

Rizika výškových prací u integrovaného záchranného systému

Bc. Adam Roček

Diplomová práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Adam Roček
Osobní číslo:	L23316
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Rizika výškových prací u integrovaného záchranného systému

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte teoretický vstup do dané problematiky diplomové práce.
2. Zjistěte možná rizika výškových prací.
3. Zjistěte rizika spojená se záchranou osob ve výšce.
4. Analyzujte zjištěná rizika výškových prací.
5. Navrhnete opatření pro snížení vybraných rizik.

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

1. BĚLIČKA, Ondřej. *Práce a záchrana ve výškách a nad volnou hloubkou*. Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5055-2.
2. ČESKO. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In: *Sbírka zákonů ČR*. Částka 125/2005. ISSN 2336-517X.
3. MCCURLEY, Loui. *Professional Rope Access: A Guide to Working Safely at Height*. New Jersey: Wiley, 2016. ISBN 9781119085416
4. MCWILLIAMS, Brenna; ROHR, Linda; SANLI, Elizabeth a CARNAHAN, Heather. Learning to prepare hauling systems for rope rescue. *International Journal of Training Research*. 2019, roč. 17, č. 3. ISSN 1448-0220.
5. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. *Koncepce provádění činností ve výšce a nad volnou hloubkou jednotkami požární ochrany do roku 2025*. Online, PDF. Praha, 2015. Dostupné z https://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/48/Nepovim/koncepce_2015.pdf.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Fícek, Ph.D.
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: 2. prosince 2024

Termín odevzdání diplomové práce: 25. dubna 2025

L.S.

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne 23.4. 2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Diplomová práce se zaměřuje na problematiku záchrany osob ve výšce a nad volnou hloubkou. Cílem práce je identifikovat a analyzovat rizika spojená s touto prací a navrhnout opatření ke zvýšení bezpečnosti. K dosažení cíle byly využity metody řízeného rozhovoru a analýzy rizik, přesněji metody What-if, FMEA a Bowtie diagram. Výsledkem je návrh technických a organizačních opatření, která mohou přispět ke snížení rizik při zásahu. Práce může posloužit lezcům složek IZS pro lepší ochranu proti rizikům.

Klíčová slova: integrovaný záchranný systém, rizika, výškové práce,

ABSTRACT

The thesis focuses on the issue of rescuing people at height and above free depth, where specific risks be addressed. The main objective is to identify and analyze these risks and propose appropriate measures to enhance safety during interventions. To achieve this, the work employs the method of structured interviews and selected risk analysis techniques, specifically the What-if analysis, FMEA, and the Bowtie diagram. The outcome is a set of technical and organizational measures that can significantly contribute to minimizing the risks associated with high-rise rescue operations. The thesis can serve climbers of the IZS forces for better protection against risks.

Keywords: integrated rescue system, risks, high-rise work

Chtěl bych poděkovat vedoucímu této práce Ing. Martinu Fickovi, Ph.D. za ochotu při konzultaci diplomové práce a za cenné rady a připomínky, které mi poskytl při zpracování práce.

Velké díky také patří členům Horské služby Beskydy, Skalní záchranné služby, Báňské záchranné stanice Libušín a také hlavnímu instruktorovi z Hasičské záchranné služby Zlín za poskytnutí cenných rad a řízeného rozhovoru.

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍLE A POUŽITÉ METODY.....	12
I TEORETICKÁ ČÁST.....	13
1 ZAKLADNÍ POJMY A LEGISLATIVA Z OBLASTI VÝŠKOVÝCH PRACÍ	14
1.1 PRÁVNÍ NORMY	15
2 SLOŽKY ZABÝVAJÍCÍ SE ZÁHRANOU VE VÝŠCE	17
2.1 HZS	17
2.2 POLICIE ČR	18
2.3 BĀŇSKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA.....	18
2.4 SKALNÍ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA	19
2.5 HORSKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA	19
2.6 LETECKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA	19
2.7 ZAJÍMAVOST V CIZINĚ	20
3 LEZECKÉ VYBAVENÍ	21
3.1 LEZECKÉ VYBAVENÍ.....	21
3.2 DŮLEŽITÉ NORMY PRO LEZECKÉ VYBAVENÍ	25
4 MOŽNOSTI ZÁCHRANY OSOB VE VÝŠKÁCH	26
5 VÝCVIK LEZCŮ	29
5.1 MOŽNÝ DOPAD VÝŠKOVÝCH PRACÍ	32
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	35
6 ZÁSAHY VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU	36
6.1 DŮVODY PRO ZÁSAH LEZCŮ IZS	37
6.2 CVIČENÍ A ZÁSAHY VE VÝŠCE A NAD VOLNOU HLOUBKOU	41
7 ŘÍZENÝ ROZHOVOR.....	44
7.1 SKALNÍ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA	45
7.2 HORSKÁ SLUŽBA BESKYDY	46
7.3 BĀŇSKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA LIBUŠÍN.....	47
7.4 HASIČSKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA ZLÍN	49
8 ANALÝZA VYBRANÝCH RIZIK	54
8.1 WHAT-IF ANALÝZA	54
8.2 FMEA.....	57
8.3 BOWTIE DIAGRAM (MOTÝLKOVÝ DIAGRAM)	60
9 NÁVHRY OPATŘENÍ	67

ZÁVĚR.....	73
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	74
SEZNAM OBRÁZKŮ	79
SEZNAM TABULEK.....	80
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	81

ÚVOD

Výškové práce jsou jedny z nejrizikovějších činností, proto je také nutné, aby existoval někdo zabývající se záchranou osob, které tuto činnost provádějí. Lezci ve složkách Integrovaného záchranného systému (IZS) musí disponovat velkým množstvím znalostí a také dovedností, aby mohli správně vykonávat tuto práci.

Tato diplomová práce se zaměřuje na analýzu rizik, které jsou spojené se záchranou osob ve výškách a nad volnou hloubkou v rámci IZS, přičemž se opírá o metody záchrany a analýzu specifických hrozeb, kterým čelí příslušníci složek. Cílem práce je analyzovat současný stav bezpečnostních opatření pomocí rozhovoru s příslušníky vybraných složek IZS a navrhnout jejich opatření ke snížení rizika. Výběrem tohoto tématu autor chtěl poukázat na potřebu zvýšení efektivity zásahu složek IZS v terénu, kde je omezený přístup a vysoké riziko ohrožení života.

Problémem, kterým se tato diplomová práce zabývá je nedostatečná četnost výcviků u některých členů ze složek IZS. I když se jedná o méně četné zásahy, rizikovost a náročnost tohoto způsobu záchrany vyžaduje dostatečnou připravenost.

Současný stav problematiky poukazuje na existenci legislativy a metodik v rámci záchrany ve výškách a nad volnou hloubkou, nicméně v praxi jsou rozdílné přístupy k výcviku, vybavení a koordinaci mezi jednotlivými složkami IZS. Proto je také důležité, aby existovala metodika, kterou se budou řídit všechny složky IZS stejně, bez ohledu na četnost zásahů.

Přínos diplomové práce spočívá v systematickém shrnutí rizikových faktorů záchrany ve výšce a nad volnou hloubkou a návrhu efektivních opatření pro snížení rizikových faktorů a zvýšení bezpečnosti. Výsledky práce mohou sloužit jako podklad pro tvorbu výcviků, a také jako první stupeň větších výzkumů v oblasti záchrany ve výškách a nad volnou hloubkou.

Při vytváření diplomové práce byla využita umělá inteligence ChatGPT na úpravu textu a překlad z cizích jazyků. Byla provedena kontrola obsahu a autor práce za něj přebírá plnou odpovědnost.

CÍLE A POUŽITÉ METODY

Důležitou součástí práce ve výškách a nad volnou hloubkou jsou rizika a jejich možná analýza. Ke zjištění těchto rizik byla v diplomové práci použita metoda řízeného rozhovoru. Cílem práce je zjištění rizik, jejich analýza a následné navržení opatření ke snížení pravděpodobnosti rizika a jeho dopadů.

Řízený rozhovor je metoda sběru dat, při které tazatel vede předem připravenou konverzaci s respondentem za účelem získání konkrétních informací. Otázky jsou formulovány tak, aby se zaměřili na specifické téma. Podle potřeby se pak tazatel doptává na případné detaily k danému tématu. Možností je také řízený rozhovor prostřednictvím e-mailu. Výhodou zde je, že má respondent dostatek času na odpověď, ale tazatel nemá možnost hned reagovat kvůli případným nejasnostem.

Analýza rizik je proces identifikace, hodnocení a řízení potenciálních rizik, která by mohla ovlivnit bezpečnost osob, případně majetku. Analýza rizik záchrany ve výškách je důležitá kvůli množství specifických hrozeb, který s ní souvisí. V diplomové práci byla použita metoda What-if, která spočívá v pokládání otázek typu „Co kdyby?“ a pomáhá tak identifikovat potenciální rizika a jejich důsledky. Metoda FMEA, která pomáhá zhodnotit pravděpodobnost vzniku, možnost odhalení chyby a závažnost a na základě těchto hodnot zjistit, které riziko je nejkritičtější. Bowtie diagram, což je metoda analýzy rizik, která pomocí grafického znázornění podrobně zobrazuje vztah mezi příčinami rizika, rizikem a jeho důsledky. Po ukončení analýzy rizik byla navržena opatření, u kterých při jejich splnění lze snížit pravděpodobnost rizika a jejich dopadu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZAKLADNÍ POJMY A LEGISLATIVA Z OBLASTI VÝŠKOVÝCH PRACÍ

Za práci ve výšce a nad volnou hloubkou můžeme považovat pohyb osob ve výšce 1,5 metru nad zemí a zaměstnavatel je tak povinen zajistit pro zaměstnance dostatečné ochranné prostředky proti pádu.

U lezců hasičů se jedná o práce ve výškách, pokud je hasič ohrožen delším, než třímetrovým pádem z výšky nebo do hloubky případně nad prostorem, kde hrozí nebezpečí újmy na zdraví bez ohledu na výšku možného pádu. Jedná se o činnosti nad vodou, nebo nebezpečnými látkami. (*Práce ve výšce*, © 2016 - 2025)

Záchrana ve výšce a nad volnou hloubkou

Činnosti směřující k pomoci postiženým osobám a jejich transport z výšky do bezpečného prostoru. Jedná se zejména spouštění osob, transport osob po lanovém přemostění.

Problémem při záchraně ve výšce může být velké množství činností. Nejen záchrana osob na skále, ale také při stavebních projektech. Častou chybou, proč se musí provádět záchranné činnosti ve výšce je špatné bezpečnostní značení, špatné, nebo žádné používání bezpečnostních ochranných prostředků, postavené lešení, bezpečnostní kontrola, nebo skladování (lana, polohovací pásy, atd.). Všechny tyto faktory mohou vést k pádu, případně nutnosti provést záchranu osob ve výšce. (Manzoor et al., 2021)

Lanový přístup

Jedná se o techniky a prostředky vedoucí k dosažení konkrétního místa ve výšce, k překonání vzdálenostních úrovní, k dopravě osob, záchranného materiálu a dalších technických prostředků.

Kolektivní ochrana proti pádu

Kolektivní ochranou proti pádu se myslí zejména ochranná zábradlí, ohrazení, poklopy, lešení, nebo dočasné stavební konstrukce. (*Práce ve výšce a nad volnou hloubkou*, © 2025)

Lezci

Jedná se o osoby, které provádějí záchranné práce ve výšce a nad volnou hloubkou pomocí lanové techniky, která umožňuje bezpečné překonání výškových rozdílů. Tento způsob záchrany se liší od klasických prací pomocí výškové techniky.

1.1 Právní normy

Zákon č.239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému definuje IZS jako koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a provádění záchranných a likvidačních prací. Integrovaný záchranný systém můžeme rozdělit na základní složky kam patří Hasičský záchranný sbor České republiky, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby, policie České republiky a ostatní složky, kam lze zařadit vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené sbory, ostatní záchranné sbory, havarijní, pohotovostní a jiné služby a další. (ČESKO, 2000)

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Upravuje způsob pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci na pracovištích na kterém jsou zaměstnanci vystaveni pádu z výšky. Je zde také určeno, kdy není potřeba ochranu proti pádu provádět. Jedná se o souvislou plochu, jejíž sklon nepřesahuje 10 stupňů, pokud úroveň terénu pracoviště uvnitř objektu leží nejméně 0,6 m pod korunou vyzdíváné zdi. (ČESKO, 2005)

Koncepce provádění činností ve výšce a nad volnou hloubkou jednotkami požární ochrany do roku 2025.

Dokument nám udává činnosti ve výškách a nad volnou hloubkou, vývoj problematiky v minulých letech a aktuální problémy, které v těchto činnostech jsou. Tyto problémy podle koncepce zahrnují:

- Pro instruktory není jasně určený rozsah odborné přípravy.
- Nedostatečné metodiky (příliš zastaralé, chybí metodika pro provádění uživatelské kontroly u definovaných prostředků).
- Základní proškolení v rozsahu 80 hodin je nedostatečné.
- Prostředky pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou jsou příliš zastaralé.
- Školení osob pověřených péčí o prostředky pro práce ve výškách pro jednotky SDH obcí nejsou vyřešené.
- Nedostatečná úroveň přípravy jednotek HZS ČR v této oblasti z důvodu malého množství těžších zásahů.

Na vyřešení těchto problémů byly v dokumenty uvedeny návrhy na zlepšení.

Většina návrhů se týkala převážně novelizací metodik, Pokynů a osnov kurzů. (Ministerstvo vnitra, 2015)

Zásady činnosti ve výšce a nad volnou hloubkou, zásady zřizování lezeckých družstev a lezeckých skupin, odborná příprava pro činnosti ve výšce a nad volnou hloubkou 2020.

Tento dokument obsahuje základní pojmy, jako jsou lanový přístup, činnosti ve výšce a nad volnou hloubkou, záchrana ve výšce, pád a další. Ve druhé kapitole jsou uvedeny základní, rozšířené a speciální činnosti a kdo má tyto činnosti oprávnění provádět. Dále je zde uvedené, kdo je hlavní instruktor a jaké činnosti musí provádět, odborná příprava a vybavení pro činnosti ve výšce, které je zde rozděleno ještě na minimální vybavení hasiče-lezce a minimální vybavení lezecké skupiny. (Genmjr. Ryba, 2020)

2 SLOŽKY ZABÝVAJÍCÍ SE ZÁHRANOU VE VÝŠCE

Mezi nejčastější lezce mezi složkami IZS patří hasičský záchranný sbor, skalní záchranná služba, o které moc lidí neví, báňská záchranná služba a horská služba. I když v některých případech jako je třeba Báňská záchranná služba je to nečekané, jelikož jejich specializace se věnuje převážně záchraně osob z dolů a podzemních prostor, tak i mezi nimi se musí nacházet speciálně vycvičení lezci.

2.1 HZS

Hasičský záchranný sbor je základní složkou integrovaného záchranného systému a řídí se zákonem č. 320/2015 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. Jeho základním úkolem je ochrana zdraví, životního prostředí, majetku a zvířat před mimořádnou událostí. Mezi další netypické činnosti HZS patří práce ve výškách a nad volnou hloubkou. (ČESKO, 2015)

Hasičský záchranný sbor má na práci ve výškách a nad volnou hloubkou speciálně vycvičené hasiče lezce, kteří se přímo specializují na tuto činnost a podílí se také na metodickém školení výcviku hasičů. Pro provádění těchto činností musí být znalý zejména v předpisech souvisejících s činností ve výšce, zvládat činnost prvolezce, výstup po laně a slánění, záchranu a sebezáchranu po pádu do lana, poskytnutí první pomoci a základní zásady pro činnost s vrtulníkem na zemi a signály, běžně užívané pro navedení vrtulníku na místo zásahu.

Dále je zde hasič instruktor, který provádí školení a odbornou přípravu hasičů lezců v rámci HZS kraje.

Hasič hlavní instruktor provádí přípravu hasičů-instruktorů.

Hasič pověřený péčí o prostředky požární ochrany, který pečuje o prostředky pro činnosti ve výškách a nad volnou hloubkou a provádí kontroly těchto prostředků. (*Hasiči lezci*, © 2025)

Mimo jiné můžeme rozdělit lezce hasičského záchranného sboru na lezecké skupiny a lezecká družstva. Kdy lezecké družstvo se skládá z velitele a pěti lezců a lezecká skupina se skládá z vedoucího lezecké skupiny a pěti, nebo tří hasičů lezců. (*Nasazení lezeckých skupin*, 2022)

Pokud se podíváme hlouběji do problematiky, zjistíme, že má práce ve výškách a nad volnou hloubkou určitá úskalí, kterým musí lezci čelit. Jedná se o nedostatečnou odbornou přípravu. Lezci mají určitá povinná cvičení, ale nedostatečným množstvím zásahů ve výšce a nad volnou hloubkou se zvyšuje riziko, že lezec nebude schopen provést zásah ve výšce, nebo z důvodu většího stresu mu bude hrozit pád. Tím je pak ohroženo více osob. Jak lezec, tak zachraňovaná osoba. (*Ministerstvo vnitra*, 2015)

Existuje zde také skupina letištních hasičů lezců. Tato jednotka je mimo likvidace požárů letecké techniky také speciálně vycvičená na záchranu ve výškách. Jejich skupinový výcvik často obsahuje záchranné postupy týkající se záchranu visícího pilota s padákem na stromě.

2.2 Policie ČR

Jedná se o jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor, který se řídí zákonem č. 273/2008 Sb. o policii České republiky. U policie je výcvik práce ve výškách a nad volnou hloubkou u Útvaru rychlého nasazení a zásahové jednotky, jelikož je pro ně důležité, aby ovládali všechny druhy slaňovacích technik a také, aby dokázali poskytnout první pomoc ve výšce, když není možnost použít jiný prostředek. (*Policie ČR*, © 2025)

2.3 Báňská záchranná služba

Jedná se o složku integrovaného záchranného systému, která se řídí Vyhláškou Českého báňského úřadu č. 447/2001 Sb. o báňské záchranné službě.

Tato jednotka má převážně za úkol záchranu lidských životů a majetku při haváriích a poskytování první pomoci v podzemí, zdolávání havárií a odstraňování jejich následků. Poskytuje odbornou případně technickou pomoc důlním organizacím a při pracích prováděných hornickým způsobem v podzemí. (Báňská záchranná služba, © 2025)

Mimo tyto základní úkoly plní i rizikové práce, jako práce ve výškách a nad volnou hloubkou nebo pod hladinou.

K zásahům vyjíždí převážně na výzvu organizace postižené MU.

V Česku jsou 4 stanice Báňské záchranné služby, a to ve městech Hodonín, Most, Ostrava a Praha.

Mezi výškové práce této složky patří zejména záchranné práce jako je vyprošťování a evakuace osob a poskytnutí první pomoci ve výškách, odstraňování havarijních stavů jako

je čištění zásobníků sypkých hmot a v neposlední řadě revize, čištění a údržba, jako jsou demontážní práce výškových budov, opravy svislých důlních děl a komínů, a další. (*Báňská záchranná služba*, © 2025)

2.4 Skalní záchranná služba

Jedná se o dobrovolné sdružení, které vzniklo v roce 2000 iniciativou horolezců, hasičů a turistů. Skalní záchranná služba je členem Českého červeného kříže a podílí se na záchranných akcích při úrazech turistů a lezců v těžko přístupných oblastech na území CHKO Broumovsko. Pomoc je na dobrovolnické bázi a tudíž bezplatná. Nejčastějšími členy jsou hasiči, instruktoři lezení a horolezci. (*Skalní záchranná služba*, 2020)

Jejich nejčastější zásahy bývají spojené s transportem turistů, kteří z důvodu úrazu, nebo vyčerpání nemohou pokračovat dále. Častými zásahy pak bývají také pátrací akce. Záchranné akce pro horolezce nejsou zase tak časté, ale bývají nejtěžší z důvodu těžkého hledání dané skály s výstupovou cestou a větších zranění, které často vyžadují přepravu vrtulníkem. (*Skalní záchranná služba*, 2020)

2.5 Horská záchranná služba

Jedná se o spolek, jejichž výkon služby se organizuje v oblastech Beskyd, Jeseníků, Jizerských hor, Krkonošů, Krušných hor, Orlických hor a Šumavy. Zajišťují činnosti jako je organizace a provádění záchranných prací v horském terénu, první pomoc a transport raněných, informování veřejnosti o sněhových a povětrnostních podmínkách na horách, provádění hlídkové činnosti na hřebenech a sjezdových tratích, provádí lavinová pozorování a další. (*Horská záchranná služba*, © 2025)

I v horské službě se nachází lezci. Jejich práce je stejná jako u jiných lezců a pro tuto práci tedy musí prokázat dovednost práce s lanem, uzlové techniky, spouštění transportního prostředku, vybudovat jistící stanoviště, absolvovat výstupy jako druholezec, slaňovat se samojištěním. (*Horská záchranná služba*, © 2025)

2.6 Letecká záchranná služba

Jedná se o součást zdravotnické záchranné služby základních složek integrovaného záchranného systému. Letecká záchranná služba (dále jen LZS) není zatím ukotvena v samostatném zákoně, ale je uvedena v Zákoně č. 374/2011 o zdravotnické záchranné službě. V Česku se nachází deset stanic tak, aby dokázali pokrýt celé území ČR. Posádka

virtulníku se skládá z pravidla ze 3 nebo 4 členů. Jedná se o pilota, technika, záchranáře a případně speciálního člena, lezce, který bývá z jednotky hasičského záchranného sboru. Lezci nejsou však na všech stanicích LZS, ale pouze na dvou místech, a to Praha a Brno, případně Ostrava. Existují zde také tzv. „speciální činnosti“, které zahrnují záchranu pomocí lanových technik. Nejčastěji při spouštění zdravotníka k postiženému, nebo evakuaci postiženého z těžko přístupného terénu. (Letecká záchranná služba v ČR, 2019)

Výhodou je také možnost rychlého transportu, rychlé dostupnosti a nezávislost na pozemních komunikacích, ale jeho největší nevýhodou je finanční náročnost, nutný velký prostor pro přistání a malý tým v případě větších nehod. (Letecká záchranná služba v ČR, 2019)

2.7 Zajímavost v cizině

V zahraničí, přesněji ve Velké Británii existuje First Intervention team, který se zabývá velkým spektrem činností. Mimo jiné zde patří záchranný tým na laně. Provádí vytažení z nejrizikovějších a nejobtížnějších prostředí. Jsou vysoce kvalifikovaní záchranáři na laně, ale nejsou klasickou záchrannou složkou, ale soukromými podnikateli, a tedy jejich služby jsou placené. (Rope Rescue Teams, © 2025)

3 LEZECKÉ VYBAVENÍ

Vždy je pro správné a bezpečné záchranné akce potřebné správné vybavení, které je nedílnou součástí všech lezců u složek integrovaného záchranného systému. Vybavení není ale vše, co je potřebné k záchraně osob ve výškách a nad volnou hloubkou. Je potřebné také vědět možnosti jakým způsobem zachraňovat.

3.1 Lezecké vybavení

Pracovní polohovací pásy – prostředek pro polohování a oporu těla, který společně s polohovacím spojovacím prostředkem udrží lezce během práce ve výšce. Není určen k zachycení volného pádu, ale pouze při případném pádu maximálně 0,5 m. Při záchraně osob ve výškách umožňuje lezcům mít obě ruce volné. A využívá se na připevnění osob ke konstrukci.

Sedací postroj – Jedná se o postroj připomínající pásek s dvěma popruhy obepínajícími nohy. Slouží na podepření těla v sedací poloze. Sedací postroj musí plnit normu ČSN EN 813 osobní ochranné prostředky pro prevenci pádu z výšky. Postroj musí být vybaven dostatečným množstvím postranních připojovacích prvků a jedním hlavním prvkem umístěným vepředu na středu postroje. Při zvýšené pravděpodobnosti možného pádu není doporučeno používat, jelikož osoba může skončit při pádu hlavou dolů.

Zachycovací postroj – Jedná se celotělový úvazek sloužící jako opora těla při pádu. Postroj se skládá ze dvou částí, a to primární popruh, který podpírá tělo během pádu a sekundární, které jsou ty zbylé, jako jsou popruhy kolem nohou. Musí splňovat určité parametry, aby mohly sloužit jako zachycovací. Převážně se jedná o materiál, ze kterého jsou vyrobeny, v tomto případě jsou to chemická vlákna a dalšími důležitými prvky jsou kovová nekorodující příslušenství. Postroj musí také podstoupit statické, dynamické a fyziologické zkoušky, které by měl zajišťovat výrobce.

Lana nízko průtažná – lana s opláštěným jádrem (zamezí se díky tomu kroucení lana a pokud lano s opletem postupně bledne, znamená to, že lano už je staré a potřebné vyměnit). Lana máme typu A a B. (*Horolezecká lana*, © 2011 - 2025)

Lano typu A – Musí splňovat určité požadavky. Je častěji používané, jelikož jeho hmotnost není tolik limitována. Lano musí projít zkouškou, aby se dalo používat. Zkouška se skládá ze zkušebního pádu nejprve 100kg hmotnosti, kdy lano musí vydržet 5 pádů bez

přetržení a druhá zkouška, kde je zkušební hmotnost 150 kg a lano nesmí překročit hodnotu 5% prodloužení se. (*Horolezecká lana*, © 2011 - 2025)

Lano typu B – má nižší parametry a vyžaduje větší péči při užívání. Váha je zde limitující na 80 kg.

Obě lana musí být označena a obou koncích podle jeho typu. (Morley, 2023)

Horolezecká dynamická lana – jsou konstruována jako lana pružná, která mají vlastnosti přizpůsobené tak, aby absorbovala energii náhlého zatížení (pádu). Lano tak snižuje pravděpodobnost selhání a riziko zranění. Máme 3 typy používaných lan a to jednoduchá, poloviční a dvojité. Největším rozdíl je u lana polovičního, kde se používá lano ve dvou pramenech a jištění je na střídačku, tudíž složitější a zabere více času. I když je to bezpečnější lano, pro záchranné se využívají jednoduchá. Lana musí být na obou koncích označena páskou maximální šířky 30 mm a musí zde být také daný výrobce, nebo prodejce a graficky zaznačený typ lana. (Morley, 2023)

Zajímavost – Lano při záchraně osob z výšky hraje velkou roli. Poskytuje zajištění stability a bezpečný pohyb ve výškách. Nemusí ale vydržet v extrémních podmínkách jako je požár, případně nemusíme přesně vědět stav poškození lana. Nová technologie u záchranných lan dokáže monitorovat v reálném čase data o stavu lana, díky čemuž můžeme lano dostatečně brzo vyměnit. Bylo také vytvořeno lano v Qingdao Univerzity v Číně, které s kombinací zinkové baterie s tradičním lanem má několikanásobnou odolnost vůči ohni (funkční i po 20 minutách přímého vystavení plamene). (Li et al., 2022),

Záchranné postroje – slouží k záchraně vytažením, nebo spuštěním, kdy je osoba díky postroji držena ve vhodné poloze pro záchranu. Postroje by měly projít zkouškou na statikou a dynamickou pevnost.

Záchranné smyčky – pomáhají při provádění záchrany udržet zachraňovaného v určité pozici. Máme 3 třídy záchranných smyček.

Třída A, která má konstrukci uzpůsobenou tak, že zachraňovaný má popruhy kolem zad a ramen.

Třída B s konstrukcí uzpůsobenou na sezení pro zachraňovaného (tzv. sedací smyčka).

Třída C, kdy je zachraňovaný držen v pozici hlavou dolů. (Práce ve výšce a nad volnou hloubkou, © 2025)

Pomocný textilní materiál – Zde můžeme zařadit provazové žebříky (z polyamidu), používané pro výstup a sestup jedné osoby nikoliv jako přechodový most. Žebřík je také opatřen kovovým okem, který umožňuje zavěšení žebříku. Velikost vyráběných žebříků bývá od 2m do 35m a jejich nosnost se pohybuje okolo 200kg. Podle prostředí, ve kterém se používá má rozdílnou životnost. 5 let by mělo být maximum. Pokud však žebřík nevykazuje žádné známky poškození, doba se může prodloužit až o 2 roky.

Tlumiče pádu – slouží jako brzdná síla, která díky svým vlastnostem dokáže pohltit pádovou energii a padající osoba ta nenese celou sílu nárazu.

Karabiny – slouží jako spojovač jednotlivých částí zajišťovacích prvků. Při záchranných pracích mohou být použity pouze karabiny s pojistkou zámku. Často používanými pojistkami jsou šroubovací, bajonetové, otočné a další. Karabiny musí projít zatěžkávací zkouškou, kterou musí zajistit výrobce. Pro bezpečné používání jsou zde některé podmínky, při kterých se karabina musí vyřadit – zachycení tvrdého pádu, při mechanickém poškození, při nesprávné funkci pojistky, určitý typ karabin po pádu na tvrdý povrch. Karabiny se vyrábějí z ocele, nebo z lehkých slitin. (*Karabiny*, © 2020 - 2025)

Slaňovací prostředky – prostředky sloužící osobám dostat se z vyšší pozice na nižší ať už za pomoci druhé osoby nebo osoba samotná. Slaňovací rychlost by neměla překročit 2 m/s. Pokud je však lano znečištěno, nebo více opotřebováno, tato rychlost se může změnit na vyšší.

Jistící prostředky – Prostředky fungující na systému samo blokování lana, které lze použít jak při jištění prvolezce, tak pro slánění. Správná funkčnost je pouze při používání obou rukou, kdy jedna drží lano a druhá pomocí páčky reguluje rychlost spouštění nebo jištění. (Práce ve výšce a nad volnou hloubkou, © 2025)

Prostředky pro výstup na laně – Slouží pro výstup na laně. Fungují na jednoduchém principu, a to že po nasazení na lano je s nimi možné posunout pouze nahoru. Směrem dolů pak zoubky sevrou lano a nedovolí proklouznout.

Záchranné a pomocné kladky – Slouží při vytahování osob nebo materiálu, případně k lanovému přemostění. (*Karabiny*, © 2020 - 2025)

Transportní prostředky – Pokud je daná osoba zraněná a není schopna se dostat z výšky sama, používají se záchranná nosítka. Zde je hlavním požadavkem, aby bylo možné je zavěsit v horizontální nebo vertikální poloze. Dalším důležitým prvkem při záchrane raněného je také fixační prvek. (Práce ve výšce a nad volnou hloubkou, © 2025)

Minimální vybavení hasiče-lezce:

- Ochranný oděv, který umožňuje činnost za zhoršených klimatických podmínek.
- Obuv umožňující činnost za zhoršených podmínek s neklouzavou podrážkou.
- Ochranné rukavice.
- Postroj k pracovnímu polohování.
- Ochranná přilba.
- Karabina se zámkem a pojistkou.
- Slaňovací prostředek a prostředek pro výstup po laně.
- Textilní smyčka, transportní vak a nůž.

3.2 Důležité normy pro lezecké vybavení

Seznam norem, který představuje základní využívané vybavení lezců ze složek IZS

ČSN EN 341 (832627) Prostředky ochrany osob proti pádu – Slaňovací zařízení pro záchranu.

ČSN EN 354 (832621) Prostředky ochrany osob proti pádu – Spojovací prostředky.

ČSN EN 353–1+A1 (832625) Prostředky ochrany osob proti pádu – Pohyblivé zachycovače pádu včetně zajišťovacího vedení – Část 1: Pohyblivé zachycovače pádu včetně pevného zajišťovacího vedení.

ČSN EN 358 (832651) Osobní ochranné prostředky pro pracovní polohování a prevenci pádu z výšky – Pásky a spojovací prostředky pro pracovní polohování nebo zadržení.

ČSN EN 362 (832623) Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Spojky.

ČSN EN 397+A1 (832141) Průmyslové ochranné přilby.

ČSN EN 813 (832629) Prostředky ochrany osob proti pádu – Sedací postroje.

ČSN EN 892+A3 (942007) Horolezecká výzbroj – Dynamická horolezecká lana – Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení.

ČSN EN 1496 (832670) Prostředky ochrany osob proti pádu – Záchranná zdvihací zařízení.

ČSN EN 1497 (832671) Prostředky ochrany osob proti pádu – Záchranné postroje.

ČSN EN 1498 (832672) Prostředky ochrany osob proti pádu – Záchranné smyčky.
(*TECHNOR print*, © 2020-2024)

4 MOŽNOSTI ZÁCHRANY OSOB VE VÝŠKÁCH

Záchranou osob se rozumí bezprostřední odstranění nebezpečí, které ohrožuje zdraví osob a následnou přepravu.

Záchranu ve výšce a nad volnou hloubkou za pomoci lanových technik můžeme rozdělit na sebezáchranu a záchranu dalšího subjektu. Jako sebezáchrana se počítá záchrana lezcem samotným, kdy se dokáže osoba dostat do bezpečného místa sama, nebo za dopomoci jiného lezce, nebo spolupracovníka. Sebezáchranu musí umět provádět lezci záchranáři v případě hrozícího nebezpečí ve výšce a nad volnou hloubkou. Při záchraně osob z výšky, by se výhradně měla používat metoda spouštění směrem dolů spíše než vytahováním osob nahoru. (Záchrana osob, 2017)

Záchrana osob spouštěním

Tento způsob záchrany probíhá tím způsobem, že je nahoře spouštěcí prostředek za pomoci kterého se spustí lano, na jehož konci je záchranář. Nejčastější možnosti záchrany spouštěním je za pomoci tří osob. První, která jde dolů k postiženému, druhá, která spouští prvního a třetí, která ho jistí. Po spuštění se na místo zásahu si postiženou osobu napoložuje tak, aby ji měl kolmo k sobě na stranu své slabší ruky. (Záchrana osob, 2017)

Záchrana osob vytažením

Pokud se musí provádět záchrana osob vytažením, buduje se lanový kladkostroj, jelikož práce bez něj velmi fyzicky náročná a je potřeba větší množství osob. Kladkostroj se používá v případě, že se dá umístit přímo nad místo záchrany a hloubka není příliš velká. Vytahování musí, pokud je to možné probíhat s dalším jistícím lanem a lano, které se dotýká hrany musí být chráněno. Další možnosti vytažení osob jsou pomocí elektrického navijáku a záchrana osoby protiváhou. (Belica, 2014)

Vybudování lanového přemostění

Jedná se o možnost záchrany z bodu A do bodu B jak zachraňované osoby, tak i nosítek, které jsou zavěšené na kladce. Pro lanové přemostění se musí používat dvě lana, která jsou nezávisle na sobě ukotvena ve dvou kotevních bodech. V bodě A je lano pevně ukotveno, zatímco v bodě B je dáno tak, aby bylo možné provést povolování, nebo dopínání lana podle situace. V případě, že zachraňovaná osoba není schopna samostatné dopravy a musí být přemístěna na nosítkách, je vždy doprovázena záchranářem, který provádí. Na obou stranách

jsou pak další dvě osoby, které za pomoci připevněného lana koordinují pohyb nosítek po přemostění. (Metodika lezecké techniky, © 2008)

Lanový přístup

Jedna ze speciálních možností záchrany osob ve výškách je zajištění pomoci lanového přístupu, kde je záchranář připevněný pomocí dvou lan. První neboli primární lano je používáno na podporu ve výškách připevněné na postroj a druhé sekundární lano, které je připevněno k postroji a taženo nahoru nebo dolů, podle sestupu nebo výstupu osob. Pokud selže primární lano, aktivuje se okamžitě lano sekundární, které zachytí pád a omezí výsledné síly působící na uživatele a vybavení. (McCurley, 2016)

Záchrana osob za pomoci vrtulníku

Využívání vrtulníku při záchrane osob:

- Při zhoršení zdravotního stavu s bezprostředním rizikem selhání vitálních funkcí při předpokladu rychlejšího poskytnutí léčby před zásahem nejbližší pozemní jednotky.
- Poranění, při kterém je raněný převážen do speciálních center (popáleninové centrum).
- Události s vyšším počtem raněných osob, kdy je znatelný rozdíl mezi počtem zasahujících nebo kapacitou nejbližších zdravotnických zařízení.
- V případě upřesnění lokace zásahu, nebo rozsahu události.
- V případě neschůdného terénu, kdy je časově výhodnější a bezpečnější využití vrtulníku než pozemních jednotek. (Franěk et al., Truhlář, 2018)

Při záchrane vrtulníkem záleží také na meteorologických podmínkách.

Při využití LZS v těžko přístupném terénu a s dopomocí lezce jsou zde 4 důležité úkoly:

- Průzkum místa MU a vytyčení místa zásahu.
- Transport vybavení a osob (záchranářů, raněných osob za lékařského dohledu).
- Evakuace.
- Záchrana zraněných osob a tonoucích.

A dále 5 různých technik, které se pro záchranu osob využívají. Vždy záleží na přístupu k místu zásahu a na podmínkách na daném místě:

1. Záchrana použitím palubního jeřábu

Jedná se o záchranu osob zdravých, nebo lehce raněných v obtížně přístupných místech za pomoci záchranného postroje a připevněného háku jeřábu k postroji. Vrtulník musí dodržovat takovou výšku, aby v případě defektu mohl nouzově přistát. Na tuto záchranu se využívá záchranný postroj, závěsná nosítka, záchranná síť a závěsná nosítka s vakuovou matrací.

2. Záchrana pomocí lanového podvěsu

Záchrana osob na krátké vzdálenosti pomocí nosného zařízení, které je ukotveno do nákladového prostoru. Převážení osob a materiálu tedy probíhá pod kabinou vrtulníku a mohou k němu být připevněna nosítka, plastová vana, nebo závěsný vak.

3. Přistání na objekt přistávací lyží

Vhodný pro přepravu záchranářů a prostředků na nerovném terénu. Odvoz lehce raněných nebo zdravých osob. Musí se dávat pozor na přetížení vrtulníku, které by mohla mít za následek havárii.

4. Použití záchranné sítě na centrálním podvěsném háku

Používá se, pokud není možné přistát na místě zásahu. Záchranná síť je připevněna na podvěsovém háku. Při evakuaci osob je možné síť použít pro více osob najednou lehce i těžce raněných za doprovodu leteckého záchranáře. Z důvodu možnosti záchrany více osob naráz zde musí záchranář kontrolovat nepřekročení limitů statické pevnosti lana.

5. Slanění z vrtulníku

Tato technika záchrany je možná až do výšky 80 m, ale letečtí záchranáři musí absolvovat speciální kurz lezce, případně využít lezce jednotky HZS. Jedná se o činnost, při které se letecký záchranář kontrolovaně spouští z vrtulníku sám, nebo s dopomocí druhého na těžko přístupná místa. (Franěk et al., Truhlář, 2018)

5 VÝCVIK LEZCŮ

Výcvik lezců se skládá ze tří základních částí. Jedná se vstupní školení, opakovací školení a průběžná odborná příprava.

Vstupní školení – nejdelší výcvik, který se skládá jednoho, nebo více dnů teorie a zbytek praxe jejichž cílem je:

- Seznámit lezce s teoretickými znalostmi a praktickými dovednostmi v rozsahu pro profesní nebo záchranné lezce.
- Vytvoření návyků pro bezpečnou práci ve výškách a nad volnou hloubkou.
- Zlepšit dovednosti týkající používání lanové a zajišťovací techniky se zaměřením na záchranné a evakuační práce.
- Zlepšení akceschopnosti ve výškách a nad volnou hloubkou v různých podmínkách.
- Poskytování první pomoci při práci ve výškách a nad volnou hloubkou.
- Zlepšení teoretických znalostí o pohybu ve svislém a strmém terénu.

V teoretické přípravě je zahrnuto seznámení se s legislativou lezecké činnosti, s věcnými prostředky pro práce ve výškách a nad volnou hloubkou a jejich údržbu, fyzika, která má přímý dopad na využívání věcných prostředků, komunikace lezců na laně a úrazy, které jsou specifické při lezeckých aktivitách. Poslední z teoretické přípravy je pak uzlování a práce s lanem. (Belica, 2014)

Praktická příprava zejména pro první dny pak probíhá v lokalitách s nižší výškou v rozmezí tří až sedmi metrů. Malá výška je z důvodu menšího stresu a lepšího soustředění. Po zvládnutí několika úkonů v nižších výškách a aspoň částečné automatizaci se přechází ke stále větším výškám.

Závěrečná zkouška se pak skládá z uzlování, překonání výstrojové lanové cesty, provedení záchrany z lana a teoretického testu s jednou správnou odpovědí. Při nesložení jedné z částí závěrečné zkoušky je možnost za jeden měsíc od nepovedeného pokusu provést zkoušku opravnou. (Belica, 2014)

Opakovací školení

Toto školení je potřebné splnit nejpozději před uplynutím 12 měsíců, které je minimálně tříleté. Je zaměřeno přímo na záchranné techniky. Opakováním praktických dovedností

a jejich případné doplnění se dělá hned první den. Druhý den se pak ve výcviku lezci učí nové záchranné dovednosti a poslední den pak zkouška ověření znalostí a dovedností.

Praktická část je složena z lanové dráhy a záchrany osoby na této dráze a teoretická část zase z testu stejného jako při vstupním školení a ústní zkoušky na témata probíraná při školení. (Belica, 2014)

Průběžná odborná příprava

Tato školení jsou převážně dělaná právě pro záchranáře, hasiče lezce a další, jejichž pravidelnou pracovní náplní není práce ve výškách a nad volnou hloubkou. Zaměřuje se převážně na pohyb a na laně a na záchranu osob ve výškách a prohloubení teoretických znalostí. V praktické části se také pracuje se vzájemnou důvěrou mezi spolupracovníky, jelikož je potřeba vědět, že ten, kdo tě jistí v několika desítkách metrů je někdo, kdo ví co dělá a můžeš mu věřit. Důležité je také naučit se správnou terminologii při lezení:

Jistím – hlásí jistící, když je připraven na jištění.

Lezu – Odpověď na slovo jistím.

Dober – na dojištění prvolezce, pokud má pocit, že je jistící lano příliš povolené, případně pokud si chce odpočinout. (Belica, 2014)

Ve složkách IZS probíhají další povinná cvičení, kterých se musí účastnit. Například cvičení z roku 2020 v Králověhradeckém kraji, kdy se jednalo o dvoudenní výcvik zdravotnické záchranné služby, letecké záchranné služby, horské služby a skalní záchranné služby, kdy si složky v Kovářově rokli vyzkoušeli několik různých případů v těžko přístupném terénu, jako byla záchrana lezce po pádu ze skály, vyproštění člověka ze skalní stěny a další scénáře. (Götzová, 2020)

Jedním z klíčových aspektů záchrany na laně je koordinace týmu, aby se prověřila jejich vzájemná důvěra a spolupráce mezi jednotlivými členy. Na vyzkoušení si spolupráce existuje v zahraničí kurz, který v u nás povinný není, ale jedná se o Britskou asociaci IRATA (Industrial Rope Access Trade Association), která je odborníkem v oblasti výškových prací. (Dunn, 2024)

Jako zajímavou metodu, která se používá v zahraničí může být použití dronů při záchranných operacích na laně Díky pořízeným snímkům můžou záchranáři získat povědomí o terénu a možných problémech při záchraně a můžou zjednodušit průběh operace. (DJI Enterprise, 2024)

Základní příprava hasičů-instruktorů pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou

Jsou to speciální kurzy, které mají vést k získání specializace hasič-instruktor pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou. Kurz vede ke zdokonalení dovedností jakožto lezce a prohloubení znalostí v horolezectví, speleologie, ale také pedagogiky a psychologie. V kurzu je potřebné, aby instruktor byl dostatečně připraven na to, aby sám dokázal své vědomosti a zkušenosti převést novým lezcům, tak, aby byli připraveni k provedení samostatného zásahu. Je tedy velmi důležité, aby měl teoretické znalosti v oblasti právních předpisů, technických norem, charakteristická nebezpečí zásahu ve výšce, a novinky v oblasti vývoje prostředků pro práci a praktické znalosti jako je samostatné řízení lezeckého zásahu a ovládá veškeré praktické dovednosti v oblasti lezení. (Genmjr. Ryba, 2018)

Kurz má 18 základních bodů, kdy každý má určený počet hodin, který může být pouze orientační, jelikož se k dalšímu tématu dojde pouze po zvládnutí předchozího tématu.

Obsahuje:

1. Základní předpisy pro práce ve výšce a nad volnou hloubkou.
2. Metodika pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou.
3. Zdravotní příprava.
4. Základy psychologie.
5. Základy pedagogiky.
6. Technické prostředky pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou, trendy vývoje, speciální technické prostředky.
7. Logistické zabezpečení zásahu ve výšce a nad volnou hloubkou.
8. Využití vrtulníku v činnosti lezeckých družstev a lezeckých skupin.
9. Orientace v neznámém terénu.
10. Praktický výcvik – nácvik pohybových dovedností ve výšce a nad volnou hloubkou.
11. Praktický výcvik – individuální dovednosti.
12. Praktický výcvik – činnost v lezeckém družstvu a lezecké skupině ve cvičných terénech.
13. Praktický výcvik – činnost v lezeckém družstvu a lezecké skupině v reálných terénech.

14. Praktický výcvik – řízení zásahu ve výšce a nad volnou hloubkou, zásady velení, taktika zásahu, zásady spojení.
15. Praktický výcvik – řešení situací s použitím ochranných prostředků proti působení nebezpečných látek (dýchací technika, protichemické oděvy apod.).
16. Analýza rizika zásahu ve výšce a nad volnou hloubkou.
17. Analýza vybraných lezeckých zásahů.
18. Ověření znalostí. (Genmjr. Ryba, 2018)

Existuje velké množství kurzů po světě. Například může být kurz pro policejní důstojníky, kteří musí při výkonu služby pracovat ve výškách. Kurz mají pětidenní a činnosti podobné jako u hasičů-instruktorů. (*Police Officer Work At Height Supervisor / Trainer*, © 2025)

Veškeré kurzy a odborné přípravy nemusí být vším. Dovednosti nově nabyté se podle výzkumu po 4 týdnech mohou výrazně zhoršit. Po jejich získání a bez jakékoliv praxe je možné, že po 3 měsících nebudou lezci schopni udržet dostatečný výkon a jejich tepová frekvence a míra stresu budou vyšší z nedostatku jistoty ve výšce. Proto je potřebné kurzy a přípravy pravidelně obnovovat. (Lawani et al., 2018)

5.1 Možný dopad výškových prací

Pro některé je samotná představa, že by se měli pohybovat ve výškách nebo nad hloubkou nemožná, ale jak je to u samotných lezců, kteří tuto práci dělají a jak ovlivňuje úzkost jejich schopnost učení se?

Při výzkumu v Kanadě vědci zjistili při učení se jednoho ze způsobů lanové záchrany (tažný systém, nebo také hauling system), že tento úkon ve výšce 14 m má velký vliv na úzkost osob a také na jejich učení, nebo celkové pochopení tohoto systému. Pokus byl proveden pětkrát na stejné skupině osob a bylo zjištěno, že s větším množstvím nácviků klesá vnímaná úzkost. (McWilliams et al., 2019)

Při výškových pracích nemusí být pouze úzkost problémem, ale také celkový dopad na fyziologické a kognitivní funkce. Byly provedeny 3 činnosti hasičů, a to přímé vystavení ohni, typické hasičské činnosti a záchranné operace ve výškách, kdy se měřila srdeční frekvence, teploty spánkové tepny a správné odpovědi v kognitivním testu. Výsledek ukázal, že záchranné operace ve výškách mají největší vliv na snížení fyziologické a kognitivní

kapacity. Proto je záchrana ve výškách a nad volnou hloubkou jedna z nejnáročnějších úkonů a pouze množství opakování může ovlivnit schopnost lezců. (Zare et al., 2018)

Trauma z visu

Při činnostech ve výškách může dojít k nehodě, která u nás není zrovna nejčastější, ale za zmínku stojí. Jedná se nehodu, která má za následek vis osoby na laně ve volném prostoru. Přesná definice je: „*Trauma z visu na laně znamená ohrožení zdraví vznikající oběhovým selháním, které je způsobeno nehybným visem v postroji*“ (Trauma z visu na laně, © 2025). Důsledkem pádu a dlouhodobého zavěšení osoby v prostoru bez pořádné opory pro nohy může dojít k zaškrcení cév a nervů, což může po nějaké době mít za následek úplné znehybnění nohou a rukou. Trauma z visu při celotělovém úvazu nastává až po 1 hodině, ale to může vést až k následné smrti.

Řešení – Vyprostit z visu na laně a spustit na rovnou plochu. Nikdy nedávat postiženou osobu do vodorovné polohy, aby nedošlo k náhlému nahrnutí velkého objemu krve do pravé části srdce a následnému selhání. Převoz těchto osob se provádí nejčastěji v sedě.

Postižený může, než se u něj projeví trauma z visu se pokusit zavěsit tak, aby se mu popruhy co nejméně zařezávaly do těla. (Trauma z visu na laně, © 2025)

DÍLČÍ ZÁVĚR

Teoretická část práce se zaměřila na problematiku výškových prací a záchrany osob ve výškách a nad volnou hloubkou. Definovány zde byly základní pojmy a důležitý legislativní rámec zabývající se touto oblastí.

Za důležitý dokument lze považovat Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Z hlediska vybavení hrají významnou roli ČSN EN normy, které souvisejí s ochrannými prostředky proti pádu z výšky.

V rámci kapitoly Byly také představeny hlavní složky IZS, které se věnují záchraně ve výšce a nad volnou hloubkou. Jedná se o Hasičský záchranný sbor, Báňskou záchrannou službu, Horskou službu, Skalní záchrannou službu, Leteckou záchrannou službu a Policii ČR. Každá z těchto složek má speciální výcvik a vybavení potřebné k záchraně ve výšce.

Samostatná kapitola byla také věnována výcviku lezců a školení instruktorů a vliv záchrany ve výškách a nad volnou hloubkou na fyzické a kognitivní schopnosti.

Závěrem teoretické části lze říct, že záchrana ve výškách a činnosti s tím spojené kladou velký důraz na bezpečnost, odborné znalosti a praktické provedení. Správné výcviky a znalosti jsou důležitým předpokladem pro minimalizaci rizik.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 ZÁSAHY VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU

Zásahy ve výškách a nad volnou hloubkou nepatří mezi nejčastější, ale dají se zařadit mezi rizikové typy zásahů. Může zde být velké množství okolností, které stíží, nebo přímo znemožní zásah. Jedná se například o nepříznivé povětrnostní podmínky, špatný přístup k zachraňovanému a další rizika, která budou uvedena dále v praktické části diplomové práce.

Tabulka 1 Činnosti HZS ve Výšce a nad volnou hloubkou

Činnosti HZS ve výšce a nad volnou hloubkou v roce 2022		
Typy zásahů	Množství zásahů ve výšce a nad volnou hloubkou	Množství zásahů ve výšce a nad volnou hloubkou procentech
Zásah ve výšce s lezeckými prostředky	856	0,153 %
Zásah ve výškách a nad volnou hloubkou	5918	1,056 %
Vyprošťování osob z hloubek	218	0,039 %
Vyprošťování osob z výšek	198	0,035 %
Celkem zásahů	560 163	100 %

(Zdroj: Statistická ročenka HZS ČR 2022)

Podle statistické ročenky z roku 2022 jsou zásahy ve výšce a nad volnou hloubkou rozděleny na zásah ve výšce s lezeckými prostředky, zásah ve výškách a nad volnou hloubkou, vyprošťování osob z hloubek a vyprošťování osob z výšek. V tabulce č.1 je zobrazeno množství jednotlivých zásahů, jak číselně, tak také procentuálně z celkového počtu 560 163 zásahů. V tabulce je pouze ukázáno množství zásahů lezců ze složek Hasičského záchranného sboru.

Tabulka 2 Činnosti HZS ve Výšce a nad volnou hloubkou

Činnosti HZS ve výšce a nad volnou hloubkou v roce 2023		
Typy zásahů	Množství zásahů ve výšce a nad volnou hloubkou	Množství zásahů ve výšce a nad volnou hloubkou procentech
Zásah ve výšce s lezeckými prostředky	664	0,115 %
Zásah ve výškách a nad volnou hloubkou	5740	0,992 %
Vyprošťování osob z hloubek	185	0,032 %
Vyprošťování osob z výšek	129	0,022 %
Celkem zásahů	578 441	100 %

(Zdroj: Statistická ročenka HZS ČR 2023)

V roce 2023 bylo zásahů více, ale týkající se zásahu ve výšce, nebo nad volnou hloubkou méně. Menší počet ale neznamená menší množství cvičení.

6.1 Důvody pro zásah lezců IZS

Složky integrovaného záchranného systému se často setkávají se situacemi, kdy je nutné využít speciální techniky, k dosažení ohrožených osob. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou přináší vysoká rizika a vyžaduje specializaci, kterou ne všechny jednotky integrovaného záchranného systému dokážou zajistit z důvodu toho, že nemají odpovídající vybavení a odpovídající výcvik. Proto se lezci stávají klíčovou součástí operací jako je záchrana horolezců, turistů ze špatně přístupného terénu, pracovníků ve výškách nebo osob ohrožených pádem.

Je několik důvodů, proč musí jednotky integrovaného záchranného systému provádět zásahy ve výšce a nad volnou hloubkou. Nejčastější z nich jsou:

Pád z výšky – je to jeden z nejčastějších úrazů při práci ve výškách a může nastat z několika různých důvodů:

- Nedostatečné zajištění – pokud nejsou používána správná bezpečnostní vybavení, nebo žádná, riziko pádu se zvyšuje.
- Selhání vybavení – může nastat porucha lana nebo jiných ochranných systémů, které mohou vést k nekontrolovanému pádu.
- Nestabilní povrchy – práce na šikmých nebo kluzkých střeších, nebo lešení zvyšuje riziko ztráty rovnováhy a následného pádu.
- Turista – možnost uklouznutí, nebo ztráta rovnováhy ve výšce může zapříčinit pád osoby. Může se jednat o pád ze skály, nebo o pád do rokle.
- Pád ze skalní stěny – chyba horolezce, který při pokusu o výstup spadne.

Důsledky pádu pak mohou zahrnovat fyzické zranění. Jedná se zde zejména o zlomeniny, poranění hlavy, odřeniny, podvrtnuté kotníky, nebo v horším případě smrt.

Padající předměty – představují vážné riziko pro pracovníky ve výškách a také pro osoby pod pracovním místem:

- Nástroje a materiály – může se stát, že určité předměty, jako jsou kladiva, šroubováky, nebo stavební materiály spadnou a způsobí těžké poranění hlavy nebo jiných částí těla.
- Části konstrukcí – při stavění konstrukce, nebo při jejím selhání se může stát, že její část spadne na pracovníka, který se nachází o patro níže a může to mít za následek poranění hlavy.
- Kameny a vybavení – někteří turisté milují ferraty, což jsou speciálně upravené trasy v horském prostředí, kde je potřeba být celou dobu zajištěn na ocelovém laně vedoucím podél trasy. Na těchto ferratách se může stát, že se uvolní kámen, případně někomu, kdo leze jako první vypadne předmět z kapsy a spadne přímo na hlavu někomu, kdo leze pod ním. Bez helmy může nastat poranění hlavy, případně následovaný pád turisty zavěšeného na tlumičích pádu. Případně lezci mohou shodit kámen nebo vybavení na lezce pod ním.

Ztráta stability – častou příčinou nebezpečných pádů, a dalších úrazů s tím spojených:

- Kluzké povrchy – zledovatělé plochy, nebo mokré povrchy, které mohou mít za následek pád osob.
- Šikmé střechy – šikmé střechy bývají velmi často velice kluzké, proto aby nedošlo k pádu je potřeba využít speciální techniky zajištění se.
- Lešení – špatně ukotvené lešení se může při špatném kroku, nebo silném větru pohnout, což může vést ke ztrátě rovnováhy a následnému pádu.
- Sněhové povrchy – v zimě se mohou turisti propadnout do sněhu, nebo být zasypání lavinou.

Únava a vyčerpání – dlouhodobé zatížení pracovníků ve výšce ovlivňuje schopnost soustředit se:

- Fyzická únava – při dlouhodobém zatížení se tělo těžko ovládá a dochází ke ztrátě rovnováhy, ke svalovým křečím. To pak může vést k pádu, nebo chybě, která může ublížit na zdraví i někomu jinému.
- Psychická únava – ve výšce stres a strach funguje jako částečná obrana proti chybám, ale dlouhodobé vystavení stresu může vést k psychické únavě, což může mít za následek špatné soustředění, ospalost, malátnost, zhoršenou paměť, a to může vést k chybě, která může vyústit ve zranění.
- Vyčerpání – u turistů je možné, že v letních dnech z důvodu dehydratace nebudou schopni pokračovat dále a hrozí u nich kolaps, případně jsou příliš vyčerpaní, aby pokračovali dále ve výstupu. Pokud se jedná například o lezce, tak tam je možné zase, že strach znemožní lezci slézt ze skalního útvaru.

Zásah elektrickým proudem – při práci s elektrickým vedením, nebo jeho blízkosti představuje určité riziko, které není příliš časté.

- Kontakt s vodiči – při práci na stožáru elektrického vedení, nebo stará kabeláž (prodlužovačka) může způsobit zásah elektrickým proudem. Což může mít také za následek sekundární riziko, kterým může být pád.
- Kontakt s elektrickým vedením (turisti) – K nehodám tohoto typu u turistů nedochází často. Riziko však představují adrenalinoví nadšenci, kteří mohou

lézt na stožáry elektrického vedení. V takových případech může dojít k zásahu elektrickým proudem.

Nepříznivé počasí – práce ve výškách je často přerušena nepříznivými povětrnostními podmínkami. Ty mohou zvýšit riziko pádu, nebo jiné nehody

- Silný vítr – může způsobit pád pracovníka i jeho vybavení, když kvůli silnému větru ztratí stabilitu. Pokud je velmi silný vítr, může to také znamenat složitější zásah a tím pádem větší nebezpečí pro pracovníka.
- Déšť nebo sníh – kluzké povrchy, které mohou mít za následek uklouznutí a následný pád. Případně kvůli těmto nepříznivým podmínkám může být lano mokré, a tak se snižuje jeho pevnost a funkčnost.
- Extrémní teploty – ať se jedná o příliš vysoké nebo nízké teploty, je to velkým bezpečnostním rizikem pro výškové pracovníky. Může to ovlivnit jejich fyzickou kondici, na psychiku je to také náročné, a to může vést k chybám. Při vysokých mrazech může zase dojít k omrzlinám.
- Mlha – v případě snížené viditelnosti z důvodu mlhy se může stát, že se turista ztratí a nebude moct najít cestu zpět, případně se může stát, že zakopne a skončí se zraněním někde pod svahem.

Selhání techniky – porucha vybavení může představovat rizikový faktor, který může ovlivnit bezpečnost výškových pracovníků. Vybavení musí splňovat určité normy a je podrobeno přísným bezpečnostním kontrolám, ale selhání nelze zcela vyloučit:

- Lanové systémy – můžou selhat kotvicí body, přetrhne se lano, nebo bude poškozená karabina. Všechna selhání můžou skončit vážnou nehodou. Je důležité tedy provádět pravidelné kontroly vybavení.
- Výšková technika – může selhat výšková technika, která může ohrozit pracovníky a okolní osoby. Také může osoba uvíznout na jeřábu.
- Porucha vybavení turistů – může se stát, že na ferratě se někomu pokazí karabina, případně úvazek, nebo tlumiče pádu, což by pak mohlo mít za následek pád, nebo uvíznutí na ferratě.

Práce ve výškách je velmi riziková a může vážně ohrozit pracovníky. Aby k těmto rizikům nedocházelo, je potřeba výškové práce důkladně naplánovat, proškolit zaměstnance

a využít důkladně zkontrolované vybavení. Stejná rizika hrozí také u turistů, kteří často kvůli kluzkým povrchům, špatnému počasí, nebo strachu se dostanou do situace která se dá považovat za rizikovou situaci. Proto jsou zde lezci u složek IZS, aby když tato rizika nastanou, tak díky své specializaci a dobrému tréninku byli schopni osobám v těchto nebezpečných situacích pomoci. I přes malý počet zásahů je tedy důležité, aby se tréninky stále zdokonalovaly a metodiky aktualizovaly.

6.2 Cvičení a zásahy ve výšce a nad volnou hloubkou

Složky integrovaného záchranného systému operující ve výškách a nad volnou hloubkou hrají klíčovou roli při záchraně osob. Práce je velmi náročná jak na psychickou, tak na fyzickou stránku. Musí pracovat v extrémních podmínkách jako jsou například doly, horské svahy, výškové budovy a další, proto je důležité, aby byli schopni správně reagovat na určité situace, využít správné vybavení a prokázali dobrou spolupráci, která je při zásahu potřebná. Proto je důležité pro lezce složek IZS, aby podstoupili jednou za čas taktické cvičení, při kterém si vyzkouší spolupráci, postup podle metodik a také scénáře incidentů, které mohou reálně nastat.

Taktické cvičení – zásah při záchraně osob z lanovky

Cvičení probíhalo ve skicentru v Deštném v Orlických horách. Jednalo se o zásah na lanovce a pod ní, kdy scénář byl takový, že vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek spadl strom na vodící lano lanovky. V sedačkách bylo pár desítek osob. Někteří z nich z důvodu nárazu spadli na zem, někteří uvízli na lanovce.

Cvičení probíhalo na dvě etapy, kdy v první etapě probíhala záchrana osob pod lanovkou s těžce přístupným terénem, kdy musely jednotky IZS poskytnout první pomoc a transportovat osoby na určené místo.

Druhá etapa byla zaměřena na záchranu osob ze sedaček lanovky. Pomocí lezecké techniky zajistili spouštění zraněných osob z lanovky. Také si zde ověřili dojezdovou dobu pro případ reálné mimořádné události.

Složky zdravotnické záchranné služby, policie ČR, jednotek požární ochrany a horské služby si také vyzkoušeli spolupráci při zásahu. (Götzová, 2021)

Taktické cvičení – záchrana horolezce

Hasiči-lezci si vyzkoušeli na cvičení záchranu horolezce a také jištění a přelézání přes řeku Ohři.

V první etapě museli lezci přelézt pod mostem z jedné strany na druhou za pomoci lan. Ve druhé části výcviku byla připravena modelová situace, kdy horolezec zkolaboval při výstupu na skálu a zůstal zavěšený na laně. Jednalo se o výcvik pohybu na skalním tělese (Kořínek, 2012)

Taktické cvičení lezců a potápěčů

Cvičení probíhalo u Branického mostu. Jednalo se o cvičení lezců a potápěčů, kdy ve scénáři z mostu spadl cyklista s ohlášením: „Někdo leží na pilíři a možná spadne do Vltavy“. Velitel zásahu stanovil na cvičení dva úseky.

Lezeckou skupinu, která slanila na pilíř, aby poskytla první pomoc raněnému a potápěče, kteří mezitím spustili člun na vodu a dopluli mezi pilíř a břeh. Po provedení potřebné první pomoci byla raněná spuštěna na člun za pomoci nosítek a na břehu předána zdravotnické záchranné službě.

Cvičení bylo provedeno s účelem zjistit dojezdovou vzdálenost jednotek a zajistit správnou spolupráci mezi jednotkami. (Adamcová, 2010)

Taktická cvičení roku 2025

Lezecká skupina procvičovala záchranu osoby provádějící technickou údržbu jeřábu ve výšce 28 m, ale přes zdravotní indispozici nebyla schopna slézt dolů. Hasiči-lezci si tak zkusili výstup na jeřáb a spuštění osoby v nosítkách v tandemu. (Nejnovější cvičení, 2025)

Hasiči-lezci z pardubického kraje vyzkoušeli záchranu zraněné osoby z nejvyššího bodu lanového mostu (60 m). Lezci také měli příležitost vyzkoušet si lanové přemostění mezi kabinou jeřábu a lanovým mostem. Také díky vysoké konstrukci si mohli vyzkoušet reakci jednotlivých lezců a jejich racionální myšlení. (Najdenovová, 2025)

Zásah v Adršpachu

Záchranářský vrtulník v Adršpašských skalách zasahoval společně se skalní záchrannou službou u horolezce, který spadl z výšky 10 metrů. Muž měl poranění hlavy, hrudníku a dolní končetiny. Transportován byl v podvěsu vrtulníku. (Bartosz, 2023)

Zásah horské služby

U případu německého turisty zasahovala Horská služba, Hasičský záchranný sbor a Zdravotnická záchranná služba. Turista bez jištění a bez lana chtěl vyzkoušet výstup na skalním útvaru, nepočítal ale s kluzkým povrchem a uvízl v pískovcové prohlubni asi 5 metrů nad zemí. Na vyproštění muže musela být použita lanová technika. Muž vyvázl pouze s vykloubeným ramenem. (Matoušek, 2022)

Zásah hasičského záchranného sboru

V Jánských lázních zasahovali specializovaní hasiči-lezci u paraglidisty, kterého poryv větru zanesl špatným směrem přímo do lesního porostu, kde se zachytil mezi stromy. Muž zůstal viset ve výšce 12 metrů. Hasiči-lezci spojili několik žebříků, aby se k muži dostali. Za použití lanové techniky poté muže jistili seshora, aby se bezpečně dostal na zem. Po sundání padáku byl ukončen zásah bez zranění. (Götzová, 2024)

Na těchto příkladech je vidět, že práce specializovaných jednotek lezců je nepostradatelná při řešení krizových situací v určitých podmínkách. Ve výšce bojují s nepříznivými podmínkami a často také s lidskou panikou, nebo zdravotními komplikacemi.

7 ŘÍZENÝ ROZHOVOR

Rozhovor se konal jak ústní formou, tak také formou písemnou. Respondentům bylo sděleno 11 otázek, které vedli ke zjištění možných rizik výškových prací a také k přiblížení práce lezců. Stejně otázky byly položeny čtyřem lidem, kteří se věnují záchranně ve výškách a nad volnou hloubkou a každý z nich patří k jiné složce. Prvním respondent je ze skalní záchranné služby, druhý z horské služby, třetí z báňské záchranné služby a posledním respondentem je hasič-lezec ze Zlínského kraje.

Položené otázky:

1. Jak často probíhá zásah ve výškách nebo nad volnou hloubkou?
2. Jaká rizika se vyskytují při zásazích ve výškách?
3. Jakým způsobem se řeší snížení těchto rizik?
4. K jakým úrazům může dojít při záchranně osob ve výšce?
5. Dokážete uvést nějaký příklad zranění z praxe?
6. Jaký výcvik musíte podstoupit, abyste mohl pracovat ve výšce a nad volnou hloubkou?
7. Jak často probíhá cvičení ve výšce a nad volnou hloubkou a kdy a jaké bylo vaše poslední?
8. Jaké vybavení a ochranné prostředky používáte při práci ve výškách?
9. Jak často probíhá kontrola tohoto vybavení?
10. S jakými chybami se nejčastěji setkáváte při zásahu ve výškách?
11. Jaké jsou z vašich zkušeností mezery v bezpečnosti při zásahu ve výškách a jakým způsobem byste tato rizika ošetřil?

Těchto 11 otázek bylo položeno respondentům.

7.1 Skalní záchranná služba

Muž z praxe, který se věnuje horolezectví, pracoval jako hlavní instruktor HZS královehradeckého kraje a podílel se na výcviku hasičů instruktorů HZS v rámci ČR odpověděl na otázky takto:

1. Respondent na otázku č.1 odpověděl, že zásah ve výškách je odhadem asi 14x za rok, jedná se ale často spíše o pátrání.
2. Respondent na otázku č.2 odpověděl, že nejčastější rizika jsou nebezpečí pádu pro zasahující a nebezpečí zranění pro postiženého při neodborné manipulaci.
3. Respondent na otázku č.3 odpověděl, že na snížení těchto rizik je důležité zajištění zasahujících, jistění postiženého a kvalitní výcvik.
4. Respondent na otázku č.4 odpověděl, že nejčastější úrazy jsou zlomeniny končetin, vnitřní zranění a poranění páteře.
5. Respondent na otázku č.5 odpověděl, že přímo v praxi nezaznamenal žádná zranění záchranáře při zásahu, ale různé případy z výcviku, které dopadli lépe, než mohli. Uvedl několik příkladů. Jeden z těchto příkladů byl krásný důkaz lidské hlouposti. Při nácviku výstupu po laně z hloubky asi 40 m. Když se zdálo, že jeden stoupá moc dlouho, chtěli ho popohnat a hodili do šachty dýmovnici. Nakonec ho musel zbytek vytáhnout a skončil pouze s popálenými prsty od lana, když se ho držel. Bylo velké štěstí, že se nic vážného nestalo. Další z příkladů zase ukazuje, jak je důležitá kontrola před jakýmkoliv zásahem. Jednalo se o noční cvičení, kdy se ke konci spouštěli dolů ze skály. Jeden člen se chtěl zhoupnout do převisu, když si druhý člen všiml, že se mu vycvakla karabina ze slaňovací osmy. Kdyby si této chyby nevšiml, mohlo to skončit pádem z velké výšky, a tedy i možnou smrtí, nebo těžkých zdravotních následků.
6. Respondent na otázku č.6 odpověděl, že pro možnost pracovat ve výšce a nad volnou hloubkou u skalní záchranné služby musí osoby projít zkouškou. Rok cvičí s ručitelem, potom absolvuje přezkoušení a následně se účastní každý člen doškolení první pomoci, nácviku technik záchrany a jednoho cvičení.
7. Respondent na otázku č.7 odpověděl, že mimo zácviků záchrany probíhá nejméně jedno součinnostní cvičení za rok. A poslední bylo na podzim. Cvičení

skalní záchranné služby bývá i s profesionálními hasiči, s policií, dobrovolnými hasiči i zdravotníky.

8. Respondent na otázku č.8 odpověděl, že vybavení, která při záchrane ve výškách používají jsou statická lana, dynamická lana, kladky, karabiny, lanové svěry, závěsná nosítka, trojnožky, horolezecké postroje, přilby, ochranné brýle.
9. Respondent na otázku č.9 odpověděl, že kontrola vybavení probíhá po každém použití a podle podmínek výrobce.
10. Respondent na otázku č.10 odpověděl, že nejčastější chybou je podcenění potřeby se zajistit. Jako příklad uvedl hasiče, který při likvidaci požáru přes velké množství sazí ztratil viditelnost a nebyl zajištěný a spadl z třípatrové budovy
11. Respondent na otázku č.11 odpověděl, že při zásahu je důležitý pravidelný a poctivý výcvik.

7.2 Horská služba Beskydy

Z horské služby v Beskydách byly získány tyto odpovědi:

1. Bylo řečeno, že za loňský rok se jednalo zhruba o 20 zásahů. Nejčastěji z lanové dráhy, paraglidisty ze stromů a případné spolupráce s Leteckou záchrannou službou.
2. V druhé otázce nebyl schopen všechna rizika vyjmenovat, ale hlavními je lidský faktor a vliv povětrnostních podmínek.
3. Pro snížení rizik podle horské služby je důležitý pravidelný výcvik a praktické přezkoušení jednotlivých členů z těchto činností a technik a neustálý vývoj metodických postupů záchranných prací ve výškách a nad volnou hloubkou.
4. Na čtvrtou otázku bylo řečeno, že cílem je, aby při záchrane nedocházelo k úrazům, proto také probíhají pravidelná cvičení.
5. Na další otázku byla odpověď, že si na příklad zranění z praxe nepamatuje.
6. Na další otázku odpověděl, že systém výcviku členů Horské služby je dlouhodobý proces. Začíná Základní školou horské služby a pokračuje po celou dobu působení jako zaměstnanec nebo dobrovolný člen.

7. Bylo řečeno, že výcvik probíhá podle interní směrnice, a to včetně praktického přezkoušení z jednotlivých dovedností.
8. Na sedmou otázku odpověděl, že používá horská služba certifikované vybavení určené pro práce, popřípadě záchranu ve výškách a nad volnou hloubkou včetně ochranných prostředků. Mění se v závislosti na předpisech bezpečnosti práce.
9. Kontrola probíhá jednou za 12 měsíců akreditovanou osobou a každý člen má povinnost své vybavení zkontrolovat před použitím a po jeho použití.
10. Na nejčastější chyby ve výškách nedokázal respondent odpovědět.
11. Na poslední otázku odpověděl respondent, že ze zkušeností ví, že nejlepší způsob zajištění bezpečnosti je intenzivní příprava a osobní zodpovědný přístup k těmto rizikovým činnostem

7.3 Báňská záchranná služba Libušín

Vedoucí mechanik Báňské záchranné služby Libušín, který se věnuje také záchraně ve výškách a nad volnou hloubkou na položené otázky odpověděl následovně.

1. Respondent odpověděl, že zásah ve výškách nebo nad volnou hloubkou probíhá několikrát do roka. Mají takzvané havarijní výjezdy, většinou na propady starých důlních děl. Do propadu je potřeba vlézt a zdokumentovat stav, popřípadě zjistit rozměry pro určení způsobu likvidace
2. Respondent uvedl několik rizik, které hrozí při záchraně ve výškách. V úvahu se musí vzít klimatické vlivy, koordinace s jinými subjekty, vliv pracovního prostředí, stísněné prostory, nebezpečné látky, typ práce, typ konstrukce, rizika ostrých hran a mnoho dalších faktorů. Tyto všechny faktory mohou mít za následek: nebezpečí uklouznutí nebo zakopnutí, nebezpečí pádu z výšky, propadnutí do hloubky, nebezpečí osamělé práce, nebezpečí při ruční manipulaci, přetržení, přerážnutí nebo přepálení lan. Pokud budu citovat poslední větu je zřejmé, že největším problémem je lidská blbost: *„Rizik se dá vymyslet velké množství, protože lidská blbost je nevyčerpatelná a při práci s lidmi zjišťují, že nic není nemožné. Vybavení většinou neseleže, ale selže uživatel, který ho nesprávně použije. Proto se cvičí různé postupy a hledáme,*

pokud možno nejsnadnější způsob řešení krizových situací. Prostě v jednoduchosti je síla“.

3. Respondent odpověděl, že snížení těchto rizik se dá předejít opakováním a cvičením. Za dobrý způsob se dá také považovat rozbor nehod a krizových situací, aby si členové při podobné situaci uměli správně poradit.
4. Při výškových pracích podle respondenta může dojít ke stejným úrazům jako při každé jiné práci, ale ještě navíc zde hrozí pád z výšky. Častým zraněním bývá pohmoždění dolních končetin při propadnutí na laně, případně syndrom z visu.
5. Podle respondenta na Báňské záchranné stanici Libušín nedošlo za jeho působení k ke zranění v souvislosti s prací ve výškách a nad volnou hloubkou. Uvedl však případ z minulosti, kdy kolega při čištění sila na cement byl zasypán materiálem. Byl vyproštěn bez závažných následků díky kolegům, kteří jednali rychle.
6. Respondent odpověděl, že podle vyhlášky č. 447/2001 Sb. Může lezeckou činnost vykonávat jen báňský záchranář, která absolvoval nejméně desetidenní základní školení a praktický výcvik pro lezce na hlavní záchranné stanici a prokázal svou odbornou způsobilost úspěšně vykonanou zkouškou z lezeckví.
7. Podle odpovědi respondenta probíhá cvičení podle vyhlášky č. 447/2001 Sb. kdy si lezec udržuje kvalifikaci tím, že jednou za čtvrtletí absolvuje školení a praktický výcvik zaměřený na používání lezecké techniky, a to v rozsahu 1 směny. Zásah s použitím lezecké techniky provedený v příslušném čtvrtletí nahrazuje praktický výcvik. A poslední cvičení měl v prosinci, kdy se věnovali rizikovému kácení stromů, kdy nebylo možné strom položit celý, ale musel se postupně od koruny odřezávat po špalcích.
8. Respondent odpověděl, že používané vybavení v Báňské záchranné stanici Libušín je standardní lezecké vybavení s celotělovými postroji. Nejčastěji z firem PETZL a SINGING ROCK. Karabiny například používají ocelové místo klasických duralových, a to kvůli jejich větší odolnosti.
9. Kontrolu vybavení provádí podle respondenta před a po každém použití a dále v intervalech stanovených výrobcem. Zpravidla to bývá jednou za rok prověřenou osobou.

10. Nejčastější chyby při zásahu jsou dle odpovědí respondenta ty lidské jako je nesoustředěnost na prováděnou práci. Postupy jsou vymyšlené a cvičí se, ale kvůli chvilce nepozornosti může dojít k nehodě. Kontrolovat se navzájem je velmi důležité, aby se chybám předešlo. Hlavní je kontrolovat si vzájemně správnost nasazení úvazků, zajištění karabin, kotvení lan a kotvicích bodů, správnost založení slaňovacích prostředků do lana. Chyby je velké množství a pouze výcvik a pozornost zaměstnanců může snížit riziko chyb.
11. Na poslední otázku respondent odpověděl, že mezery v bezpečnosti mohou být často způsobeny nevhodným vyhodnocením situace, podceněním počasí nebo schopností zaměstnanců. Každý vstup na lano se musí rozmyslet a určit rizika při plánování. Při zásahu jsou minimálně 3 lezci, kteří spolu vše, pokud je to možné konzultují. Díky tomuto přístupu je pak možné rizika minimalizovat.

7.4 Hasičská záchranná služba Zlín

Rozhovor s hlavním instruktorem hasičské záchranné služby ve Zlíně proběhl 5.3. 2025 a zde byly některé otázky trochu jinak koncipované a rozepsané více dopodrobna. Je to z toho důvodu, že na rozdíl od Báňské záchranné služby, Horské služby a skalní záchranné služby, které záchranu ve výšce a nad volnou hloubkou provádějí pouze v určených oblastech, Hasičský záchranný sbor tuto činnost musí provádět na celém území ČR.

1. Jak často probíhá zásah ve výškách a nad volnou hloubkou?

Odpověď byla: *“Přesný přehled z hlavy nevím. Nejčastěji jsou však zásahy ve Zlíně, Valašském Meziříčí a potom v Uherské Hradišti a Kroměříži.”*

2. Jaká rizika mohou nastat při záchrane ve výškách?

Odpověď byla: *„Největší nebezpečí z výšky je pád dolů. Oproti jiným činnostem jsou tam taková určitá specifika. Když jdou do požáru, tak jdou dva. Lezci často jednají sami. Nemají tam kolegu, který by je mohl zkontrolovat. Takže je zde riziko chyby, které si dotyčný nevšimne a nemá další oči, které by ho mohli zkontrolovat. Další riziko by mohl být pád věcí z výšky, když je to v přírodním terénu, jako je například lom. Lezci často zasahují za ztížených klimatických podmínek tzn. když mrzne, nebo je tma, je větší pravděpodobnost uklouznutí v prudkém přírodním terénu, nebo když se vezmou v potaz práce na konstrukci, tak riziko propadnutí. Proto je důležité, aby se jistili hasiči i při práci na střeše.*

Pak jsou další rizika jako je dlouhodobé působení chladu, a tedy vzniklé omrzliny. Bez rukavic mimo omrzliny může vzniknout popálení prstů, když lano projíždí rukou. Při práci pod vrtulníkem, nebo v terénu může zasáhnout oko padající materiál. Může samozřejmě dojít k nějakému problému s materiálem (vybavením), ale to není častý případ. Pravděpodobnější je lidská chyba, například při slaňování přes hranu se může stát, že lano může o hranu přerážnout, pokud si ho lezec dostatečně neochrání.“

3. S jakým úrazem jste se nejčastěji setkal?

Odpověď: „Často jezdíme k transportům do těžko přístupných terénů k poraněným dřevorubcům. Stává se, že se řízou, nebo na ně spadne celý strom, nebo větev. V takových závažných případech dochází k polytraumatům. Také bývají případy „padáčkářů“, kteří uvízli na stromě. Ti mívají menší zranění, ale kdyby se to dalo shrnout do jedné kolonky, tak jsou to zlomeniny. A u hasičů si úraz nevybavuji, že by se v našem kraji stal. Ani při zásahu, ani při výcviku.“

4. Jak často probíhá cvičení ve výšce a nad volnou hloubkou?

Odpověď: „Každý hasič musí absolvovat 16 h výcviku ve výšce a nad volnou hloubkou. Činnosti jsou rozdělené do několika kategorií. Klasický hasič, který je na výjezdu, tak musí mít 16 h ročně školení, ale hasič, který je zapsaný jako lezec, musí mít 104 nebo 144 hodin ročně. Časy se liší podle toho, zda je zařazen do lezecké skupiny (minimálně 2 lezci na směně, jako je například v Kroměříži, nebo ve Valašské Meziříčí a Uherském Hradišti, kteří mají 104 hodin za rok) nebo do lezeckého družstva (na směně minimálně 4 lezci, jako je například ve Zlíně, kteří mají 144 hodin za rok). Lezecké družstvo i skupina musí jednou za rok podstoupit cvičení v délce 24 h nedělených někde v terénu mimo stanici a pak ve Zlíně pro lezecké družstvo to vychází minimálně 10 h cvičení na měsíc. Takové množství cvičení je dáno nejen specifickostí prováděných činností, ale také tím, že není lezec vždycky ve dvojici a dopad může být fatální. Při cvičení 10 hodin měsíčně se řídí lezci podle plánu odborné přípravy, kde jsou určená témata, která se mají školit. Během roku by se pak měly probrat veškerá témata. Začíná to teorií, poté uzly, lanové techniky, individuální techniky (výstup a sestup po laně), poté záchranné techniky jako je vytahování a spouštění osob v nosítkách, nebo s doprovodem a také vytváření kladkostroje, traverzu a další.

Veškerá cvičení probíhají v různých lokalitách. Ve věži a na konstrukci přímo na stanici ve Zlíně, nebo v terénu (komín, studna, železniční most, nebo jeskyně a skály). Četnost zásahů ve výšce a nad volnou hloubkou není velká, ale s porovnáním například s chemickou havárií, kdy takový zásah není skoro žádný, všichni musí znát postupy a cvičit na to. Proto i při takovém množství zásahů, je potřeba mít dostatečně procvičené postupy.“

5. Jaké používáte ochranné prostředky a vybavení?

Odpověď: „Řídíme se podle dokumentů, které vydává generální ředitelství HZS ČR a ve kterých je popsána činnost lezců. Veškeré vybavení, které používáme je v dokumentu s názvem zásady činnosti ve výšce a nad volnou hloubkou, zásady zřizování lezeckého družstva a lezeckých skupin, odborná příprava a vybavení pro činnost ve výšce a nad volnou hloubkou. Podle tohoto dokumentu je pak minimální vybavení hasiče-lezce přiléhavý ochranný oděv, obuv s neklouzavou podrážkou a zpevněným kotníkem, ochranné rukavice pětiprsté, postroj určený k pracovnímu polohování, ochranná přilba, karabina se zámkem a pojistkou, slaňovací prostředek, prostředky pro výstup po laně, osobní odsedací prostředek, textilní smyčka, čelová svítidla se záložním zdrojem, nůž s pevnou čepelí a transportní vak na přenos materiálu.“

6. S jakými chybami se nejčastěji setkáváte?

Odpověď: „Používaná karabina u nás je s pojistkou zámku (šroubovací) a když se pracuje, tak zámek musí být zajištěný. Stává se občas, že někdo zapomene pojistku zašroubovat. Také se stává, že je nevhodně vedené lano. Na rozdíl od civilního sektoru, kde ve všech metodikách je vedené dvoulanové techniky, kdy je jedno lano, na kterém pracují a druhé je záložní a jsou nezávisle kotvené a člověk je nezávisle propojený s oběma. Hasiči-lezci, aby byli rychlejší při záchranných pracích mají v metodice zpracované, že mohou pracovat s jedním lanem, ale také musí dávat větší pozor na hrany. Takže občas, když je lano přes hranu upozorním, aby si tam dali chráničku. Ještě je specifikum u vázání svinovacích nosítek. Tam je potřeba, aby lano, které vede po obvodu bylo vázáno podle návodu. Všechno se dá ale opakovaným cvičením zapamatovat.“

7. Kolik hasičů-lezců je ve Zlíně?

Odpověď: „U nás je 8 lezců, kdy minimálně 4 musí být na směně. 8 jich je proto, aby byl prostor pro nemoci, nebo dovolené, případně kurzy. Když jeden lezec odejde na jinou stanici, nebo jde na vyšší pozici a tuhle práci už nemůže vykonávat, hledá se místo něj náhrada z hasičů na stanici. Pokud je tedy plný počet 8 lezců, nikdo další se k nám nezařadí. Jelikož výcvik trvá nějakou dobu, je potřeba mít vytipované už hasiče, které to baví a mají o to zájem a zařadit je jako „čekatele“, kteří absolvují výcviky s hasiči-lezci a připravují se. Když se uvolní místo a splní přezkoušení, pak mohou být zařazeni jako lezci.“

8. K jakým zásahům jezdíte nejčastěji?

Odpověď: „Jezdíme minimálně jednou za rok na Pulčínské skály snášet turistu, který se zraní. Tam je potřeba často jistit nosítka. Bývají také případy zásahu, kdy zachraňujeme zvířata na stromech, občas „padáčkář“ na stromě, nebo studna. Jako lezci musíme také jezdit na případy vyjednávání se sebevrahem na mostech, střechách, případně v oknech. Často ale u zásahů nejsme jako lezci potřeba. V hodně případech je osoba už na zemi a nemusíme ji složitě dostávat dolů.“

Z těchto 4 rozhovorů a vlastních zkušeností autor zjistil tato rizika, která hrozí pro lezce:

- Nepříznivé povětrnostní podmínky
- Propadnutí se
- Sesuv půdy
- Trauma z visu
- Zřícení konstrukce
- Koordinace s jinými subjekty
- Nebezpečné látky
- Pád kamení
- Poškození lana
- Pád předmětu do oka
- Špatná manipulace při záchranně
- Omrzliny
- Popálené prsty
- Požár při činnosti ve výšce
- Nesprávné zajištění
- Přecenění sil
- Ztráta rovnováhy
- Nedodržení pracovních postupů
- Riziko ostrých hran
- Uklouznutí, zakopnutí

Podle těchto rizik je vidět, že lezci jsou vystavováni velkému množství rizik. Závažnost těchto rizik je vysoká, ale velká většina z nich nenastane s velkou pravděpodobností. Z rozhovorů se autor dozvěděl, že vybavení je sice velké množství, ale možnost, že by byly poškozeny před zásahem je téměř nulová. Častější problém je přecenění schopností, které pak může vyústit k pádu, nebo zranění zachraňované osoby.

Podle většiny respondentů jsou rizika zranění častější při výcvikové činnosti. Je to tím, že probíhá velké množství výcviků, a proto na zásahu už se téměř nestává, že by někdo udělal kritickou chybu.

8 ANALÝZA VYBRANÝCH RIZIK

Práce ve výškách a nad volnou hloubkou představuje velké nebezpečí a je zde potřeba zhodnotit možná rizika, která mohou nastat a přijmout správná opatření k jejich snížení. Záchrana v těchto podmínkách vyžaduje vysoké nároky na znalosti jak možností záchrany, tak správného vybavení a první pomoci ve výšce i na zemi. Důležitá je zde také koordinace mezi jednotlivými členy týmu, jelikož mají životy v rukou ostatních. Jakákoliv chyba jednoho člena může mít za následek velké nebezpečí pro zasahující i zachraňovaného. Proto je nezbytné provádět analýzu rizik a hledat způsoby, jak tato rizika co nejvíce minimalizovat.

V rámci analýzy vybraných rizik byly využity tři metody, které pomohly identifikovat možné hrozby, příčiny a důsledky jednotlivých rizik. První použitá metoda je What-if analýza, která zkoumá scénáře, které by mohli vzniknout za určitých okolností. Další použitou metodou byla FMEA, která pomohla pomocí pravděpodobnosti výskytu, závažnosti a možnosti detekce určit, která rizika jsou zde nejkritičtější a je potřeba na ně vytvořit další, rozšiřující analýzu. Poslední metodou, která zde bude použita je Bowtie diagram, který byl použit na 3 rizika vycházející z FMEA analýzy. Diagram pomocí grafického znázornění mapuje vztahy mezi hrozbami, středovou událostí a následky. Cílem této kapitoly je tedy analyzovat vybraná rizika a zjistit jejich příčiny a důsledky.

8.1 What-If analýza

Metoda byla vytvořena na základě brainstormingu s osobami věnujícími se záchraně ve výškách a nad volnou hloubkou. Jedná se o pracovníky ze 4 různých složek Integrovaného záchranného systému, a to Hasičský záchranný sbor, Horská služba, Skalní záchranná služba a Báňská záchranná služba. Tabulka č.3 zobrazuje využití analýzy What-if

Tabulka 3 analýza What-if

Co se stane když?	Možná příčina	Možný důsledek
Co když se změní povětrnostní podmínky?	Silný vítr, déšť, sníh, bouřka	Ztráta stability, možný pád lezce, zhoršená viditelnost, omrzliny
Co když se lezec propadne?	Koroze konstrukce, oslabení materiálu,	Vážná zranění, zavalení konstrukcí, smrt udušením

Co se stane když?	Možná příčina	Možný důsledek
Co když dojde k náhlému sesuvu půdy?	Eroze půdy, podmáčená půda	Zasypání lezců, zasypání vybavení
Co když pracovník zůstane dlouho viset v postroji?	Neodborný zásah, špatné zajištění, špatná volba vybavení	Trauma z visu (poškození krevního oběhu), možná paralýza
Co když se zřítí část konstrukce?	Přetížení, špatné spoje	Ohrožení lezců, zavalení cest
Co když dojde ke špatné komunikaci	Špatná koordinace zásahu, chybné porozumění lezeckých signálů	Špatná rozhodnutí, opoždění zásahu, stížené podmínky při zásahu
Co když se lezec dostane do kontaktu s nebezpečnou látkou?	Únik toxických plynů, rozlití nebezpečných kapalin	Otrava, zhoršené dýchání, poleptání
Co když spadne kamení	Eroze, silný vítr, prudký déšť, odloupnutý kámen	Otřes mozku, zlomeniny, ohrožení lezce a jistící osoby
Co když dojde k poškození lana?	Špatná manipulace, špatné skladování	Pád lezce, pád zachraňované osoby
Co když lezci spadne do oka cizí předmět?	Padající předměty ze skály, odštěpky materiálu	Poškození zraku
Co když dojde k chybné manipulaci se zraněným?	Špatné uvázání do nosítek	Zhoršení zranění, pád raněného
Co když bude záchrana probíhat v nízkých teplotách?	Dlouhodobý zásah v nízkých teplotách bez dostatečné ochrany	Omrzliny, možná námraza povrchu (uklouznutí)

Co se stane když?	Možná příčina	Možný důsledek
Co když lezec uchopí lano bez dostatečného vybavení?	Vyklouznutí lana z rukou	Popálené prsty, možná částečná amputace ruky
Co když dojde k požáru při záchrane ve výšce?	Nedbalost, hořlavé materiály	Zhoršená viditelnost, možné popáleniny, pravděpodobnost poškození kotevního lana
Co když není lezec správně zajištěn?	Špatná kontrola zajištění se, špatné odhadnutí situace	Pád z výšky
Co když lezec přecení své síly?	Únava, namyšlenost, nebo lidská blbost	Ohrožení svého života a života kolegů a zachraňované osoby
Co když lezec ztratí rovnováhu při pohybu ve výšce?	Nestabilní povrch, silný vítr,	Pád z výšky
Co když lezec nedodrží předepsané postupy?	Neznalost, spěch při záchrane	Neefektivní zásah, ohrožení lezce
Co když si lezec nekontroluje ostré hrany	Špatná viditelnost, nedbalost	Možnost pádu z výšky z důvodu přerážnutí lana
Co když pracovník uklouzne nebo zakopne?	Nepozornost, kluzký povrch	Možnost pádu, poškození vybavení

(Zdroj: Vlastní, 2025)

Při analýze What-if byla analyzována rizika a situace, která mohou nastat při práci ve výškách a nad volnou hloubkou. Pokud jsou rizika analyzována, ptáme se na otázku „Co se

stane když?“. Odpovědí se odhalí možná příčina, která vede k danému riziku a také možný důsledek, který může nastat při nedodržení správných opatření.

8.2 FMEA

Je to induktivní, analyticko-systematická metoda, která je vhodná pro identifikaci a hodnocení rizik spojených s možnými poruchami během záchrany ve výšce a nad volnou hloubkou. Metoda byla využita na prioritizaci rizik pomocí tří klíčových faktorů, kterými jsou:

S (Severity – závažnost) – Jak vážné jsou důsledky selhání. Přiřadí se zde hodnota 1 až 10, kdy 1 znamená malá závažnost a 10 je velká závažnost.

O (Occurence – pravděpodobnost výskytu) – Jak pravděpodobný je výskyt rizika. Přiřadí se zde hodnota 1 až 10, kdy 1 znamená, že to není moc pravděpodobné a 10, že je to velmi pravděpodobné, téměř jisté.

D (Detection – možnost detekce) – Jak snadno lze chybu odhalit, než způsobí škody. Přiřadí se zde hodnota 1 až 10, kdy 1 znamená, že chybu lze téměř jistě detekovat a 10, že chybu nelze téměř odhalit.

Po přiřazení hodnot se počítá číslo RPN (Risk Priority Number), které určí, která rizika jsou nejzávažnější. Vypočítá se vynásobením závažnosti, pravděpodobnosti výskytu a možnosti detekce. Vzorec pak vypadá takto $RPN = S \times O \times D$

Tabulka s určenými riziky vypadá následovně

Tabulka 4 analýza FMEA

Rizika	Závažnost (S)	Pravděpodobnost výskytu (O)	Možnost detekce (D)	Risk priority number (RPN)
Riziko ostrých hran	7	7	8	392
Lidské zavinění	9	5	7	315
Popálené prsty a další úrazy s lanem	8	6	4	192
Zřícení konstrukce	8	4	5	160
Omrzliny	8	6	3	144
Uklouznutí, zakopnutí	6	4	6	144
Trauma z visu	10	2	7	140
Pád kamení	7	5	4	140
Propadnutí se	8	2	7	112
Sesuv půdy	7	2	7	98
Poškození lana	8	2	6	96
Nesprávné zajištění	9	2	5	90
Nepříznivé povětrnostní podmínky	5	5	3	75

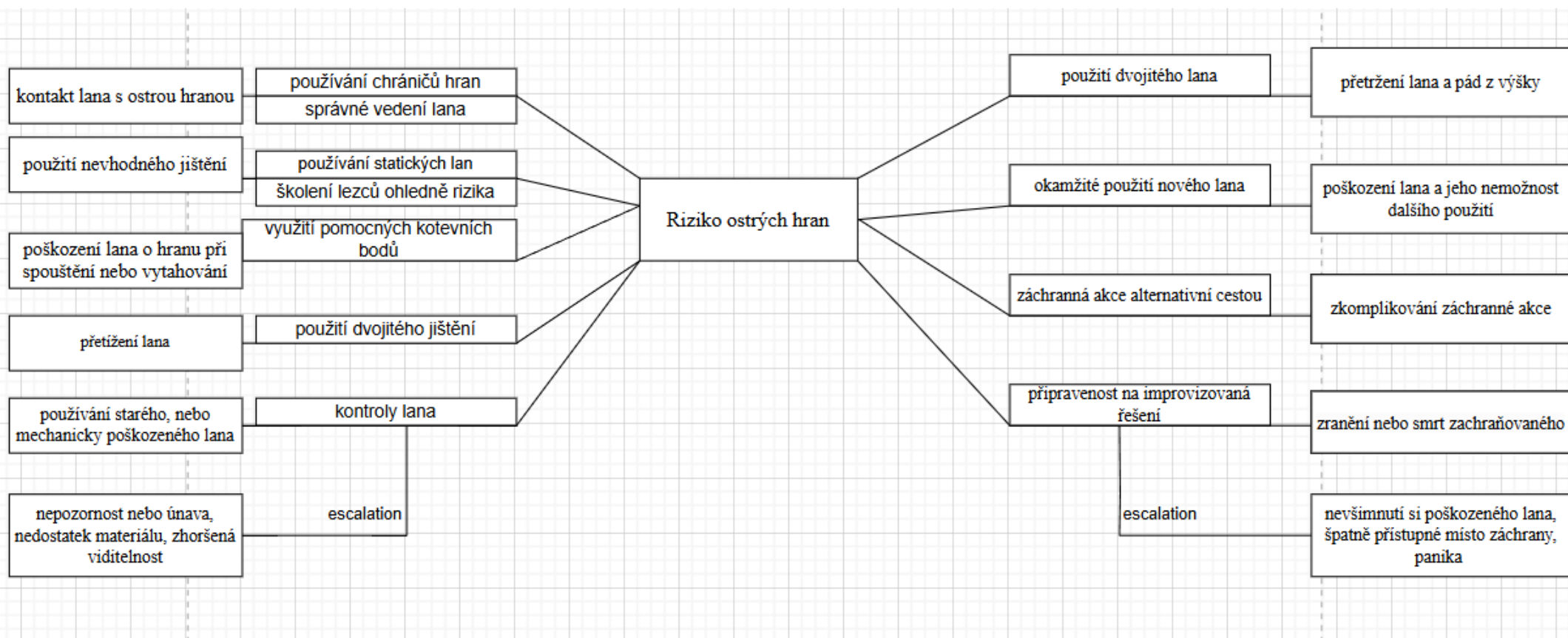
Rizika	Závažnost (S)	Pravděpodobnost výskytu (O)	Možnost detekce (D)	Risk priority number (RPN)
Špatná manipulace při záchraně	9	1	8	72
Ztráta rovnováhy	9	2	4	72
Nebezpečné látky	8	2	4	64
Špatná Koordinace s jinými subjekty	5	3	3	45
Pád předmětu do oka	3	7	2	42
Nedodržení pracovních postupů	8	1	5	40
Požár při činnosti ve výšce	9	1	3	27

(Zdroj: Vlastní, 2025)

V tabulce č.4 jsou rizika seřazena podle jejich rizikovosti. Největší bezpečnostní hrozbou zde vychází riziko ostrých hran, lidské zavinění, popálené prsty a další úrazy lanem. Na tato tři rizika byl následně vytvořen bowtie diagram, který detailněji popsal rizika, jejich příčiny a dopad.

8.3 Bowtie diagram (motýlkový diagram)

Motýlkový diagram se používá na řízení rizik pomocí mapování vztahů mezi potenciálními hrozbami, středovou událostí a následky, které z ní vyplívají. Metoda zahrnuje také preventivní opatření k zabránění těmto hrozbám způsobit středovou událost a zmírňující opatření ke snížení dopadu. Diagram má tvar motýlka, podle čehož je také odvozen název. Ve středu diagramu je riziková událost, která může nastat. Na levé straně je to, co způsobuje vrcholovou událost, tedy příčiny a hrozby vrcholové události. Na pravé straně je pak důsledek vrcholové události. Vždy mezi vrcholovou událostí, dopadem a hrozbou je preventivní překážka a překážka pro obnovu. Tyto bariéry mají zabránit na jedné straně vzniku vrcholové události a na straně druhé minimalizovat dopad vrcholové události. Jsou zde také na každé straně použity faktory eskalace, což jsou podmínky, které mohou snížit účinnost bariéry. (What is a bowtie model, 2024)



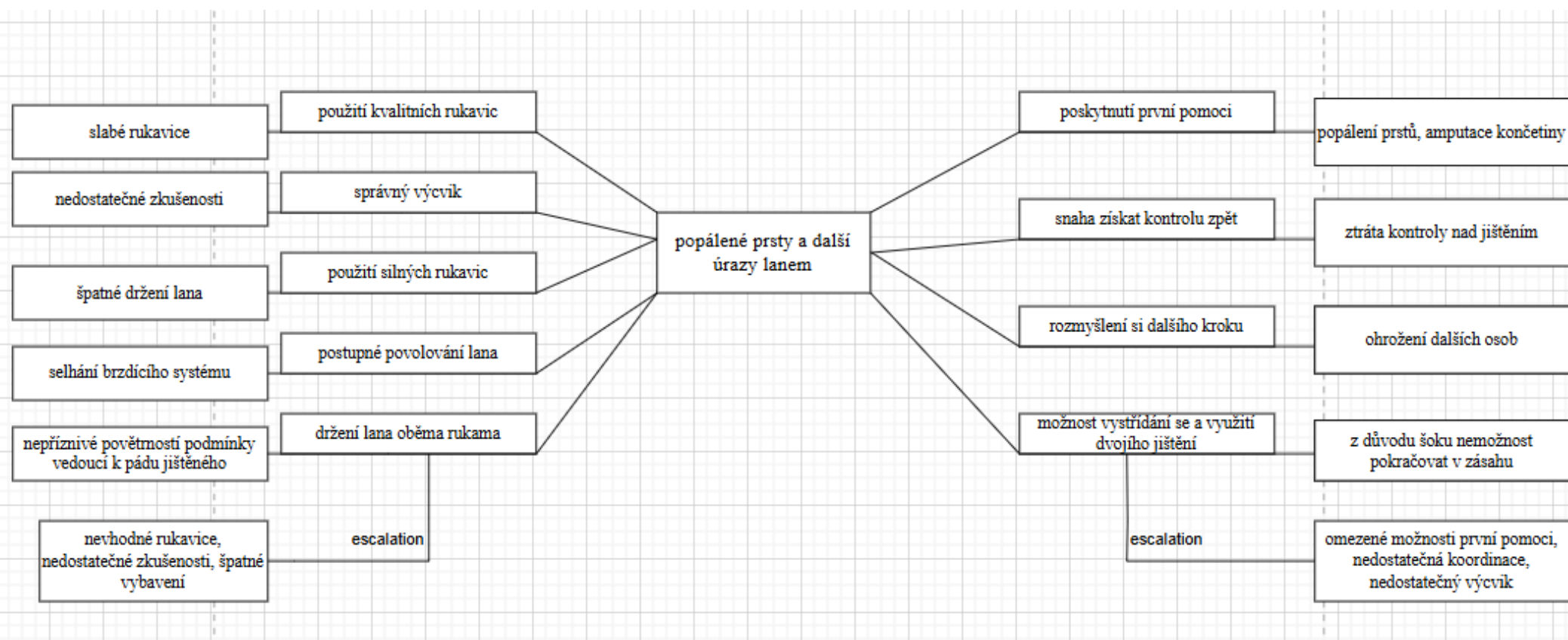
Obrázek 1 Bowtie diagram Rizika ostrých hran

(Zdroj: vlastní, 2025)

Ostré hrany představují vážné bezpečnostní riziko při spouštění a vytahování a při dalších pracích s lanem ve výšce a nad volnou hloubkou. Jakýkoliv kontakt lana s hranou zvyšuje pravděpodobnost nekontrolovaného pádu lezce na zem.

Na obrázku č.1 lze vidět, že k hlavním příčinám tohoto rizika patří přirozené i uměle vytvořené hrany. U přirozených se může jednat o skalní výčnělky, které se nachází na skalních stěnách. Jako uměle vytvořené pak mohou být ocelové konstrukce, ostré hrany budov, betonové římsy a další.

Důsledky poškození lana mohou pak být různé. Pokud je pád z menší výšky, může se jednat pouze o odřeniny, když se ale lano přetrhne a lezec je ve velké výšce, může to mít za následek zlomeniny, nebo jiné třeba i trvalé následky. Důsledek poškození lana může mít také následky pro zachraňovanou osobu. Pokud se lano přetrhne, snižuje se šance na záchranu a v nepříznivých povětrnostních podmínkách to také může vést k omrzlinám, nebo podchlazení.

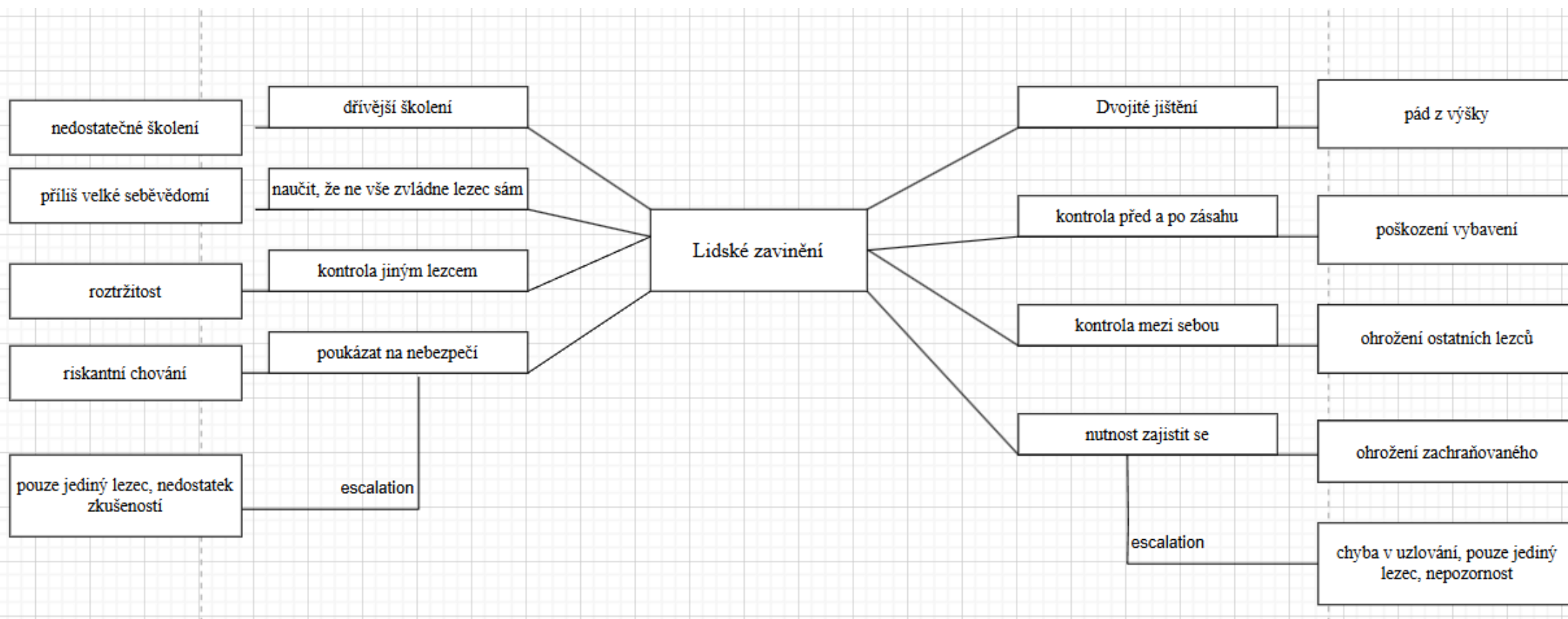


Obrázek 2 Bowtie diagram popálené prsty a další úrazy lanem

(Zdroj: vlastní, 2025)

Manipulace s lanem je základní dovedností, kterou musí každý, kdo se věnuje záchrane ve výškách a nad volnou hloubkou umět. Při nesprávném použití zde ale hrozí zranění rukou. Může se jednat o malé spáleniny, ale také o závažná poranění způsobené zachycením končetiny do lana.

Na obrázku č.2 lze vidět, že hlavní příčinou popálených prstů mimo slabé rukavice mohou být také nedostatečné zkušenosti, které mohou mít za následek nekontrolované spouštění lana při slaňování, nebo při spouštění zraněné osoby. Pokud lezec používá špatnou techniku, nebo nebrzdí lano správně, může dojít k proklouznutí lana mezi prsty, což může způsobit velmi bolestivé popáleniny. Při zachycení končetiny do rychle se pohybujícího lana mohou vzniknout popálením kůže otevřené rány, nebo dokonce částečně amputovaná ruka, nebo prsty a nemožnost pokračovat dále v zásahu



Obrázek 3 Bowtie diagram lidské zavinění

(Zdroj: vlastní, 2025)

Lidský faktor, nebo také „lidská hloupost“ je jedním z nejvýznamnějších prvků, které mohou ovlivnit bezpečnost nejen při zásahu ve výšce a nad volnou hloubkou, ale také při výcviku. Může dojít i přes dostatečné proškolení o bezpečnosti při práci k několika různým chybám případně vtípkům, které by mohly mít závažné následky.

Jak obrázek č.3 ukazuje, tak mezi hlavní příčiny se zde může zařadit roztržitost, riskantní chování, příliš velké sebevědomí, případě nedostatečné školení. Může se jednat také pouze o unáhlené rozhodnutí a při zásahu na základě urychlení záchranné operace může být vynechána například kontrola ostatních lezců, nebo kontrola hran. Další možností je také přecenění sil, kdy si lezec myslí, že situaci zvládne bez jistění. Tyto chyby pak mohou mít fatální následky.

Důsledky zde pak mohou být různé podle situace. Při selhání jistění se může stát, že lezec nebo zachraňovaná osoba spadnou a důsledek pak může být poškozené vybavení, nebo zranění.

9 NÁVRHY OPATŘENÍ

Výškové práce jsou fyzicky i psychicky náročné, nebezpečné, ale také mohou být zajímavé. Jsou zde však rizika, která jsou při pohybování se ve výškách a nad volnou hloubkou běžná. Bezpečnost lezců složek IZS nezáleží pouze na jejich odborném školení a jejich zkušenostech, ale také na použitém vybavení a jejich spolupráci. V předešlé kapitole bylo pomocí metody What-if ukázáno, co předchází riziku a jaké může riziko mít důsledek. Pomocí metody FMEA bylo určeno, která rizika mohou být pro lezce kritická a pomocí bowtie diagramu byla 3 nejkritičtější rizika rozebrána více dopodrobna. Ve všech metodách chybí důležitá část, která bude rozebrána v této kapitole. Jedná se o návrhy opatření, které je potřebné vzít v potaz, aby možnost, že riziko nastane byla co nejnižší.

Nepříznivé povětrnostní podmínky

Pokud se vezme v potaz veškerých 20 rizik, která jsou v praktické části uvedena, tak se dá začít rizikem, které se úplně ovlivnit nedá. Jedná se o počasí, které je ale důležitou součástí práce ve výšce a nad volnou hloubkou. Pokud jsou nepříznivé podmínky jako je bouře, silný vítr, může to negativně ovlivnit celý zásah. Jako opatření by se zde dalo uvést pouze kontrolování předpovědi počasí, ne kvůli zrušení zásahu, ale z důvodu výběru odpovídajícího oblečení, aby nenastal dominový efekt a z jednoho rizika pak nenastávaly další.

Propadnutí se

Dalším bezpečnostním rizikem je propadnutí se. Při tomto riziku záleží na předešlé situaci. Může se jednat o starou budovu, na které může být osoba se sebevražednými sklony a při záchraně se může lezec propadnout, případně zde hrozí riziko uvíznutí v sypkém materiálu (sýpky). Ke snížení rizika propadnutí se je nejlepší kontrola budovy, pohybovat se opatrně, správně se zajistit a dát vhodné kotevní body, které by mohly snížit pravděpodobnost pádu. U sypkých materiálů je stejné opatření. Důležitou součástí je také spolupráce s ostatními lezci, aby při případném propadnutí se byla možná pomoc od ostatních.

Sesuv půdy

Sesuv půdy je velmi specifická situace, která není častá a pravděpodobnost výskytu je složitě definovatelná. Může nastat po velkých deštích a nejlepší opatření zde je lidská všímavost. Tím je myšleno kontrolování terénu, ve kterém lezci zasahují a všimavost.

možných náznaků, že by zde k sesuvu mohlo dojít a podle toho poté uzpůsobit zásah. Na místech s častými sesuvy půdy, se zvýšením pohybem turistů, nebo na místech s častými zásahy je vhodné zvážit realizaci preventivních opatření, mezi které patří například instalace ochranných sítí, nebo zpevnění terénu pomocí výztuží.

Trama z visu

Při dlouhodobém zavěšení na laně se můžou po určité době odkrvít končetiny a následně to způsobí v lehčím případě dočasné a v horším případě trvalé ochrnutí dolních končetin. To je riziko, kterému se říká trauma z visu. Jako nejlepší opatření ke zmírnění tohoto rizika je využití správného postroje, nejlépe celotělového. Také zajistit práci tak, aby nebylo nutné zůstat zavěšený příliš dlouho. Pokud hrozí trauma z visu u zachraňovaných osob, tak je jako opatření nejlepší použití nosítek, případně improvizovaných lanových nosítek, které podepřou tělo postiženého, díky čemuž se rozloží dostatečně váha na to, aby trama z visu nenastalo.

Zřícení konstrukce

I když zřícení konstrukce nebývá častým případem, je důležité vědět, že takové riziko zde může nastat. Nejčastější důvod zřícení konstrukce je vlivem změny teploty, nebo účinkem živelních pohrom jako je povodeň nebo námraza a sníh. Nejlepší opatření proti tomuto riziku je počítat s tím, že může nastat a podle toho také uzpůsobit zásah.

Koordinace s jinými subjekty

Toto riziko neplatí pro všechny složky, ve kterých lezci operují. Nejedná se o hasičský záchranný sbor, který je zvyklý na koordinaci s ostatními složkami, ale spíše o skalní záchrannou službu, nebo horskou službu, kde může dojít k nedorozumění v komunikaci. Proto jako opatření je důležité cvičení s ostatními složkami, aby si lezci mohli vyzkoušet koordinaci mezi sebou.

Nebezpečné látky

Při záchrane ve výšce a nad volnou hloubkou není práce s nebezpečnými látkami velmi pravděpodobná, ale stát se může vždy cokoliv. Může se jednat o práci v průmyslových prostorách. Případně záchrana nad velmi nebezpečně znečištěnou vodou. V tomto případě je nejlepším navrhovaným opatřením zjištění, o jakou látku se jedná a proškolení lezce o možnosti nebezpečí těchto látek. Pokud se jedná o vnitřní prostory, je důležité zajistit správné ventilování.

Pád kamení

Podobné nebezpečí jako u sesuvu půdy. Je to velice nepředvídatelné riziko. Jedná se zde převážně o pády kamení ze stěn, případně by se dalo také říct pád těžkého materiálu z budov. Jako nejlepší opatření pro lezce je použití certifikované přilby a pro ostatní (jistíci, zdravotníci) je důležité, aby si drželi odstup, jak nejvíce to jde, ale přitom aby mohli stále dělat, co je potřeba. Je pravděpodobné, že lezec padajícím kamením nebude vůbec ohrožen, ale ten, kdo jistí lezce, tak ano. Může se stát, že povrch je kluzký, nebo stěny špatně opracované a uvolní se kámen.

Poškození lana

Riziko je málo pravděpodobné. Je to z toho důvodu, že lezci si své vybavení kontrolují po každém jeho použití a také vždy před každým zásahem. Lano se však může poškodit při zásahu. Jedná se o přerážnutí o hranu, příliš zatížené lano, nebo použití špatného lana. Proto je důležitá kontrola lan, chrániče hrany, dávat pozor na maximální hmotnost lana, aby nebyla překročena a případně použít dvojí jištění, aby si lezec mohl být jistý.

Pád předmětu do oka

Při práci ve výšce a nad volnou hloubkou je pro jistícího i pro lezce důležité mít přehled o všem, co se děje kolem. Pád předmětu do oka je velmi častá záležitost v běžném životě. Pro lezce je to ale nepříjemná záležitost. Pokud se dívají nahoru, případně lezou nahoru k někomu, je možnost, že jim do oka spadne předmět. Může to být kousek kamínku, mech, nebo také ale kus stavebního materiálu. Je zde pak možnost podrážděného oka a nemožnost dalšího zásahu. Proto je důležité, aby nošení ochranných brýlí, které tomu částečně zabrání.

Špatná manipulace při záchraně

Všichni lezci mají výcvik první pomoci, ale může se stát vždy nějaká chyba. Při vázání osob do nosítek může být použit špatný uzel, nebo může být osoba špatně ukotvena. Jako opatření je zde nejlepší výcvik, správně ukotvené body, použít při spouštění a při vytahování metodu tandemu, takže pokud je osoba zraněná více, je dobré ji doprovázet.

Omrzliny

Velké riziko při práci ve výškách a nad volnou hloubkou. Jedná se sice o riziko převážně v zimě, kdy teploty mohou klesnout do extrémů, ale je to i tak závažné. Se zmrzlými prsty není lezec schopen ničeho, co by mohlo při zásahu pomoci. Proto jako

opatření je nejlepší použití kvalitních rukavic s dobrou tepelnou odolností. Při záchraně je důležité také dbát na ochranu před podchlazením. Nejen sebe, ale také zachraňovaných osob.

Popálené prsty a další úrazy lanem

Jako opatření by se zde dalo uvést využití správných ochranných rukavic, které chrání kůži před popálením. Důležité je také používat správné brzdicí pomůcky, jako jsou například osmy, které pomáhají lépe kontrolovat rychlost spouštění lana. Je také potřeba naučit se správnou manipulaci s lanem včetně správného vedení rukama, aby nedošlo k případnému zachycení. Výcvik bezpečné manipulace s lanem je nezbytnou součástí přípravy každého lezce. Součástí výcviku by měly být také nácviky nenadálých situací. Aby si mohli vyzkoušet zastavení pádu v praxi, je důležité dělat nácviky nenadálých situací, například nečekaný pád osoby při spouštění. Díky těmto situacím se naučí rychle a správně reagovat. Tímto způsobem se dá předejít vážnějším zraněním a zvyšuje se tak celková bezpečnost při práci.

Lidské zavinění

Jedno z nejčastějších faktorů nehod ve výškách a nad volnou hloubkou. Kvůli lidskému zavinění hrozí pád, nebo zranění nejen lezcům, ale také zachraňovaným. Jak je uvedeno v rozhovoru, může se stát, že se lezci budou chtít trochu popohnat nebo si udělat z někoho legraci a při výstupu uzavřenou konstrukcí, nebo budovou hodí dovnitř dýmovnici. Lidská hloupost v tomto ohledu může být nevyčerpatelná. Také chybou může být myšlenka, že to lezec zvládne sám, nebo že nepotřebuje být jištěn, protože už to dělal několikrát před tím bez jištění. Ale zrovna ten jeden případ, kdy se nezajistí a propadne se, může skončit se štěstím se zlomeninou, v horším případě s trvalými následky. Na lidskou hloupost bohužel bezpečnostní opatření není. Součástí způsobilosti k výkonu práce sice bývá psychologické vyšetření, kterým se zajistí, zda je jedinec emočně stabilní. Vyšetření však nepoukazuje na osobnostní rysy, jako může být špatný smysl pro humor, nebo tendence ke zlehčování rizik. Pomocť by mohlo také vštěpovat lezcům, aby ego nechali na stanici.

Ztráta rovnováhy

Jedna z příčin pádu. Není moc častá. Lezci mají dobrou rovnováhu. Může se ale stát chyba, nebo z nepozornosti ztratí balanc, ale proti tomu je jednoduché opatření, kterým je jištění. Pokud je lezec správně zajištěn, i při ztrátě rovnováhy bude zachycen v postroji.

Nedodržení pracovních postupů

Při práci jsou vždy nějaké určité postupy, kterými se musí každý řídit. To platí samozřejmě i pro lezce. Pokud se snaží někoho zachránit, nemohou jít do všeho bez myšlenkovitě po hlavě, ale musí se držet jasně daných postupů, které jsou určeny pro bezpečnost jak lezců, tak i osobám zachraňovaným. Opatření nejsou složitá. Stačí pouze, aby lezci měli dostatečné množství výcviků, aby si jednotlivé postupy u různých zásahů vyzkoušeli. Mezi bezpečné postupy zde patří například bezpečné budování jistících stanovišť, dvojité jištění, správná komunikace v týmu a správná manipulace se zachraňovanými

Riziko ostrých hran

Ostré hrany mohou při zásahu způsobit nepříjemnou situaci, proto je potřeba se proti nim chránit. Pokud je zhoršená viditelnost, problémy s hranou mohou být horší, ale důležité je se vždy soustředit na místo, kam lezec vlastně musí slézat, nebo kudy někoho vytahovat. Aby se toto riziko minimalizovalo je zásadní přijmout některá opatření. Před zásahem je důležité provést kontrolu místa, kudy lano povede a identifikovat veškeré možné hrany. Na možné nebezpečné hrany se využívají lanové chrániče, což je speciální rukáv, který se umísťuje na hranu, aby se zabránilo kontaktu s lanem. Dalším opatřením je správně vedené lano. Pokud je to možné, je dobré lano vést tak, aby se hranám vyhnulo. Možností při kontaktu s hranou je také využití dvojitého jištění, takže lezec je jištěn dvěma na sobě nezávislými lany, a tak snižuje riziko pádu při poškození jednoho z nich. Bezpečnostním opatřením zde může také být pravidelná kontrola vybavení a výcvik v podmínkách, kde jsou ostré hrany, aby si lezci zvykli správně používat lanové chrániče.

Uklouznutí, zakopnutí

Mokrý, zmrzlý povrch, případně hlína a nepořádek mohou vést k pádu. Je proto důležité nosit protiskluzovou obuv a dávat pozor pod nohy. Jiná opatření zde potřeba nejsou. Pokud je lezec ve výšce jištěn, zakopnutí nebo uklouznutí bude mít za následek pouze pád do postroje.

Aby bylo možné veškerá rizika minimalizovat je nutné klást velký důraz na předběžnou analýzu prostředí, správné plánování zásahu, efektivní komunikaci mezi složkami a v týmu a školení lezců. Každé riziko se může stát v různých situacích a při zásahu hraje velkou roli také nátlak na psychické a kognitivní schopnosti a týmovou spolupráci, které jsou při nežádoucích událostech zásadní.

I přes to, že rizika nelze zcela eliminovat, díky důkladné přípravě a dodržování opatření lze jejich pravděpodobnost snížit.

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce byla identifikace a analýza rizik spojených se záchranou osob ve výšce a nad volnou hloubkou u složek Integrovaného záchranného systému. Cíl byl splněn prostřednictvím teoretického rozboru problematiky, identifikací rizik pomocí rozhovoru a jejich analýzy pomocí metody What-if, FMEA a Bowtie diagramu. Zjištěné poznatky dále posloužily k návrhu opatření, která mohou výrazně snížit pravděpodobnost výskytu vybraných rizik a tím také zvýšit bezpečnost při zásahu. Zjištěná rizika, která jsou spojená se záchranou osob ve výšce, se neliší od rizik, která mohou postihnout lezce složek IZS, proto se autor zaměřil pouze na jedny rizika.

V teoretické části byly uvedeny základní pojmy, právní dokumenty a další důležité pojmy z oblasti záchrany ve výšce. V práci byla také věnována pozornost výcviku a vybavení záchranných složek a vliv záchrany ve výšce na fyziologické a kognitivní funkce zasahujících osob. V praktické části byla identifikována rizika, mezi které můžeme zařadit například ostré hrany, lidské zavinění, nebo popálené prsty a další zranění lanem. Tato rizika byla následně analyzována a byla navržena konkrétní opatření.

Diplomová práce poskytuje základní přehled o riziku, které může nastat při záchraně ve výšce a nad volnou hloubkou. Výsledná doporučení se pak týkají především zefektivnění výcviku zasahujících osob a posílení preventivních opatření v místech, kde dochází k častému výskytu zásahů. Do budoucna by bylo také vhodné se věnovat konkrétní kazuistice zásahů ve výšce a nad volnou hloubkou a o sledování efektivity navržených opatření.

Záchrany ve výšce a nad volnou hloubkou tvoří pouze malé procento z celkového počtu zásahů, ke kterým jednotky IZS vyjíždějí. Jedná se ale o vysoce rizikové situace a je nezbytné se této problematice dostatečně věnovat jak praktickým výcvikem, tak i teoretickými znalostmi metodik. Pravidelné procvičování postupů pomáhá uchovat a zlepšit dovednosti, a tak také minimalizovat chyby, které by mohly vést k ohrožení života. Je důležité, aby se všechny složky IZS věnovaly výcviku stejně, bez ohledu na množství zásahů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ADAMCOVÁ, Pavlína, 2010. Taktické cvičení lezců a potápěčů u Branického mostu. Online. Požáry.cz. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/35246-takticke-cviceni-lezcu-a-potapecu-u-branickeho-mostu/>. [cit. 2025-04-02].

Báňská záchranná služba, © 2025. Online. ZBZS Libušín. Dostupné z: <https://bzs.pku.cz/cs/o-nas-2/>. [cit. 2025-01-31].

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

BARTOSZ, Jakub, 2023. V Adršpachu se zřítíl horolezec. Online. Novinky.cz. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/krimi-v-adrspachu-se-zritil-horolezec-z-desetimetrove-vysky-40440525>. [cit. 2025-04-02].

ČESKO, Nařízení vlády č. 365/2005 Sb.: o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Online. In: *Zákony pro lidi*. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>. [cit. 2025-01-31].

ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb.: o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Online. In: *Zákony pro lidi*. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>. [cit. 2025-01-31].

ČESKO. Zákon č. 320/2015 Sb.: o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru). Online. In: *Zákony pro lidi*. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>

DJI ENTERPRISE (ed.), 2024. How Drones are Used for Search and Rescue. Online. DJI Enterprise. Dostupné z: <https://enterprise-insights.dji.com/blog/how-drones-are-used-for-search-and-rescue>. [cit. 2025-02-04].

DUNN, Simon, 2024. Rescue Techniques using Ropes. Online. Dangle Rope Access specialists. Dostupné z: <https://www.onropes.co.uk/rope-rescue-techniques>. [cit. 2025-02-04].

FRANĚK, Ondřej; GŘEĞOŘ, Roman a SMRŽOVÁ, Eva, TRUHLÁŘ, Anatolij (ed.), 2018. Záchrana osob za pomoci vrtulníku. Online. In: Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof. Dostupné z: https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2018_LZS.pdf. [cit. 2025-02-17].

GENMJR. RYBA, Drahoslav, 2020. Zásady činnosti ve výšce a nad volnou hloubkou, Zásady zřizování lezeckých družstev a lezeckých skupin, odborná příprava a vybavení pro činnost ve výšce a nad volnou hloubkou. Online. In: HZS ČR. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz › zasady-vvh-ginis-docx>. [cit. 2025-02-17].

GENMJR. RYBA, Drahoslav, 2018. Základní odborná příprava hasičů-instruktorů pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou. Online. In: Hasici.vzdelani. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/download/osnovy-zop-in-lez_7055900_0.pdf. [cit. 2025-02-17].

GÖTZOVÁ, Martina, 2020. Cvičení lezců. Online. Požáry.cz. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/231122-spolupraci-pri-zachrane-osob-v-tezko-pristupnem-skalnim-terenu-v-oblasti-polickyh-sten-na-broumovsku-cvicilo-hned-nekolik-zachrannych-slozek-najednou/>. [cit. 2025-01-31].

GÖTZOVÁ, Martina, 2024. Paraglidista zůstal viset po startu na stromě, dolů mu pomohli hasiči. Online. HZS královehradecký kraj. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/paraglidista-zustal-viset-po-startu-na-strome-dolu-mu-pomohli-hasici.aspx>. [cit. 2025-04-02].

GÖTZOVÁ, Martina, 2021. Taktické cvičení zásah při záchrane osob z lanovky. Online. HZS královehradecký kraj. Dostupné z: https://hzscr.gov.cz/clanek/takticke-cviceni-proverilo-slozky-izs-na-zasah-pri-zachrane-osob-z-lanovky.aspx?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-02].

Hasiči lezci, © 2025. Online. HZS Jihočeský kraj. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/hasici-lezci-zachranuji-z-kominu-lanovek-kanalu-i-dolu.aspx>. [cit. 2025-01-31].

Horolezecká lana, © 2011–2025. Online. Ecstoe.cz. Dostupné z: <https://www.ecstore.cz/jak-vybrat-horolezecke-lano/>. [cit. 2025-01-31].

Horská záchranná služba, © 2025. Online. Horská služba ČR. Dostupné z: <https://www.horskasluzba.cz/cz/horska-sluzba/poslani-a-ukoly>. [cit. 2025-01-31].

Karabiny, © 2020–2025. Online. Speleocajky. Dostupné z: <https://www.speleocajky.cz/slovník-pojmu/>. [cit. 2025-01-31].

KOŘÍNEK, Ondřej, 2012. Hasiči nacvičovali, jak zachránit horolezce. Online. Novinky.cz. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/vase-zpravy-hasici-nacvicovali-jak-zachranit-horolezce-40133812>. [cit. 2025-04-02].

LAWANI, Kenneth; HARE, Billy a CAMERON, Iain, 2018. Integrating early refresher practice in height safety and rescue training. Online. Safety Science. Roč. 110, č. A, s. 411-417. ISSN 0925-7535. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.03.029>. [cit. 2025-02-04].

Letecká záchranná služba v ČR, 2019. Online. Zachrannasluzba.cz. Dostupné z: <https://zachrannasluzba.cz/letecka-zachranna-sluzba/>. [cit. 2025-01-31].

LI, Ming; LI, Zengqing; YE, Xiaorui a HE, Wenzhan, 2022. A Smart Self-Powered Rope for Water/Fire Rescue. Online. Advanced Functional Materials. Roč. 35, č. 5. ISSN 1616-3028. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/adfm.202210111>. [cit. 2025-02-04].

MANZOOR, Bilal; OTHMAN, Idris a MANZOOR, Muneeb, 2021. Evaluating the critical safety factors causing accidents in high-rise building projects. Online. Ain Shams Engineering Journal. Roč. 12, č. 3, s. 2485-2492. Licence: CC BY-NC-ND 4.0. ISSN 20904479. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.11.025>. [cit. 2025-02-04].

MATOUŠEK, Lukáš, 2022. Německý lezec se zaklíní v prohlubni. Online. Deník.cz. Dostupné z: https://karlovarsky.denik.cz/zpravy_region/nezkuseny-nemecky-lezec-se-zaklinil-v-prohlubni-vyprostili-ho-az-hasici-20220307.html. [cit. 2025-04-02].

MCCURLEY, Loui, 2016. Professional Rope Access - A Guide To Working Safely at Height. Online. John Wiley. ISBN 978-1-118-85960-5. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/9781118640999>. [cit. 2025-02-04].

MCWILLIAMS, Brenna; ROHR, Linda; SANLI, Elizabeth a CARNAHAN, Heather, 2019. Learning to prepare hauling systems for rope rescue. International Journal of Training Research. Roč. 17, č. 3. ISSN 1448-0220.

Metodika lezecké techniky, © 2008. Online. In: VZS kladno. Dostupné z: <https://www.vzskladno.cz/download/metodika.pdf>. [cit. 2025-02-17].

Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. Koncepce provádění činností ve výšce a nad volnou hloubkou jednotkami požární ochrany do roku 2025. Online, PDF. Praha, 2015. Dostupné z https://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/48/Nepovim/koncepce_2015.pdf. [cit. 2025-01-31].

MORLEY, Chris, 2023. Static Rope Vs Dynamic Rope. Online. Accessropes. Dostupné z: https://www.accessropes.com/blog/static-rope-vs-dynamic-rope-guide/?srsId=AfmBOopqDWNeAEWBVaw851uau58nUX1lZZmk2_sC4M6Xbg5rs-BGkpGB. [cit. 2025-01-31].

NAJDENOVÁ, Jana, 2025. Nejnovější cvičení. Online. Hasičovo. Dostupné z: <https://www.hasicovo.cz/cs/zpravy/rozestaveny-most-idealni-pro-vycvik-hasicu-lezcu>. [cit. 2025-04-02].

Nasazení lezeckých skupin, 2022. Online. Požary.cz. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/150490-bojovy-rad-9-s-nasazeni-lezeckych-skupin-a-lezeckych-druzstev/>. [cit. 2025-01-31].

Policie ČR, © 2025. Online. Policie ČR. Dostupné z: <https://policie.gov.cz/clanek/struktura-vycvik-a-priprava.aspx>. [cit. 2025-02-04].

Police Officer Work At Height Supervisor / Trainer, © 2025. Online. LYON. Dostupné z: <https://www.lyon.co.uk/emergency-services-training-courses/police/police-work-at-height-supervisor-training-course>. [cit. 2025-02-04].

Práce ve výšce, © 2016 - 2025. Online. ZSBOZP. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/prace-ve-vysce>. [cit. 2025-01-31].

Práce ve výšce a nad volnou hloubkou, © 2025. Online. Hasičský záchranný sbor ČR. 16. 3. 2020. Dostupné z: https://hzscr.gov.cz/clanek/lezci-763012.aspx?fbclid=IwY2xjawFsczJleHRuA2FlbQIxMAABHZwN1J-cb28Oix2cwokbvduPH5cVAIWUo8qrRPRGC4O1p4RfK_JxpEj9w_aem_aFArtixpQ5P4wSZS6mXEzw. [cit. 2025-03-31].

Rope Rescue Teams, © 2025. Online. First Intervention Team. Dostupné z: <https://firstinterventionteam.co.uk/rescue/rescue-service/rope-rescue/>. [cit. 2025-02-04].

Skalní záchranná služba, 2020. Online. Emotana. Dostupné z: <https://www.emontana.cz/skalni-zachranna-sluzba-zkusenosti/>. [cit. 2025-01-31].

TECHNOR PRINT, © 2020-2024. Technické normy. Online. Dostupné z: <https://www.technicke-normy-csn.cz/#>. [cit. 2025-01-31].

Trauma z visu na laně, © 2025. Online. Horolezecká metodika. Dostupné z: <https://horolezeckametodika.cz/trauma-z-visu-na-lane>. [cit. 2025-02-04].

What is a bowtie model, 2024. Online. Presight. Feb 20, 2025. Dostupné z: <https://presight.com/bowtie-analysis-risk-management/>. [cit. 2025-03-28].

Záchrana osob, 2017. Online. In: HZS ČR. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz › 1-o-o-ml7-zachrana-osob-pdf>. [cit. 2025-02-17].

ZARE, Sajad; HEMMATJO, Rasoul; ALLAHYARI, Teimour; HAJIVANDI, Abdollah; AGHABEIGI, Mandana et al., 2018. Comparison of the effect of typical firefighting activities, live fire drills and rescue operations at height on firefighters' physiological responses and cognitive function. Online. Ergonomics. Roč. 61, č. 10, s. 1334–1344. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00140139.2018.1484524>. [cit. 2025-01-31].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Bowtie diagram Rizika ostrých hran	61
Obrázek 2 Bowtie diagram popálené prsty a další úrazy lanem	63
Obrázek 3 Bowtie diagram lidské zavinění	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Činnosti HZS ve Výšce a nad volnou hloubkou	36
Tabulka 2 Činnosti HZS ve Výšce a nad volnou hloubkou	37
Tabulka 3 analýza What-if	54
Tabulka 4 analýza FMEA	58

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

FMEA Failure Mode and Effects Analysis

IZS Integrovaný záchranný systém