbor situace: Méně zkušený třetí slackliner pravděpodobně nesprávně použil ke kotvení komponentu Lockpin, nebo došlo k jeho vyvlečení díky změně směru zatížení.

Jak se situaci vyhnout: Nepověřovat podobným úkolem slacklinera, který není dostatečně zkušený v používání kotvící pomůcky. Pokud se tak stalo, má zkušenější slackliner zkontrolovat založení kotvící pomůcky. Při používání kotvící pomůcky Lockpin provést kontrolu směru, ve kterém je slackline vůči kotvící pomůcce. Po mírném předeptnutí slackline směr vhodně upravit nebo Lockpin porovnat. V době, kdy k situaci došlo, nebyly ještě v Čechách dostupné kotvící prostředky typu "banán", jinak by bylo vhodné jimi Lockpin nahradit.

8.3 Poranění obličeje

Přibližně o jeden měsíc později se na Maloskalsku stala další nehoda. Této nehodě však šlo těžko zabránit. Při chození longline dlouhé lehce přes 50 metrů došlo k pádu slacklinera do přímé blízkosti popruhu. Popruh se během pádu vysokou rychlostí dostal do kontaktu s padajícím, kterého ostrá hrana popruhu poranila v oblasti horní části nosu.

Rozbor situace: V tomto případě nedošlo k metodické chybě. Jedinou chybou byla malá zkušenost slacklinera s pády z longline podobné délky.

Jak se situaci vyhnout: Této nehodě se prakticky nedá zabránit. Jediný možný způsob minimalizace nehod tohoto typu je pravidelný trénink.

8.4 Poškozený kotvící popruh na highline

V zimě 2009 se skupina slacklinerů vydala natahovat highline v Českém ráji. Po celodenním používání highline se při jejím sundávání objevil téměř prořezaný kotvící popruh hlavního popruhu highline od oblé skalní hrany.

Rozbor situace: Při přípravě systému byla podceněna ochrana kotvících popruhů, nebo vlivem pádů došlo k jejímu uvolnění.

Jak se situaci vyhnout: Při kotvení na skalách je nutno všechny části systému chránit před kontaktem se skálou vhodnými prostředky a řádně je zajistit proti pohybu. Je třeba počítat i s přetržením hlavního popruhu highline, po kterém dochází k pádu do záložního popruhu nebo lana, které standardně bývá méně napnuto. Často dochází

k situacím podceňování důležitosti ochrany právě záložního popruhu nebo lana. Díky nižšímu napnutí této zálohy dojde při velkém průhybu ke kontaktu s níže položenými skalními hranami, které nejsou chráněny. Při kotvení highline je, vzhledem ke konstrukci, vhodnější používat místo kotvících popruhů spansety.

8.5 Přetržená longline délky 201 metrů

V roce 2010 při festivalu v Sobotce došlo k nebezpečné situaci, která naštěstí zapříčinila pouze jedno zranění. Ve snaze překonat tehdejší český longline rekord velká skupina slacklinerů napínala na popruhu typu Black Sky (šíře 25 mm, pevnost 30 kN) longline délky 201 metrů. Přípravy systému šly kvůli skládání velkého množství komponent pomalu, ale samotné napínání s pomocí přibližně patnácti osob šlo rychle. Když to vypadalo, že je longline napnutá, známý slackliner Petr Kučera šel toto napnutí vyzkoušet přibližně 80 metrů od kladkostroje. Petr stáhl popruh z výšky přibližně 2,5 metru dolů, nasedl na něj a několika zhoupnutími chtěl zkusit, zda je slackline vhodně napnutá. Přibližně po třech zhoupnutích se ozvala rána. Těžký kladkostroj se třemi páry dvojitých kladek roztříštil o strom. Bylo velké štěstí, že letící kladkostroj nikoho nezranil. Popruh v důsledku vysoké rychlosti způsobil Petrovi bolestivá zranění v oblasti hýždí a zad.

Rozbor situace: Došlo k přetržení popruhu Black Sky přibližně 110 metrů od kladkostroje. Bylo vypočteno, že síla v popruhu s 80 kg těžkým slacklinerem byla přibližně 15 kN. Pevnost popruhu by měla být 30 kN. Přetížením popruhu přetržení způsobeno nebylo. Po rozhovoru s majitelem popruhu byla nehoda přisouzena mírným poškozením od kotvících prostředků z předchozích použití popruhu.

Jak se situaci vyhnout: Prvním předpokladem pro zachování dlouhé životnosti popruhů je používání vhodných kotvících prostředků typu "banán" s větším průměrem středové osy. Vhodný průměr je 30 milimetrů a více. I ten nejlepší kotvící prostředek, v důsledku tepla vznikajícího třecí silou, mírně poškozuje popruh. Je vhodné popruhy na longline používat v jejich maximální délce tak, aby případná poškození vždy vznikala na konci popruhu a po čase se dal popruh zkrátit o již poškozené části.

8.6 Přetržená longline délky 104 metrů

Na slackline festivalu v Sobotce v roce 2011 rovněž došlo k nehodě v podobě přetržení popruhu. Celý víkend byla v prostoru kolbiště natažená a využívaná longline délky 104 metrů. V neděli po dopínání se pod slacklinerem popruh přibližně 5 metrů od kraje přetrhl. Šlo o popruh s pevností 22 kN přes víkend natažený na sílu přibližně 10 kN se slacklinerem o hmotnosti 80 kg.

Rozbor situace: Po rozhovorech s přítomnými bylo zjištěno, že byl popruh dopínán z důvodu možnosti chůze slacklinera o hmotnosti přibližně 105 kg, pro kterého byla longline nedostatečně dopnutá. Bylo vypočteno, že po dopnutí by byla síla v popruhu s tímto slacklinerem přibližně 13,1 kN. Sílu této velikosti by měl popruh stále vydržet. Na základě rozboru situace pravděpodobně opět došlo k přetržení popruhu v místech, kde bylo dříve založeno kotvení.

Jak se situaci vyhnout: Dle místa přetržení popruhu jeho majitel pravděpodobně dodržel zásadu napínání popruhu na maximální délku. Pravděpodobně ale neodřezával poškozené konce popruhu. Dalším aspektem je, že po dopnutí nebylo dodrženo metodické doporučení, že popruh by měl být používán pouze do 1/2 své udávané pevnosti. Během celého víkendu toto pravidlo dodrženo bylo, ale popruh neměl být dopínán. V tomto případě měla být longline umístěna výše.

8.7 Zraněný trickliner

V květnu roku 2011 v Trutnově si mladý slackliner napínal trickline. Po chvíli trénování při triku zvaném Butt Bounce nečekaně zasáhla slacklinera ráčna, která mu způsobila zranění kolena.

Rozbor situace: V trickline se při provádění dynamických triků zásadně mění síla v systému. Slackliner udělal velkou chybu, neboť pro trickline použil kotvící popruh dodávaný k základnímu setu délky 10 metrů firmy Singing Rock. Tento kotvící popruh není pro tak velké síly, které při dynamických tricích vznikají, dimenzován.

Jak se situaci vyhnout: U koupeného slackline setu vždy používat jen součásti dodané výrobcem. Pokud jde o slackline systém, který je skládaný z komponent, je potřeba znát teoretické hodnoty síly v systému. U trickline při provádění dynamických triků dosahuje síla hodnot až 15 kN.



Obrázek 19: Poranění kolena ráčnou

8.8 Velké riziko při highline

Ještě nějakou dobu po vynalezení kotvících prostředku typů "banán" měli i někteří zkušení slacklineři problémy s jejich používáním. V roce 2011 na highline akci ve skalním městě Ostrov u Děčína mohlo dojít ke smrtelné nehodě. Během spojování hlavního a záložního popruhu při dokončování jedné z highline se slackliner postupně pronesl asi o 3 metry níže.

Rozbor situace: Slackliner připravující kotvení na vzdálené straně highline chybně založil popruh do obou kotvících prostředků. Ze zvyku konce popruhů za kotvicím

prostředkem přivázal ke kotvicím spansetům. Popruhy v obou kotvicích prostředcích pod zátěží projely a zůstaly napnuté až k pojišťovacím uzlům. Kdyby popruhy nebyly pojištěny, pravděpodobně by došlo ke smrtelnému pádu osoby.

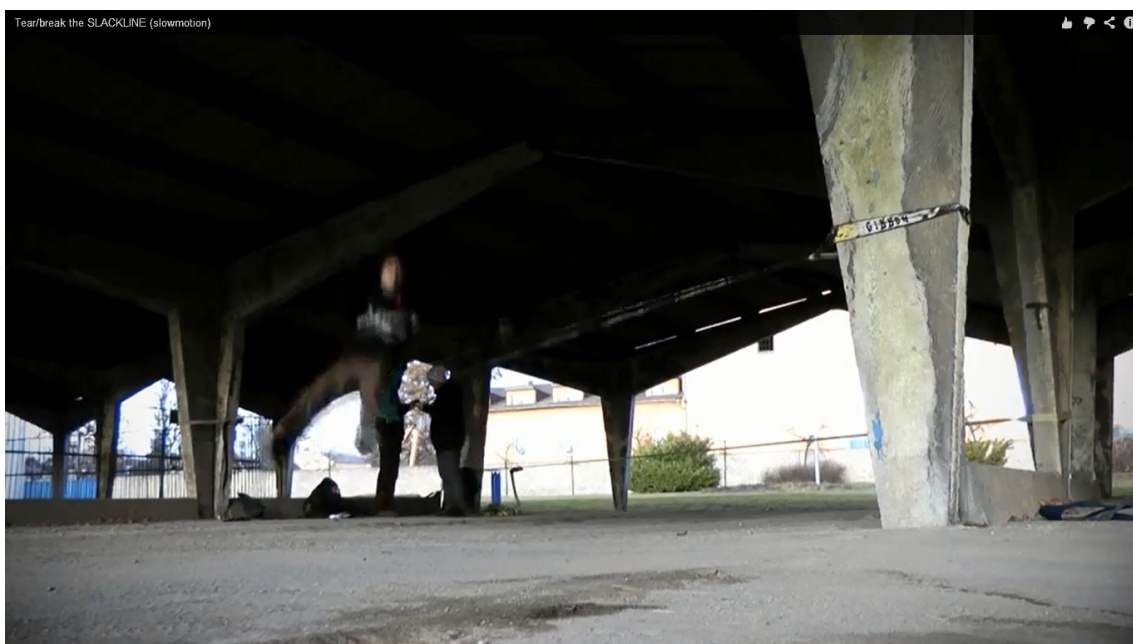
Jak se situaci vyhnout: Při přípravě highline všechny prvky překontrolovat minimálně jednou další zkušenou osobou. Důraz klást zejména na systém pojistného lana nebo popruhu. Pokud je to možné, měl by mít pojistný popruh nebo lano vlastní nezávislé kotvení. Highliner, který provádí přípravu některé části highline by měl být znalý této činnosti.

8.9 Prasklý kotvicí popruh Gibbon

Odpoledne na podzim roku 2011 šel Filip a několik dalších slacklinerů natáhnout pár slackline, mimo jiné i trickline na městské parkoviště. Jelikož sloupy byly kónické a ochrany s kotvicím popruhem po sloupech sklouzávaly, rozhodl se je Filip vyřadit. Při prvním doskoku se kotvicí popruh na přední hraně sloupu přetrhl. Filip během okamžiku seděl na zemi. Na obrázcích 20 a 21 je zachycen okamžik zatížení a přetržení.

Rozbor situace: Sloupy s ostrými betonovými hranami jsou pro poškození textilních popruhů zvláště nebezpečné. V podobném případě je nutné vždy použít vhodnou ochranu.

Jak se situaci vyhnout: Vždy použít ochrany. Pokud není použití ochran kvůli tvaru sloupů možné, je vhodné zvolit jiný prostor.



Obrázek 20: Trickline bez ochrany kotvícího popruhu před dopadem [10]



Obrázek 21: Trickline bez ochrany kotvícího popruhu při dopadu [10]

8.10 *Nekvalitní kotvící popruh*

V podvečer v Českém ráji na jaře 2012 se skupina slacklinerů chystala napínat longline délky přibližně 60 metrů. Aby vše stihli do setmění, napínání probíhalo v rychlém tempu. Do systému byl použit lanový kladkostroj, popruh délky přibližně 53 metrů a kotvící popruhy byly realizovány ze slacklinového popruhu s pevností 30 kN. Při napínání probíhalo vše dobře, jen popruh byl krátký a nestačil už na pojištění kladkostroje. Po napnutí šla jedna slacklinerka vyzkoušet, zda je systém dostatečně napnutý. Hned po zatížení se ozvala rána a lanový kladkostroj letěl směrem ke slacklinerce uprostřed. Dívka utrpěla pouze lehké zranění v podobě naražené kostrče a jeden ze slacklinerů byl zraněn napínacím lanem na dolní končetině.

Rozbor situace: Slacklineři se dopustili dvou velkých chyb. První chybou bylo použití popruhu místo kvalitních kotvících popruhů a jejich ukotvení uzlem k šekli. Uzly tohoto typu snižují pevnost popruhu přibližně na 45% jejich maximální pevnosti [9]. U tohoto popruhu je to tedy přibližně na hodnotu 13,5 kN. U slackline délky 60 metrů, v závislosti na napnutí, dosahujeme síly přibližně 7 kN až 10 kN, pokud je longline dobře napnuta. Rozdíl 3,5 kN může být eliminován mírným poškozením popruhu. Dle číselných dat je zřejmé, že použití tohoto popruhu jako kotvícího bylo zcela nevhodné. Druhou chybou, které se slacklineři dopustili, bylo zanedbání pojištění z důvodu nedostatečné délky popruhu.

Jak se situaci vyhnout: Vždy je vhodné používat kvalitní kotvící popruhy. Z metodického hlediska se doporučuje, aby kotvící popruhy a šekly v nich byly nejpevnější částí řetězce slackline. Správným návykem je pojistit napínací systém.

8.11 *Nebezpečné povolování ráčny*

V srpnu 2012 v polském Krakově si skupina českých a polských slacklinerů udělala trickline sešlost. Po skončení začali dva slacklineři slackline sundávat. Aby si nepoškodili novou slackline, rozhodli se povolovat takzvaně „po zubu“. Po pár zubech se ale ráčna skokově uvolnila. Slackliner, který vytahoval zajišťovací kus ráčny, utrpěl tržná zranění na obou palcích horních končetin zobrazená na obrázku číslo 22.

Jak se situaci vyhnout: Nikdy nepoužívat povolování ráčny po zubu. Řešením situace tak, aby nedocházelo k poškození popruhu ráčnou, je natahovat trickline lanovým kladkostrojem.



Závěr

Slackline je možné provozovat „bezpečně“ pouze s dostatečnými znalostmi. Metodika je ve slackline důležitá a její význam by neměl být opomíjen. V případě dodržování pravidel a rad uvedených v této práci by měla být míra rizika při provozování slackline dostatečně minimalizována. Je třeba mít na paměti, že určitá objektivní míra rizika vždy existuje a provozování slackline nemůže být nikdy zcela bezpečné. Toto objektivní riziko je ale srovnatelné s riziky při provozování jiných běžných sportů.

Velice důležité je pamatovat si alespoň tři nejdůležitější zobecněná pravidla.

- Kotvící bod musí být dostatečně pevný a důvěryhodný
- Popruh má být vždy nejslabším článkem řetězce.
- Popruh má mít vždy alespoň 2x vyšší pevnost, než je teoretická síla v řetězci.

Existuje ale celá řada dalších pravidel, která je vhodné dodržovat a chovat se podle nich. Čím více pravidel si budete pamatovat a dodržovat je, tím bezpečněji můžete slackline provozovat.

V přílohách naleznete další příklady nehod, které se staly.

Zdroje

- [1] History of Yoga: A Complete Overview of the Yoga History. [online]. [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: <http://www.abc-of-yoga.com/beginnersguide/yogahistory.asp>
- [2] Blondin's first tightrope-walk across Niagara Falls. *HistoryToday* [online]. 6. vyd. 2009 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: <http://www.historytoday.com/richard-cavendish/blondin%E2%80%99s-first-tightrope-walk-across-niagara-falls>
- [3] PETIT, Philippe. *Man on wire*. New York: Skyhorse Pub, 2008. ISBN 978-160-2393-325.
- [4] Slackline History. *Slack Daddy* [online]. [cit. 2013-02-06]. Dostupné z: http://slackline.net/?page_id=6
- [5] The History of Slacklining. *Slackline.com* [online]. [cit. 2013-02-6]. Dostupné z: <http://www.slackline.com/2008/03/a-history-of-slackline.html>
- [6] *Slack.cz* [online]. 2011 [cit. 2013-02-06]. Dostupné z: <http://www.slack.cz/>
- [7] *Lajny.cz* [online]. 2011 [cit. 2013-02-06]. Dostupné z: <http://lajny.cz/>
- [8] Slackline fest 2007. *Horyinfo* [online]. [cit. 2013-02-06]. Dostupné z: <http://www.horyinfo.cz/view.php?cisloclanku=2007080015&nazevclanku=slackline-fest-2007>
- [9] Webbing strength in anchors. JUNGHANNß, Stefan. *SlackLab* [online]. 2013, 2013-04-30 [cit. 2013-05-04]. Dostupné z: <http://slacklab.de/en/rigging-1/strength-of-webbing-anchors>
- [10] Tear/break the SLACKLINE (slowmotion). *YouTube* [online]. 2011 [cit. 2013-05-12]. Dostupné z: <http://www.youtube.com/watch?v=xBFyIp-fQQQ>
- [11] *Eshop Lajny.cz* [online]. 2010 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: <http://lajny.cz/eshop>

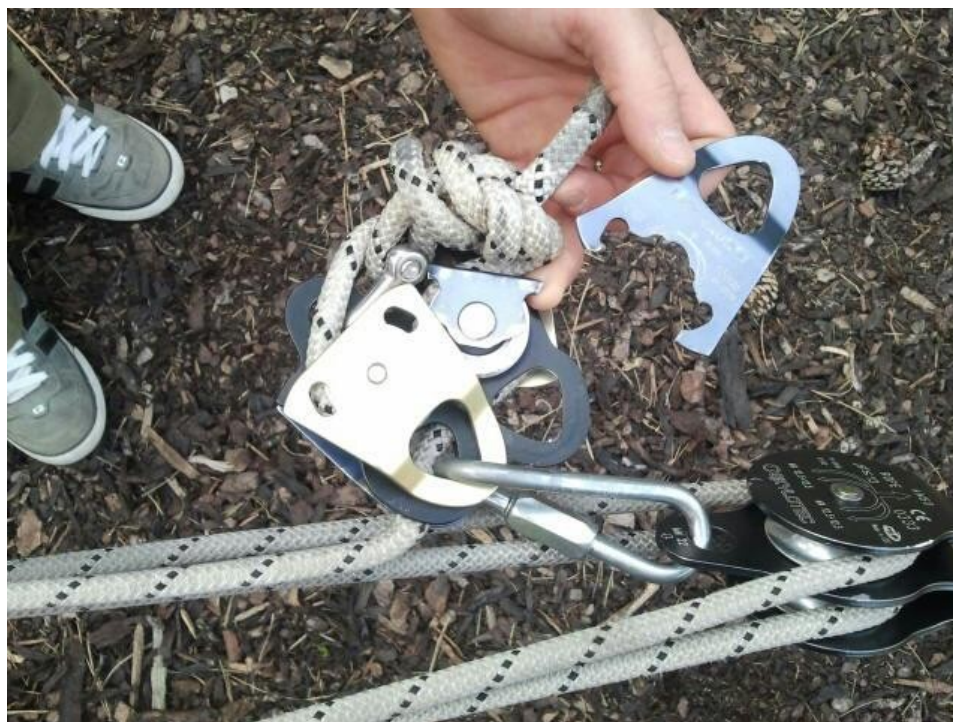
[12] GRIGRI 2. PETZL. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: <http://www.petzl.com/en/outdoor/belay-devices/grigri>

[13] Linegrip G3. *SlackPro* [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: <http://www.slackpro.de/linegrip/linegrip.shtml>

[14] SCHUBERT, Pit. *Bezpečnost a riziko na skále, sněhu a ledu ; praktické zkušenosti a výsledky výzkumné činnosti, získané za 25 let existence Bezpečnostní sekce Německého Alpského Spolku ; vydáno u příležitosti 25. výročí založení Bezpečnostní Sekce DAV*. 2. vyd. v českém jazyce. Praha: Freytag a Berndt, 1999. ISBN 80-858-2227-X.

Příloha číslo 1

Následující dva obrázky znázorňují příčinu a následek. Vrchní poškozená kladka z druhého obrázku byla v kladkostroji upevněna ocelovou spojkou z vrchního obrázku, která nebyla zašroubovaná. Síla v systému způsobila, že se ocelová spojka roztáhla a šroubovací maticí se zachytila za bočnici poškozené kladky. Jednostranné zatížení do boku při otočení kladky způsobilo její vylomení.



Zdroj obrázků: Vienna Slackliners. [online]. [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/media/set/?set=o.235078984659&type=1>

Příloha číslo 2

Na obrázku je rozlomená ocelová karabina nesprávně použitá v místě, kde byla zatěžována ve více směrech. Karabiny není vhodné používat v místě spoje kotvícího popruhu se slackline popruhem nebo kotvícím prostředkem.



Zdroj obrázku: Lajny – kdy a kde?. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/media/set/?set=oa.225262774203530&type=1>

Příloha číslo 3

Časté nebezpečí při kotvení trickline systémem provlékání smyčkou. Textilní kotvící popruh ve smyčce vlivem třecí síly zahřívá a trhá. Na obrázku je trickliner zasažený ráčnou do hlavy.



Zdroj obrázku: SlackChat. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z:
[https://www.facebook.com/photo.php?
fbid=10200823254408556&set=o.127031727370713&type=1](https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10200823254408556&set=o.127031727370713&type=1)

Příloha číslo 4

Standardní pohmožděniny vzniklé trénováním na trickline.



Zdroj obrázku: SlackChat. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z:
[https://www.facebook.com/photo.php?
fbid=10151307878973765&set=o.127031727370713&type=1&permPage=1](https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10151307878973765&set=o.127031727370713&type=1&permPage=1)

Příloha číslo 5

Poranění horní končetiny kladkostrojem po selhání kotvící komponenty Line Grip.



Zdroj obrázku: SlackChat. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z:
[https://www.facebook.com/photo.php?
fbid=10200154350728802&set=o.127031727370713&type=1&permPage=1](https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10200154350728802&set=o.127031727370713&type=1&permPage=1)

Příloha číslo 6

Dříve hojně používaný způsob správného kotvení pomocí kruhů v karabině. Karabina přesto nevydržela a došlo k jejímu selhání. Pravděpodobně se jednalo o vadnou karabinu nebo byl tah ve slackline vyšší, než je její pevnost.



Zdroj obrázku: SlackChat. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z:
[https://www.facebook.com/photo.php?
fbid=644327776824&set=o.127031727370713&type=1&permPage=1](https://www.facebook.com/photo.php?fbid=644327776824&set=o.127031727370713&type=1&permPage=1)

Příloha číslo 7

Příklad zlomené kotvící komponenty LockPin. Komponenta selhala i při správném použití. Nejpravděpodobnější příčinou je vada materiálu.



Zdroj obrázku: Lajny – kdy a kde?. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z:
<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1702501378057&set=o.114927001903775&type=3>

Příloha číslo 8

Příklad zlomeného stromu při napínání longline. Příčinou nehody je lidský faktor. Dle fotografií je zřejmé, že strom byl vzhledem k stavu naprosto nevhodný na použití pro slackline.



Zdroj obrázku: Lajny – kdy a kde?. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/media/set/?set=oa.320229508040189&type=1>

Příloha číslo 9

Ukázka poškození stromu po dlouhodobém umístění slackline s velkou silou v systému. Při kotvení slackline na stromy je nutné použít vhodné ochrany stromů a nechat slackline napnutou pouze po nezbytnou dobu. Při fixním nebo dlouhodobém umístění je třeba navíc použít klecovou ochranu z dřevěných latí.

