UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2018 **Martin Jelen**

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Možnosti záchrany v lanovém parku

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
Mgr. Ladislav Vomáčko, Ph.D.

Vypracoval:
Martin Jelen

Praha, březen 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

……

Podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:	Fakulta / katedra:	Datum vypůjčení:	Podpis:

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu této práce Mgr. Ladislavu Vomáčkovi, Ph.D. za pomoc při psaní bakalářské práce a za zapůjčení všech věcí potřebných k měření. Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří se podíleli na měření a pomohli mi získat potřebná data. Velké díky patří také Ing. Václavovi Duchajovi, který mi pomohl se sestavením záchranných systémů.

Abstrakt

Název: Možnosti záchrany v lanovém parku

Cíle: Cílem práce je popis postupů a vybavení užívaných k záchraně v lanových parcích. Dále vytvoření, sestavení a testování pěti záchranných systémů, které slouží k záchraně spuštěním. Hodnocení těchto systému podle hlediska složitosti použití, ceny, náročnosti na sílu zachránce a rychlosti záchrany při použití daného systému.

Metody: Využívané metody během tvorby naší práce byly nejdříve sběr dat z české i světové literatury a zkušenosti odborníků z oblastí, které se zaobírají záchranou z výšky. Získané informace byly použity pro návrh záchranných systémů, které byly poté měřeny a testovány.

Výsledky: Výsledkem práce je doporučení záchranného systému D, který je dle uvedených hledisek ideální pro každodenní užívání při záchraně spuštěním v lanovém parku.

Klíčová slova: lanový park, záchranné systémy, záchrana, spouštění.

Abstract

Title: Rescue options in rope coures park

Objectives: The goals of these bachelor essay are to describe the procedures and equipment used for rescue in rope parks. To create and test 5 rescue systems that are used to rescue by launching. Assessing these systems in terms of complexity of use, cost, severity of rescuer strength and rescue speed when using the system.

Methods: The methods used during the creation of our work were the first to collect data from Czech and world literature and the experience of experts from areas that are concerned with rescue from a height. We used the informations to design rescue systems that we have measured and tested.

Results: The result of the work is the recommendation the rescue systém D, that according to these aspects is ideal for everyday use in the rescue by launching in rope park.

Keywords: rope park, rescue systems, rescue, launching,

Obsah

1 Úvod 9
2 Historie 10
Pravěk 10
Středověk 11
Novověk 11
Současnost 13
3 Provoz v lanových parcích 15
4 Jištění 17
Úvazky 18
4.1.1 Sedací úvazky 18
4.1.2 Kombinované úvazky 19
4.1.3 Celotělové úvazky 19
4.1.4 Pracovní sedací úvazky 20
Smyce 21
Karabiny 21
4.1.5 Druhy karabin 22
Individuální bezpečnostní systémy 22
4.1.6 Individuální bezpečnostní systém kategorie A 22
4.1.7 Individuální bezpečnostní systém kategorie B 23
4.1.8 Individuální bezpečnostní systém kategorie C 23
4.1.9 Individuální bezpečnostní systém kategorie D 23
4.1.10 Individuální bezpečnostní systém kategorie E 23
5 Hrozby a rizika 23
Hrozby 24
Rizika 24
6 Záchrana 26
Slovní dopomoc 27

Záchrana pomocí žebříku 28
Záchrana spuštěním 29
Shrnutí 30
7 Cíle a metody 31
8 Praktická část 32
Měření 32
8.1.1 Venkovní měření 32
8.1.2 Laboratorní měření 32
Komponenty použité v Záchranných systémech 33
9 Jednotlivé záchranné systémy 37
Záchranný systém A 38
Záchranný systém B 39
Záchranný systém C 40
Záchranný systém D 41
Záchranný systém E 42
10 Výsledky 43
11 Diskuze 48
12 Závěr 50
13 Zdroje 53

1 Úvod

K výběru tohoto tématu na zpracování bakalářské práce vedla trochu delší cesta, než je obvyklé. Jakožto student oboru Ochrana obyvatelstva jsem chtěl svou práci zaměřit na některou ze složek ISZ, přesněji na techniky práce a záchrany z výšek u jednotek požární ochrany.

Při konzultaci s vedoucím práce jsme zjistili, že uvedené téma je velmi obtížné na zpracování, a proto se hodí spíše na práci diplomovou.

S vedoucím této práce jsme se již setkali dříve, proto věděl, že již delší dobu pracuji v Lanovém parku Slapy jako Instruktor-Záchranář. Po kratším rozhovoru vyvstala otázka, jakým způsobem v tomto parku probíhá záchrana? Tato otázka mě trochu překvapila, protože jsem netušil nebo mě spíše nikdy nenapadlo, že se jednotlivé záchrany v parcích mohou lišit.
Neexistuje žádný zákon či norma, která by definovala, jak má přesně záchrana vypadat a jak vypadá záchranný systém, kterým je prováděna. To tedy dává poměrně velkou volnost ve výběru toho systému.

Pokud chce tedy zakladatel nového lanového parku zjistit, jak probíhá záchrana a čím je prováděna, musí si informace dohledat nebo vycházet z vlastních zkušeností nebo zkušeností odborníků.

Doufám tedy, že výsledek této práce – doporučený záchranný systém, najde své využití a bude používán alespoň v pár lanových parcích.

2 Historie

Lanové parky nebo spíše lanové aktivity, které byly svým zaměřením velmi podobné, se na území české republiky začaly vyskytovat na počátku 20. století. Organizacemi, které pohyb na takovýchto překážkách využívaly, byly například Junák (1912), Liga lesní moudrosti (1912), Tramping (1914) či YMCA (1921).

Prvním lanovým parkem na území ČR bývá chybně označována lanová překážka v zámeckém parku ve Světlé nad Sázavou postavená v srpnu 1992. Pravdou je, že v tuto dobu již dříve jmenované organizace a další (např. Institut tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze – 1953) používaly překážky, které byly postaveny o mnoho let dříve.

Důležité však je, že k postavené první lanové překážky na území ČR, ať už byla jakákoliv, vedlo mnoho let vývoje, kterým si lanové aktivity prošly.

Pravěk

Když se vrátíme zpět do dávné minulosti, kdy se člověk pomalu vzpřimoval a jako prostředek pohybu začal využívat své dolní končetiny, narazíme na okamžik, kdy se začala z jeho pohybové aktivity vydělovat soustava tzv. přirozených tělesných cvičení, které mají na starost základní pohybové činnosti člověka, např. běh, chůze, skoky, plížení, nošení, cviky na rovnováhu, základní úpoly, dovednost překonávání přírodních překážek aj. (Sýkora, 1986).

Tyto činnosti byly lidmi procvičovány, zdokonalovány a v mnoha kmenech se poté jejich užívání dokazovalo v rituálech, či zkouškách dospělosti. V těchto zkouškách museli dospívající chlapci běhat, lovit či například v kmenech na souostroví Vanuatu museli podstoupit Naghol. Naghol je zkouška, při které dospívající muži seskakují z dřevěné věže, ke které jsou přivázáni liánou.

Další zdokonalování v oblasti tělesných cvičení bylo zapříčiněno připraveností na lov a v dobách pozdějších se týkalo vojáků, připravujících se na bitvu. Především vojáci starověkého Řecka byli proslulí svou tělesnou zdatností, ať už se jednalo o Sparťany či Athéňany. Olympijské hry, ve kterých si poté svou zdatnost porovnávali, pouze poukazují na zápal, se kterým cvičili. Řecká tělesná cvičení však byla spojena

s filosofií, jejímiž představiteli jsou například lékař Hippokrates (460-375 př.n.l.) myslitel Platon (427-347 př.n.l.) či Aristoteles (384-322 př.n.l.), kteří podporovali otužování, soutěže, provádění polních cvičení a jízdu na koni.

Středověk

Sedmero rytířských ctností, kterými se muži ve středověku zaobírali, vyžadovalo také dobrou tělesnou kondici a tělesnou zdatnost. Proto rytíři při svém výcviku používali různé žebříky, lana, tyče a jiné překážky ke zdokonalování svého těla a techniky boje v zápasu s protivníkem.

Postupem času si tyto pohybové cvičení i hry v přírodě nacházely své místo ve školách či jiných skupinách, které navštěvovaly děti i mládež.
Například Italský pedagog Vittorio Ramboldini de Feltre (1378-1446) založil v Mantově Akademii s názvem „škola radosti“. Zde využíval cvičení v přírodě v podobě her, kterými podněcoval v žácích ctižádost, odvahu a smělost.
Dalšími propagátory byli například Thomas Morea (1478-1535) s dílem Utopia, Tommas Campanellu (1562-1639) s dílem Sluneční stát, ve kterém považuje tělesná cvičení za základ výchovy či Ludvig Vivese (1492-1540), který zavedl v jezuitských školách tělesná cvičení.
Hlavním českým propagátorem byl Jan Amos Komenský (1592-1670), který přírodu považoval ve vzdělávání za velmi důležitou. Doporučoval cvičení v přírodě, procházky a cestování.

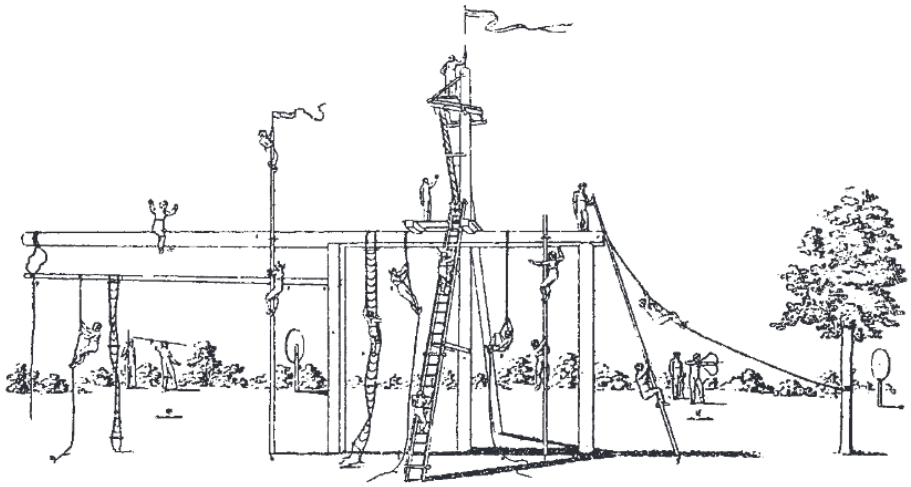
Novověk

Francouzský filosof Jean Jacques Rosseau (1712 – 1778) vzbudil svým dílem Emil čili o výchově velký rozruch. V této knize uvedl, že hry, otužování a překonávání přírodních překážek jsou důležité složky přirozené výchovy.
Simon André Tissot (1728 – 1797), švýcarský lékař, zastával názor, že ve školách by měly být zaváděny takzvaná užitá cvičení (šplh, skok, chůze, házení). K této myšlence se poté přidal i Johan Heinrich Pestalozzi (1746 – 1827).

Všechny tyto myšlenky postupně vedly ke vzniku pedagogického hnutí zvaného filantropismus, které hledá harmonickou a přirozenou výchovu. Filantropismus postupně rozvíjí Bernhardt Basedov (1723–1790), Christian G. Salzmann (1744–1829), Johann Christoph F. Guts-Muts (1759–1829) a Gernhardt U. A. Vieth (1763–1836).

Výše jmenovaní postupně ve své škole Filantropin zavedli vícehodinový cvičební program, tzv. Dessavský Penthathlon zahrnující šplhání, skok, běh, cviky rovnováhy a cvičení na koni.
Lanové aktivity využívaly od přelomu 19. a 20. století nově vzniklé zájmové organizace, které byly součástí některých tělocvičných systémů.

První nástin a kresbu areálu podobného dnešním lanovým centrům uvedl ve své knize Turnbuch pan Guts-Muts v roce 1817 („praotec německého tělocviku“).



Obrázek 1 - – Lezecká konstrukce podle Gutsmuthse (BALÁŠ, STREJCOVÁ, & VOMÁČKO, 2008)

Konec 19. století dal příležitost „mimoškolním“ organizacím mládeže. Roku 1902 je založena organizace Ernestem Thomasem Setonem s názcem Woodcraft Indians – Indiáni lesní moudrosti. Po krátké době vzniká, trochu odlišná organizace s názvem Skauting, která byla založena Robertem Badenem Powellem (1857-1941) roku 1908. Stavby jako lávky z lan a klád jsou hojně využívány ve světovém i českém skautingu.

Další organizací je Sokol. Ten díky svému bohatému zázemí využíval především tělocvičny a stadiony, ale součástí jeho programů byly akce turistického a tábornického charakteru, na kterých používal i lanové překážky v přírodě.

Jedním z nejdůležitějších přínosů do oblasti lanových aktivit byl vznik organizace Outward Bound. V roce 1941 ji založil německý pokrokový pedagog Kurt Hahn a rejdař (podnikatel v námořní dopravě) Holt. Pořádala kurzy pro posílení schopností námořníků, neboť zjistili, že starší a zkušení námořníci dokáží přežít mnohem lépe než

mladí a silní. Po válce z ní vznikla civilní organizace stejného jména, která se i nadále zabývá osobnostním rozvojem. Využívá pedagogiky opírající se o silný a intenzivní prožitek se snahou posílit sebedůvěru a spolupráci, pocit zodpovědnosti, kreativitu a schopnost zvládat krizové situace.

Dalším mezníkem v historii lanových aktivit se stal vznik Project Adventure. Tento projekt začal ve Spojených státech fungovat v roce 1971. Tehdejší náplní byla dobrodružně založená tělesná výchova na škole v Hamiltonu, Massachusetts. Dodnes PA působí jako organizace využívající metod Adventure education a Experiential education. Pro tyto účely využíval PA právě lanových aktivit, proto začal jako první stavět lanová centra a lanové parky „challenge ropes course".

Project Adventure je dnes zřejmě světovým lídrem v „challenge course industry". Má zastoupení v USA, Singapore, Austrálii, Japonsku a na Novém Zélandu. Podílel se na stavbě lanových center v Belgii, Egyptě, Anglii, Izraeli, Itálii, Mexiku, … Za dobu své existence se PA podílel na výstavbě asi 3 000 lanových center, či lanových parků po celém světě. PA se zabývá nejen stavbou, ale též inovacemi a výzkumem v oblasti lanových aktivit a lanových center.

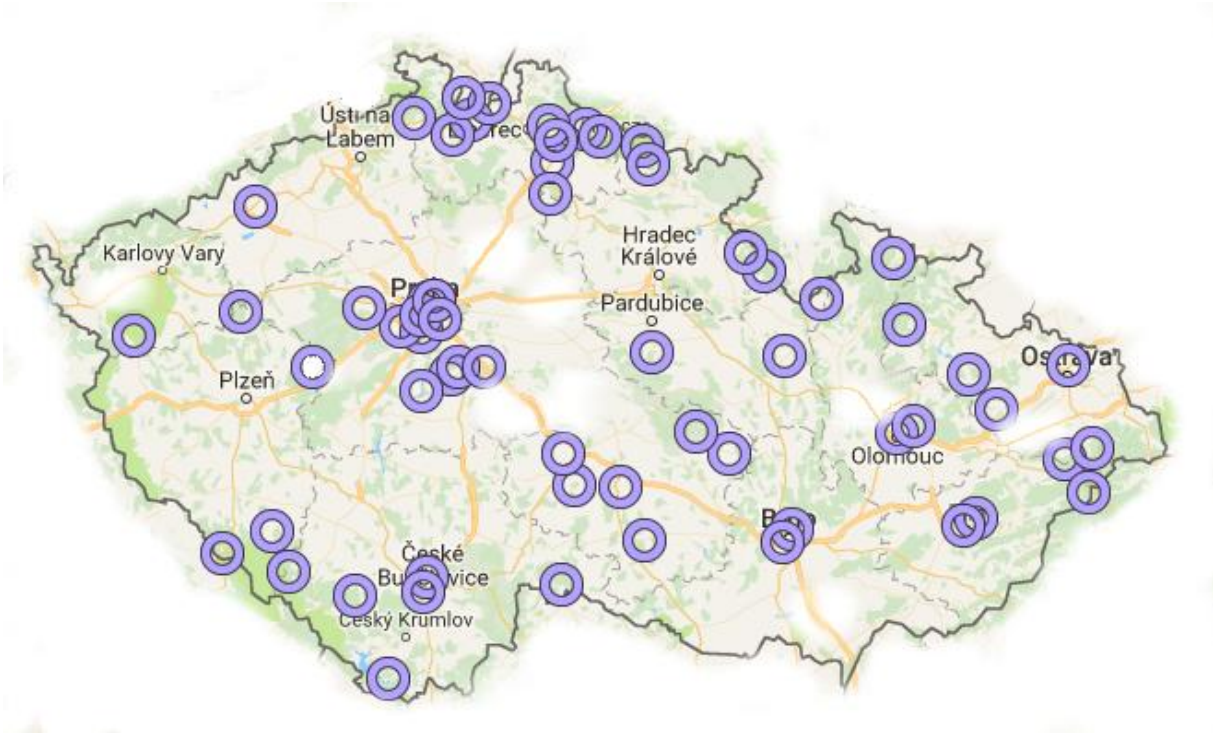
Další významnou organizací zabývající se lanovými aktivitami je ACCT (Association for Challenge Course Technology), která vznikla roku 1993. ACCT sdružuje organizace zabývající se lanovými aktivitami a lanovými centry. Jejím cílem je vytvářet a implementovat mezinárodně uznávané standardy kvality a bezpečnosti staveb, inspekcí a provozu. Tyto standardy pravidelně publikuje, pořádá konference a setkání a informuje své členy.

Současnost

V dnešní době existují stovky organizací zabývajících se lanovými aktivitami po celém světě. Hlavními organizacemi jsou Project Adventure, ACCT a GRCA. Vůdčí organizací v České Republice je Projekt Outdoor. Snaží se být lídrem v lanových aktivitách v České republice a na Slovensku. V ČR ovlivňuje trh s lanovými aktivitami, výzkum a vývoj materiálů, technologií a metod. Zároveň pod svou značkou provozuje síť lanových center v Čechách a na Slovensku, což je zatím evropsky ojedinělý počin.

V současnosti se místa, kde se provozují lanové aktivity, dělí na lanové parky a lanová centra. „*Lanové centrum je systém především vysokých lanových překážek (od 8 do 12 metrů), umístěných na dřevěných kůlech kotvených v betonových patkách do země. Lanový park je systém především vysokých lanových překážek, umístěných na stromech. U těchto překážek není dané pořadí, ve kterém jsou zdolávány*“. (www.lanovacentra.com/lanova-centra-a-parky)
V této seminární práci toto rozdělaní nebudeme dále brát v úvahu. Lanový park tedy v této práci znamená i lanové centrum.

Na území České republiky se nyní nachází 67 lanových parků. Tato cifra nemůže však být brána definitivně, protože se nacházíme v době „boomu“ a lanové parky po republice velmi rychle přibývají. Lokality, kde se lanové parky nacházejí, nejsou nijak omezeny. Většina parků se však nachází na území hor či v blízkosti velkých měst, jak můžeme vidět na obrázku (Obrázek 2). Horské oblasti jsou časté kvůli velkému množství turistů, kteří do nich míří, a právě tito lidé často vyhledávají takové aktivity. Také zasazení parků do horské přírody dodává lepší pocit ze zážitku. Oblasti blízko velkých měst splňují podmínku časové dostupnosti, kdy netrvá dlouhou dobu k nim dojet.



Obrázek 2 - – Mapa lanových parků v ČR (vlastní zdroj)

3 Provoz v lanových parcích

Pravidla provozu lanového parku nejsou nikde přesně definována, avšak jsou náležitosti, které musejí všechny lanové parky splňovat. V každém parku musí být sepsána a všem přístupná k seznámení Pravidla provozu a bezpečnosti. Tato pravidla jsou předpokladem pro zdárné a bezpečné fungování lanového parku. Musí obsahovat tyto kapitoly:

-vymezení odpovědnosti všech účastníků akce

-základní bezpečnostní pravidla

-popis kvality a manipulace s vybavením, včetně záznamů o jeho používání a jeho uskladnění

-popis postupů při provádění jednotlivých cvičení

-nároky na kvalifikaci instruktorů

-záznam a vyhodnocování úrazů

-plán záchranných akcí

-způsob prověření a kontroly, supervize

Druhou náležitostí, kterou musí lanové parky splňovat, jsou inspekce. Inspekce, která musí být provedena jednou ročně, vyžaduje, aby všechny překážky byly zkontrolovány pověřenou osobou. Závěry a doporučení se zaznamenávají písemně. Inspekce si musí všímat všech aspektů provozu překážkové dráhy, které mají vliv na bezpečnost účastníků. Provozovatel je povinen odstranit všechny závady zjištěné inspekcí.

Každodenní inspekce je prováděna instruktorem pracujícím v lanovém parku, a to před zahájením programu či otevřením lanového parku. Týká se všech překážek či atrakcí, které budou používány. Instruktor zkontroluje upevnění lan, jištění a spolehlivost přístupových cest. Jedná se o nutnou prevenci, jak vyloučit vliv vandalismu na bezpečnost celého cvičení. Kontroluje se nejen konstrukce, ale i veškerý používaný materiál. Každá součást vybavení má od výrobce doporučenou dobu používání. Po této lhůtě musí být materiál vyměněn.

Třetí náležitostí, kterou musí provozovatelé lanových parků zajistit je, že každý klient bude seznámen s veškerým materiálem, který bude používat a bude mu vysvětlena manipulace s ním. Ideální je názorná ukázka a poté kontrola klienta, je-li schopný tento materiál používat.

Poslední nezbytností při provozování lanového parku je zajištění nepřetržitého dohledu nad klienty, kteří se nacházejí na překážkách. Tento dozor zajišťuje instruktor, který musí mít licenci Instruktor-Záchranář. Tento pracovník má schopnosti a dovednosti k záchraně či dopomoci postiženému klientovi, za pomoci záchranného systému. Tento systém však není přesně definovaný, a proto se v této bakalářské práci právě touto problematikou budeme zabývat.

Běžný provozní den v lanovém parku tedy vypadá takto:
Instruktoři či pracovníci lanového parku k tomu proškolení připraví a zkontrolují veškerý materiál, který bude používán, poté projdou a prohlídnou veškeré trasy a překážky, které budou používány. Po návratu sepíší veškeré závady či jiná zjištění do knihy kontrol a vyplní provozní deník. Pokud zapsané závady nevyžadují nutnou opravu, mohou otevřít lanový park pro klienty.

Poté již nastává samotná práce s klienty. Ti jsou dotázáni a při podezření mohou být i zkontrolováni, zda nejsou pod vlivem alkoholu či jiných omamných látek. Také je důležité zkontrolovat oblečení a hlavně obuv, jsou-li vhodné k absolvování tratě či atrakce, kterou si vybrali. Poté jsou seznámeni se všemi potřebnými náležitostmi a s pomocí pracovníka jsou oblečeni do sedáku nutného k jištění na dané překážce. Každý klient musí být instruktorem osobně zkontrolován, zda-li má sedák správně nasazený a dotažený. Jsou-li všichni klienti řádně připraveni, nastává čas na školení, při kterém se naučí zacházet se všemi prvky individuálního bezpečnostního systému a je jim vysvětleno, jak se na daných překážkách chovat. Je-li klientům vše jasné a přesvědčili instruktora, že umí používat veškeré vybavení a chápou všechna pravidla, jsou odvedeni na trať či překážku, kterou poté absolvují sami či s instruktorem. Instruktor však vždy musí vykonávat dohled nad klienty a být připraven na záchranu.

Nenastanou-li v průběhu provozu žádné komplikace, tak na jeho konci pracovníci uklidí používaný materiál a zabezpečí trasy a překážky tak aby za jejich nepřítomnosti nemohli být nikým používány či poničeny.

4 Jištění

Celá bakalářská práce se zabývá pouze překážkami umístěnými ve výšce a nevěnuje se nízkým překážkám. Jinak tomu není ani v této kapitole, a proto se zde píše pouze o jištění ve výškách.

Jištění v lanových parcích může být zabezpečeno sítěmi, které zabraňují pádu z výšky, tyto sítě však navozují u klientů větší pocit bezpečí než druhý jistící systém a mohou tedy zmenšovat zážitek z absolvování této překážky.

Druhým a nejpoužívanějším systémem jištění je systém bezpečnostního vedení. Jedná se o ocelové lano nejčastěji průměru 10 – 11 mm, ke kterému jsou klienti připojeni individuálním bezpečnostním systémem (IBS). IBS je většinou spojen s úvazkem smycí. Většina vybavení neboli osobních ochranných prostředků (OOP), používaného v lanových parcích je totožné s horolezeckým vybavením.

Třetí systémem jištění také využívá bezpečnostního vedení. Nazývá se partnerský systém jištění. Jištění je tedy prováděno partnerem stojícím pod překážkou, který má na sobě úvazek a pomocí například „kýblu“ drží lano procházející přes kladku či karabinu umístěnou nad klientem překonávajícím překážku. Osoba provádějící jištění – jistič – se musí plně soustředit a sledovat pohyb jištěné osoby.

Inspekce vybavení

Veškeré vybavení používané v lanovém parku prochází inspekcemi. Jedná se o *Běžnou inspekci* a *Periodickou inspekci*. Běžná inspekce musí být provedena odborně způsobilou osobou předtím, než je prostředek k dispozici a poté co byl vrácen. Periodická inspekce musí být prováděna inspektorem OOP:

- Alespoň jednou za 12 měsíců. Podle počtu použití, které OOP absolvoval, mohou být kontroly prováděny častěji, jak to požaduje osoba odpovědná za poskytnutí prostředku nebo její majitel;
- Po mimořádné události situaci;
- Poté, co byl prostředek po rutinní kontrole stažen z používání. Jestliže vadný prostředek, který byl stažen z používání nelze opravit, musí být zlikvidován. (ČSN EN 15567-2, 2016)

Údržba a uskladnění

Veškeré OOP používané v lanových parcích musí být udržovány a skladovány dle pokynů výrobce. Každý poskytovaný individuální prostředek musí být označen pro účely identifikace. Sady prostředků mohou být také označeny, pokud mohou být jasně identifikovány referenčními čísly, identifikačními znaky, datem prvního použití a případně datem výroby.

Provozovatel lanového parku musí mít revizní knihu, která se skládá ze všech inspekčních karet osobních ochranných prostředků poskytované výstroje a pokynů výrobce. Inspekční karta slouží k zapisování veškerých událostí ovlivňujících prostředek, kontrol prováděných v důsledku těchto událostí a roční kontroly. (ČSN EN 15567-2, 2016)

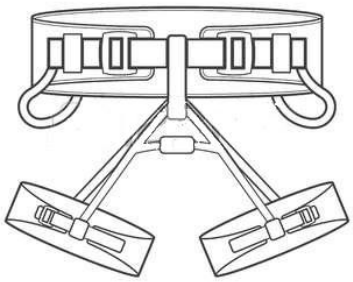
Úvazky

Každý úvazek, který je klientovi v lanovém parku oblečen musí pohodlně sedět v pase, přesněji nad výstupem lopatky kosti kyčelní. Musí jít dotáhnout tak, aby byla vyloučena možnost sesunutí úvazku na bedra, aniž by omezoval dýchání. Nohavičky musí pohodlně sedět na stehnech, nesmí být příliš volné ani omezovat v pohybu. Po provlečení bederního popruhu sponou úvazku tam i zpět musí zůstat prostor, zhruba na prostrčení čtyřech prstů. Úvazek musí vždy klientovi takto padnout, pokud tomu tak není, musí být vyměněn. (Neuman, 1999)

Úvazky dělíme takto:

4.1.1 Sedací úvazky

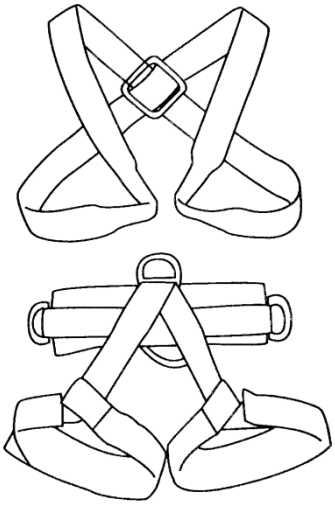
Sedací úvazky, se vždy skládají ze dvou neoddělitelných částí – nohavic a bederního pásu. Tento typ je nejčastěji používaný pro lezení na stěnách jak přírodních tak umělých. Sedací úvazky můžeme dále rozdělit na úvazky s pevnými nohavicemi a na úvazky se stavitelnými nohavicemi. Úvazky s pevnými nohavicemi bývají lehčí, ale pro používání v lanových parcích se více hodí sedací úvazky se stavitelnými nohavicemi. Důvodem je, že klienti lanového parku mají rozdílené postavy a nastavení nohavic nám dovoluje použít úvazek pro mnoho z nich. (Neuman, 1999)



Obrázek 3 – Sedací úvazek (www.123rf.com,2018)

4.1.2 Kombinované úvazky

Kombinovaný úvazek je tvořen prsní a sedací částí. Tyto části nejsou pevně propojeny a není-li jinak uvedeno, sedací část může být použita i samostatně. Tento druh úvazků bývá často využíván pro lezení v horách a lezení s batohem. Kombinovaný nebo celotělový typ úvazků je třeba používat při všech cvičeních, kde dochází k zachycování pádů při různých typech seskoků atp. (Neuman, 1999)

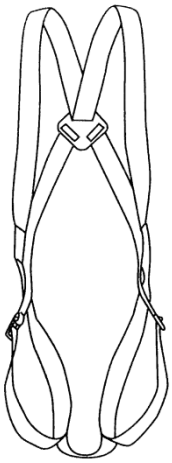


Obrázek 4 – Kombinovaný úvazek (Belica,2014)

4.1.3 Celotělové úvazky

Pokud jsou prsní a sedací část pevně propojeny, tvoří celotělový úvazek. Takovýto úvazek bývá většinou užíván u lezců, u kterých je větší riziko pádu. Často se využívají u

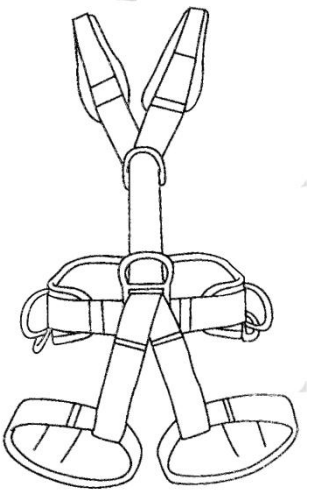
dětí a pro klienty lanových parků. Hlavní výhodou celotělového úvazku je, že umožňuje navázat spojení hrudi, ramen, zad a kyčlí do jednoho bodu, a tím zajistit lepší stabilitu trupu při slaňování, spouštění nebo při visu. (Neuman, 1999)



Obrázek 5 – Celotělový úvazek (Belica,2014)

4.1.4 Pracovní sedací úvazky

Pracovní sedací úvazky jsou určeny většinou pouze pro statické zatížení. Konstrukce těchto úvazků je robustnější, aby zajišťovala větší komfort při delším sezení ve visu na laně. Tento druh úvazků je velmi často užíván pracovníky parku, jelikož jsou většinou v postroji po celou dobu, kdy je park otevřen.



Obrázek 6 – Pracovní úvazek (Belica,2014)

Smyce

Smyce není výraz, který by byl psaný ve významových slovnících. Jedná se o zdomácnělý odborný výraz v horolezeckých sportech. „*Označuje menší kusy (od 1 m do 4 m) horolezeckých lan nebo „repšňůr“, které se používají k budování horního jištění, slaňovacího stanoviště, postupného jištění a sebejištění“*.(Neuman, 1999 s. 93)
Smyce se dělí podle materiálu, ze kterého jsou vyrobeny, na smyce textilní a smyce kovové. Textilní smyce se dělí na lanové a popruhové. Dále se dají popruhové symce rozdělit na prošívané a otevřené. Prošívané smyce se hodí jako odsedací smyce, neboť oka pouze na konci smyčky drží karabinu na stejném místě a ta se pak volně nepohybuje podél celé smyčky. Otevřené (nekonečné) smyce jsou vhodnější ke kotvení, neboť se dají kolem kotevního bodu nejen protáhnout, ale v případě nižšího bodu se dají kolem něj snadno přehodit coby otevřené. V Lanových parcích bývají nejčastěji k jištění využívány prošívané popruhové smyce.

Každý účastník překonávající vysoké překážky používá k jištění obvykle dvě smyčky s karabinami. Všechny používané textilní smyčky musí mít pevnost nejméně 22 kN.

Karabiny

Karabiny slouží ke spojení dvou a více různých prvků lezecké výstroje nebo článků zajišťujícího řetězce. Základním požadavkem pro všechny karabiny (s výjimkou maticových spojek, tzv. maillon) je potřeba dvou záměrných pohybů k jejich otevření, tedy povolení pojistky a otevření. Z hlediska materiálu jsou nejdostupnější karabiny ze slitin hliníku a ocelové. Ocelové karabiny jsou sice o poznání těžší, na druhou stranu jejich přednosti spočívají ve větší mechanické odolnosti, vyšší pevnosti oceli a v neposlední řadě v nižší ceně. (Belica, 2014)

Karabiny jsou definovány ČSN EN 12275 Horolezecká výzbroj – Karabiny a dají se dělit podle tvaru a typu pojistky.

Dělení dle typu pojistky:

Některé karabiny jsou doplněny o pojistný systém, který zabraňuje možnému otevření karabiny. Pojistka může být automatická, která se zacvaknutím zajistí sama, anebo

manuální (třeba šroubovací), kterou musí lezec po zavření karabiny zajistit sám. Karabiny bez pojistek se užívají do expresek.

Automatické pojistky na karabinách se dělí podle počtu manipulací, které musíme provést, pokud chceme karabinu otevřít. Jsou to tedy pojistky jednoduché – stačí pouze za pojistku zatáhnout, dvoucestné (twist-lock) a třícestné (triple-lock).

Dělení dle tvaru:
Karabiny dle tvaru můžeme dělit na oválné, hruškové, déčkové, apod.

4.1.5 Druhy karabin

- ZÁKLADNÍ KARABINA, značka B, nejuniverzálnější, např. k postupovému jištění
- HMS KARABINA, značka H, hruškovitého tvaru, např. pro jištění přes poloviční lodní uzel, nebo ve spojení s čistítkem
- KLETTERSTEIG KARABINA, značka K, k jištění na ferratové cesty
- MAILONKA, značka Q, k fixním jistícím bodům
- OVÁLNÁ KARABINA, značka O, např. k propojení se šplhadly, či vytváření kladkových systémů
- KARABINA SE ZAJIŠTĚNOU POLOHOU LANA, značka D, k postupovému jištění
  (www.horezdar.cz/vybaveni/karabiny/)

Karabiny s automatickou pojistkou jsou doporučovány pro všechna cvičení na překážkových drahách. Všechny karabiny používané v lanových parcích musejí být testovány na pevnost 22 kN v podélné ose a na pevnost nejméně 7 kN v ose příčné. Tyto údaje musí být na každé karabině vyraženy. (Neuman, 1999)

Individuální bezpečnostní systémy

4.1.6 Individuální bezpečnostní systém kategorie A

„Je samouzavírací zařízení, které není automaticky samosvorné“ (ČSN EN 15567-2, 2016, s. 8). Jedná se tedy o dvě karabiny, které jsou nejčastěji šroubovací či úplně bez pojistky. Obě tyto karabiny mohou být zároveň sundány z bezpečnostního vedení bez nutnosti jakéhokoliv náčiní či nářadí.

4.1.7 Individuální bezpečnostní systém kategorie B

„Je samosvorné zařízení“ (ČSN EN 15567-2, s. 8). To znamená, že se od individuálního bezpečnostního systému kategorie A liší tím, že se skládá ze dvou karabin, které jsou vybaveny bezpečnostní pojistkou, která po uvolnění karabinu zamkne a tím jí znemožní nechtěné otevření. Jedná se například o karabiny se zámkem twist lock, či triple lock.

4.1.8 Individuální bezpečnostní systém kategorie C

„Je blokovací zařízení navržené tak, aby se snížila pravděpodobnost neúmyslného odpojení od bezpečnostního vedení“ (ČSN EN 15567-2, 2016, s. 8). Jedná se tedy o dvě dlaňové karabiny neboli KLETTERSTEIG karabiny (viz. Karabiny)

4.1.9 Individuální bezpečnostní systém kategorie D

„Je blokovací zařízení navržené tak, aby se zabránilo neúmyslnému odpojení od bezpečnostního vedení“ (ČSN EN 15567-2, 2016 s. 8). Tyto zařízení se jmenuje například Smart Belay od firmy Edelrid. Skládá se ze dvou „hlavic“, které jsou spolu propojeny bovdenem. Pokud jednu z „hlavic“ sundáme, druhá se zablokuje na bezpečnostním vedení neboli ocelovém laně. K jejímu odblokování dojde nasazením první hlavice na ocelové lano a zatažením za ni.

4.1.10 Individuální bezpečnostní systém kategorie E

„Je zařízení, které je během provozu trvale připevněno a může být otevřeno pouze nástrojem“ (ČSN EN 15567-2, 2016 s. 8). Například jištění takzvaným „céčkem“. Hlavice o tvaru písmene C, se navlékne na ocelové lano a je po celou dobu lezení protahována po bezpečnostním vedení. Při záchraně s IBS musí zachránce zachraňovaného od „céčka“ odšroubovat či odříznout.

5 Hrozby a rizika

Ve většině literatury, týkající se lanových parků se píše pouze o rizikách či zdrojích rizik v lanových parcích. Toto rozdělení však podle mne není úplně výstižné, a proto je tato kapitola pojmenována Hrozby a rizika, a je pojata mírně netradičně oproti většině literatury.

Hrozby

„Hrozba je přírodní nebo člověkem podmíněný proces představující potenciál, tj. schopnost zdroje hrozby být aktivován a způsobit škodu.“ (Božek, 2008).

V lanových parcích jsou tedy hrozbou či mohou být hrozbou:

- samotná výška, ve které se překážky nachází,
- sjezdy s velkým sklonem lana, který udává klientovi rychlost,
- uvolněné dřevo ze základny,
- uvolněná část překážky,
- vyčnívající rozpletený konec ocelového lana,
- větve okolních stromů zasahující do prostoru překážky.

Rizika

„Riziko je možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí“. (Terminologický slovník, 2016)

Zdrojem rizik jsou v lanovém parku vždy nebezpečí, která jsou rozdělována na nebezpečí objektivní a subjektivní.

Objektivní nebezpečí

Objektivní nebezpečí nejsou zapříčiněna samotnou osobou klienta, ten tedy nemůže jejich vznik ani zánik bezprostředně ovlivnit. Jedná se především o selhání, podcenění či chybu v jednom z bezpečnostních prvků (bezpečnostní vedení, materiál, osobní ochranné prostředky), které mají zajistit bezpečný pohyb klienta po lanovém parku, v místech kde hrozí pád z výšky či vznik úrazu. Lanové parky mají vždy snahu tyto objektivní nebezpečí úplně eliminovat. Objektivní nebezpečí je tedy téměř nulové. Činnosti, které pracovníci parku provádějí k eliminaci objektivního nebezpečí, jsou inspekce (viz. 5. Jištění – Inspekce).

Subjektivní nebezpečí

Nebezpečí subjektivní jsou ovlivněna samotným klientem, jelikož má možnost ovlivnit jejich vznik či zánik. Tyto nebezpečí vznikají díky neznalosti a malé zkušenosti, strachu, nedůvěře, vyčerpání či zbytečnému riskování. Míra vnímání subjektivního nebezpečí je u každého klienta jiná. Pokud klient tuto míru překročí, „dostává se do stresu“. Stres však není nic, co bychom chtěli z lanových parků odstranit, ba přímo naopak. Musíme si však nejdříve uvědomit, že jsou dvě stádia stresu. Jedná se

o eustres a distres. Eustres je první stav, kterým se organizmus vyrovnává se zátěží, pro nás pozitivním způsobem. Stimuluje a motivuje klienta k fyzickým a psychickým výkonům, kterých by v klidu nebyl schopný. Pokud se však klient dostane do stavu druhého – distresu, může nastat riziko vzniku negativní psychické újmy. Z toho tedy vyplívá, že pokud by se klient nedostal do eustresu, nebo se k němu ani nepřiblížil, mohla by mu návštěva lanového parku připadat nudná. Určitá míra subjektivního nebezpečí je tedy žádoucí a vede k dalšímu rozvoji osobnosti jedince při absolvování překážek v lanovém parku.

Posouzení rizik

V ČSN EN 15567-1 (2016) je uvedena tabulka sloužící jako návod pro posouzení rizik. Tato tabulka může být vyplněna například takto:

Oblast rizika	Nebezpečí nebo nebezpečná situace	Kdo může být poškozen?	Pravděpodobnost rizika	Dopad rizika	Kontrolní opatření
rychlý sjezd	náraz do plošiny či stromu	uživatel	vysoká	střední	zkoušení při školení, přilba
přejištění okolo stromu	pád	uživatel	nízká	velký	zkouška při školení
sjezd do sítě	zranění páteře	všichni	nízká	velký	kontrola natažení sítě při denní inspekci
větev v oblasti překážky	poranění oka	všichni	střední	střední	denní inspekce
vyčnívající konec ocelového lana	poranění oka, úder do hlavy	všichni	střední	střední	denní, roční inspekce
vypletená nitka ocelového lana	říznutí, ocelová tříska	všichni	střední	malý	denní inspekce
křížení tras	možnost špatného přejištění	uživatel	vysoká	malý	zkouška při školení
provádění záchrany	odjištění ZS instruktora	instruktor	nízká	velký	zkoušení záchrany
uvolněné ocelové lano jistícího vedení	pád	všichni	nízká	velký	roční, denní inspekce
sjezd s lanem k přidržování	popálení dlaní	uživatel	vysoká	malý	rukavice

Tabulka 1 - posouzení rizik

6 Záchrana

Návštěvníci lanových parků ne vždy odhadnou své síly a dostanou se tak do situací, které nejsou schopni sami vyřešit. V takovýchto situacích potřebují dopomoc či záchranu, a to od osoby k tomu určené. Řešení těchto situací můžeme rozdělit do tří způsobů. Je to situace, kdy je potřeba člověka pouze slovně podpořit a poradit mu, jak danou překážku překonat. Druhé řešení je, když je již potřeba situaci vyřešit záchranou, avšak může být provedena záchranným žebříkem. Třetím řešením je spuštění pomocí záchranného systému.

„Záchrana v lanovém parku je prováděna instruktorem s dovedností a způsobilostí bezpečně odstranit osobu z libovolného místa na lanovém centru, přístupného prostřednictvím bezpečnostního systému“ (ČSN EN 15567-2, 2016 s. 12). Jedná se tedy o zaměstnance lanového parku, který prošel školením zaměřeným na tuto problematiku, na jehož konci prokázal své dovednosti. Toto školení musí instruktoři absolvovat každý rok a potvrzení, které dostanou, platí právě na 12 měsíců.
Jak samotná záchrana vypadá, není přesně definováno žádnou vyhláškou či zákonem. V každém lanovém parku je tedy zpracován provozní řád a havarijní plán, ve kterém je postup sepsán, jak probíhá v daném parku.

Postupy, jak samotná záchrana vypadá, se mohou v lanových parcích lišit. Zde je uveden postup dle Balance Outdoor.

Slovní dopomoc

1. Vystrašený, nejistý nebo lehce dezorientovaný klient značí, že bude potřebovat dopomoct. Tento stav nejčastěji můžeme poznat podle toho, že klient neodpovídá na běžnou komunikaci ze země, náhle zmlkne, třese se, není schopen řešit ani drobné problémy (Balance Outdoor, 2012).

2. Instruktor v této situaci zůstává klidný a začne se slovní dopomocí. Nemusí nikam lézt. V klidu zůstává na zemi. Klidný instruktor dodává klid a sebedůvěru klientovi, který přesně toto potřebuje.

3. Instruktor dává přesné a jasné instrukce, jak danou překážku zvládnout. Chválí jakýkoli pozitivní postup a povzbuzuje.

4. Klient překážku překonává. Instruktor musí striktně umlčet ostatní účastníky, kteří mají snahu radit a dávat pokyny. V danou chvíli smí mluvit pouze on! Pokud slovní dopomoc není dostatečná, je třeba přistoupit k vlastní fyzické dopomoci.

Bezpečnost všech přítomných instruktorů je to na co musíme myslet vždy první. Není možné při záchraně ohrozit sebe, nebo své kolegy. Klidný výraz zachránce vždy dodá zachraňovanému odvahu a ten se poté sám může pokusit záchranu zlehčit, například přesunutím se na nejbližší základnu, ze které může být záchrana provedena. Pokud to však klient nezvládne, musí být záchrana provedena z místa, na kterém se nachází.

Záchrana pomocí žebříku

Postup při záchraně klienta z překážek dle pokynů (Balance Outdoor, 2012):

1. Zraněný klient nebo klient v bezvědomí vyžaduje vždy spolupráci dvou instruktorů, ze kterých jeden ihned volá rychlou záchrannou službu tel. 155 nebo 112.

2. Zachránce se na nejbližší základnu dostane buďto po žebříku, nebo po trase, vždy využívá rychlejší způsob.

3. Na základně se nejprve zajistí do ocelového jistícího lana překážky.

4. Pokud je to potřeba, provádí první pomoc již na překážce.

5. Záchranný žebřík musí být postavený tak, aby mohl klient na něj vstoupit, tedy nejlépe pod nohy.

6. Po zajištění stability žebříku druhým trenérem, nechá vstoupit klienta na žebřík tak, aby se uvolnila jistící lana.

7. Pokud stojí klient stabilně na žebříku a je připraven k sestupu, může zachránce odjistit jeho jistící lana.

8. Zachránce sestupuje společně s klientem po žebříku za jeho zády.

Tato metoda, však nemůže být použita vždy. Důvodem je výška místa, ve kterém se nacházíme neboli to, že nemáme dostatečně dlouhý žebřík. Druhým důvodem, proč nemůže být provedena záchrana za pomoci žebříku je, že klient má takový strach, že není schopný absolvovat cestu dolů na zem po žebříku, je jak se říká „zamrzlý“. V takovémto případě musí vždy nastat záchrana spuštěním.

Záchrana spuštěním

Postup při záchraně klienta spouštěním dle pokynů dokumentace Balance Outdoor:

1. Zraněný klient nebo klient v bezvědomí vyžaduje vždy spolupráci dvou instruktorů, ze kterých jeden ihned volá rychlou záchrannou službu tel. 155 nebo 112.

2. Zachránce vezme záchranářský batoh s vybavením pro spouštění a přilbu.

3. Zachránce se na nejbližší základnu dostane buďto po žebříku, nebo po trase, vždy využívá rychlejší způsob.

4. Na základně se nejprve zajistí do ocelového jistícího lana nad překážkou, ze které budete spouštět klienta

5. Vyjme z batohu záchranářský set (záchranný systém) a do jištění zapne karabinu, u dvojité kladky kladkostroje, mezi vaši kladku a jistící lana.

6. Pootevřený batoh si nechává na zádech. Vždy se však musí přesvědčit, zda lano v batohu není nijak zacuchané.

7. Pomalu se zachránce přibližuje ke klientovi.

8. Zapne karabinu, která je na konci spouštěcího lana do nosného oka úvazku klienta.

9. Před vytahováním klienta pomocí kladkostroje musí zachránce zajistit blokant.

10. Po přitažení klienta k jistícímu lanu odepněte jeho jistící lana.

11. Za pomoci spouštěcí páky na ID pomalu spouští klienta.

12. Ve chvíli kdy je klient bezpečně na zemi, je mu druhým instruktorem odepnuta karabina. Zachránce v tuto chvíli přechází na nejbližší základnu, kde uklízí set.

13. Po každém použití musí zachránce set uvézt do původního stavu, aby byl připraven k dalšímu použití.

Shrnutí

Kdo provádí záchranu a jak tento zákrok probíhá, již bylo řečeno. *Důležité však je, čím je tato záchrana provedena?* Záchranné systémy, používané v lanových parcích, se od sebe mohou velmi lišit a není přesně definované, jak mají vypadat. Proto se v praktické části této práce budeme zaobírat právě touto otázkou. Kritéria, podle kterých budeme hledat nejlepší záchranný systém, vychází čistě z praktického hlediska.

Prvním je samozřejmě hledisko *ekonomické*. Záchranný systém se skládá z více prvků, které nepatří k nejlevnějším, a proto se po sečtení všech elementů můžeme dostat k částkám vyšším než 6000 Kč. Pořizovací cena tedy musí být zahrnuta v kritériích, i když musíme vzít v potaz to, že záchranný systém nám vydrží delší dobu a nemusíme jej kupovat každý rok.

Druhým hlediskem je *složitost systému*. Jedná se tedy o počet manipulací, které musí instruktor udělat, aby zdárně proběhla záchrana.

Třetím hlediskem je *rychlost záchrany*. To jak rychle, je záchrana provedena samozřejmě záleží hlavně na zachránci, ale i záchrana od velmi zkušeného instruktora nebude rychlá, pokud k tomu nedostane ideální vybavení.

Dalším hlediskem je *potřebná síla*, kterou musí zachránce vyvinout, aby zachraňovaného nadzvedl z jistících lan, ve kterých visí. Tento faktor může být důležitý, zvláště pokud bude zachráncem žena a zachraňovaný bude mít větší tělesnou hmotnost.

Posledním hlediskem je to, zda při záchraně nenastanou nějaké *nečekané problémy*, či nebezpečná situace, kterou musí zachránce řešit.

7 Cíle a metody

Cíle

Cílem teoretické části této bakalářské práce je shrnout a popsat historii lanových parků v ČR, provoz v lanových parcích a jištění používané v lanových parcích. Dále popsat materiál používaný v lanových parcích a hrozby a rizika, která mohou nastat. Také popis průběhu záchrany je součástí teoretické části

Cílem praktické části je navrhnou 5 záchranných systémů, které mohou být použity k záchraně spuštěním. Změřit tyto systémy a doporučit, který z nich je ideální ke každodennímu používání v lanových parcích.

Metody

Metody použité k získání informací teoretické části byly průzkum literatury a společně s neformálními neřízenými rozhovory s odborníky, kteří se zaobírají touto problematikou, následná analýza dané problematiky.

Metodika praktické části

Bude sestaveno 5 záchranných systémů na základě znalostí získaných od odborníků a z literatury. Tyto systémy budou mezi sebou porovnávány v aspektech ceny, rychlosti záchrany provedené daným systémem, síly potřebné k vytažení, a počtu manipulací.

Rychlost záchrany pomocí daného systému bude změřena při testování (viz. 8.1.1 Venkovní měření) a vypočítána průměrná hodnota pomocí aritmetického průměru. Cena systému bude zjištěna sečtením cen jednotlivých komponentů. Počet potřebných manipulací bude jištěn při stejném testování jako rychlost záchrany. Síla potřebná k vytažení klienta bude změřena přístrojem ORAVA EV-9A (viz. 8.1.2 Laboratorní měření).

Nejlepší záchranný systém bude vyhodnocen na základě porovnávání výsledků ve výše uvedených kritériích.

8 Praktická část

Měření

K získání všech potřebných údajů musela být provedena dvě měření.

8.1.1 Venkovní měření

První měření proběhlo 15. 11. 2017 v areálu UK FTVS, přesněji na zdejším lanovém parku, který je umístěn v mezibloku. Tohoto měření se celkem zúčastnilo 5 mužů. Jeden z těchto dobrovolníků představoval klienta lanového parku, který potřebuje záchranu spuštěním. Ostatní účastníci měření byli zachránci, dva s platnou licencí pro provádění výškových prací a dva s licencí: Instruktor-Záchranář v lanovém parku.

Samotné měření vypadalo tak, že zachraňovaný se nacházel v půlce překážky lanového parku, ve výšce 5 metrů a visel na jistících smycích. Tyto smyce byly k ocelovému lanu bezpečnostního vedení připevněny karabinou Petzl Vertigo Wire-Lock a kladkou Petzl Track Plus (běžně používané v tomto parku). Úkolem zachraňujícího bylo v co nejkratším čase spustit klienta na zem bez jakéhokoliv bezpečnostního rizika. K tomuto úkolu používali všichni zachránci postupně všechny záchranné systémy A-E. Při zásahu byl jejich čas stopován a zapisován do tabulky (viz. Přílohy).

8.1.2 Laboratorní měření

Laboratorní měření proběhlo v Posilovně UK FTVS 27.3 2018. Cílem toho měření bylo zjistit reálnou sílu, která musí být použita k vytažení 80 kg klienta za pomoci daného záchranného systému. Klient byl nahrazen závažím a měření bylo provedeno autorem práce. K získání hodnot byl použit přístroj ORAVA EV-9A, hodnoty byly zapsány do tabulky. Schéma měření a popis přístroje jsou uvedeny v přílohách.

Komponenty použité v Záchranných systémech

Všechny komponenty, které jsou zde popsány, mají certifikaci: CE EN 567, NFPA 1983 Technical Use.

Petzl Jag trixion

Je dvojitá kladka s blokantem speciálně konstruovaná pro vytahování těžkých břemen. Umožňuje sestavení kladkostroje 4:1. Skládá se z hliníkových kotoučů o průměru 25 mm usazených v zapouzdřených kuličkových ložiscích. Funguje s lany o průměru 8-11 mm a zaručuje vysokou účinnost: 91%.

Petzl Jag

Je dvojitá kladka vyrobená pro vytahování těžkých břemen. Umožňuje sestavení kladkostroje 4:1 Stejně jako Petzl Jag trixion. Jelikož má stejné kotouče a ložiska tak také umožňuje účinnost kladkostroje až 91%.

Petzl Rig

Petzl Rig je slaňovací brzda určená pracovníkům ve výškách pro práce s lanovým přístupem. Má automatický vratný systém rukojeti, který snižuje riziko v případě nechtěné manipulace uživatele. Používá se s lany o průměru 10,5–11,5 mm a díky rukojeti je jízda pomocí této brzy velmi plynulá. Otočíme-li rukojeť, brzda zablokuje lano v dané pozici a je tedy bezpečně zamknutá bez dalších manipulací.

Skládá se z otočné vačky, která umožňuje povolování a dobírání lana, díky tomu se dá využít i v tomto záchranném systému. Dále obsahuje bezpečnostní západku na pohyblivé bočnici, která usnadňuje instalaci lana. Hmotnost brzdy je 380 g. Tato brzda se dá v kombinaci s Jumarem také použít pro výstup po laně.

Singing Rock Ozone Screw

Singing Rock Ozone Screw je oválná duralová šroubovací karabina vhodná pro horolezectví nebo výškové práce se šroubovacím zámkem a keylockem. Hodí se na použití do jistícího kýble, pro použití s osmou a také je vhodná do kladkostrojů. Kladku je možné použít pro jištění polovičním lodním uzlem a díky svému tvaru je vždy

ideálně orientovaná, tak aby měla nejlepší pevnost. Pevnost karabiny v podélné ose je 26 kN, pevnost napříč je 10 kN a hmotnost je 80 g.

Singing Rock Ozone Twist Lock

Singing Rock Ozone Twist Lock je oválná duralová karabina vhodná pro horolezectví s dvoupolohovým zámkem twist lock a keylockem. Má podobné využití jako Singing Rock Ozone Screw, díky zámku twist lock je manipulace s ní rychlejší a není zde možnost povolení zámku díky vibracím. Pevnost karabiny v podélné ose je 26 kN, pevnost napříč je 10 kN a hmotnost je 80 g.

Ocún Condor HMS Triple

Ocún Condor HMS Triple je karabina vyrobená ze slitin hliníku, určená pro použití s jistícími prostředky. Má pojistku proti přetočení, která zajistí ideální zatížení a v záchranném systému usnadňuje záchranáři manipulaci. Třípolohová automatická pojistka zajistí klientovi absolutní jistotu proti nechtěnému otevření. Pevnost karabin v podélné ose je 25 kN, pevnost v příčné ose je 7 kN a hmotnost je 88 g.

Petzl Tandem

Kladka Petzl Tandem je dvojitá kladka sloužící pro přelanění na nylonovém laně. Samomazná kluzná ložiska spolu s kotouči o průměru 21 mm zajišťují účinnost 71%. Díky velkému otvoru na těle kladky, který pojme až tři karabiny, má kladka široké možnosti využití. Používá se s lany do průměru 13 mm a její účinnost je 71%. Hmotnost kladky je 195 g a pracovní zatížení činí 10 kN.

Singing Rock SIR

Singing Rock SIR je slaňovací brzda určená pro spouštění, polohování a slaňování. Skládá se z masivní konstrukce a otočné vačky, která umožňuje povolování a dobírání lana a lze ji také využít v systémech pro vytahování břemen či záchranných systémech. Obsahuje vratnou rukojeť, která zabraňuje nechtěnému odblokování. Přepravní poloha rukojeti snižuje riziko zachycení při pohybu s brzdou zavěšenou na postroji. Při přetažení rukojeti lano zablokuje systém Antipanic, který zabraňuje nechtěnému spouštění způsobenému chybou ze stresu.
Používá se s lany o průměru 10-12 mm. Hmotnost brzdy je 365 g.

Petzl Stop

Petzl Stop je samo-blokující brzda pro slaňování na jednoduchém laně. Je určena pro výškové pracovníky, hasiče nebo je vhodná pro speleologii. Rychlost slaňování je kontrolována sevřením ruky na volném konci lana (sestup se zahajuje pomocí rukojeti na brzdě). Samo-blokující funkce je aktivována po uvolnění ovládací páky. Rychlost sestupu se řídí povolováním volného konce lana. Používá se s lany o průměru 9-12 mm a hmotnost brzdy je 326 g.

Petzl Rescue

Petzel Rescue je kladka určená pro profesionální záchranáře. Kladka je velmi pevná a její účinnost se udává až 95%. Je konstruována pro manipulaci s těžkými břemeny a pro intenzivní používání. Oko kladky pojme až tři karabiny. Hliníkový kotouč o průměru 38 mm je osazený zapouzdřeným kuličkovým ložiskem. Pracovní zatížení je 8 kN. Kladka se užívá s lany o maximálním průměru lana 13 mm a její hmotnost je 185 g.

Climbing Technology Orbiter M

Climbing Technolog Orbiter M je kladka s odklopnými bočnicemi, je určená pro vytahování nebo spouštění břemen. Vhodná pro použití se statickými i dynamickými lany. Má kvalitní kluzné ložisko, které zaručuje dlouhou životnost. Je vyrobena ze slitin hliníku a obsahuje kluzké ložisko, toto spojení zaručuje její vysokou pevnost 30 kN. Účinnost této klad je 80% a používá se s lany o průměru až 13 mm. Hmotnost kladky je 94 g.

Singing Rock Lift

Singing Rock Lift je stoupací blokant, který je používán převážně pro bezpečný výstup po laně. Obsahuje vačku, která má samočistící otvory pro případ špinavého lana. Pro výstup na laně je nutný jeden jumar, hrudní blokant a nožní popruh, výstup hodně urychlí ještě nožní blokant na druhou nohu.

Jumar se hodí pro výškové práce, speleologii, horolezectví ve velkých stěnách nebo záchranářství. Používá se s lany o průměru 8-13 mm a jeho hmotnost je 215 g. Prodávají se varianty pro leváky i praváky.

Název komponenty	Obrázek	Cena v Kč
Petzl Tandem		986
Petzl Rescue		1 190
Petzl Jag		1 419
Petzl Jag Traxion		2 405
Climbing Technology Orbiter M		350
Petzl Stop		2 371
Singing Rock Sir		2 500
Petzl Rig		3 077
Singing Rock Lift		1 023
Singing Rock Ozone Twist Lock		333
Singing Rock Ozone Screw		229

Ocún Condor HMS Triple		441

Tabulka 2 - Použité komponenty

9 Jednotlivé záchranné systémy

Získání dat pro hodnocení:

Všechny naměřené časy byly dány dohromady a byl vyškrtnut nejrychlejší a nejpomalejší. Ze zbylých časů byl vypočítán aritmetický průměr.

Cena systému je získána sečtením jednotlivých komponentů systému, které byly zjištěny z https://www.affekt.cz/c/vybaveni/. Cena lana je zanedbána, jelikož je u všech systémů stejná, zanedbáme-li délku lana.

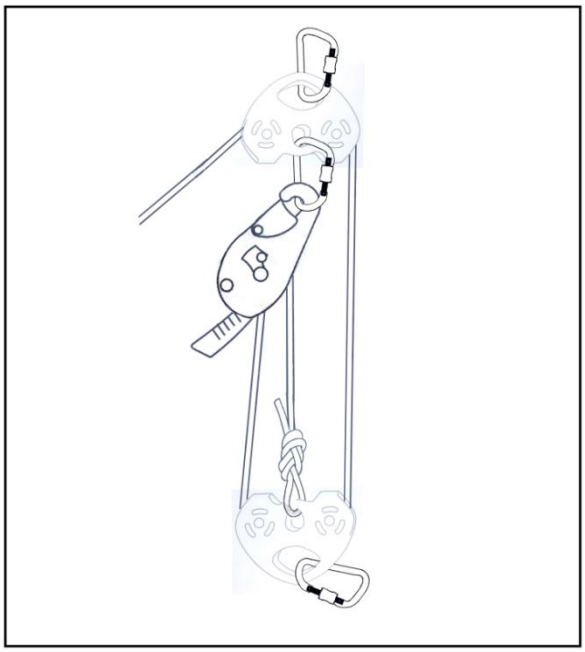
Počet manipulací byl zapsán a spočítán podle postupu, který byl použit při měření. Stejným způsobem byly zjištěny také komplikace, které mohou při používání nastat.

Teoretická síla potřebná k nadzvednutí byla vypočítána dle poměrů daných kladkostrojem. Reálná potřebná síla byla naměřena ORAVA EV-9P při laboratorním měření a porovnána s vypočítanou potřebou silou při zanedbání tření.

Záchranný systém A

Záchranný systém A se skládá z těchto komponent:

- Petzl Tandem (2x),
- Petzl Rig,
- Singing Rock Ozone Screw,
- Singing Rock Ozone Twist Lock (2x).



Obrázek 7 – Záchranný systém A (vlastní zdroj)

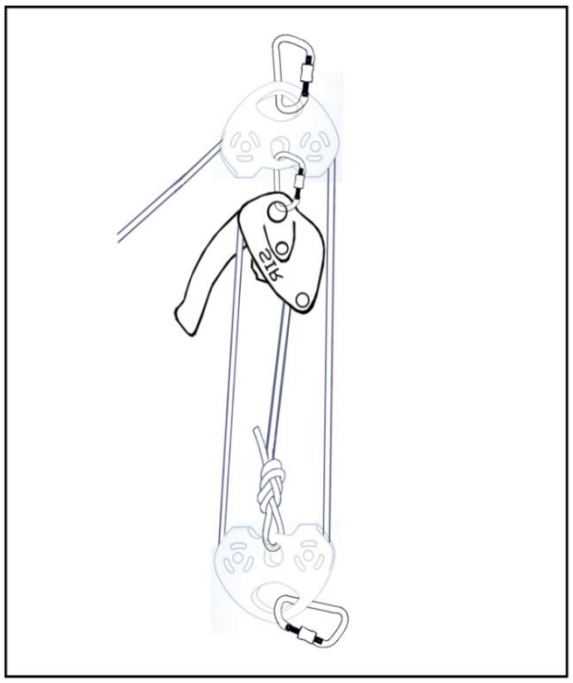
Manipulace

Při použití toho systému musíme pouze připnout systém k jistícím lanům a k zachraňovanému klientovi. Poté zatáhnout za volné lano, čímž zachraňovaného zvedneme a můžeme mu odepnout jistící systém, který je používán. Poslední manipulací je již zatažení za páčku na Petzl Rig, který způsobí prokluzování lana a tím spouštění klienta. Celkově se tedy dostáváme na počet *pěti úkonů*, které musí zachránce provést.

Záchranný systém B

Záchranný systém B se skládá z těchto komponent:

- Petzl Tandem (2x),
- Singing Rock Sir,
- Singing Rock Ozone Screw,
- Singing Rock Ozone Twist Lock (2x).



Obrázek 8 – Záchranný systém B (vlastní zdroj)

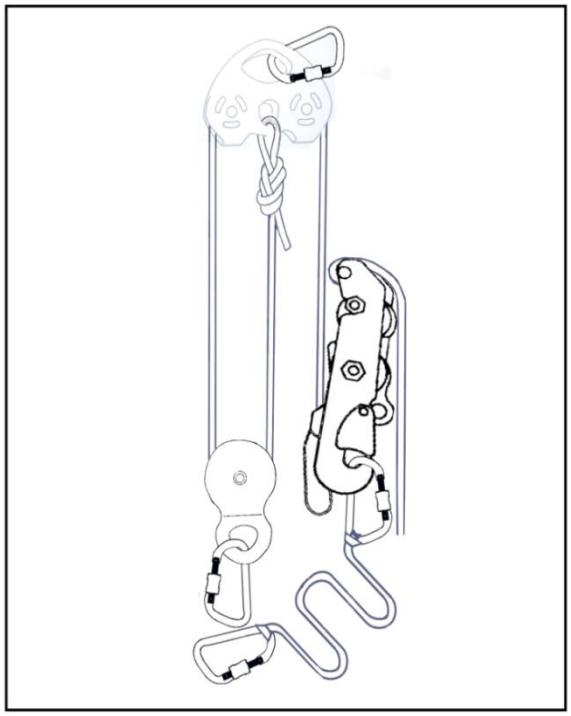
Manipulace

Při použití toho systému musíme pouze připnout systém k jistícím lanům a k zachraňovanému klientovi. Poté zatáhnout za volné lano, čímž zachraňovaného zvedneme a můžeme mu odepnout jistící systém, který je používán. Poslední manipulací je již zatažení za páčku na Singing Rock Rir, který způsobí prokluzování lana a tím spouštění klienta. Tato manipulace se však může opakovat vícekrát díky systému antipanic, který obsahuje SIR (viz. čas záchrany pomocí ZS B). Celkově se tedy dostáváme na počet *pěti úkonů*, které musí zachránce provést.

Záchranný systém C

Záchranný systém C se skládá z těchto komponent:

- Petzl Tandem,
- Petzl Rescue,
- Petzl Stop,
- Singing Rock Ozone Twist Lock (2x),
- Ocún Condor HMS Triple (2x).



Obrázek 9 – Záchranný systém C (vlastní zdroj)

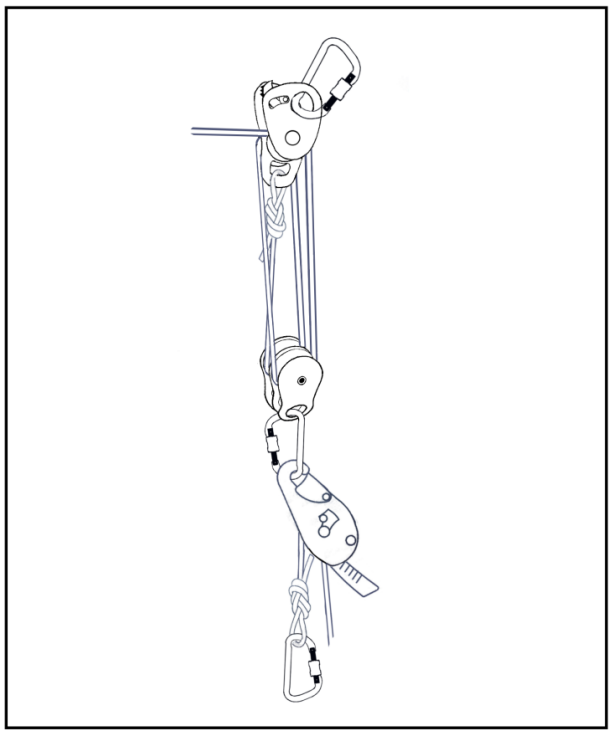
Manipulace

Jelikož tento ZS byl jako jediný navržen tak, že zachránce je spouštěn dolů najednou se zachraňovaným, tak manipulace s tímto systémem je mnohem složitější. Nejdříve musí zachránce připnout systém k jistícím lanům a ke klientovi. Poté musí systém přicvaknout na svůj úvazek a připojit se ke klientovi. Nyní musí zachránce dobrat volné lano a „zasednout“, čímž vyzdvihne klienta a uvolní mu jistící smyce. Následuje odjištění zachraňovaného klienta a poté zachránce. Jsou-li oba jistící systémy odpojeny, zachránce zatáhnutím za páčku na Petzl Stop, spouští sebe i klienta na zem. Celkem se tedy dostáváme na *9 potřebných manipulací*.

Záchranný systém D

Záchranný systém D se skládá z těchto komponent:

- Petzl Jag Traxion,
- Petzl Jag,
- Petzl Rig,
- Singing Rock Ozone Screw,
- Singing Rock Ozone Twist Lock,
- Ocún Condor HMS Triple.



Obrázek 10 – Záchranný systém D (vlastní zdroj)

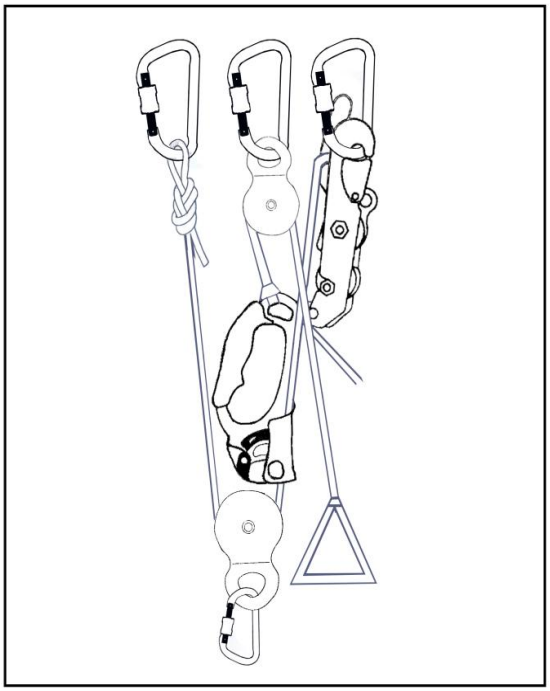
Manipulace

Při použití toho systému musíme pouze připnout systém k jistícím lanům a k zachraňovanému klientovi. Poté zatáhnout za volné lano, čímž zachraňovaného zvedneme a můžeme mu odepnout jistící systém, který je používán. Poslední manipulací je již zatažení za páčku na Singing Rock Rir, který způsobí prokluzování lana a tím spouštění klienta. Celkově se tedy dostáváme na počet *pěti úkonů*, které musí zachránce provést.

Záchranný systém E

Záchranný systém E se skládá z těchto komponent:

- Singing Rock Lift,
- Petzl Rescue,
- Petzl Stop,
- Climbing Technology Orbiter M,
- Singing Rock Ozone Twist Lock (3x),
- Ocún Condor HMS Triple.



Obrázek 11 – Záchranný systém E (vlastní zdroj)

Manipulace

Při použití toho systému musíme nejdřív připnout systém k jistícím lanům a k zachraňovanému klientovi. Poté musíme na ocelové lano připnout smyci s Singing Rock Lift (SRL) a ten připojit na lano. Nyní šlápneme do oka na konci smyce, čímž přizvedneme klienta a musíme dobrat volné lano. Nyní nesmíme zapomenout sundat SRL. Jsou-li jistící smyce volné odpojíme je a spouštíme klienta pomocí páčky na Petzl Stop. Celkový počet úkonů, které musíme provést je 8.

10 Výsledky

Čas záchrany s použitím záchranného systému A

	Naměřené hodnoty	Průměrný čas
Čas/s	47, 76, 36, 60, 62, 86, 69, 102,	66,7

Tabulka 3 - Čas záchrany A

Čas záchrany s použitím záchranného systému B

	Naměřené hodnoty	Průměrný čas
Čas/s	170, 241, 137, 174, 69, 109, 101, 170,	143,5

Tabulka 4 - Čas záchrany B

Čas záchrany s použitím záchranného systému C

	Naměřené hodnoty	Průměrný čas
Čas/s	89, 185, 201, 258, 132, 291, 144, 247,	194,5

Tabulka 5- Čas záchrany C

Čas záchrany s použitím záchranného systému D

	Naměřené hodnoty	Průměrný čas
Čas/s	35, 58, 32, 55, 50, 71, 43, 66,	51,2

Tabulka 6- Čas záchrany D

Čas záchrany s použitím záchranného systému E

	Naměřené hodnoty	Průměrný čas
Čas/s	130, 201, 115, 143, 105, 153, 130, 162,	138,9

Tabulka 7- Čas záchrany E

Cena záchranného systému A

	Jednotlivé komponenty	Cena systému
Cena/ Kč	2x986, 3 077, 229, 333,	5 611

Tabulka 8 - Cena ZS A

Cena záchranného systému B

	Jednotlivé komponenty	Cena systému
Cena/ Kč	02x986, 2 500, 229, 333,	5 034

Tabulka 9 - Cena ZS B

Cena záchranného systému C

	Jednotlivé komponenty	Cena systému
Cena/ Kč	986, 1 190, 2 371, 2x333, 2x441,	6 095

Tabulka 10- Cena ZS C

Cena záchranného systému D

	Jednotlivé komponenty	Cena systému
Cena/ Kč	2 405, 1 419, 3 077, 229, 333, 441,	7 904

Tabulka 11- Cena ZS D

Cena záchranného systému E

	Jednotlivé komponenty	Cena systému
Cena/ Kč	1 023, 1 190, 2 371, 350, 3x333, 441,	6 374

Tabulka 12- Cena ZS E

Komplikace

Při použití záchranných systémů A, B, D, nebyly zjištěny žádné komplikace či nebezpečí, která by mohla při provádění záchrany nastat.

Při testování ZS C bylo zjištěno, že nadzvednutí klienta za pomoci celé váhy zachránce není vhodné. Při „zasednutí“ do tohoto systému totiž přitáhnete zachraňovaného úplně k ocelovému jistícímu lanu a sám se propadnete zhruba 1 m pod zachraňovaného. Pokud si na tento problém dáte pozor, další nastává při samotném spuštění, kdy se dostáváte pod zachraňovaného, se kterým jste spojeni smycí a ta vás velmi nepříjemně tahá nahoru ke klientovi. Tento ZS tedy určitě není ideální k běžnému používání v lanových parcích.

Komplikace, která může při používání ZS E nastat je, pokud neodpojíme SRL z lana a začneme klienta spouštět. Po chvíli se nám zasekne a natažená smyce zabrání dalšímu spouštění. V takovéto situací musíme znovu za smycí zatáhnout, dobrat lano, odpojit SRL a nyní můžeme klienta spustit.

Počet manipulací

Záchranný systém	A	B	C	D	E
Počet manipulací	5	5	9	5	8

Tabulka 13 - Počet potřebných manipulací

Síla

Teoretická síla pro zvednutí 80 kg klienta pomocí ZS A při zanedbávání tření, by měla být 267 N (26,7 Kg). Délka, kterou přitáhneme na volném konci lana je 3x delší než délka o kterou je zachraňovaný vyzdvižen. Síla, kterou však musíme vynaložit je 3x menší než při použití pevné kladky. Poměr je tedy 1/3. Reálná potřebná síla k nadzvednutí tohoto klienta je však mnohem vyšší, jelikož v Petzl RIG dochází k velkému tření a také použité kladky nemají stoprocentní účinnost.

Teoretická síla pro zvednutí 80 kg klienta pomocí ZS B při zanedbávání tření, by měla být 267 N (26,7 Kg). Délka, kterou přitáhneme na volném konci lana je 3x delší než délka o kterou je zachraňovaný vyzdvižen. Síla, kterou však musíme vynaložit je 3x menší než při použití pevné kladky. Poměr je tedy 1/3. Reálná potřebná síla k nadzvednutí tohoto klienta je však mnohem vyšší, jelikož v Singing Rock Sir dochází k velkému tření, také použité kladky nemají stoprocentní účinnost.

Teoretická síla pro zvednutí 80 kg klienta pomocí ZS C při zanedbávání tření, by měla být 400 N (40 kg). Délka, o kterou se zachránce posune směrem dolů je dvakrát delší než délka posunu klienta nahoru. Poměr je tedy ½. Reálná potřebná síla k nadzvednutí tohoto klienta je však vyšší, jelikož použité kladky nemají stoprocentní účinnost.

Teoretická síla pro zvednutí 80 kg klienta pomocí ZS D při zanedbávání tření, by měla být 200 N (20 kg). Délka, kterou přitáhneme na volném konci lana je 4x delší než délka, o kterou je zachraňovaný vyzdvižen. Síla, kterou však musíme vynaložit je 4x menší než při použití pevné kladky. Poměr je tedy 1/4. Reálná síla je však vyšší kvůli účinnosti kladek.

Teoretická síla pro zvednutí 80 kg klienta pomocí ZS E při zanedbávání tření, by měla být 400 N (40 kg). Délka, kterou překonáme zašlápnutím oka smyce je dvakrát kratší, než délka o kterou je klient vytažen. Tato větší potřebná síla však není problém, jelikož k jejímu dosažení používá zachránce celou svou váhu. Poměr je tedy 1/2. Reálná síla je však vyšší kvůli účinnosti kladek.

	ZS A	ZS B	ZS C	ZS D	ZS E
Teoretická síla [N]	267	267	400	200	400
Reálná síla [N]	479	513	613	365	516

Tabulka 14 - Teoretická a praktická síla

V Graf 1 jsou mezi sebou porovnávány síly teoretické a reálné, dále z grafu můžeme vyčíst porovnání sil jednotlivých systémů.

Graf 1 - Porovnání teoretické a reálné síly

11 Diskuze

Přesnost měření (čas záchrany, síla potřebná k nadzvednutí) mohla být ovlivněna stářím některých komponentů, jelikož určité části ZS byly již několik let používány a některé byly úplně nové. Dalším faktorem ovlivňujícím hodnotu výsledku průměrné rychlosti záchrany bylo, že testování proběhlo pouze na 4 zachráncích. Naměřené hodnoty však těmito faktory nebyly nijak vážně znehodnoceny a proto z nich můžeme vyvodit tyto závěry.

Nejlevnějším testovaným záchranným systémem byl ZS B. Tento systém však nedopadl dobře v časovém srovnání s ostatními ZS, protože čas záchrany při využití tohoto systému byl o více než minutu pomalejší než při použití nejrychlejšího ZS D. Rychlost záchrany pomocí systému B byla ovlivněna především tím, že Singing Rock Sir obsahuje pojistku antipanic. Pokaždé když tedy zachránce spouštěl zachraňovaného tak SIR takzvaně „přetáhl“ a on se zablokoval. To záchranu činilo velmi nepohodlnou a ve srovnání se systémem A (který byl téměř totožný) o mnoho pomalejší. V počtu manipulací, které musely být při záchraně použity, patřil s ZS A a D k nejlepším.

Nejdražší záchranný systém byl ZS D. Tento ZS byl v porovnání s ostatními řádově o 2000 až 3000 Kč dražší. Tento nedostatek však není nijak veliký, jelikož cena ZS není tak důležitým hlediskem. Koupíme-li ZS, můžeme jej používat více sezon a není tedy důvod do něj neinvestovat o trochu více. V porovnávání potřebné síly k vytažení zachraňovaného klienta dopadl tento ZS také nejlépe a s průměrným časem záchrany 51 s, byl také nejrychlejší. Při měření rychlosti záchrany se také všichni zachránci shodli, že s tímto ZS byla záchrana nejlehčí a nejpohodlnější. V souvislosti s tímto systémem však musíme uvést, že je jej možné koupit jako set od firmy Petzl, který je využívaný k záchraně u výškových pracovníků. Koupě celého setu je však finančně mnohem náročnější.

Záchranný systém A ve všech kritériích dopadl velmi dobře. Je druhým nejlevnějším z testovaných systémů, průměrný čas záchrany s pomocí tohoto systému byl také druhý nejrychlejší a v počtu potřebných manipulací obsadil společné první místo. Síla potřebná k nadzvednutí klienta za pomoci tohoto systému byla vyšší než u ZS D, ale neměla by být problémem pro žádného zachránce i pokud jím bude žena.

Záchranný systém C, jak již bylo řečeno, byl jako jediný svou konstrukcí navržený tak, že zachránce se spouštěl se zachraňovaným klientem společně dolu. Tento aspekt činí porovnávání s ostatními ZS mírně složitější. Musíme však říci, že jak ve hledisku rychlosti záchrany tak počtu manipulací byl na posledním místě a to s opravdu velkým odstupem na nejlepší. Hledisko ceny bylo jediné, které pro tento ZS hovořilo kladně. Jelikož při záchraně pomocí tohoto systému došlo k mnoha komplikacím a chvílemi se zdála být velmi nepříjemná, nemůže tento systém být doporučen k používání.

Síla potřebná k nadzvednutí zachraňovaného klienta při použití ZS E byla druhá nejvyšší, více síly bylo potřeba použít pouze u systému C. To však není problém, jelikož tento systém je navrhnut tak, aby tato síla byla vyvinuta celou hmotností zachránce. V hledisku potřebných manipulací tento systém obsadil předposlední místo, jelikož záchrana s ním vyžaduje o mnoho více úkonů, které musejí být provedeny, než například záchrana ZS D. Průměrný čas záchrany tímto systémem byl druhý nejpomalejší. To bylo zapříčiněno tím, že při spouštění klienta se do lana zamotávala smyce vedoucí k jumaru, nebo zachránce zapomněl jumar z lana sundat.

Při měření síly potřebné k nadzvednutí klienta bylo, stejně jako Ulrich (2011) zjištěno, že síla reálná je vlivem ztrát energie disipačními mechanismy mnohem vyšší než síla teoretická. V Ulrichově disertační práci byly hodnotícím hlediskem rychlost vytažení a síla. Záchrana se sestávala pouze z vytažení osoby a to do větší výšky. Z tohoto důvodu se zde ZS podobný ZS D neukázal jako ideální, protože délka vytaženého lana je čtyřikrát delší, než délka o kterou je zachraňovaný vyzdvižen. Toto však u záchrany zkoumané v praktické části této bakalářské práce není problém, jelikož klient musí být nadzdvižen pouze zhruba o půl metru.

12 Závěr

V České republice se v současnosti nachází zhruba 70 lanových parků a každým rokem přibývají další. Provoz ve všech lanových parcích je velmi podobný. Každé ráno je provedena denní inspekce. Pokaždé když přijdou klienti, musí jim být umožněno nahlédnout do pravidel provozu a bezpečnosti. Poté jsou seznámeni s veškerým materiálem, který budou používat a manipulací s ním. Po puštění klientů na překážky je nad nimi vykonáván dohled zaměstnanci parku. Jištění v lanových parcích bývá zabezpečeno sítěmi nebo častěji bezpečnostním vedením, které představuje ocelové lano. Na toto bezpečnostní vedení jsou klienti nejčastěji připojeni Individuálním bezpečnostním systémem.

Individuální bezpečnostní systém však sám o sobě pádu nezabrání, je vždy připojen na úvazek. Úvazky jsou děleny na sedací, kombinované, celotělové a pracovní. Nejčastěji využívaným typem v lanových parcích je sedací úvazek. Pracovníci lanového parku velmi často používají úvazek pracovní.

Individuální bezpečnostní systémy jsou děleny dle velikosti nebezpečí, které při jejich používání může nastat na IBS A-E. Nejrozšířenějším IBS je systém C který se skládá ze dvou plochých smycí zakončených dlaňovou karabinou.

Neodhadne-li klient lanového parku své síly nebo je z jakéhokoliv jiného důvodu (např. zranění) neschopen přejít celou trasu, kterou si zvolil, musí být zachráněn. Záchranu vždy provádí pracovník parku s kvalifikací Instruktor-Záchranář. První formou záchrany, která bývá volena při menších problémech, ve kterých se klient nachází, je slovní dopomoc. Slovní dopomoc spočívá v radách, které dává zaměstnanec. Instrukce poskytnuté klientovi jej uklidní a pomůžou mu samostatně dokončit překážku, na které se nachází.

Druhá forma záchrany je záchrana pomočí žebříku. Záchrana pomocí záchranného žebříku se nejčastěji užívá v případě, že klient uvízl na plošině mezi překážkami a není schopen pokračovat vpřed ani vzad.

Třetí formou záchrany je záchrana spuštěním. Tento způsob záchrany muže být použit vždy a není nijak limitován. Záchrana je prováděna pomocí záchranného systému. V žádné normě či zákoně není definováno jak má tento záchranný systém vypadat a proto se v jednotlivých parcích liší. Proto se nabízí otázka, jak přesně má záchranný systém vypadat, aby byl ideálním pro každodenní používání. Na tuto otázku se snaží odpovědět praktická část této bakalářské práce.

V praktické části bakalářské práce je navrhnuto 5 záchranných systémů, které jsou mezi sebou porovnávány v kritériích ceny systému, rychlosti záchrany provedené daným systémem, síly potřebné k vytažení, a počtu manipulací. Výsledky těchto porovnání jsou uvedeny v kapitole diskuze, zjištěné hodnoty jsou uvedeny v kapitole výsledky. Nejlepším záchranným systémem podle těchto kritérií je ZS D. Tento systém se skládá z dvojité kladky Petzl Jag, dvojité kladky s blokantem Petzl Jag Traxion, spouštěcího zařízení Petzl RIG, lana a karabin sloužících se spojení. Používání tohoto záchranného systému může urychlit spouštění klientů v lanových parcích a pracovníkům – záchranářům ulehčit či zpříjemnit práci.

Seznam tabulek

Tabulka 1 - posouzení rizik 25
Tabulka 2 - Použité komponenty 37
Tabulka 3 - Čas záchrany A 43
Tabulka 4 - Čas záchrany B 43
Tabulka 5- Čas záchrany C 43
Tabulka 6- Čas záchrany D 43
Tabulka 7- Čas záchrany E 43
Tabulka 8 - Cena ZS A 44
Tabulka 9 - Cena ZS B 44
Tabulka 10- Cena ZS C 44
Tabulka 11- Cena ZS D 44
Tabulka 12- Cena ZS E 44
Tabulka 13 - Počet potřebných manipulací 45
Tabulka 14 - Teoretická a praktická síla 47

Seznam obrázků

Obrázek 1 - – Lezecká konstrukce podle Gutsmuthse (BALÁŠ, STREJCOVÁ, & VOMÁČKO, 2008) 12
Obrázek 2 - – Mapa lanových parků v ČR (vlastní zdroj) 14
Obrázek 3 – Sedací úvazek (Belica,2014) 19
Obrázek 4 – Kombinovaný úvazek (Belica,2014) 19
Obrázek 5 – Celotělový úvazek (Belica,2014) 20
Obrázek 6 – Pracovní úvazek (Belica,2014) 20
Obrázek 7 – Záchranný systém A (vlastní zdroj) 38
Obrázek 8 – Záchranný systém B (vlastní zdroj) 39
Obrázek 9 – Záchranný systém C (vlastní zdroj) 40
Obrázek 10 – Záchranný systém D (vlastní zdroj) 41
Obrázek 11 – Záchranný systém E (vlastní zdroj) 42

13 Zdroje

Tištěné:

Balance Outdoor. (2012). Lanový park Boskovice. *Provozní pokyny a technická dokumentace.* Frýdlant nad Ostravicí.

BALÁŠ, Jiří, Barbora STREJCOVÁ a Ladislav VOMÁČKO. *Lezeme a šplháme: 68 her a cvičení.* Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2272-6.

BELICA, Ondřej. *Práce a záchrana ve výškách a nad volnou hloubkou*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5055-2.

BOŽEK, F.,URBAN, R. Management rizik: Obecná část. 1. vyd. Brno:Univerzita obrany, 2008.ISBN 978-80-7231-259-7

BROWN, Michael G. *Engineering Practical Rope Rescue Systems*. Delmar Cengage Learning, 2000. ISBN 9780766801974.

ČSN EN 15567-1. *Sportovní a rekreační zařízení - Lanová centra* -: Část 1: Konstrukční a bezpečnostní požadavky. Institut pro testování a certifikaci, 2016.

ČSN EN 15567-2. *Sportovní a rekreační zařízení - Lanová centra* -: Část 2: požadavky na provoz. Institut pro testování a certifikaci, 2016.

DOBROVOLNÝ, B. *FYSIKA: mechanika*. Praha. Praha: J.HOKR, 1937.

DOLEŽALOVÁ, Veronika. *Vnímání subjektivního a objektivního nebezpečí účastníků v programech Lanového centra PROUD Brno*. Brno, 2009. Bakalářská. Masarikova Univerzita, PF. Vedoucí práce Mgr. Petr Soják, Ph.D.

HANUŠ, R. – HRKAL, J. *Lanové překážky a lanové dráhy*. Olomouc: Hanex, 1999. ISBN 80-85783-25-8.

LAŽA, Matěj. *Lanový park: návrh projektu a realizace*. Praha, 2009. Bakalářská. Univerzita Karlova, FTVS. Vedoucí práce Mgr. Ladislav Vomáčko, Ph.D.

MATTHEWS, Jeff. *Technical rescuer: ROPE levels I and II*. Delmar cengage learning, 2009. ISBN 978-1-428-32656-7.

NEUMAN, Jan a Kol. *Překážkové dráhy: lezecké stěna a výchova prožitkem*. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-292-0.

SÝKORA, B. a kol. *Turistika a sporty v přírodě* (teorie a didaktika). Praha: SPN, 1986. ISBN 14-466-86.

ULLRICH, David. *Tvorba modelu záchranného systému u Armády České republiky*. Brno, 2011. Disertační práce. MASARYKOVA UNIVERZITA Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Doc. MUDr. Jitka HANZLOVÁ, CSc.

VINES, Tom a Steve HUDSON. *High-Angle Rope Rescue Techniques*: Levels I and II FOURTH EDITION. Jones and Bartlett LEARNING, 2016. ISBN 978-1-284-02695-5
.
VOMÁČKO, Ladislav a Soňa BOŠTÍKOVÁ. *Lezení: na umělých stěnách*. Druhé. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2174-3.

Elektronické:

Karabiny | HoreZdar. Svět čeká venku | HoreZdar [online]. Dostupné z: http://horezdar.cz/vybaveni/karabiny/

Lanové parky a centra - Horydoly.cz - Outdoor Generation. Horydoly.cz – horolezci, turisté, cyklisté, vodáci – Outdoor Generation [online]. Dostupné z: http://www.horydoly.cz/turiste/lanove-parky-a-centra.html

Lanová centra a parky. Lanová centra [online]. Copyright © 2013 Všechna práva vyhrazena [cit. 25.03.2018]. Dostupné z: http://www.lanovacentra.com/lanova-centra-a-parky/

MINISTERSTVO VNITRA ČR. Terminologický slovník krizového řízení a obrany státu [online]. 2016. Dostupné z WWW: http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-bezpecnost.aspx

Outdoorové a sportovní vybavení | Affekt.cz. Affekt.cz - outdoorové vybavení, potřeby pro turisty, horolezce [online]. Copyright © 2018 Outdoorový obchod s.r.o. [cit. 03.03.2018]. Dostupné z: https://www.affekt.cz/c/vybaveni/

Vektory A Ilustrace. Image 48126817.. Fotobanka s předplatným fotografií [online]. Copyright © 03 [cit. 30.03.2018]. Dostupné z: https://cz.123rf.com/photo_48126817_vektor-monochromatick%C3%BD-obrys-lezen%C3%AD-sed%C3%A1k-izolovan%C3%A9-%C4%8Dern%C3%BD-obrys-ilustrace-na-b%C3%ADl%C3%A9m-pozad%C3%AD.html