

Zabezpečení sestupové cesty v Hranické propasti pro potřebu záchranných prací

Tomáš Kopecký



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Tomáš Kopecký
Osobní číslo:	L21417
Studijní program:	B1032A020002 Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Zabezpečení sestupové cesty v Hranické propasti pro potřebu záchranných akcí

Zásady pro vypracování

- Vypracujte literární rešerši na dané téma.
- Zhodnotte rizika a aktuální stav zabezpečení lokality.
- Zhodnotte možnosti zabezpečení a zvýšení komfortu pro přístup na dané lokalitě.
- Navrhněte technické řešení ke zlepšení současného stavu.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. BELICA, Ondřej. *Práce a záchrana ve výškách a nad volnou hloubkou*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5055-2.
2. FRANC, Richard. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a zásahové činnosti ve výškách a nad volnou hloubkou*. 1. vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-7385-047-0.
3. FRANK, Radim. *Bezpečnost práce ve výškách a nad volnou hloubkou: publikace ke vzdělávání pracovníků pro pracoviště s rizikem pádu z výšky nebo hloubky*. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2012. ISBN 978-80-7421-055-6.
4. HROMAS, Jaroslav (ed.). *Jeskyňe*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2009. ISBN 978-80-87051-17-7.
5. KOLEKTIV AUTORŮ *Cvičební řád jednotek požární ochrany II*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. ISBN 978-80-7385-229-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 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 BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (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 – bakalářskou 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 bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské 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 bakalářské práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

30.4.2025

V Uherském Hradišti, dne

.....

podpis autora

ABSTRAKT

Bakalářská práce se věnuje problematice záchranných prací v Hranické propasti, zejména zabezpečení sestupové cesty k místu zásahu, které je, s ohledem na geologický profil a přírodní podmínky, obtížně přístupné. Seznamuje s lokalitou Hranické propasti z hlediska významnosti, a tím nutnosti přístupu pro potřeby výzkumu i turistického ruchu. V těchto souvislostech je zaměřena na činnost jednotlivých složek integrovaného záchranného systému a práci ve výšce a nad volnou hloubkou. Také navrhuje možné vybudování zařízení pro bezpečný přístup k místu zásahu v Hranické propasti a zkoumá osobní preference členů Hasičského záchranného sboru, členů Sboru dobrovolných hasičů a Speleologů s tím související.

Klíčová slova: Hranická propast, hasiči, přístupová cesta, via ferrata, záchranné práce, zásah v propasti

ABSTRACT

This bachelor thesis is about rescue operations in the Abyss of Hranice. It mainly focuses on how to make the way down to the rescue site safe, because this area is hard to reach due to the rocky terrain and natural conditions. The thesis also explains why the Abyss of Hranice is important for science and tourism, and why safe access is necessary. It describes what different parts of the Integrated Rescue System do during rescue operations, especially when they work at height or above deep areas. The thesis also gives suggestions for building something to help people reach the rescue site more safely. Finally, it presents the opinions of people from the Fire Rescue Service, volunteer firefighters, and speleologists about this topic.

Keywords: The Abyss of Hranice, Firefighters, Access Road, via ferrata, Rescue Operation, Intervention in the Abys

Děkuji panu profesoru Ing. Dušanu Vičarovi, CSc. Za jeho čas a rady poskytnuté při řešení mé bakalářské práce. Dále děkuji doc. Mgr. Milanovi Geršlovi, Ph.D. za odborné konzultace. Především, ale děkuji mé rodině za jejich trpělivost a podporu.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 LOKALITA	14
1.1 GEOGRAFIE A GEOLOGIE OBLASTI	15
1.2 HISTORIE	16
1.3 RIZIKA A AKTUÁLNÍ STAV ZABEZPEČENÍ LOKALITY	16
2 SLOŽKY INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU.....	21
2.1 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY	22
2.2 JEDNOTKY SBORU DOBROVOLNÝCH HASIČŮ OBCÍ	25
2.3 ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA ZZS.....	25
2.4 POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY	26
2.5 SPELEOLOGICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA	27
2.6 BÁŇSKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA.....	27
3 PRÁCE VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU	29
3.1 BEZPEČNOST PRÁCE	29
3.2 PRÁVNÍ A METODICKÁ OPORA	30
3.2.1 Obecné právní předpisy.....	31
3.2.2 Právní a metodická opora u HZS ČR a JSDH.....	31
3.2.3 Vybrané technické normy související s činností ve výšce a nad volbou hloubkou.....	31
3.3 PROSTŘEDKY PRO PRÁCI VE VÝŠCE A NAD VOLNOU HLOUBKOU	32
3.4 CVIČENÍ HZS V HRANICKÉ PROPASTI	39
4 DÍLČÍ ZÁVĚR	41
II PRAKTICKÁ ČÁST	42
5 MOŽNOSTI ZABEZPEČENÍ SESTUPOVÉ CESTY DO HRANICKÉ PROPASTI.....	43
5.1 HLAVNÍ PODSTATA PROBLÉMU POHYBU V HRANICKÉ PROPASTI	43
5.2 NÁVRHY MOŽNÝCH ŘEŠENÍ	45
5.2.1 Systém via ferrata.....	45
5.2.2 Systém pevných pochozích cest.....	48
5.2.3 Schodiště varianta řešení č.1.	49
5.2.4 Schodiště s podestami varianta řešení č. 2.	53
5.2.5 Šikmé rampy	54
5.3 VYTVOŘENÍ NOVÉHO ZÁBRADLÍ.....	56
6 VÝSLEDEK DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ.....	57
ZÁVĚR	70

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
SEZNAM GRAFŮ	77
SEZNAM OBRÁZKŮ	78
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	79
SEZNAM PŘÍLOH.....	80

ÚVOD

Téma bakalářské práce „Zabezpečení sestupové cesty v Hranické propasti pro potřebu záchranných prací“ bylo zvoleno na základě osobního zájmu autora, jenž má dlouhodobou zkušenost s lokalitou nejen z odborného, ale i profesního hlediska. Autor působí jako příslušník Hasičského záchranného sboru Olomouckého kraje na stanici Hranice, která je v případě mimořádných událostí v této oblasti vysílána k zásahu.

Hranická propast je unikátní krasový útvar, který se v roce 2016 stal oficiálně nejhlubší zatopenou propastí na světě (Šimečková, 2023). Její specifický charakter přitahuje nejen veřejnost, ale i odborníky ze speleologické a speleopotápěčské komunity, kteří zde realizují dlouhodobý výzkum. Jelikož nebyla dosud změřena její konečná hloubka, lze v budoucnu očekávat další speleologické a potápěčské aktivity.

S tím však přichází zvýšené riziko mimořádných událostí – jak pro návštěvníky, tak i pro odborné pracovníky. Složitý a nebezpečný přístup do prostoru propasti klade zvýšené nároky na bezpečnostní opatření i na připravenost složek integrovaného záchranného systému.

Cílem této práce je navrhnout technická řešení, která by minimalizovala rizika spojená s výzkumem a zároveň zefektivnila záchranné a vyprošťovací práce. Zvažována budou řešení jako lanové jištění typu „via ferrata“, pevné schodiště nebo nakloněná rovina. Dále bude provedeno dotazníkové šetření mezi příslušníky HZS, JSDH, Speleologické záchranné služby a Speleologického průzkumu, jehož cílem je zjistit názory na jednotlivé návrhy řešení.

Teoretická část práce je převážně rešeršní a zaměřuje se na popis Hranické propasti, analýzu rizika lokality, právní rámec týkající se činnosti IZS, charakteristiku jeho jednotlivých složek a specifika práce ve výškách a nad volnou hloubkou.

Praktická část přináší analýzu terénu v okolí propasti a návrh jednotlivých technických opatření. Výsledkem bude posouzení jejich proveditelnosti a přínosu pro zvýšení bezpečnosti zasahujících i ostatních osob. Za použití dotazníkového šetření budou zjišťovány preference jednotlivých technických návrhů zasahujícími osobami. V závěru práce bude použita syntéza výsledků.

K dosažení cílů práce budou použity metody rešerše, analýza získaných informací, dotazníkové šetření a syntéza výsledků.

Rešerše

Obecně lze označit metodu rešerše jako vyhledávání odborných literárních zdrojů v jakékoliv podobě, které se týkají dané zpracovávané tematiky a její následný soupis. Touto metodou je možné také ověřit, zda už někdo obdobný problém neřešil. Důležitá je důvěryhodnost získaných informací, proto je nutné je ověřovat a nespoléhat jen na jeden zdroj (Genius Institut, 2025).

Analýza získaných informací

V tomto případě analýza znamená rozbor, rozklad, získaných informací daného jevu, nebo situace. Jednotlivé získané části jsou pak následně dále zkoumány (Berka, 2017).

Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření je základní metoda sběru empirických dat prostřednictvím souboru předem připravených otázek. Umožňuje efektivní získání velkého množství informací s nízkými náklady, přičemž klade důraz na uzavřené otázky a samostatné vyplnění (Dvořák, 2018).

Syntéza výsledků

Sloučení, skládání, získaných informací v jeden celek z dříve získaných jednotlivých částí. Syntézou je možné získat zákonitosti fungování daného jevu (Berka, 2017).

I TEORETICKÁ ČÁST

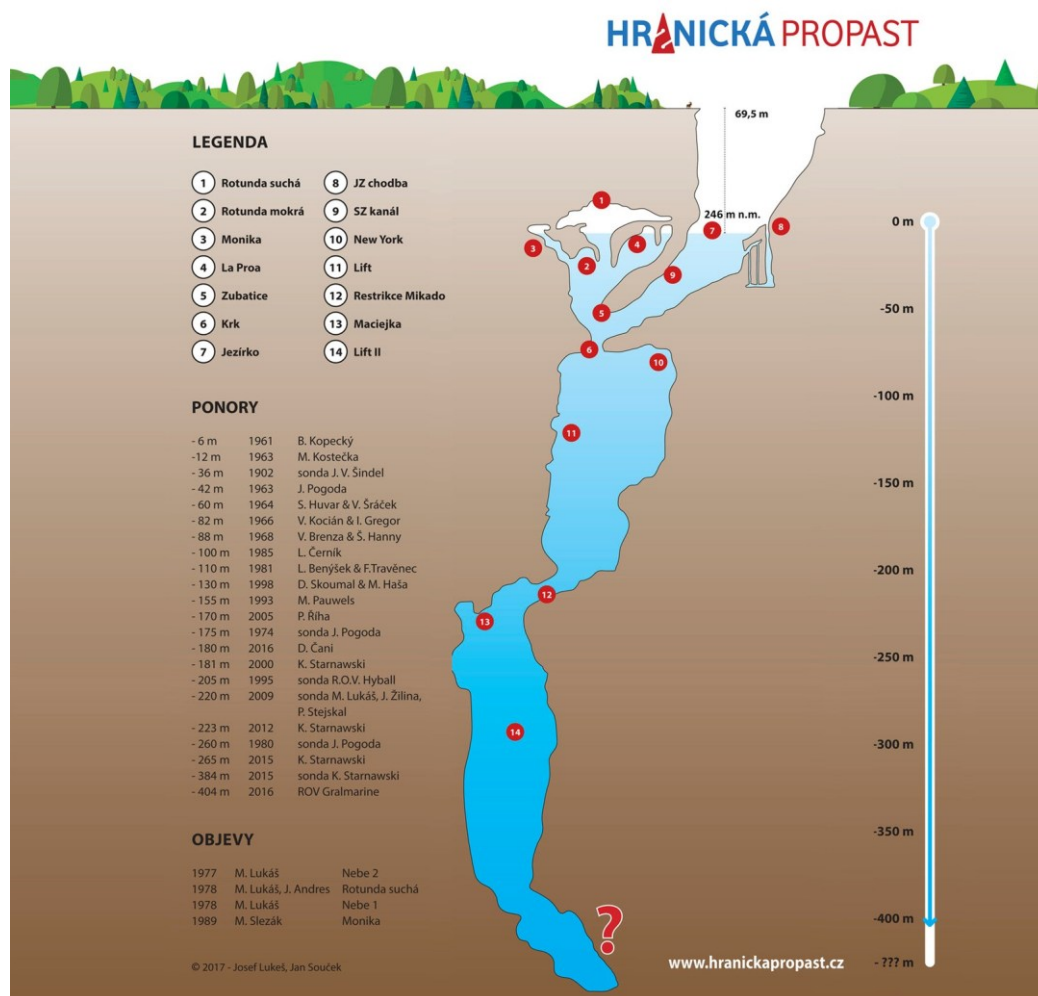
1 LOKALITA

Hranická propast je významnou součástí Hranického krasu, který je jednou z nejnavštěvovanějších přírodních památek na Moravě. Nachází se v katastrálním území Hranice na pravém břehu řeky Bečvy, mezi Hranicemi, Teplicemi nad Bečvou a Černotínem, v jižní části Národní přírodní rezervace Hůrka. Národní přírodní rezervace Hůrka má rozlohu 37,5 ha a rozkládá se geologicky na rozhraní devonských vápenců a kulmských břidlic. Vznikla z důvodu ochrany jedinečných krasových jevů, rostlin a fauny a je prokána turistickými cestami s doplňujícími informačními panely. (Městská kulturní zařízení Hranice, p.o., 2025). Jícen propasti má rozměry 104×34 m a hloubku suché části 69,5 m, celková hloubka je zatím 519,5 m. Z turistického hlediska se jedná o velice významnou oblast. Návštěvníkům je k dispozici nově vybudovaná vyhlídková plošina, ze které se otevírá působivý pohled do samotného jícnu propasti. (Šimečková, 2023).



Obrázek 1 Hranická propast z vyhlídkové plošiny

(zdroj: vlastní)



Obrázek 2 Hranická propast z roku 2017

(zdroj: Lukáš a Souček, 2017)

1.1 Geografie a geologie oblasti

Hranická propast je součástí Hranického krasu v severní části geomorfologického celku, který se nazývá kra Maleníku. Jedná se o několik ostrovů vápenců devonského a spodnokarbonského stáří. Součástí Hranického krasu je dosud největší známý jeskynní systém Zbrašovské aragonitové jeskyně. Hydrogeologicky náleží Hranický kras povodí řeky Bečvy, která vytvořila hluboký kaňon propojující Hustopečskou bránu s bečevskou částí Moravské brány.

Geologicky se Hranický kras rozkládá na rozhraní Českého masivu a Západních Karpat, přičemž oba celky se liší nejen svým vývojem, ale i horninovým složením a stářím. V minulosti došlo k překrytí vápencových hornin jílovitými břidlicemi, drokami (např. moravská droba těžená v lomu Hrabůvka) a slepenci (vyskytujícími se např. v okolí hradu Starý Jičín), označovanými jako moravskoslezské paleozoikum. Tyto horniny byly později

překryty tzv. vnějším karpatským flyšem, vzniklým během alpsko-karpatského vrásnění. V severovýchodní části oblasti byly vápencové horniny ještě dále překryty mořskými sedimenty, které částečně vyplnily deprese a krasové dutiny (Hromas, 2009, s. 362).

1.2 Historie

První věrohodná zmínka o Hranické propasti pochází z roku 1580, kdy se o ní zmiňuje Tomáš Jordán z Klauznburku ve své publikaci. Zmínka obsahuje také popis pravděpodobně jednoho z nejstarších pokusů o speleologicko-potápěčský sestup do její hloubky.

V roce 1627 byla propast zakreslena do Mapy Moravy Janem Amosem Komenským. Dále se o ní zmiňuje Josef H. A. Gallaš, významná osobnost města Hranice, ve svém díle z roku 1822 (Šimečková a Geršl, 2021).

S propastí úzce souvisí i historie Lázní Teplice nad Bečvou. První zmínka o místní léčivé vodě pochází již z roku 1520, kdy se zde měl léčit Vilém z Pernštejna. Za zakladatele lázeňství je označován Jan Kropáč z Nevědomí, který v roce 1553 při hledání železné rudy objevil prameny minerální vody. Lázně zažily rozkvět především v 19. století po úpadku v období třicetileté války (Lázně Teplice nad Bečvou a.s., 2025).

Samotný výzkum propasti a snaha o zjištění její skutečné hloubky začíná výrazněji na počátku 20. století. V roce 1902 byla hloubka odhadnuta na 36 m pomocí olovnice, a tato hodnota se udržela téměř 60 let. Až v 60. letech 20. století došlo k zapojení speleopotápěčů, kteří v roce 1963 dosáhli s výbavou hloubky 42 m. Výraznější pokroky dosáhli badatelé v roce 1974 (olovnice 136 m), poté v roce 1981 (ponor do 110 m). V roce 1995 byla poprvé využita dálkově ovládaná sonda, která potvrdila hloubku 205 m. Výzkum dále pokračoval a v roce 2012 byla dosažena hloubka 373 m (potápěč K. Starnawski). V roce 2015 uskutečnil Starnawski rekordní ponor do hloubky 265 m. Následující rok byla novou sondou zaznamenána hloubka 404 m. (Šafář, 2018). Nejnovější měření z roku 2022 pak ukazuje dosaženou hloubku 450 metrů, přičemž dno stále nebylo dosaženo (Lukeš, 2021).

1.3 Rizika a aktuální stav zabezpečení lokality

Hranickou propast je možné navštívit pěšky buď od železniční stanice v Teplicích nad Bečvou po naučné stezce, nebo z opačného směru od autokempu v Hranicích po červené turistické trase. Horní hrana hrdla Hranické propasti je po celém obvodu zabezpečena proti vstupu kovovým zábradlím (obr. 3). To je tvořeno dvěma řadami vodorovných ocelových trubek. Na zábradlí se nacházejí varovné tabule v českém a anglickém jazyce (obr. 4).

Z bezpečnostního hlediska překonání zábradlí nepředstavuje problém, což znamená možný přístup do potenciálně nebezpečných míst s možností pádu (případ pádu osoby po překonání zábradlí za účelem pořízení selfie). Další bezpečnostní riziko souvisí s velkými mezerami v zábradlí, kdy se za zábradlí snadno dostane dítě nebo zvíře.

Návštěvníci mohou také sejít k nově vybudované vyhlídkové plošině, která zároveň po odemknutí zámků a zvednutí podlážek slouží jako vstup na schody k lanovce a kotevním bodům (obr. 6). Vyhlídková plošina a zábradlí je tvořeno nerezovou konstrukcí (obr. 6). Samotná plošina má zábradlí vyplněné svislou tyčovinou s malými rozestupy. Zabezpečení proti nežádoucímu vstupu na schody pod plošinou je tvořeno drátovou konstrukcí (obr. 7).

Zasahující složky Integrovaného záchranného systému (IZS) využívají příjezd k propasti po polní cestě z východního směru (obr. 8). Tato cesta není vhodná pro těžkou techniku (cisterny HZS) a při nepříznivém počasí (déšť, sníh) není vhodná ani pro vozidla bez náhonu všech čtyř kol. Jednotky IZS v tomto případě mohou nechat techniku u vlakového nádraží Teplice n. B. Nevýhoda tohoto postupu je, že jednotky IZS v tomto případě musí materiál potřebný k zásahu donést po příkré pěšině, čímž dochází k snižování fyzických sil u zasahujících.



Obrázek 3 Zábradlí kolem propasti

(zdroj: vlastní)



Obrázek 4 Varovná tabule

(zdroj: vlastní)

Obrázek 5 Vyhlídková plošina

(zdroj: vlastní)



Obrázek 6 Vyhlídková plošina

(zdroj: vlastní)



Obrázek 7 Zabezpečení proti nežádoucímu vstupu

(zdroj: vlastní)



Obrázek 8 Příjezd pro složky IZS

(zdroj: vlastní)

2 SLOŽKY INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU

Integrovaný záchranný systém (IZS) zajišťuje organizovaný koordinovaný postup dvou nebo více složek IZS nejen v případě vzniku, průběhu a likvidaci mimořádné události (MU), ale také při přípravě na MU. Pod pojmem MU se rozumí život nebo zdraví ohrožující jevy, které mohou vzniknout činností člověka, působením přírodních jevů, nebo jako důsledek havárie. Může se také jednat o ohrožení majetku, případně životního prostředí.

Činnosti IZS definuje Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů. Jeho součástí je i členění IZS na jednotlivé složky, kterými jsou základní složky a ostatní složky.

Základní složky:

- Hasičský záchranný sbor (HZS),
- Policie České republiky (PČR),
- Zdravotnická záchranná služba (ZZS),
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany.

Ostatní složky:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil (AČR),
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory,
- ostatní záchranné sbory,
- orgány ochrany veřejného zdraví,
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
- zařízení civilní ochrany,
- neziskové organizace,
- sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím,

(ČESKO, 2000).

V případě zásahu v Hranické propasti, který se týká zejména výzkumné či objevitelské činnosti, dochází ke spolupráci nejen základních složek Integrovaného záchranného systému, ale i složek ostatních, jako je Speleologická záchranná služba nebo v případě

potřeby i Báňská záchranná služba. Koordinace činností všech jednotek probíhá v souladu se zásadou, že velitelem zásahu se stává velitel složky s převažující činností, kterým je v tomto případě zpravidla příslušník Hasičského záchranného sboru. Jednotlivé složky IZS se na takové typy událostí dlouhodobě připravují prostřednictvím společných taktických a prověřovacích cvičení, která slouží k nácviku spolupráce, sladění postupů a zvýšení efektivity zásahu v komplikovaných terénních a prostorových podmínkách (ČESKO, 2000).

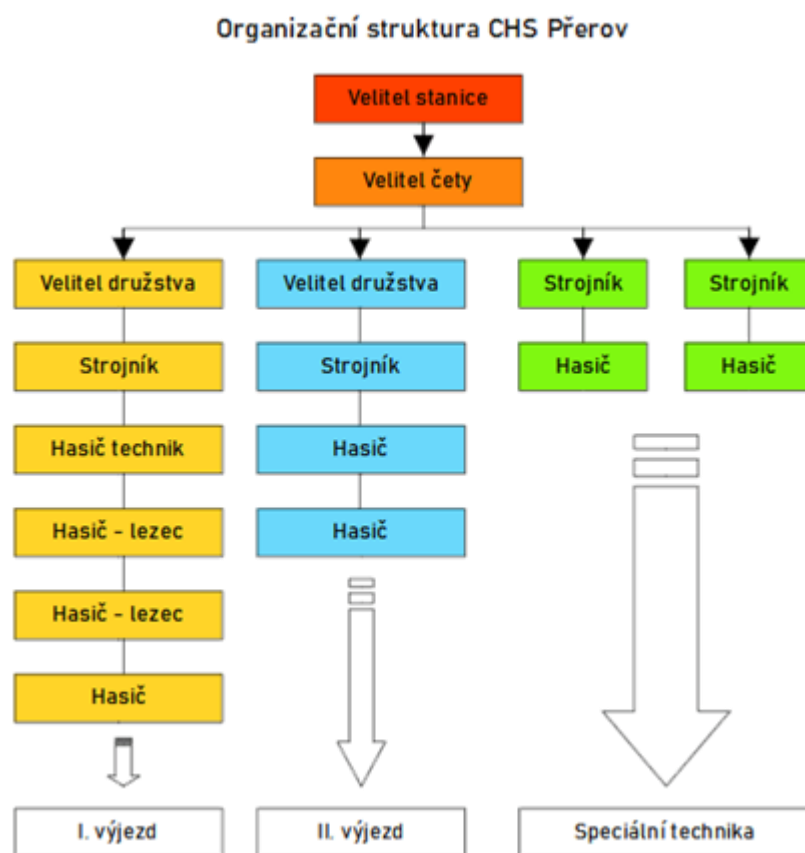
2.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR) je základní složkou integrovaného záchranného systému. Jeho činnost se zaměřuje především na hašení požárů, záchranné a likvidační práce při mimořádných událostech, ochranu obyvatelstva a civilní nouzovou připravenost. Mezi hlavní úkoly HZS patří také prevence v oblasti požární ochrany, krizové řízení a spolupráce při mezinárodních humanitárních a záchranných misích. Organizačně je HZS ČR podřízen Ministerstvu vnitra České republiky. Je tvořen Generálním ředitelstvím a krajskými hasičskými záchrannými sbory, které provozují jednotlivé stanice a specializované jednotky. Při výkonu svých činností HZS úzce spolupracuje s dalšími složkami integrovaného záchranného systému, zejména s Policií ČR, Zdravotnickou záchrannou službou a jednotkami dobrovolných hasičů (GŘ HZS ČR, 2025).

Centrální hasičská stanice Přerov

Centrální hasičská stanice Přerov je v rámci systému plošného pokrytí území Olomouckého kraje jednotkami požární ochrany zařazena do kategorie JPO I, typ C2. Na stanici je zajištěn nepřetržitý výkon služby v třísměnném režimu. Celkový počet příslušníků činné služby činí 45 osob, přičemž každou směnu tvoří 15 příslušníků. Minimální početní stav výjezdové směny je stanoven na 10 příslušníků. Směna je rozdělena na dvě výjezdové skupiny, což umožňuje efektivní pokrytí více událostí současně. Stanice je zařazena do kategorie B pro zásahy při dopravních nehodách a do kategorie S pro činnost při mimořádných událostech spojených s únikem nebezpečných látek. Součástí stanice je rovněž lezecké družstvo specializované na zásahy ve výšce a nad volnou hloubkou. Toto družstvo je tvořeno minimálně dvěma hasiči-lezci na směnu, přičemž plný stav činí pět lezců na směnu. V případě zásahu v Hranické propasti vyjíždí podle poplachového plánu ze stanice Přerov 1. výjezd, s vozidlem CAS 20, Tatra 815 v minimálním složení velitel, strojník a dva lezci. Dojezdový čas je do třiceti minut k železniční stanici Teplice nad Bečvou. Hlavní činností

u zásahu je využití odborné způsobilosti a technických prostředků lezeckého družstva podle povahy zásahu (GŘ HZS ČR, 2025).



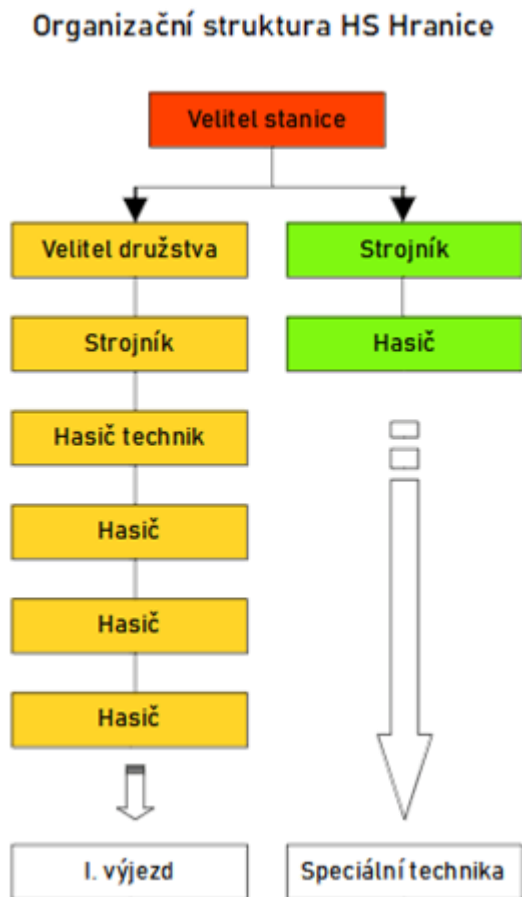
Obrázek 9 Organizační struktura CHS Přerov

(zdroj: GŘ HZS ČR, 2025)

Hasičská stanice Hranice

Hasičská stanice Hranice spadá do kategorie JPO I, typ stanice P2, a to na základě systému plošného pokrytí území Olomouckého kraje jednotkami požární ochrany. Na stanici je zajištěn nepřetržitý provoz ve třech směnách, přičemž celkový počet příslušníků činí 24. Každá směna má 8 hasičů, přičemž minimální počet ve službě je 6 příslušníků. V rámci každé směny je zajištěna pohotovost jednoho výjezdového družstva a výjezd speciální techniky. Stanice je určena pro zásahy u dopravních nehod v rámci kategorie B a rovněž je vedena jako stanice určená pro řešení událostí spojených s výskytem nebezpečných látek v kategorii Z. Do jejího hasebního obvodu náleží i Hranická propast. V případě zásahu v Hranické propasti vyjíždí 1. výjezd, vozidlo CAS 20, Tatra 815 v minimálním početním stavu velitel, strojník, hasič-technik a hasič. Příslušníci určení pro speciální techniku vyjíždí s vozidlem Mitsubishi Outlander a vozíkem se čtyřkolkou CF Moto, nebo přívěsem

a člunem. Hlavní činností je v případě zásahu v Hranické propasti průzkum, vytvoření lanového zábradlí, slánění k zachraňovanému a spolupráce s lezeckým družstvem z Přerova, případně Olomouce při jeho transportu (GŘ HZS ČR, 2025).



Obrázek 10 Organizační struktura HS Hranice

(zdroj: GŘ HZS ČR, 2025)

Krajské operační a informační středisko Olomouckého kraje – KOPIS

Je umístěno v prostorách Centrální hasičské stanice Olomouc. Plní klíčovou roli v systému krizového řízení a integrovaného záchranného systému (IZS). Jeho hlavní úkoly zahrnují:

- příjem tísňových volání na Evropské tísňové číslo 112 a národní tísňové číslo 150,
- vyhodnocování oznámení o požárech a dalších mimořádných událostech,
- vysílání jednotek požární ochrany, složek IZS a dalších subjektů k provedení záchranných a likvidačních prací,
- varování a vyrozumění obyvatelstva v případě hrozících nebo probíhajících mimořádných událostí,

- při řešení krizových situací spolupráci s bezpečnostní radou kraje.

Vysílání techniky provádí Krajské operační a informační středisko podle příslušného poplachového plánu. Krajské operační středisko HZS Olomouckého kraje se dále řídí při vysílání techniky k zásahům podle interního dokumentu Zásady pro vysílání jednotek požární ochrany k mimořádným událostem, vydaným 27. 11. 2017 Ing. Petrem Ošlejškem, Ph.D, aktualizovaným v dubnu 2025 (GŘ HZS ČR, 2025).

2.2 Jednotky sboru dobrovolných hasičů obcí

Jednotky sboru dobrovolných hasičů (SDH) představují nedílnou součást systému požární ochrany České republiky a zároveň se podílejí na činnostech integrovaného záchranného systému. Jsou zřizovány především obcemi nebo právnickými osobami na základě zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně. Hlavním úkolem těchto jednotek je zajištění akceschopnosti při vzniku mimořádných událostí v rámci daného území, zejména v místech, kde není zřízena jednotka profesionálního hasičského záchranného sboru. Z pohledu organizace jsou tyto jednotky zařazeny do systému plošného pokrytí jednotkami požární ochrany v rámci kategorií JPO II, JPO III a JPO V, přičemž každá z těchto kategorií je definována jiným stupněm pohotovosti, vybavenosti a připravenosti k výjezdu (ČESKO, 2005).

Jednotka sboru dobrovolných hasičů Hranice je podle požárního poplachového plánu Olomouckého kraje zařazena do kategorie JPO II s výjezdem do 5 minut a s předurčeností na zásahy na silnicích a dálnicích a rozšířenou činnost ve výšce a nad volnou hloubkou. Podle poplachového plánu vyjíždí k zásahům v Hranické propasti v prvním stupni poplachu. Její členové na místě zásahu pomáhají příslušníkům HZS Ol. Kraje, zejména při vytváření lanového zábradlí a pomoci s transportem zraněných (Jednotka Sboru dobrovolných hasičů Hranice, 2025).

2.3 Zdravotnická záchranná služba ZZS

Zdravotnická záchranná služba spadá do zdravotnického systému ČR. Je základní složkou integrovaného záchranného systému České republiky. Její hlavní úlohou je poskytování přednemocniční neodkladné péče osobám ohroženým na životě nebo zdraví v důsledku náhlého onemocnění, úrazu nebo jiné mimořádné události. ZZS rovněž zajišťuje odborný zdravotnický dohled při hromadných akcích, spolupracuje s dalšími složkami IZS a podílí se na zvládání krizových situací. Na území Olomouckého kraje působí Zdravotnická

záchranná služba Olomouckého kraje, p. o., která zajišťuje nepřetržitý provoz prostřednictvím dispečinku a výjezdových stanovišť rozmístěných v rámci celého kraje. Jedním z těchto stanovišť je i výjezdová základna ZZS v Hranicích v objektu Nemocnice Hranice. Zajišťuje výjezdovou skupinu rychlé zdravotnické pomoci (RZP) ve složení řidič a zdravotnický záchranář nebo všeobecná sestra se specializací Intenzivní péče. Dále zajišťuje výjezdovou skupinu rychlé lékařské pomoci (RLP), jejíž součástí je lékař. Hranické stanoviště se účastní i zásahů ve specifických lokalitách, jako je Hranická propast, kde spolupracuje s ostatními složkami IZS, zejména Hasičským záchranným sborem a Policií ČR. V těchto případech se záchranáři často podílí na stabilizaci pacientů v těžce přístupném terénu, poskytují odbornou péči a připravují pacienta k transportu do zdravotnického zařízení (ZZS Olomouckého kraje p.o., 2025).

2.4 Policie České republiky

Jednu ze základních složek IZS tvoří Policie České republiky (PČR). Jedná se o ozbrojený bezpečnostní sbor s působností na celém území ČR, spadající pod Ministerstvo vnitra, řídí se zákony č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky a zákonem č. 361/2003 Sb., o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů, ve znění pozdějších předpisů. Jejím základním úkolem je ochrana osob, majetku, veřejného pořádku a předcházení trestné činnosti. Organizačně je Policie ČR rozdělena do jednotlivých krajských ředitelství, pod která spadají územní odbory a obvodní oddělení. Na území Olomouckého kraje působí Krajské ředitelství policie Olomouckého kraje, jehož součástí je také Územní odbor Přerov. V rámci tohoto územního odboru se nachází Obvodní oddělení Policie ČR Hranice, které má na starost zabezpečení veřejného pořádku a bezpečnosti ve městě Hranice a přilehlých obcích. Jeho příslušníci vykonávají pravidelnou hlídkovou činnost, provádějí šetření trestné a přestupkové činnosti a zasahují při mimořádných událostech, kdy spolupracují s HZS i ZZS. V případě specifických lokalit, jako je například Hranická propast, se Policie ČR podílí na zajištění místa události, koordinaci se záchrannými složkami a šetření okolností události.

Od roku 1993 působí v rámci Policie České republiky Letecká služba Policie České republiky. Působí v případech, kdy hrozí nebezpečí z prodlení, nebo když se jedná o místa zásahu se špatnou přístupností pro ostatní dopravní prostředky IZS. Pro účely spolupráce s HZS zajišťuje Letecká služba PČR dopravu osob na palubě vrtulníku, přepravu osob na

podvěsném laně (záchranář, zachraňovaný), nebo pomocí palubního jeřábu vyzvedávání nebo spouštění osob. (Policie ČR, 2025)

2.5 Speleologická záchranná služba

Speleologická záchranná služba (SZS) je specializovaná složka záchranného systému zaměřená na pomoc v jeskynním prostředí a dalších těžko přístupných terénech. Její členové jsou vyškoleni v oblasti speleologie, lanových technik, první pomoci a záchranných operací v náročných přírodních podmínkách. Byla založena roku 1982 jako dobrovolná specializovaná složka České speleologické společnosti.

Hlavní úkoly Speleologické záchranné služby:

- záchrana osob a první pomoc v jeskyních a propastech – především speleologů, turistů či jiných osob, které se dostaly do obtížné situace pod zemí nebo v nepřístupném terénu,
- spolupráce s IZS – SZS úzce spolupracuje s Hasičským záchranným sborem (HZS), zdravotnickou záchrannou službou (ZZS), Policií ČR i báňskou záchrannou službou v případě specifických zásahů v jeskynních systémech,
- pravidelný výcvik v reálných i simulovaných podmínkách, včetně cvičení se složkami IZS.

Speleologickou záchrannou službu na území Čech a Moravy tvoří 30 členů, kteří působí ve dvou stanicích (Česká speleologická společnost, 2025).

2.6 Báňská záchranná služba

Báňská záchranná služba (BZS) vznikla jako specializovaná složka pro zásahy především v dolech, dalších podzemních i povrchových těžebních lokalitách, hornických provozech a jinak obtížných podmínkách na základě vyhlášky Českého báňského úřadu o báňské záchranné službě. Mezi úkoly BZS patří záchrana lidských životů a majetku, odstraňování havárií a likvidace jejich následků. Dále působí v oblasti prevence (školení, praktická cvičení) a zajišťování stálé pohotovosti báňských záchranářů. Doplnkově provádí opravy, kontroly a zkoušení techniky potřebné pro báňské záchranáře. Báňská záchranná služba má čtyři hlavní stanice a dvanáct závodních stanic.

Báňská záchranná služba má za úkol vykonávat odborné činnosti a pohotové zásahy v případech havárií, přičemž se zaměřuje zejména na:

- záchranu osob a ochranu majetku v krizových situacích, včetně poskytování první pomoci v důlních prostorech,
- likvidaci havárií a kontrolu jejich průběhu,
- odstraňování následků havarijních událostí.

Hlavní činnosti:

- zajišťuje nepřetržitou pohotovost záchranných týmů, včetně specialistů a příslušného vybavení,
- provádí odbornou první pomoc v podzemí i na povrchových pracovištích, zejména v plynujících dolech s vyšší mírou rizika,
- zabezpečuje revize, opravy a testování sebezáchranných a dýchacích přístrojů, včetně dalších technických prostředků používaných při zásahu,
- organizuje školení a praktickou přípravu báňských záchranářů, aby byli připraveni na zásah v reálných podmínkách,
- provádí zvláštní zkoušky techniky, které slouží ke kontrole funkčnosti zařízení v simulovaných havarijních podmínkách a také pro analýzu příčin případných selhání,
- školí a prověřuje personál pověřený údržbou a obsluhou detekčních a analytických zařízení, která monitorují důlní ovzduší,
- sleduje nové poznatky z oblasti výzkumu a vývoje v báňském záchranářství,

(Diamo, 2025).

3 PRÁCE VE VÝŠKÁCH A NAD VOLNOU HLOUBKOU

Práce ve výšce a nad volnou hloubkou představuje specifickou oblast činností, které jsou vykonávány na místech, kde hrozí riziko pádu osoby z výšky nebo do hloubky. Jedná se o činnosti, při nichž je rozdíl mezi pracovní úrovní a potenciálním místem dopadu větší než 1,5 metru. Práce tohoto typu se typicky vykonávají na konstrukcích, stožárech, žebřících, střechách, skalních stěnách, ve štolách, šachtách, jeskyních nebo jiných místech, kde je pádová výška reálným a bezprostředním nebezpečím. Do této skupiny činností se řadí nejen průmyslové a stavební práce, ale také zásahové a záchranářské aktivity, mezi které patří i činnost hasičů-lezců, členů speleologických týmů či pracovníků provádějících výškové inspekce a údržbu (ČESKO, 2005).

3.1 Bezpečnost práce

Problematickou bezpečnosti práce ve výšce a nad volnou hloubkou se zabývá Frank (2012). Ve své kapitole zaměřené na řešení krizových situací se zaměřuje na vyprošťovací a evakuační práce.

Vyprošťovací a evakuační práce v lanovém přístupu představují jedny z nejnáročnějších a nejrizikovějších činností vykonávaných ve výškách a nad volnou hloubkou. Tyto zásahy kladou vysoké nároky nejen na odborné znalosti a technickou připravenost pracovníků, ale také na jejich psychickou a fyzickou odolnost. Pro zajištění bezpečného průběhu prací ve výškách a nad volnou hloubkou je nezbytné již před zahájením činností vyhodnotit možná rizika a sestavit dva základní dokumenty:

- Únikový plán,
- Plán vyproštění a evakuace v lanovém přístupu.

Únikový plán

Únikový plán je zaměřen na organizaci evakuace všech osob z místa výkonu práce v případě obecného ohrožení. Obsahuje zejména:

- stanovení únikových tras a jejich udržování v průchodném stavu,
- viditelné a srozumitelné označení těchto tras,
- určení míst pro shromáždění evakuovaných osob,

- jmenování odpovědných pracovníků, kteří budou evakuaci řídit, vydávat pokyny a zajišťovat komunikaci.

Účelem únikového plánu je zajistit rychlý a organizovaný odchod všech osob z ohrožené oblasti.

Plán vyproštění a evakuace

Plán vyproštění a evakuace se zaměřuje na řešení situací, kdy je nutné zachránit pracovníka neschopného samostatného pohybu, například v důsledku úrazu, náhlé nevolnosti nebo ztráty vědomí. Klíčové požadavky na vyprošťovací a evakuační plán:

- Analýza rizik: identifikace možných mimořádných událostí a určení míst, kde mohou nastat.
- Výstrojní část: specifikace potřebných osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP) a evakuačního vybavení, které musí být připraveno na pracovišti.
- Prováděcí část: popis bezpečných pracovních postupů při vyproštění a evakuaci, s důrazem na minimalizaci rizik pro zachránce i zachraňovaného.

Pro efektivní zvládnutí těchto krizových situací je nezbytné:

- řádně proškolit všechny pracovníky provádějící práce ve výškách a nad volnou hloubkou,
- zajistit dostupnost kompletní evakuační sady na pracovišti,
- provádět pravidelná cvičení evakuace a vyprošťování.

Při samotné záchranné operaci je úkolem zachránce co nejrychleji a nejbezpečněji vyprostit postiženého, případně mu poskytnout neodkladnou první pomoc. Všechny postupy musí být v souladu s požadavky bezpečnosti práce dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bezpečnosti práce při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, s možností odchýlení pouze v naléhavých případech, například při masivním krvácení (Frank, 2012, s. 71-72).

3.2 Právní a metodická opora

Oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je řešena soustavou právních předpisů, kterými jsou směrnice, zákony, nařízení vlády, případně pokyny státních orgánů, jejichž přehled je uveden níže podkapitoly.

3.2.1 Obecné právní předpisy

- **Směrnice Evropského parlamentu a rady 2009/104/ES** ze dne 16. září 2009 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání pracovního zařízení zaměstnanci při práci.
- **Zákon č. 262/2006 Sb.**, zákoník práce, část pátá – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.
- **Zákon č. 309/2006 Sb.**, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- **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.

3.2.2 Právní a metodická opora u HZS ČR a JSDH

- Pokyn č. 46/2011 generálního ředitele HZS ČR a náměstka Ministerstva vnitra (MV), kterým se stanoví zásady zřizování, odborná příprava a vybavení lezeckých družstev a lezeckých skupin pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou.
- Bojový řád – 9/S Nasazení lezeckých skupin a lezeckých družstev.
- Cvičební řád – Technický výcvik pro práce ve výšce a nad volnou hloubkou.

3.2.3 Vybrané technické normy související s činností ve výšce a nad volbou hloubkou.

Technické normy jsou předpisy, které stanovují vybrané vlastnosti nebo parametry výrobků, materiálů, výrobních nebo pracovních postupů případně činností tak, aby ve výsledku vyhovovaly danému účelu. V převážné míře se jedná o normy EU, které byly ČR přejaty. Označují se většinou jako ČSN EN.

- **ČSN EN 341** Prostředky ochrany osob proti pádu – Slaňovací zařízení pro záchranu.
- **ČSN EN 353-1** Prostředky ochrany osob proti pádu-pohyblivé zachycovače pádu včetně zajišťovacího vedení – část 1: Pohyblivé zachycovače pádu včetně zajišťovacího vedení.

- **ČSN EN 353-2** Prostředky ochrany osob proti pádu-pohyblivé zachycovače pádu včetně poddajného vedení – část 2: Pohyblivé zachycovače pádu včetně poddajného vedení.
- **ČSN EN 361** Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Zachycovací postroje.
- **ČSN EN 365** Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Všeobecné požadavky na návody k užívání, údržbě, periodické prohlídce, opravě, značení a balení.

3.3 Prostředky pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou

Při práci ve výšce a nad volnou hloubkou je zásadní důraz kladen na prevenci pádu a bezpečné zajištění pracovníka nebo zasahující osoby. Veškeré činnosti prováděné v těchto podmínkách podléhají přísným pravidlům z hlediska bezpečnosti práce a musí být vykonávány s použitím odpovídajících osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP) a technických zařízení.

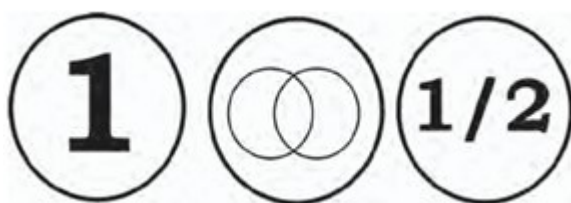
Ve výbavě jednotek požární ochrany určené pro činnosti ve výšce a nad volnou hloubkou se nacházejí prostředky, které nespádají výhradně do kategorie osobních ochranných prostředků proti pádu dle harmonizovaných norem ČSN EN, ale zároveň jsou využívány i v oblasti horolezecké výzbroje. Tento způsob vybavení se promítá i do volby konkrétních pracovních technik a způsobu zajištění bezpečného přístupu k místu zásahu (Franc, 2021, s.13).

Lana

Lezecká lana se používají k překonávání vertikálních úseků a k zajištění bezpečnosti v místech, kde by pohyb bez jištění představoval riziko. Slouží k transportu lezců, záchranným operacím a manipulaci s břemeny, jako jsou lezci, nosítka s postiženými nebo vybavení.

Dynamická lana jsou speciálně navržena pro horolezectví, kde slouží k jištění lezce pohybujícího se po skále a k zachycení jeho pádu. Díky své konstrukci, která umožňuje pohlcování rázové energie při pádu, efektivně zmírňují nárazy. Dynamická lana se rozlišují podle způsobu použití, účelu a technických požadavků do tří základních kategorií:

- jednoduchá lana jsou navržena pro jištění pomocí jednoho lana vedeného celou délkou výstupu. Obvykle mají větší průměr a jsou využívána především při sportovním lezení nebo jednoduchých výstupech, kde je vedení lana přímočaré,
- dvojítá lana představují systém, při kterém je lezec zajištěn dvěma tenčími lany současně. Obě lana se vedou společně přes stejné jistící body v postupovém jištění. Tento způsob zvyšuje bezpečnost zejména při delších nebo technicky náročnějších výstupech,
- poloviční lana fungují podobně jako dvojítá, avšak s tím rozdílem, že každé z lan je vedeno samostatně přes jiné jistící body. Tato technika se uplatňuje zejména v tradičním lezení a v terénech, kde je třeba minimalizovat tření lana nebo snížit riziko přetržení v případě pádu kamene.



Obrázek 11 Značení lan jednoduchých, dvojitých a polovičních

(zdroj: Belica, 2014)

Nízkoprůtažná lana jsou někdy mylně označována jako lana statická. Jsou ideální pro práci ve výškách, záchranářství, speleologii a jiné činnosti, kde je lano používáno k pohybu ve vertikálním směru, jako je sestup, výstup nebo spouštění a vytahování břemen. Tato lana nejsou určena k zachycení pádu, a pokud dojde k pádu, je nutné lano okamžitě vyřadit z používání. Profesionální lezci, hasiči, strážníci a záchranáři by měli tato lana využívat při většině svých operací. Statická lana podle normy EN 1891 se dělí do dvou základních kategorií – typu A a typu B – lišících se zejména účelem použití a požadavky na výkon.

Lana typu A (EN 1891 A) jsou určena pro široké spektrum činností v oblasti lanového přístupu, a to včetně všech forem pracovního polohování, zadržení při práci, záchranných operací a speleologie. Jsou považována za standardní vybavení pro profesionály vykonávající práci ve výšce, záchranáře a speleology, protože splňují přísné požadavky na pevnost a bezpečnost.

Lana typu B (EN 1891 B) představují variantu s nižšími výkonnostními parametry než lana typu A. Z tohoto důvodu vyžadují při použití zvýšenou pozornost a opatrnost. Pro

záchranné operace se jejich využití nedoporučuje, protože nesplňují potřebné bezpečnostní limity.

Z hlediska pevnosti stanovuje norma minimální hodnoty pro lana typu A statickou pevnost minimálně 22 kN, zatímco lana typu B mají požadovanou pevnost alespoň 18 kN (Belica, 2014, s. 49-51).

Normou EN 1891 dané požadavky pro nízkoprůtažná lana	Typ A	Typ B
Minimální statická pevnost:	22 kN	18 kN
Po jednom pádu při pádovém faktoru 0,3 musí vydržet: S hmotností břemene:	5 pádů při faktoru 1 100 kg	5 pádů při faktoru 1 80 kg
Minimální destrukční síla s osmičkovým okem po dobu tří minut: Minimální rázová síla: Při pádovém faktoru s (břemenem hmotností):	15 kN 6 kN 0,3 (100 kg)	12 kN 6 kN 0,3 (80 kg)
Průtah při zatížení od 50 do 150 kg: Posuv opletu vůči jádru, (Ø):	< 5 % < 20 mm + 10 x (Ø – 9)	< 5 % < 15 mm
Podíl pevnosti opletu z celkové pevnosti lana:	mezi 30 a 50 %	mezi 30 a 50 %
Uzlovatelnost (průměr uzlu děleno normovaný průměr lana):	< 1,2	< 1,2

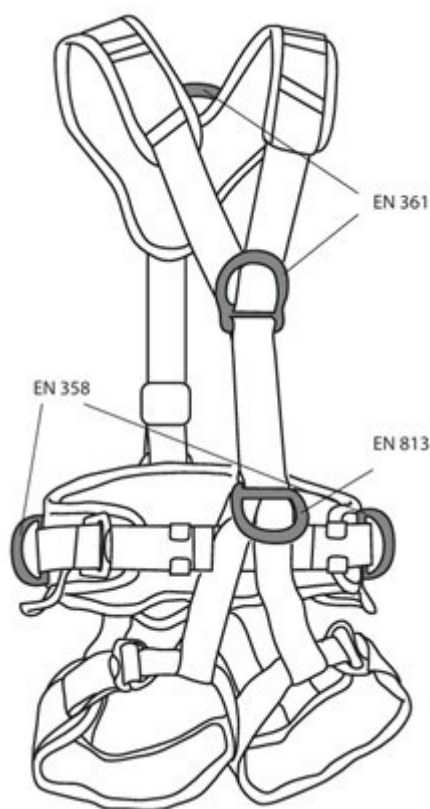
Obrázek 12 Požadavky pro nízkoprůtažná lana

(zdroj: Belica, 2014)

Postroje

Hlavním úkolem postroje je zajistit ochranu lezce před pádem, umožnit mu pohyb ve vertikálním směru, zaujmout stabilní pracovní polohu a zajistit stabilizaci na pracovišti, přičemž se využívá spolu s dalšími ochrannými prostředky proti pádu. Podle platných norem se postroje dělí na zachycovací (EN 361), které slouží jako osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky, sedací (EN 813) určené k ochraně osob proti pádu, a polohovací (EN 358), které slouží k pracovnímu polohování a prevenci pádů.

Podle konstrukce lze postroje rozdělit na celotělové a kombinované. Celotělové postroje tvoří jednotný celek, zatímco kombinované sestávají z bederního (sedacího) a hrudního postroje, které jsou propojeny karabinou, spojovací smyčkou nebo jiným způsobem určeným výrobcem. Každý typ má své výhody i nevýhody – celotělové postroje se snadno a rychle oblékají a obvykle poskytují vyšší komfort při dlouhodobém visu. Naopak kombinované postroje poskytují větší volnost pohybu a méně lezce omezují (Belica, 2014).



Obrázek 13 Postroj z pohledu norem

(zdroj: Belica, 2014)

Karabiny

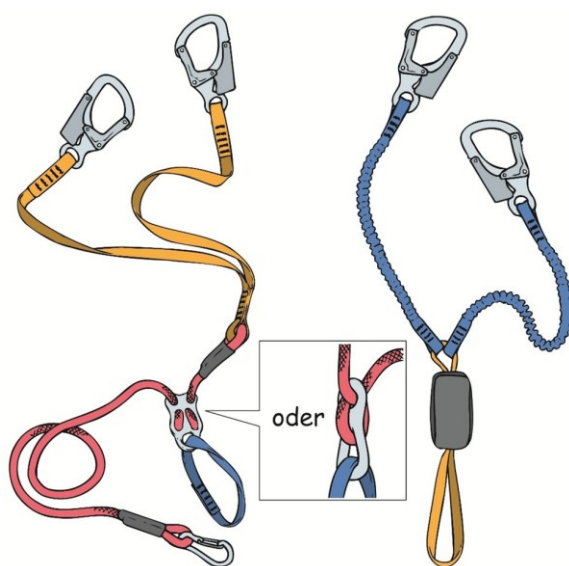
Karabina funguje jako článek, který spojuje jednotlivé komponenty systému. Její výrobu a použití upravují normy ČSN EN 12275 (karabiny) a ČSN EN 362 (spojky). Vzhledem k vysokému zatížení musí mít minimální statickou pevnost 22 kN v podélném směru a alespoň 6 kN v příčném směru. V rámci záchrannářských operací se smí používat pouze karabiny s pojistkou zámku (Franc, 2008, s. 25).

Karabiny se nejčastěji vyrábějí z hliníkových slitin nebo oceli. Hliníkové karabiny vynikají především svou lehkostí, zatímco ocelové modely jsou výrazně těžší. Na druhou stranu však nabízejí vyšší mechanickou odolnost, větší pevnost materiálu a také příznivější cenu (Belica, 2014).

Karabiny existují v různých tvarech, například HMS, ledvinovité, s prohnutými raménky, oválné a další specifické varianty. Pro záchrannářské použití jsou nejvhodnější modely s automatickou pojistkou zámku, ideálně s dvojitou pro vyšší bezpečnost (Franc, 2008).

Ferratový set

Ferratový set se skládá ze dvou základních prvků – na jedné straně ze dvou nosných ramen, která jsou pomocí karabin zaháknuta do ocelového lana via ferraty, a na druhé straně z tlumiče nárazů. Tento tlumič nárazových rázů je připojen k nosným ramenům a absorbuje energii v případě pádu. Tímto způsobem snižuje síly působící na horolezecký úvazek a tím i na lezce prostřednictvím vázací smyčky (v nákresu modrá nebo žlutá smyčka). Bez tlumičů nárazů by tyto síly byly v extrémních případech fatální nebo by vedly k praskání nosných částí (Österreichischer Alpenverein, 2013).



Obrázek 14 Dva typy ferratového setu (levý tlumič pádů se již nepoužívá)

(zdroj: Österreichischer Alpenverein, 2013)

Jistící prostředky

Prostředky se samoblokující funkcí slouží k bezpečnému a kontrolovanému sestupu z vyšší polohy do nižší rychlostí, kterou lze omezit. Pokud obsluha pustí ovládací páku, zařízení automaticky zastaví sestup. Některé typy jsou vybaveny dodatečnou bezpečnostní funkcí, která zabrání pádu i při neúmyslném úplném stlačení ovládací páky (tzv. „opičímu reflexu“). Při ovládání je nutné používat obě ruce, jedna drží lano, zatímco druhá reguluje rychlost spouštění nebo jistění. V zajištěné poloze však pevně drží na laně (Franc, 2021, s. 144).

Jistící prostředek RIG

RIG je kompaktní samobrzdicí slaňovací zařízení pro práci ve výškách, určené pro zkušené uživatele. Má ergonomickou rukojeť, která umožňuje pohodlné ovládání sestupu. Systém AUTO-LOCK umožňuje uživatelům snadno zastavit, aniž by museli manipulovat s rukojetí

nebo uvazovat zajišťovací uzel. Po zajištění lze dobírat osobu bez nutnosti manipulace s rukojetí. Bezpečnostní pojistka umožňuje nainstalovat lano, zatímco zařízení zůstává připojeno k postroji (Petzl, 2025).



Obrázek 15 zařízení RIG

(zdroj: Petzl, 2025)

Přilby

Přilby poskytují ochranu hlavy, která je při lanových aktivitách stejně důležitá jako ochrana ostatních částí těla, i když si to mnoho lezců neuvědomuje. Hrozí nejen nebezpečí zasažení padajícími předměty, jako jsou úlomky horniny, suť nebo karabina od kolegy výše, ale také riziko nárazu do přehlédnutého výčnělku či nízkého stropu (Belica, 2014, s. 75).

Ochranné přilby určené pro lezecké aktivity musí splňovat normy ČSN EN 397 nebo případně ČSN EN 812. Tyto přilby jsou vybaveny podbradním páskem pro použití při různých pozicích těla. Doporučuje se možnost nastavení obvodu hlavy. Na lezeckou přilbu by měla být možnost připevnit čelovou svítilnu. Moderní lezecké přilby jsou lehčí a mají nastavitelné popruhy i velikost obvodu hlavy. U HZS je možné použít i přilby na technické zásahy (Franc, 2008, s. 36).

Nosítka

Nosítka jsou nejdůležitějším transportním prostředkem při záchraně. U modelů určených pro lanové techniky je klíčové, aby umožňovaly zavěšení ve vodorovné poloze (tzv. horizontální závěs) s obličejem vzhůru, což je nejvhodnější pro dlouhodobý transport. Zraněný nemůže být fixován pouze vlastní hmotností, ale musí být pevně připoután, aby nevypadl ani při převrácení nosítek. Zároveň je výhodné, pokud nosítka umožňují i zavěšení ve svislé poloze

(vertikální závěs), což je užitečné při pohybu v úzkých vertikálních prostorech nebo při překonávání překážek při spouštění a vytahování. Doba strávená ve vertikální poloze by však měla být co nejkratší kvůli nerovnoměrnému prokrvení těla a možné zátěži poraněných dolních končetin (Belica, 2014, s. 91).

Nosítka, bez ohledu na výrobce, musí umožňovat fixaci zraněného nebo jeho končetin, a to buď samostatně, nebo s využitím dalších pomůcek, jako jsou dlahy či vakuová matrace. Pro snadnější transport prázdných nosítek je výhodné, pokud lze jejich rozměry zmenšit, například skládáním, rozkládáním nebo svinutím (Belica, 2014, s. 93).

Jedním z možných způsobů transportu zraněného v nosítkách je tzv. řetězový transport, který lze uplatnit za předpokladu dostatečného počtu zasahujících osob, nejčastěji hasičů. Tento způsob přenášení je zvláště vhodný při pohybu v náročném a členitém terénu, například přes spadané kmeny, balvany nebo jinak nerovný povrch. Aby bylo možné řetězový transport efektivně provést, je zapotřebí alespoň osmi osob. Zvýšení počtu zasahujících se pozitivně odráží na plynulosti a menší fyzické náročnosti transportu. Princip spočívá v předávání nosítek mezi dvojicemi hasičů – při narazení na překážku (např. velký kámen) se dvojice nesoucí zadní část nosítek přesune před překážku, kde převezme nosítka od předchozí dvojice. Takto si nosítka postupně podávají, přičemž pozice jednotlivých hasičů se pravidelně střídají. Tento systém umožňuje bezpečný a koordinovaný postup v obtížném terénu (Cvičební řád jednotek požární ochrany II, 2019).

U HZS se nejběžněji používají nosítka SKED. Jsou nastavitelné podle velikosti, umožňují jak horizontální, tak vertikální závěs a lze je přepravovat smykem, což svědčí o jejich univerzálním použití. Díky kompatibilitě s dalšími produkty je možné je po přidání plováků využít i při záchraně na vodě (Belica, 2014 s. 93).



Obrázek 16 Nosítka SKED

(zdroj: Skedco, Inc, 2025)

3.4 Cvičení HZS v Hranické propasti

Tato kapitola popisuje konkrétní průběh cvičení provedeného jednotkami požární ochrany v lokalitě Hranické propasti. Cvičení proběhlo v říjnu roku 2023. Cílem bylo zajištění a vyproštění zraněné osoby-návštěvníka ze suché části dna Hranické propasti s následným transportem na povrch. Popis zachycuje aplikaci lezeckých technik, použití záchranných prostředků a vzájemnou koordinaci jednotek na místě zásahu. Cvičení se zúčastnila jednotka HZS Olk. hasičská stanice Hranice a lezci z centrální hasičské stanice Přerov.

Po příjezdu jednotky jednotek na místo cvičení velitel zásahu vydal pokyn k přípravě osobního lezeckého vybavení. Dále byl vytvořeno lanové zábradlí a kotevní bod na předem připraveném místě pro zajištění sestupu a zabezpečení ke zraněnému poblíž plošiny u jezírka. Lezci a příslušníci z HS Hranice následně slani k figurantovi, poskytli mu první zajištění proti případnému pádu a vyhodnotil jeho zdravotní stav. Informace o zdravotním stavu byly předány veliteli zásahu, který prostřednictvím KOPIS požádal o spolupráci zdravotnickou záchrannou službu (ZZS se cvičení neúčastnila). Dále příslušníci provedli kontrolní měření plynu CO₂ vyvěrající z hladiny jezírka pomocí multidetektoru. V rámci výcviku bylo domluveno, že druhá skupina lezců provede slani svislou stěnou na druhou stranu jezírka a pomocí plovoucího pontonu se transportují ke zraněnému. Tento postup se procvičoval v místech častých pádů osob. Následovala doprava zdravotnického materiálu a páteřové desky ke zraněnému. Bylo rozhodnuto o vyproštění pomocí nosítek SKED

s použitím záchranného lana, které bylo vedeno přes jistící zařízení RIG. Figurant byl položen na páteřovou desku a zajištěn v nosítkách SKED. Poté následoval transport se dvěma hasiči na každé straně do prudkého svahu. V horní části svahu transport probíhal za asistence protiváhy čtyř hasičů (obr. 17), kteří koordinovaně sestupovali po svahu a umožnili tak plynulé vytažení nosítek. Po dosažení kotevního stanoviště došlo k přejištění zasahujících osob, uvolnění lana a návratu členů protiváhy zpět nahoru. Výcvik probíhal po předchozích deštivých dnech, proto byl pohyb po rozbahněném svahu značně náročný a potenciálně nebezpečný. Riziko spočívalo hlavně v selhání prostředků vlivem bahna, které se do nich mohlo dostat, uklouznutím na rozbahněném svahu s osobou v nosítkách a tím její ohrožení. V případě cvičení nebo i zásahu mohou zachránci pro dopravu materiálu využít lanovky, která je zbudována pro potřeby výzkumu a slouží potápěčům k dopravě materiálu na plošinu hladiny. Po cvičení jednotky ukončily činnost a místo cvičení opustily.



Obrázek 17 Transport zraněného s protiváhou

(zdroj: vlastní)

4 DÍLČÍ ZÁVĚR

Teoretická část bakalářské práce poskytla základní rámec pro pochopení problematiky zabezpečení sestupové cesty v Hranické propasti z pohledu činnosti složek integrovaného záchranného systému. Byla představena samotná lokalita Hranické propasti včetně její geografické a geologické charakteristiky a historie, které ovlivňují náročnost přístupu i možnosti provedení technických zásahů. Popsána byla také aktuální úroveň zabezpečení, jež je z pohledu ochrany osob nedostatečná, zejména kvůli současnému zabezpečení a složitým podmínkám pro příjezd techniky.

Dále byl vymezen právní rámec, kterým se řídí činnost složek IZS při mimořádných událostech a byla podrobně charakterizována činnost Hasičského záchranného sboru České republiky. Teoretická část dále představila Zdravotnickou záchrannou službu, Policii České republiky a vybrané ostatní složky IZS, zastoupené Speleologickou záchrannou službou a Báňskou záchrannou službou jejichž role je v rámci specifických zásahů v lokalitě Hranické propasti rovněž zásadní.

Pozornost byla také věnována pracím ve výšce a nad volnou hloubkou, jež jsou v případě zásahu v Hranické propasti neoddelitelnou součástí zásahové činnosti, a to s důrazem na bezpečnostní opatření, osobní ochranné prostředky a technické vybavení.

Součástí teoretické části bylo rovněž přiblížení praktických aspektů prostřednictvím popisu reálného cvičení HZS Olomouckého kraje, které simulovalo zásah ve specifických podmínkách propasti. Tato část přispěla k pochopení komplexity zásahu a poukázala na konkrétní rizika, jež mohou ohrozit zasahující i zachraňované osoby.

Na základě teoretických poznatků bude v praktické části práce přistoupeno k návrhu konkrétních technických opatření, jejichž cílem je zvýšení bezpečnosti a efektivity zásahů v této specifické a rizikové lokalitě. Dále budou za pomoci dotazníkového šetření zjišťovány preference složek IZS a odborníků při přístupu do Hranické propasti.

II PRAKTICKÁ ČÁST

5 MOŽNOSTI ZABEZPEČENÍ SESTUPOVÉ CESTY DO HRANICKÉ PROPASTI

V praktické části autorovy práce jsou analyzovány výsledky průzkumu sestupové cesty z hlediska výškopisného a odhadnutého sklonu stěny, dále pak poznatky z taktických cvičení a praktických zásahů, kterých se účastnili příslušníci HZS Hranice a na jejich základě posouzení rizikových situací k nimž docházelo, nebo může v budoucnu docházet při sestupu do Hranické propasti v případě záchranných prací a taktických cvičení. Poznatky byly konzultovány na dohodnutých schůzkách s příslušníky Lezeckého družstva HZS Přerov a speleologů, kteří se v daném prostoru taktéž pohybují. Vše je pak vyhodnoceno formou dotazníkového šetření.

5.1 Hlavní podstata problému pohybu v Hranické propasti

Z geologického hlediska se v případě Hranické propasti jedná o vytvořený prostor v hornině vápencového charakteru, který z horní bezvodé části přechází do zavodněné části. Přístup k hladině „jezírka“ propasti je pro veřejnost zamezený, možný je pouze přístup na malou prohlídkovou terasu. Samotný sestup do nižší části propasti je umožněn již jen speleologům, nebo v případě zásahu složkám IZS, případně účastníkům taktických cvičení. Hlavním problémem pohybu je sklon, profil, reliéf a zemní pokryv vápencového podloží spodní části propasti. Sклон svahu je cca 35° (propočet na základě vlastních měření v místě sestupu do propasti). Zemní překryv tvoří převážně sutě a jílové zeminy, které se do prostoru propasti dostaly navátím a splavením z okolního terénu. Samotná podstata těchto zemin pak již v případě navlhnutí (déšť, sníh), znamená vytvoření nebezpečných kluzkých ploch, jejichž nebezpečnost je ještě umocněna zmíněným sklonem svahu 35°. V případě nepříznivého počasí je pak jakýkoliv pohyb na tomto nestabilním podloží potenciálně nebezpečný. Pro zajištění relativně bezpečného pohybu v prostoru mezi prohlídkovou terasou a vodní hladinou propasti v současné době slouží přechodné lanové zábradlí, které tvoří lana, uchycená do ocelových kotev, které jsou fixovány do stěn propasti (viz obr. 18,19). Nicméně i tak je doprava evakuované osoby z prostoru hladiny k vyhlídkové plošině náročná a riziková, proto autor navrhuje následující možná řešení.



Obrázek 18 Horní kotevní bod

(zdroj: vlastní)



Obrázek 19 Lanové zábradlí k hornímu kotevnímu bodu

(zdroj: vlastní)

5.2 Návrhy možných řešení

Zajištění bezpečnějšího pohybu osob ve spodní části Hranické propasti předpokládá technická řešení, založená na vybudování systému pevných pochozích cest, případně „via ferrat“, tedy pouze pevně ukotvených bodů ve stěnách propasti, propojených ocelovými lany, nebo řetězy. Toto řešení je sice z pohledu proveditelnosti jednodušší a nepodléhá tolika právním předpisům z pohledu bezpečnosti (viz další kapitoly), ovšem méně „komfortní“ a praktické v případě nutnosti dopravy zraněných osob.

5.2.1 Systém via ferrata

Via ferrata, což v překladu znamená "železná stezka" – je horolezecká trasa plně a trvale osazená vybavením, jako jsou kotevní body, žebříky, schody a lana připevněné ke skále. Úrovně obtížnosti sahají od snadného přístupu s mnoha schody a stupy až po obtížné pasáže lezecké obtížnosti přístupu a exponované svislé nebo převislé úseky vybavené pouze lany. Lezení na via ferratách praktikují osoby s různou úrovní zkušeností a věkovým rozpětím od velmi mladých osob až po starší osoby. Kromě obecných ochranných pomůcek – zejména rukavic, se ochranné vybavení skládá především z přilby, postroje a soupravy pro samojištění – feratového setu.

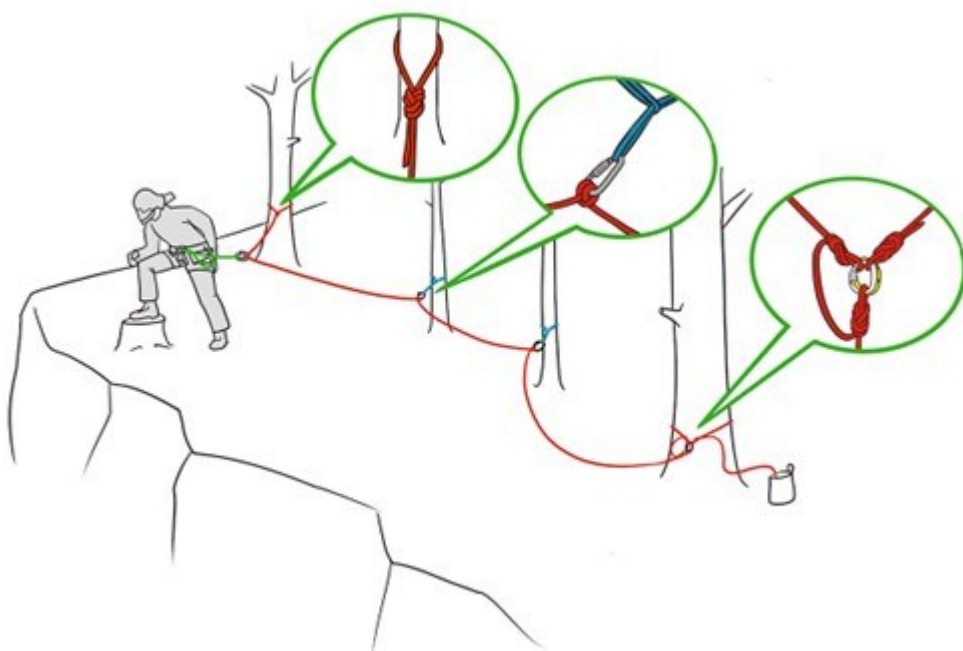
Některé z prvních via ferrat byly instalovány na Grossglockneru v Rakousku v roce 1869 a na Marmoladě v Itálii v roce 1903. Během první světové války bylo mnoho alpských tras podél rakousko-italské fronty vybaveno železnými schody a lany, aby se usnadnil přístup armády do strohých alpských oblastí. Na počátku 30. let 20. století byly některé vysokohorské horolezecké cesty (např. oblast Brenta, Itálie) vylepšeny instalací železných schodů a lan. Ke konci minulého století pak nastal boom, který vyprodukoval více než 1000 via ferrat v Alpách, hlavně v Rakousku a Itálii, ale také ve Francii a Švýcarsku (Ströhle et al., 2020).

Mezi nejznámější stupnice obtížnosti patří:

- italská stupnice,
- rakouská stupnice (Kurt Scnall),
- německá stupnice (Eugen Hülser) a (Paul Werner),
- francouzská stupnice.

Vzhledem k její úplnosti se v roce 2016 rozhodla horolezecká komise UIAA přijmout italskou stupnici pro klasifikaci obtížnosti via ferraty jako svůj mezinárodní standard (International Climbing and Mountaineering Federation (UIAA), 2025).

Jak bylo uvedeno výše v současné době jsou v Hranické propasti umístěny kotvící body, ke kterým se v případě sestupu fixuje lano pro vytvoření lanového zábradlí (obr. 18, 19.). Tyto kotvící body se nachází na dvou stranách skalní stěny Hranické propasti, a sice na jižní a severní straně sestupu do propasti. Nejčastěji se na záchranářské práce využívá severní strana z důvodu lepšího přístupu. Předpokládaná realizace via ferraty by se proto nacházela zde. Jednotky požární ochrany (JPO) při vytváření lanového zábradlí využívají nejčastěji 100 m statické lano a postupují podle Cvičebního řádu a metodiky Roperescue. Pohyb po lanovém zábradlí je stejný jako na via ferratě (bude popsáno níže).



Obrázek 20 Vytvoření lanového zábradlí

(Zdroj: UPO VP, 2025)

Při vybudování systému via ferrata se nabízí využít již instalované kotevní body ve skále a doplnit je o ocelové lano. První kotvící bod se nachází za krátkým traverzem u konce schodiště pro záchránce (obr. 18). Spodní kotevní bod je vzdálený zhruba 90 m a nachází se u horní plošiny nad molem. Úsek mezi těmito body je nestejně rozdělený osmi kotevními body. První kotevní bod směrem nahoru se nachází po 1,4 m, další body se nacházejí ve vzdálenostech 10 m, 9 m, 7 m, 7 m, 9,5 m, 9,5 m, 11,5 m a 11 m.



Obrázek 21 Plánované vybudování via ferraty

(zdroj: vlastní)

Obrázek 22 Plánované vybudování via ferraty

(zdroj: vlastní)

Pohyb po ferratě probíhá tak, že se zachránce pohybuje u lana a má na svém celotělovém postroji ferratový set. Pomocí dvou karabin je zajištěn na laně visícím mezi kotevními body. Zachránce se pohybuje směrem ke kotevnímu bodu podle potřeby směrem nahoru nebo dolů. Kotevní bod překoná tak, že přecvakne jednu karabinu za kotevní bod na lano, přičemž druhá karabina zůstává přicvaklá na původním laně (obr. 18). Poté přecvakne

i druhou karabinu k nově umístěné karabině na lano za kotevní bod a dále pokračuje k dalšímu kotevnímu bodu.

Výhody via ferrata

Toto řešení je nejméně ekonomicky náročné z důvodu možnosti využití stávajících kotevních bodů ve skále. Z pohledu návštěvníků a celkového dojmu z lokality je toto řešení také nejméně rušivé, protože nenarušuje přirozený vzhled prostředí. Další nespornou výhodou je rovněž časová úspora při zásahu – konstrukce via ferraty eliminuje potřebu vytvoření lanového zábradlí a výrazně zjednodušuje sestup i výstup. Díky tomu zachránci nemusí nést velké množství vybavení, čímž se snižuje jejich fyzická zátěž a riziko komplikací spojených s manipulací s dlouhým lanem.

Nevýhody via ferrata

Jelikož by se via ferrata nacházela na stejném místě jako lanové zábradlí, je z praktických zkušeností zasahujících dokázáno, že při špatném počasí (déšť, sníh) se vytvoří bahno, které zachráncům působí při záchraně značné obtíže. Tento problém by nevyřešilo ani umístění via ferraty na jiném místě.

5.2.2 Systém pevných pochozích cest

Jako další možná řešení autor zvažoval vybudování pevného schodiště, případně systému ramp s podestami. Obě tato řešení musí ovšem respektovat skutečnost, že mezi pevným bodem pod vyhlídkovou plošinou P2 (výška 294 m.n.m.) a úrovní hladiny P1 (výška 248 m.n.m.) je výškový rozdíl 46 metrů. Při sklonu cca 35° to znamená celkovou vzdálenost cca 77 metrů. Výškové údaje bodů P1 a P2 vycházejí z údajů vlastního měření.

Schodiště a šikmé rampy

Norma ČSN 73 4130 (v platném znění a níže uvedené závazné předpisy), určuje pro schodiště a šikmé rampy požadavky na jejich tvar a rozměry, pokud jsou trvalou součástí exteriéru nebo interiéru stavebních objektů. Norma se nevztahuje na pohyblivá schodiště a rampy, šikmé rampy, které jsou určeny pro pohyb jízdních kol a vozidel a také pokud jsou součástí technologických zařízení. Z toho tedy logicky vyvstává otázka, nakolik by byla závazná pro zamýšlené vybudování těchto zařízení v prostoru Hranické propasti.

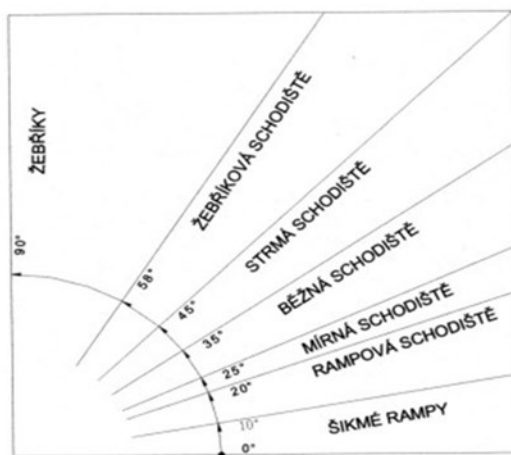
Schodiště norma definuje jako stavební konstrukci budovanou pro překonávání výškových rozdílů chůzí, která se skládá z jednotlivých schodišťových stupňů, schodnic a případně schodišťových podest (nemusí být). Za šikmou rampu je považována stavební

konstrukce určená taktéž k pěšímu překonávání rozdílné výšky. Oproti schodišti nemá jednotlivé stupně, ale plochu určenou k pohybu, které může mít různý tvar (rovný, zakřivený). V případě vybudování schodiště v Hranické propasti, jako dopravní cestu mezi hladinou a pevným bodem (pod vyhlídkovou terasou), je nutno brát v úvahu, kromě normy ČSN 73 4130, také funkční požadavky pro tento druh konstrukce, které vyplývají zejména z obecně závazných předpisů (pokud budou vyžadovány), kterými jsou:

- zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon,
- vyhláška č. 266/2021 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby,
- zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky,
- ČSN 734001 Sb., přístupnost a bezbariérové užívání.

c) sklonu ramen jako schodiště:

- rampové – se sklonem nad 10° do 20° , s výškou stupňů 85 až 130 mm,
- mírné – se sklonem nad 20° do 25° , s výškou stupňů 130 až 150 mm,
- běžné – se sklonem nad 25° do 35° , s výškou stupňů 150 až 180 mm,
- strmé – se sklonem nad 35° do 45° , s výškou stupňů 180 až 210 mm,
- žebříkové – se sklonem nad 45° do 58° , s výškou stupňů 210 až 240 mm.



Schodiště podle sklonu ramen

Obrázek 23 Schodiště podle sklonu ramen

(zdroj: *Technické požadavky na výstavbu, 7/6 schodiště a rampy, 2010*)

5.2.3 Schodiště varianta řešení č.1.

Prvním návrhem spojení bodu P2 pod vyhlídkovou plošinou (294 m.n.m.) s bodem u hladiny jezírka P1 (248 m.n.m.), je vybudování rovného schodiště, které oba body spojí. Navržená

šířka schodiště je 1,2 metrů, provedení schodnic jako roštové. Na základě zjištěného sklonu svahu cca 35° a výškovému rozdílu 46 metrů autor pomocí funkce sinus vypočítal přibližnou délku schodiště: $\sin 35^\circ = 0,573576$, vzdálenost mezi body P1 a P2 se rovná $46 : 0,573576 = \text{cca } 80$ metrů. Z výše vypočtené vzdálenosti mezi body P1 a P2 80 metrů autor pak stanovil počet stupňů schodiště, jejich výšku H a hloubku stupně G (nášlapnou délku). Pro stanovení rozměru stupně se používá obecný vzorec: $2H + G = 60 - 65 \text{ cm}$, což je průměrná délka kroku dospělého muže. Z tohoto vyplývá, že při hloubce stupně G 30 cm, by měla být výška stupně H 15-17,5 cm. Poměr mezi výškou H a hloubkou G je tedy 0,5-0,583 (ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ, 2010).

V navržené variantě č.1 autor řešil počet stupňů schodiště následovně:

Horizontální vzdálenost bodu P1 (dolního) od půdorysného průmětu bodu P2 (horního) je 65,70 metrů (funkce tangens úhlu sklonu svahu 35°), poměr mezi výškou H a hloubkou stupně G pak při horizontální vzdálenosti 65,70 metrů a převýšení 46 metrů vychází na 0,700 (optimální hodnota je menší, od cca 0,5 do 0,65). Vliv skutečného nepříznivého poměru výšky a hloubky stupně k optimálnímu stavu pro pohyb osob po schodišti bude hodnocen v další části práce.

Podle obr. 23 je pro sklon schodiště $35-45^\circ$ doporučená výška schodu 18-21 cm, pro výpočet počtu schodů autor zvolil výšku 19 cm (doporučená max. výška stupně). Z výškového rozdílu 46 metrů a navržené výšky schodu výpočtem vychází potřebný počet stupňů na 243, hloubka stupně pak jako podíl horizontálního průmětu bodů P2 a P1 65,70 metrů a počtu stupňů 243, tedy $65,70 : 243 = 27 \text{ cm}$, což je málo.

Z testu doporučených rozměrů stupňů vyplývá následující skutečnost:

$2 \times 19 + 27 = 65$, jedná se tedy o hranici optimálního provedení schodiště z hlediska komfortu pohybu, ale hloubka G je malá. Provedení přímého schodiště délky cca 80 metrů je možné jako:

- páteří segmentové schodiště (obr.24),



Obrázek 24 Páteří segmentové schodiště

(zdroj: Jelinek-interier, 2025)

- schodiště s oboustrannými schodnicemi (obr. 25).



Obrázek 25 Schodiště s oboustrannými schodnicemi

(zdroj: SVaLLa s.r.o., 2025)

Schodnice mohou být ocelové, nebo kompozitní. Vzhledem k umístění schodiště v prostoru Hranické propasti s agresivním prostředím je potřeba při jeho návrhu respektovat tuto skutečnost. Konstrukce by proto měla být ocelová s antikorozní povrchovou úpravou, případně i z kompozitních materiálů (obr. 26).



Obrázek 26 Schodiště z kompozitních materiálů s roštovými schodnicemi

(zdroj: Prefa Kompozity a.s., 2018)

Výhody řešení varianty č.1.

Hlavní výhodou tohoto řešení je jednoduché vedení schodiště přímým směrem mezi body P1 a P2, a tedy i předpokládaná nejnižší cena řešení pevných pochozích cest. Vzhledem k terénu a hmotnosti, bude nutné schodiště rozdělit na několik částí a následně je pak spojit. Toto platí pro provedení schodiště jako páteřní segmentové, nebo s oboustrannými schodnicemi. Další skutečnosti řešení znamenají spíše nevýhody (viz níže). Celková délka schodiště cca 80 metrů znamená, že při návrhu je nutný statický výpočet, na jehož základě pak bude i stanovení případného počtu potřebných podpor schodiště zakotvených do stěny propasti.

Nevýhody řešení varianty č.1.

Navržené jednoduché schodiště (páteřní, nebo s oboustrannými schodnicemi) předpokládá překonání vzdálenosti cca 80 metrů soustavou 243 ks stupňů (viz str. 50) bez podest (nelze je tam umístit s ohledem na sklon svahu), s hloubkou stupňů 27 cm a výškou 19 cm.

V případě dopravy zraněné osoby bude tato skutečnost znamenat velké nároky na zasahující příslušníky HZS (IZS) při pohybu vzhůru. Při pohybu dolů pak hloubka stupňů pouze 27 cm znamená, že pohybující se osoba bude muset věnovat sestupu velkou pozornost.

Cena této varianty řešena nebyla, protože dimenzování nosných prvků, a tedy i cena, vyplyne ze statického výpočtu navržené konstrukce.

5.2.4 Schodiště s podestami varianta řešení č. 2.

Jako částečné odstranění nevýhody varianty č.1. autor navrhuje schodiště doplněné o podesty, které nebude směřovat přímo vzhůru, ale bude se lomit do protisměru na podestách. Tím se sice prodlouží celková délka schodiště (vyšší náklady na vybudování), ale bude možné upravit výšku a hloubku stupňů (viz výpočet níže). Navrhovaná šířka je opět 1,2 metrů, aby byl dostatečný prostor po stranách v případě dopravy nosítek s postiženou osobou.

Při návrhu této varianty autor vycházel z následujících skutečností. Výškový rozdíl 46 m, sklon svahu 35° , půdorysná vzdálenost nejvyššího a nejnižšího bodu P1 a P2 65,70 metrů, předpokládaný rozměr podest 2,5 metrů ($2 \times 1,2\text{ m} + 0,1\text{ m zábradlí}$) $\times$ 1,5 metrů, oboustranná madla.

Autor navrhuje, aby podesty byly v těsné blízkosti svahu (max. cca 15 cm), který se směrem vzhůru odklání, čímž v půdorysu dochází k efektu „skládání“ podest vedle sebe.

Vzdálenost podest a jejich počet a parametry schodů

Pro stanovení parametrů schodiště var. č.2. je důležitý sklon svahu pro dosažení umístění okraje podest schodiště od svahu cca 15 cm. Při půdorysné vzdálenosti bodů P1 a P2 65,70 metrů a šířce pruhu schodiště 1,25 metrů (včetně zábradlí) pak vychází počet podest 53, což je docela vysoké číslo.

Při této variantě, při výpočtu za použití goniometrické funkce tangens, byl vypočítán výškový rozdíl mezi podestami cca 87,5 cm a z toho autor odvodil a navrhl parametry schodišťových stupňů následovně:

počet stupňů 6, výška stupňů $H = 15\text{ cm}$,

hloubka stupňů $G = 31\text{ cm}$,

test doporučených rozměrů stupňů: $(2 \times 15) + 31 = 61\text{ cm}$ -vyhovuje,

půdorysná vzdálenost podest $6 \times 31 = 186\text{ cm}$.

Počet podest by bylo možné redukovat prodloužením půdorysné vzdálenosti mezi podestami, což by vedlo k úpravě směru spojovacích částí schodiště tak, aby opět okraje podest byly cca 15 cm od svahu. Při zvětšení vzdálenosti podest ale mohou nastat problémy při nerovnostech svahu (nutná úprava, tvarování směru schodiště).

Výhody varianty č.2.

Jednoznačnou výhodou této varianty je zjednodušení pohybu po schodišti, jak samotná chůze, ale především v případě transportu osob. Je zde možné variabilně měnit parametry schodnic (H, G).

Nevýhody varianty č.2.

Oproti var. 1 dojde k podstatnému prodloužení délky schodiště a tím k jeho prodražení.

5.2.5 Šikmé rampy

Šikmé rampy slouží k vyrovnání výškové úrovně mezi body A a B. Slouží k chůzi nebo pojezdu dopravních prostředků. U ramp se sklon může udávat:

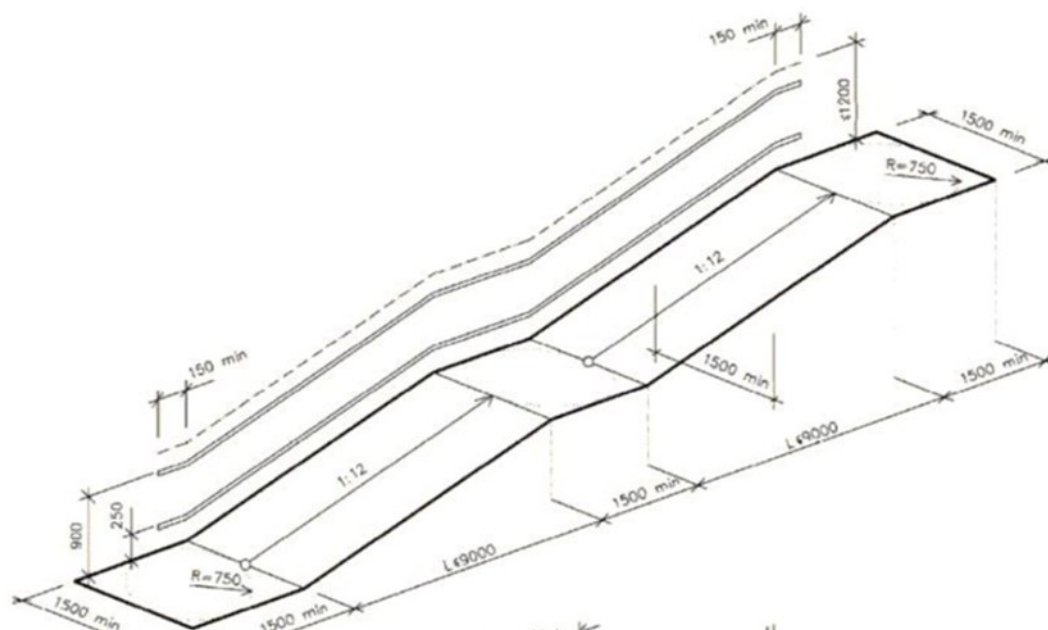
- ve stupních,
- v procentech,
- nebo jako poměr mezi výškou a délkou.

Pro provedení šikmých ramp platí tato omezení, která vycházejí z délky rampy, nebo délky rampy mezi podestami. Vkládáním podest je možné celkovou délku ramp upravovat. Největší povolená délka rampy je 900 cm, pro větší vzdálenost je nutné vložit podestu délky min. 150 cm.

Pro sklon ramp platí následující omezení:

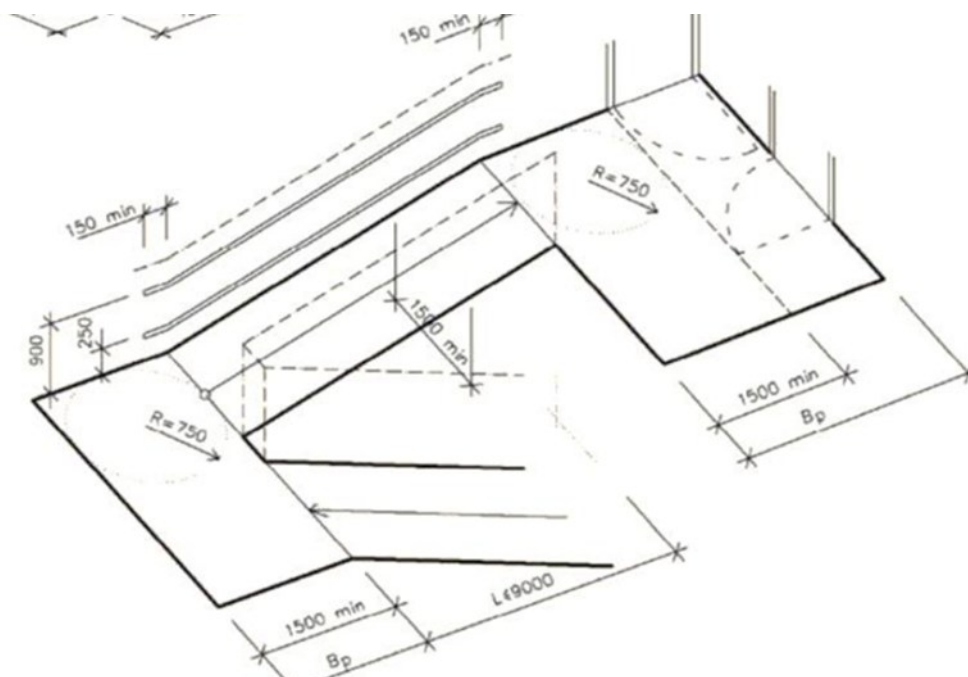
- při délce do 900 cm je max. přípustný sklon 1:12 (8,33 %),
- při délce do 300 cm je max. přípustný sklon 1:8 (12,5 %),
- u bezbariérových staveb pak 1:16 (6,25 %).

Minimální šířka rampy je 150 cm, což platí i pro min. šířku podest. Teoreticky by připadalo v úvahu i vybudování výtahu, ale z praktického hlediska je tato varianta neuskutečnitelná (složitost, finanční náročnost, údržba) (ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ, 2010).



Obrázek 27 Schéma rampy s vloženou podestou

(zdroj: Kraus, 2018)



Obrázek 28 Schéma protisměrné rampy

(zdroj: Kraus, 2018)

Vývody varianty šikmá rampa

Pohyb po rampě je jednodušší a pocitově příjemnější než po schodišti, jak pro chůzi, tak i pro přepravu (evakuaci) osob, nebo nákladu.

Nevýhody varianty šikmá rampa

Jednoznačně náklady na vybudování rampy. Pro překonání výškového rozdílu 46 m (viz výše v textu) by délka rampy při sklonu 1:12 (bez nutných podest) musela činit 552 m (12×46), při sklonu 1:8 pak 368 m (8×46).

5.3 Vytvoření nového zábradlí

K celkovému zvýšení bezpečnosti lokality a jako prevence proti pádům by bylo vhodné vybudování nového zábradlí kolem celého obvodu Hranické propasti. Jak již bylo napsáno v úvodní kapitole, stávající zábradlí je tvořeno ocelovou trubkovou konstrukcí, tvořenou dvěma řadami trubek, s velkými mezerami a je z autorova pohledu nedostačující.

Jedna z možností je pokračovat v již použitém designu na vyhlídkové plošině (obr. 6). Celé zabezpečení by působilo jednotně. Výplň tohoto zábradlí poskytuje ochranu proti prolezení dětí, dospělých, zvířat, nebrání však jeho přelezení.

Nejméně vhodné z estetického hlediska a vhodnosti zasazení do prostředí by bylo vybudování zábradlí v podobném stylu jako na Nuselském mostě v Praze. Toto „extremní“ řešení je nicméně účinné proti náhodným pádům i jako prevence pro osoby s úmyslem sebevraždy. Další nevýhoda je, že v případě nutnosti složky IZS by samy měly ztížený přístup do propasti na jiné místo, například při sestupu slaněním. Samotné vybudování tohoto „oplocení“ propasti by bylo nejen finančně náročné, ale i v daném prostředí návštěvníky a pracovníky ochrany přírody esteticky stěží přijatelné.

6 VÝSLEDEK DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

Výsledek dotazníkového šetření o preferencích složek IZS a odborníků při přístupu do Hranické propasti. Data byla získána z vlastního strukturovaného dotazníku distribuovaného online. Dotazník byl tvořen 22 otázkami, 21 otázek bylo uzavřených a 1 zcela otevřená. První část dotazníku byla tvořena demografickými údaji k získání přehledu o výběrovém souboru, zbývající částí dotazníku byly zjišťovány preference IZS a odborníků k přístupovým cestám do propasti.

Cílová skupina:

Dotazník byl určen pro příslušníky Hasičského záchranného sboru Olomouckého kraje se specializací na práce ve výšce a nad volnou hloubkou (lezec, instruktor, hlavní instruktor), členy jednotek sboru dobrovolných hasičů (JSDH), členy Speleologické záchranné služby a členy Speleologického průzkumu. Celkem byl dotazník odeslán 126 osobám, z nichž dotazník vyplnilo 51 respondentů (návratnost 40,48 %).

Cíl dotazníku:

Zjistit zkušenosti zasahujících, jejich objektivní vnímání rizika a jejich preference při případném vybudování via ferraty, schodiště, schodiště s podestami případně nakloněné roviny.

Sběr dat:

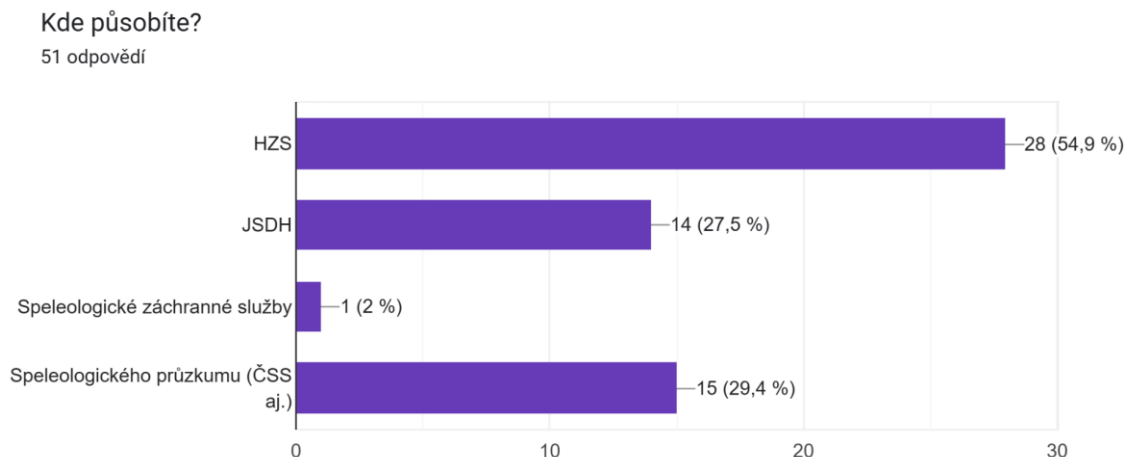
Dotazník byl sestaven v rámci elektronického nástroje Google Forms a distribuován online cestou přímo na pracoviště. Sběr dat z dotazníku byl zahájen 1.4.2025 a ukončen 15.4.2025. Dotazník byl nejprve šířen mezi příslušníky HZS Olomouckého kraje buď odesláním na konkrétní emailové adresy, nebo po telefonickém hovoru s velitelem stanice na jeho emailovou adresu s domluvou na přeposlání na konkrétní lezce. Další způsob byl odesláním na Whatsappovou skupinu „lezců“ po domluvě s hlavním lezcem. Následně byl dotazník odeslán mezi členy Speleologické záchranné služby a Speleologického průzkumu. Dále byl rozeslán mezi některé členy JSDH Hranice.

První otázka se týkala, zda je respondent muž nebo žena. Kromě jedné ženy byli všichni respondenti muži.

Druhá otázka byla zaměřena, zda je respondent hasič se specializací pro činnosti ve VVH (hasič-lezec/instruktor/hlavní instruktor) u HZS Ol. kraje, člen(ka) JSDH, Speleologické záchranné služby nebo Speleologického průzkumu. Tato otázka byla

vyřazovací. Pokud by respondent odpověděl že není, automaticky by se dostal na konec dotazníku. Všichni oslovení potvrdili, že náleží do cílové skupiny.

Ve třetí otázce si mohli respondenti vybrat z více možností podle organizace ve které působí. Je zcela běžné, že příslušníci HZS jsou zároveň členové JSDH nebo členové Speleologického průzkumu také působí u JSDH.



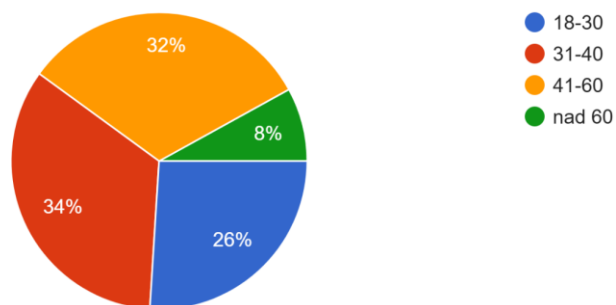
Graf 1 Působnost

(zdroj: vlastní)

Čtvrtá otázka se zaměřila na věk dotazovaných (Graf 2). Věk byl rozdělen do čtyř věkových kategorií a to 18–30 let, 31–40 let, 41–60 let a nad 60. Nejčastěji byla zastoupená věková skupina 31-40 let (34 %), následovaná skupinou 41-60 let (32 %). Nejméně byla zastoupena věková skupina nad 60 let (8 %).

Jaký je váš věk?

50 odpovědí



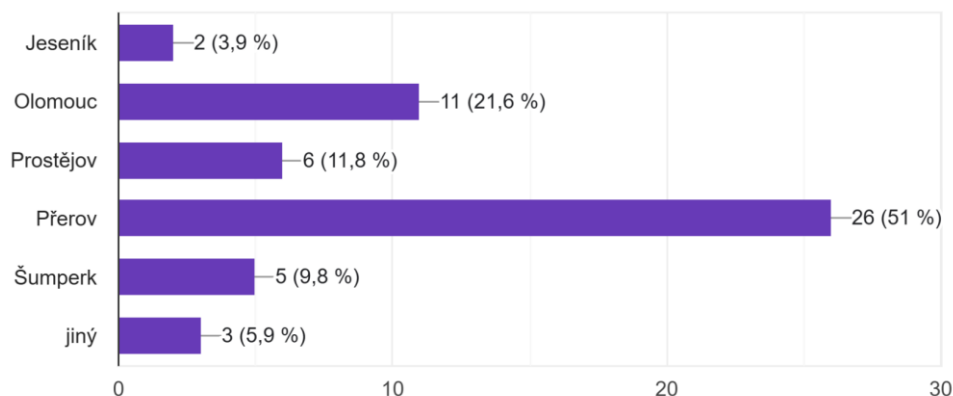
Graf 2 Věk

(zdroj: vlastní)

Pátá otázka se týkala dotazu, v jakém okrese má respondent působnost. Nejvíce respondentů bylo z okresu Přerov (51 %), dále pak z okresů Olomouc (21,6 %), Prostějov (11,8 %), Šumperk (9,8 %) a Jeseník (3,9 %). Tři respondenti uvedli jiný okres působnosti (5,9 %).

Ve kterém okrese sloužíte/ máte působnost?

51 odpovědí



Graf 3 Působnost

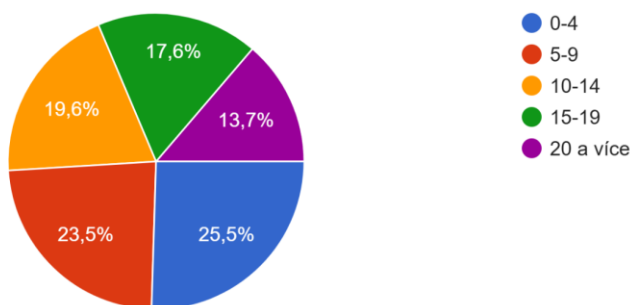
(zdroj: vlastní)

Co se týče délky praxe ve funkci „lezec“, většina respondentů má dlouholeté zkušenosti. Celkem 25,5 % uvedlo praxi 20 a více let, 23,5 % působí v oboru 15–19 let,

a 19,6 % respondentů má zkušenost 10–14 let. Kratší praxi (do 9 let) uvedlo 31,3 % respondentů.

Jaká je vaše délka praxe ve funkci "lezec" (zabýváte se lezeckou činností)?

51 odpovědí



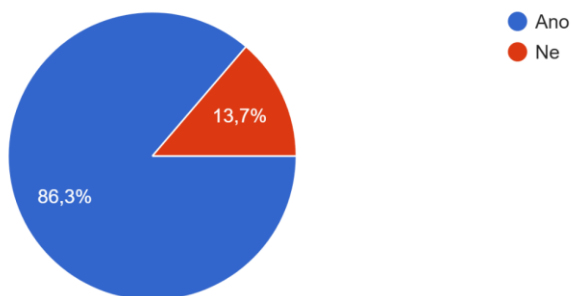
Graf 4 Délka praxe

(zdroj: vlastní)

Z dalších výsledků dále vyplynulo, že naprostá většina respondentů (86,3 %) (Graf 5) má zkušenosti s výcvikem zaměřeným na vytažení osoby z hloubky. Přímou zkušenost se zásahem tohoto typu má 56,9 % (Graf 6) respondentů. Pokud jde konkrétně o Hranickou propast, zkušenost s výcvikem v tomto místě uvedlo pouze 25,5 % (Graf 7), se skutečným zásahem 27,5 % (Graf 8) respondentů.

Prováděl(a) jste výcvik v jakékoliv lokalitě s tématem vytažení osoby z hloubky?

51 odpovědí

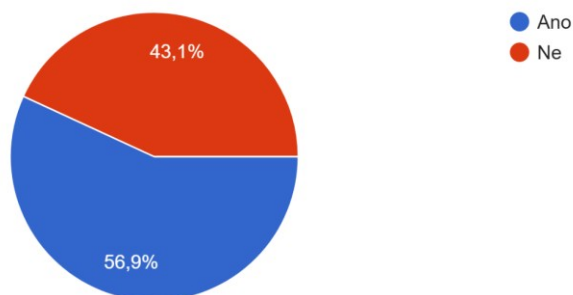


Graf 5 Výcvik s vytažení osoby

(zdroj: vlastní)

Prováděl(a) jste zásah v jakékoliv lokalitě s tématem vytažení osoby z hloubky?

51 odpovědí

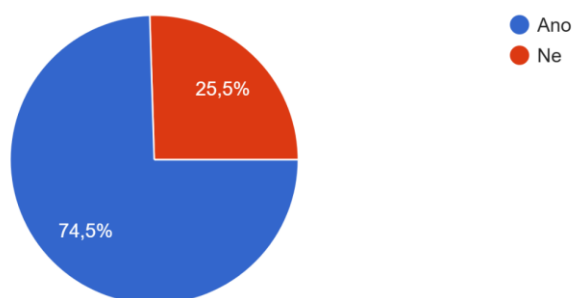


Graf 6 Zásah s vytažením osoby

(zdroj: vlastní)

Prováděl(a) jste výcvik v Hranické propasti s tématem vytažení osoby z Hranické propasti?

51 odpovědí

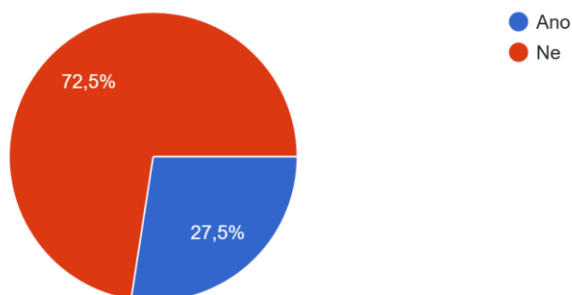


Graf 7 Výcvik v Hranické propasti s vytažením osoby

(zdroj: vlastní)

Prováděl(a) jste zásah v Hranické propasti s tématem vytažení osoby z Hranické propasti?

51 odpovědí



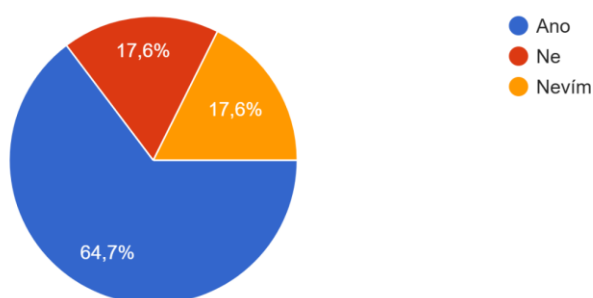
Graf 8 Zásah v Hranické propasti s vytažením osoby

(zdroj: vlastní)

Na otázku týkající se potřeby zajištění přístupu do Hranické propasti pro účely záchranné akce (Graf 9) odpovědělo kladně 64,7 % respondentů, 17,6 % bylo proti a 17,6 % nedokázalo jednoznačně odpovědět. Podobný názor lze pozorovat i v otázce týkající zabezpečení sestupu a výstupu pro výzkumné účely (Graf 10) – 56,9 % respondentů považuje přístup za potřebný, 5,9 % za zbytečný a 37,3 % se nevyjádřilo jednoznačně.

Myslíte si, že je sestup i výstup pro potřebu záchranné akce v Hranické propasti nutno lépe zajistit a zabezpečit?

51 odpovědí

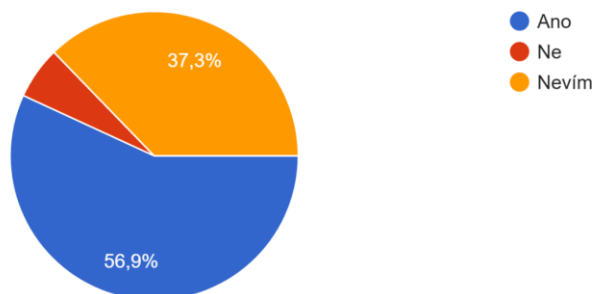


Graf 9 Zabezpečení pro záchranné akce

(zdroj: vlastní)

Myslíte si, že je sestup i výstup pro potřebu výzkumu Hranické propasti nutno lépe zajistit a zabezpečit?

51 odpovědí



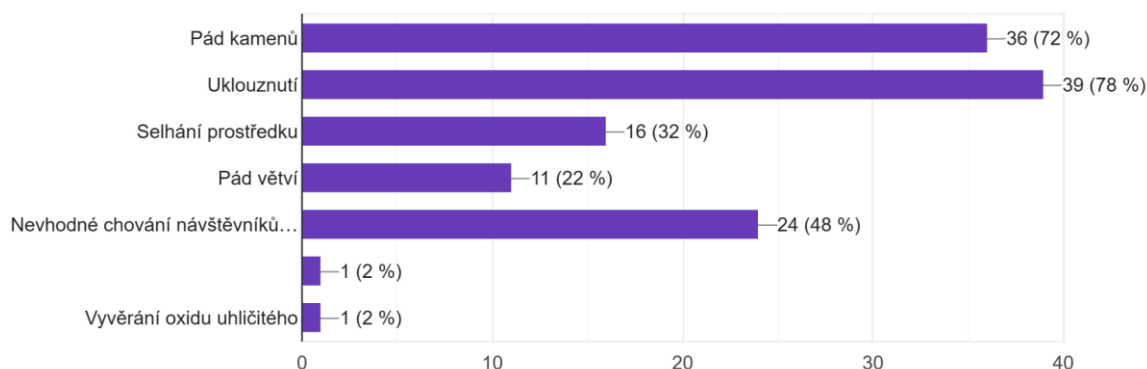
Graf 10 Zabezpečení pro výzkumné akce

(zdroj: vlastní)

Mezi nejčastěji vnímaná rizika v Hranické propasti respondenti uváděli uklouznutí (78 %) a pád kamenů (72 %). Významným faktorem bylo i nevhodné chování návštěvníků, které zmiňovalo 48 % respondentů. Dále byla uváděna rizika jako selhání technických prostředků (32 %), pád větví (22 %) a výjimečně i riziko spojené s vyvěráním CO₂ (2 %).

Jaké nebezpečí podle vás nejvíce hrozí při zásahu v Hranické propasti?

50 odpovědí



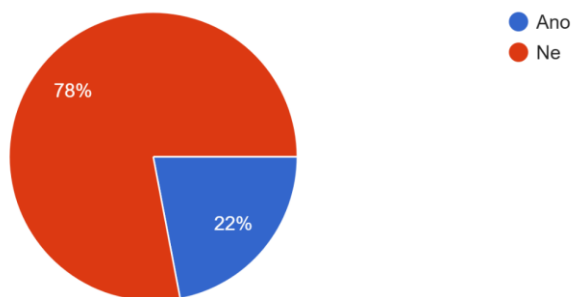
Graf 11 Nebezpečí při zásahu

(zdroj: vlastní)

Ve čtrnácté otázce přibližně pětina respondentů (22 %) uvedla, že se již v Hranické propasti setkala s nebezpečnou situací. U této otázky odpovědělo pouze 50 respondentů. Jeden respondent buď odpovědět nechtěl, nebo opovědět zapomněl.

Stala se vám při zásahu nebo cvičení v Hranické propasti nebezpečná situace?

50 odpovědí



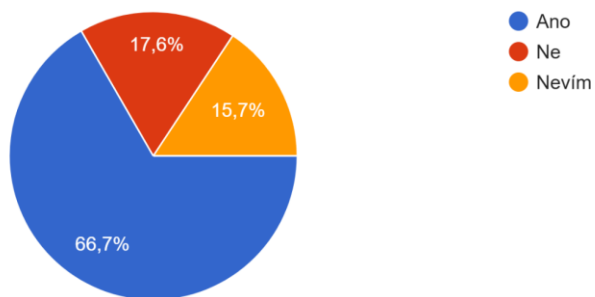
Graf 12 Nebezpečná situace při cvičení nebo zásahu

(zdroj: vlastní)

Pokud jde o návrhy na zlepšení bezpečnosti, 66,7 % respondentů souhlasilo s variantou vybudování via ferraty (Graf 13), 74,5 % podpořilo variantu nerezového schodiště (Graf 14) a 66,7 % schodiště s podestami (Graf 15). Nakloněnou rovinu jako vhodné řešení zvolilo 43,1 % respondentů (Graf 16).

Myslíte si, že vybudováním "Via Ferrata" by se zvýšila bezpečnost při zásazích a výzkumu v Hranické propasti?

51 odpovědí

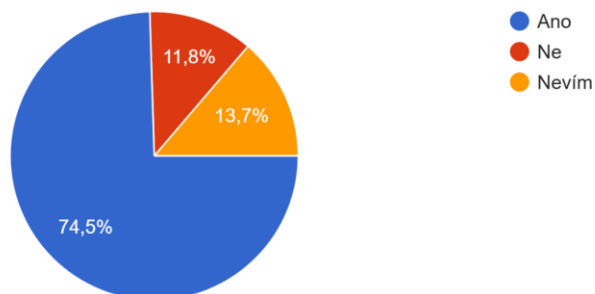


Graf 13 Via ferrata

(zdroj: vlastní)

Myslíte si, že vybudováním nerezového schodiště by se zvýšila bezpečnost při zásazích a výzkumu v Hranické propasti?

51 odpovědí

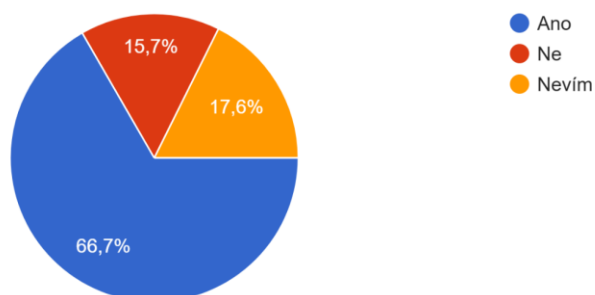


Graf 14 Nerezové schodiště

(zdroj: vlastní)

Myslíte si, že vybudováním nerezového schodiště s podestami by se zvýšila bezpečnost při zásazích a výzkumu v Hranické propasti?

51 odpovědí

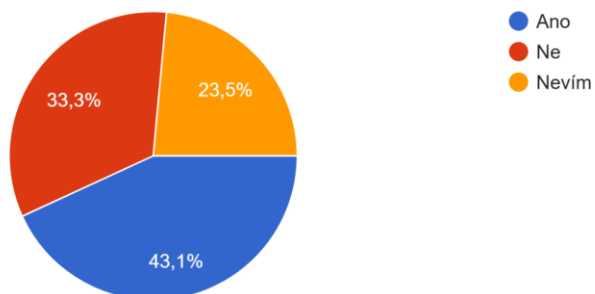


Graf 15 Nerezové schodiště s podestami

(zdroj: vlastní)

Myslíte si, že vybudováním nakloněné roviny by se zvýšila bezpečnost při zásazích a výzkumu v Hranické propasti?

51 odpovědí



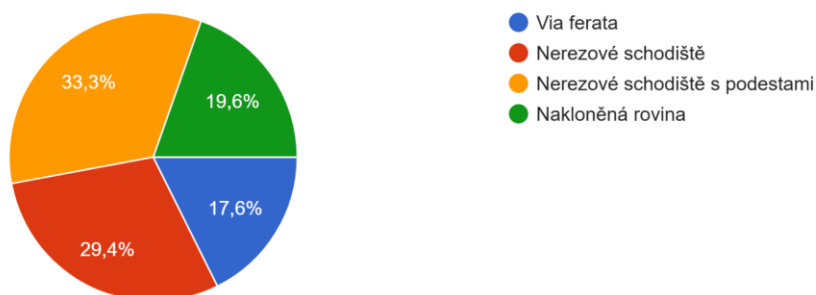
Graf 16 Nakloněná rovina

(zdroj: vlastní)

Z hlediska nejvhodnějšího řešení pro záchranné činnosti získalo nejvíce hlasů nerezové schodiště s podestami (33,3 %), následované nerezovým schodištěm (29,4 %), nakloněnou rovinou (19,6 %) a via ferratou (17,6 %).

Kterou z variant hodnotíte jako nejvhodnější z pohledu záchranné činnosti?

51 odpovědí



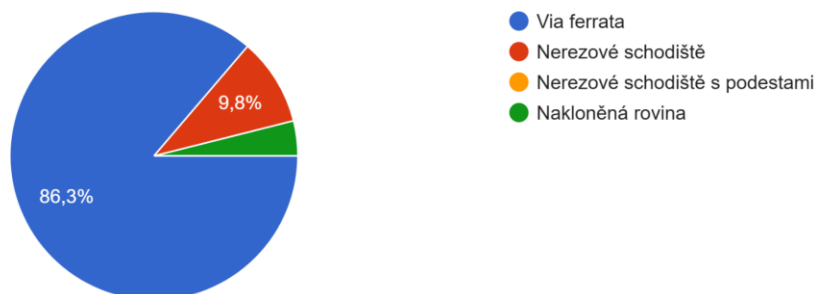
Graf 17 Nejvhodnější varianta z pohledu záchranné činnosti

(zdroj: vlastní)

Z pohledu ochrany přírody a vizuálního začlenění do krajiny však respondenti jednoznačně preferovali via ferratu (86,3 %), zatímco ostatní možnosti obdržely minimální podporu.

Kterou z variant hodnotíte jako nejvhodnější z pohledu designu a nejmenšího narušení přírodního prostředí?

51 odpovědí



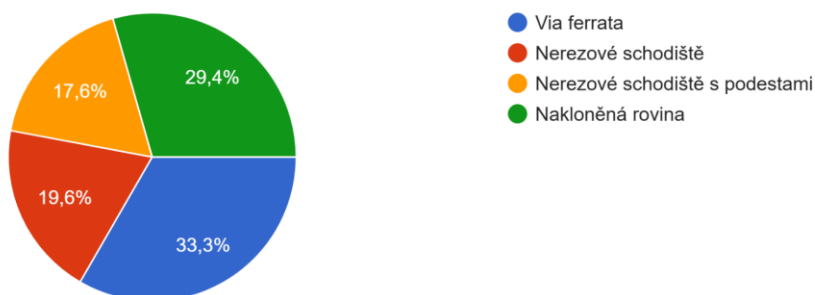
Graf 18 Nejvhodnější varianta (design, narušení prostředí)

(zdroj: vlastní)

Nejčastěji byla za nejmeně vhodnou označena varianta nakloněné roviny, kterou uvedlo 17 respondentů (33,3 %). Na druhém místě z hlediska nevhodnosti se umístila varianta via ferraty, kterou za nevhodnou označilo 15 respondentů (29,4 %). Za třetí nejmeně vhodné řešení bylo označeno nerezové schodiště (bez podest), které uvedlo 10 respondentů (19,6 %). Nejméně respondentů jako nejnevhodnější variantu označilo nerezové schodiště s podestami (17,6 %).

Kterou z variant hodnotíte jako nejnevhodnější z pohledu záchranné činnosti?

51 odpovědí



Graf 19 Nejnevhodnější varianta z pohledu záchranné činnosti

(zdroj: vlastní)

V závěrečné otevřené otázce mohli respondenti uvést vlastní návrhy a připomínky. Mezi nimi se objevily návrhy na zamezení nebo ztížení přístupu sebevrahům k okraji

propasti vyšším plotem s obráceným přesahem, podobně jako na Nuselském mostě. Další z připomínek byla polemika mezi záchrannářskou činností – vybudování nerezového schodiště a pohledu ochrany přírody, kdy je Hranická propast součástí Národní přírodní rezervace a jsou zde významné botanické endemity. Jeden respondent rovněž upozornil na nevhodné chování návštěvníků, jako je házení předmětů do propasti při výzkumných pracích. Nejvíce obsáhlý byl detailní návrh na vybudování lanovky, zejména pro výzkumnou činnost.

Závěr dotazníkového šetření

Cílem dotazníkového šetření je zjistit zkušenosti zasahujících, jejich objektivní vnímání rizika a jejich preference při případném vybudování via ferraty, schodiště, schodiště s podestami případně nakloněné roviny. Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 51 respondentů, z nichž většina byli muži (98 %) a všichni respondenti splňovali cílovou skupinu, a to zejména jako hasiči HZS Olomouckého kraje, členové JSDH, Speleologické záchranné služby nebo speleologických spolků. Nejpočetněji byli zastoupeni příslušníci HZS (54,9 %), následováni členy speleologických organizací a JSDH. Věková struktura respondentů byla poměrně rovnoměrná, nejvíce bylo zastoupeno věkové rozpětí 31–60 let (66 %), což odpovídá věkové skupině s bohatými zkušenostmi. Právě i délka praxe se ukázala jako velká – téměř polovina respondentů (48 %) má více než 10 let zkušeností s lezeckou činností.

Důležitým poznatkem je, že většina respondentů má praktické zkušenosti s výcvikem i samotnými zásahy spojenými s vyprošťováním osob z hloubky, včetně zkušeností z prostředí Hranické propasti. Z výcviku v této lokalitě má zkušenost 74,5 % dotázaných, z reálných zásahů pak 27,5 %.

Z hlediska, jak respondenti vnímají riziko v Hranické propasti se potvrdilo, že při zásahu v Hranické propasti je možné setkat se všemi udávanými riziky, zejména s možným uklouznutím, pádem kamenů a nevhodným chováním návštěvníků. V malém procentu, nicméně důležitém, bylo uvedeno riziko vyvěrání CO₂ z hladiny jezera. Pětina respondentů se setkala s nebezpečnou situací, což podporuje potřebu zvýšení bezpečnostních opatření.

Z hlediska návrhů na zabezpečení přístupu do propasti vyniká jako nejvhodnější řešení nerezové schodiště s podestami, a to především z pohledu záchrannářské činnosti. Oproti tomu jako nejšetrnější vůči přírodnímu prostředí byla hodnocena via ferrata, která získala podporu 86,3 % respondentů.

Odpovědi v otevřených otázkách rovněž poukázalo na významný problém s bezpečností ze strany návštěvníků a vandalismem. Zazněly také podnětné návrhy na systémová řešení, jako je vybudování lanovky, ochranných zábran proti pádu osob nebo zvýšená kontrola přístupu k propasti.

Závěrem lze konstatovat, že dotazník přinesl důležité podněty a názory, které mohou sloužit jako základ pro budoucí rozhodování o zabezpečení Hranické propasti. Respondenti se shodují na tom, že zajištění bezpečnosti v této unikátní lokalitě je nezbytné, a ačkoli preferují různá řešení, kladou důraz na spojení funkčnosti a šetrnosti k přírodnímu prostředí.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce „Zabezpečení sestupové cesty v Hranické propasti pro potřebu záchranných prací“ byl návrh na zlepšení bezpečnosti v Hranické propasti při pohybu složek IZS v rámci zásahů, nebo taktických cvičení, případně pohybu speleologů a potápěčů. Byla provedena analýza současného stavu možnosti pohybu v propasti a zabezpečení sestupových cest na základě vyhodnocení taktického cvičení jednotek požární ochrany při zajištění a vyproštění zraněné osoby ze suché části propasti. Největším rizikem bylo analýzou zjištěno nebezpečí uklouznutí na náročném terénu a možnost selhání jistící techniky. Jakýkoliv zásah nebo pohyb v propasti zásadním způsobem ovlivňuje počasí, což je ovšem faktor lidmi neovlivnitelný.

Teoretická část analyzuje současný stav a přehled norem, které se dotýkají problematiky práce ve výškách a pohybu nad volnou hloubkou. Je zde uveden i přehled platných legislativních norem a předpisů a charakteristika a členění jednotlivých složek IZS. Podává také souhrnný přehled o prostředcích pro pohyb a práci ve výšce a nad volnou hloubkou, používaných druzích a požadavcích na ně kladených. Součástí teoretické části je také kapitola věnovaná konkrétnímu taktickému cvičení HZS v propasti, jeho popisu, rozboru a vyhodnocení výsledku.

Praktická část byla zaměřena na technické možnosti řešení vybudování bezpečnějších cest pro sestup do suché části propasti na základě vyhodnocení analýzy problémů pohybu v této lokalitě. Výsledek představuje souhrn možných technických řešení spočívající ve vybudování zajištěných cest typu „via ferrata“, schodiště nebo nakloněné roviny, jejich popis, návrh, a posouzení jejich výhod a nevýhod. Autor při tomto postupoval tak, aby zahrnul do své práce všechny možnosti vedoucí k naplnění cíle práce, tedy návrhu zvýšení bezpečnosti pohybu v prostoru Hranické propasti. Je naprosto evidentní, že samotné budování jakéhokoliv technického řešení v prostoru NPR Hůrka, může způsobit vznik problémů pro jejich realizaci. Obecně se zde setkávají dva protichůdné požadavky na ochranu přírody v NPR Hůrka a bezpečnost pohybu osob v propasti. Tento rozpor se projevil i ve vyhodnocení dotazníkového šetření, kde je důraz na ochranu přírody a estetiku dané přírodní oblasti obsažen v nepodstatné části odpovědí respondentů.

Tato práce prokázala, že existují technické možnosti zvýšení bezpečnosti, jsou ovšem limitovány jednak otázkou financí pro jejich realizaci, nebo omezeními pro činnosti v národní přírodní rezervaci. Jednoznačně bylo ovšem na základě analýzy dotazníkového

šetření prokázáno, že ze strany dotazovaných respondentů existuje potřeba danou problematiku řešit. Rozhodnutí o tom, jaká konkrétní varianta pro realizaci by měla být využita, je ovšem mimo možnosti autora, proto je na uvážení orgánů, které v této oblasti jsou oprávněny rozhodovat, jak s návrhy, zde prezentovanými, naloží. Autor nicméně doporučuje, aby se bezpečnosti v Hranické propasti věnovala i nadále pozornost, která může přispět k ochraně zdraví osob zachraňovaných i jejich zachránců.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

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

BERKA, Karel, 2017. *Analýza a syntéza*. Online. In: SOCIOLOGICKÝ ÚSTAV AKADEMIE VĚD ČR. Sociologická encyklopedie. Dostupné z: https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Anal%C3%BDza_a_synt%C3%A9za. [cit. 2025-04-26].

Cvičební řád jednotek požární ochrany II. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. ISBN 978-80-7385-229-0.

ČESKÁ SPELEOLOGICKÁ SPOLEČNOST, 2025. *Činnost Speleologické záchranné služby*. Online. ČESKÁ SPELEOLOGICKÁ SPOLEČNOST. Česká speleologická společnost. Dostupné z: <https://www.speleo.cz/cinnost-speleologicke-zachranne-sluzby>. [cit. 2025-04-24].

ČESKO, 1985. *Zákon č. 133/1985 Sb. ze dne 17. prosince 1985, o požární ochraně*. Online. Zákony pro lidi. 17.12.1985, 22.3.2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133/zneni-20240322>. [cit. 2025-04-25].

ČESKO, 2000. *Zákon č. 239/2000 Sb. ze dne 28. června 2000, o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. Online. Zákony pro lidi. 1.1.2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239/zneni-20240101>. [cit. 2025-04-25].

ČESKO, 2025. *Nářízení vlády č. 362/2005 Sb. ze dne 17. srpna 2005, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*. Online. Zákony pro lidi. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362?text=362%2F2005>. [cit. 2025-04-25].

ČESKO, 2005. *Vyhláška č. 226/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany*. Online. Zákony pro lidi. 1.6. 2005, 15.6.2005. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-226/zneni-20050615>. [cit. 2025-04-25].

DIAMO, 2025. *Profil*. Online. DIAMO. Hlavní báňská záchranná stanice Ostrava. Dostupné z: <https://hbzs-ov.cz/cs/profil>. [cit. 2025-04-24].

DVOŘÁK, Pavel, 2018. *Šetření dotazníkové*. Online. SOCIOLOGICKÝ ÚSTAV AKADEMIE VĚD ČR. Sociologická encyklopedie. 2018. Dostupné

z: https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/%C5%A0et%C5%99en%C3%AD_dotazn%C3%ADkov%C3%A9. [cit. 2025-04-26].

FRANC, Richard. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a zásahové činnosti ve výškách a nad volnou hloubkou*. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-7385-047-0.

FRANC, Richard, 2021. *Kontroly prostředků pro činnosti ve výšce a nad volnou hloubkou*. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-252-8.

FRANK, Radim. *Bezpečnost práce ve výškách a nad volnou hloubkou: publikace ke vzdělávání pracovníků pro pracoviště s rizikem pádu z výšky nebo do hloubky*. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR, 2012. ISBN 978-80-7421-055-6.

GENIUS INSTITUT, 2025. *Co je to rešerše? Jak na ni a proč je důležitá?* Online. GENIUS INSTITUT. Genius Institut. 2025. Dostupné z: <https://www.geniusinstitut.cz/co-je-to-rese-rse-jak-na-ni-a-proc-je-dulezita/>. [cit. 2025-04-24].

GŘ HZS ČR, 2025. *Centrální hasičská stanice Přerov*. Online. GŘ HZS ČR. 2025. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/centralni-hasicka-stanice-prerov.aspx>. [cit. 2025-04-24].

GŘ HZS ČR, 2025. *Hasičská stanice Hranice*. Online. GŘ HZS ČR. 2025. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/stanice-hranice.aspx>. [cit. 2025-04-24].

GŘ HZS ČR, 2025. *Hasičský záchranný sbor*. Online. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz>. [cit. 2025-04-24].

GŘ HZS ČR, 2025. *Oddělení KOPIS*. Online. GŘ HZS ČR. 2025. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/oddeleni-kopis.aspx>. [cit. 2025-04-24].

HROMAS, Jaroslav (ed.), 2009. *Jeskyně*. Chráněná území ČR. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 978-80-87051-17-7.

INTERNATIONAL CLIMBING AND MOUNTAINEERING FEDERATION (UIAA), 2025. *The connection point between hiking and climbing Via Ferrata*. Online. UIAA. Dostupné z: <https://www.theuiaa.org/grades-standards/via-ferrata/>. [cit. 2025-04-23].

Jednotka Sboru dobrovolných hasičů Hranice, 2025. Online. Sbor dobrovolných hasičů města Hranice. Dostupné z: https://hasicihranice.kvalitne.cz/?page_id=11. [cit. 2025-04-22].

JELINEK-INTERIER, 2025. *Celokovové páteřové schody*. Online. JELÍNEK interiér s.r.o. - Schody, Schodiště, Dveře a zábradlí. Dostupné z: <https://www.schody-j.cz/segmentove-schody-paterove/524-paterove-schody/>. [cit. 2025-04-24].

KRAUS, Michal, 2018. *Pozemní stavitelství 9/12 –Schodiště a šikmé rampy*. Online. DOCPLAYER.CZ. DocPlayer. Dostupné z: <https://docplayer.cz/150803087-Pozemni-stavitelstvi-9-12-schodiste-a-sikme-rampy-ing-michal-kraus-ph-d.html>. [cit. 2025-04-25].

LÁZNĚ TEPLICE NAD BEČVOU A.S, 2025. *HISTORIE LÁZNÍ TEPLICE NAD BEČVOU*. Online. Lázně Teplice nad Bečvou. Dostupné z: <https://www.ltnb.cz/historie-lazni/>. [cit. 2025-04-24].

LUKÁŠ, Josef a SOUČEK, Josef, 2017. *Hranická propast*. Online. In: ZO ČSS 7-02 HRANICKÝ KRAS. Hranická propast. Dostupné z: <https://hranickapropast.cz/wp-content/uploads/2021/01/hranicka-propast-1.1.2017.pdf>. [cit. 2025-04-24].

LUKEŠ, J., 2021. *Nový hloubkový rekord -450 m*. Online. ZO ČSS 7-02 HRANICKÝ KRAS. Hranická propast. 1.8.2022. Dostupné z: <https://hranickapropast.cz/novy-hloubkovy-rekord-450m/>. [cit. 2025-04-25].

MĚSTSKÁ KULTURNÍ ZAŘÍZENÍ HRANICE, P.O., 2025. Národní přírodní rezervace Hůrka. Online. MĚSTSKÁ KULTURNÍ ZAŘÍZENÍ HRANICE, P.O. Informační centrum Hranice. Dostupné z: <https://infocentrum-hranice.cz/narodni-prirodni-rezervace-hurka/>. [cit. 2025-04-24].

ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN, 2013. *Erhebliche Mängel bei Klettersteigsets*. Online. ÖSTERREICHISCHER ALPENVEREIN. Alpinverein. 25. února 2013, 6. června 2013. Dostupné z: https://www.alpenverein.at/portal/news/aktuelle_news/2013_02_25_klettersteigsets.php. [cit. 2025-04-23].

PETZL, 2025. *RIG*. Online. Petzl. Dostupné z: <https://www.petzl.com/INT/en/Professional/Descenders/RIG>. [cit. 2025-04-23].

POLICIE ČR, 2025. *Letecká služba Policie České republiky*. Online. POLICIE ČR. Policie České republiky. Dostupné z: <https://policie.gov.cz/clanek/policie-ceske-republiky-letecka-sluzba-824129.aspx>. [cit. 2025-04-24].

POLICIE ČR, 2025. *O Policii ČR*. Online. POLICIE ČR. Policie České republiky. Dostupné z: <https://policie.gov.cz/clanek/o-nas-policie-ceske-republiky-policie-ceske-republiky.aspx>. [cit. 2025-04-24].

PREFA KOMPOZITY A.S., 2018. *Schodiště*. Online. PREFA KOMPOZITY A.S. Výroba a montáž kompozitních konstrukcí. Dostupné z: <https://www.prefa-kompozity.cz/produkty/konstrukce/schodiste/>. [cit. 2025-04-24].

SKEDCO, INC, 2025. *Sked® Basic Rescue System – International Orange*. Online. SKEDCO, INC. Skedco. Dostupné z: <https://skedco.com/product/sked-basic-rescue-system-international-orange/>. [cit. 2025-04-23].

STRÖHLE, Mathias; HASELBACHER, Matthias; RUGG, Christopher; WALPOTH, Alex; KONETSCHNY, Ricarda et al. Mortality in Via Ferrata Emergencies in Austria from 2008 to 2018. Online. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020, roč. 17, č. 1. ISSN 1660-4601. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph17010103>. [cit. 2025-03-21].

SVALLA S.R.O., 2025. *Venkovní schodiště a balkón rodinného domu*. Online. SVALLA S.R.O. SVaLLa. Dostupné z: <https://www.svalla.cz/?p=5553>. [cit. 2025-04-24].

ŠAFÁŘ, Jiří, 2018. *404 m a dno stále nikde....*. Online. Roč. 2018, č. 2. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/z-nasi-prirody/404-m-a-dno-stale-nikde/>. [cit. 2025-04-24].

Technické požadavky na výstavbu, 7/6 schodiště a rampy, 2010. Online. VERLAG DASHÖFER, NAKLADATELSTVÍ, SPOL. S R. O. Verlag Dashöfer. Dostupné z: https://www.dashofer.cz/download/ukazky/BBS2_07_06_01.pdf?srsltid=AfmBOoqqAf_v8dMZ_zLNO4tUQgYJzeODIrVTSj9SPV2SZxdRchD83svv1. [cit. 2025-04-25].

ZZS OLOMOUCKÉHO KRAJE P.O., 2025. *Výjezdové skupiny*. Online. ZZS OLOMOUCKÉHO KRAJE P.O. Dostupné z: <https://www.zzsol.cz/nase-sluzby/vyjezdove-skupiny>. [cit. 2025-04-24].

ŠIMEČKOVÁ, Barbora. Hranická propast a hloubkové rekordy. Online. Ochrana přírody. 2023, roč. 2023, č. 4. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/z-nasi-prirody/hranicka-propast-a-hloubkove-rekordy/>. [cit. 2025-03-21].

ŠIMEČKOVÁ, Barbora a GERŠL, Milan, 2021. *Popis lokality*. Online. ZO ČSS 7-02 HRANICKÝ KRAS. Hranická propast. 30. 1. 2017. Dostupné z: <https://hranickapropast.cz/popis-lokality/>. [cit. 2025-04-25].

UPO VP, 2025. *Vytváření lanového zábradlí*. Online. UPO VP. Roperescue. Dostupné z: <https://www.roperescue.cz/metodika-vvh/rozsirene-cinnosti/kotveni-a-vytvoreni-lanove-cesty/vytvoreni-lanoveho-zabradli>. [cit. 2025-04-23].

ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ [ÚNMZ], 2010. ČSN 73 4130, ČSN 73 4130:2010/Z2 *Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky*.

VŠE, 2025. *Metodické pokyny pro psaní bakalářských a diplomových prací na Národohospodářské fakultě Vysoké školy ekonomické v Praze*. Online. VŠE Národohospodářská fakulta. Dostupné z: <https://nf.vse.cz/wp-content/uploads/page/811/Metodika-pro-psani-zaverecných-praci-final.pdf>. [cit. 2025-04-25].

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Působnost.....	58
Graf 2 Věk	59
Graf 3 Působnost.....	59
Graf 4 Délka praxe.....	60
Graf 5 Výcvik s vytažení osoby.....	60
Graf 6 Zásah s vytažením osoby	61
Graf 7 Výcvik v Hranické propasti s vytažením osoby	61
Graf 8 Zásah v Hranické propasti s vytažením osoby	62
Graf 9 Zabezpečení pro záchranné akce	62
Graf 10 Zabezpečení pro výzkumné akce.....	63
Graf 11 Nebezpečí při zásahu	63
Graf 12 Nebezpečná situace při cvičení nebo zásahu	64
Graf 13 Via ferrata	64
Graf 14 Nerezové schodiště	65
Graf 15 Nerezové schodiště s podestami	65
Graf 16 Nakloněná rovina.....	66
Graf 17 Nejvýhodnější varianta z pohledu záchrannářské činnosti.....	66
Graf 18 Nejvhodnější varianta (design, narušení prostředí)	67
Graf 19 Nejnevhodnější varianta z pohledu záchrannářské činnosti	67

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Hranická propast z vyhlídkové plošiny	14
Obrázek 2 Hranická propast z roku 2017	15
Obrázek 3 Zábradlí kolem propasti	17
Obrázek 4 Varovná tabule	18
Obrázek 5 Vyhlídková plošina	18
Obrázek 6 Vyhlídková plošina	19
Obrázek 7 Zabezpečení proti nežádoucímu vstupu	19
Obrázek 8 Příjezd pro složky IZS	20
Obrázek 9 Organizační struktura CHS Přerov	23
Obrázek 10 Organizační struktura HS Hranice	24
Obrázek 11 Značení lan jednoduchých, dvojitých a polovičních	33
Obrázek 12 Požadavky pro nízkoprůtažná lana	34
Obrázek 13 Postroj z pohledu norem	35
Obrázek 14 Dva typy ferratového setu (levý tlumič pádů se již nepoužívá)	36
Obrázek 15 zařízení RIG	37
Obrázek 16 Nosítka SKED	39
Obrázek 17 Transport zraněného s protiváhou	40
Obrázek 18 Horní kotevní bod	44
Obrázek 19 Lanové zábradlí k hornímu kotevnímu bodu	44
Obrázek 20 Vytvoření lanového zábradlí	46
Obrázek 21 Plánované vybudování via ferraty	47
Obrázek 22 Plánované vybudování via ferraty	47
Obrázek 23 Schodiště podle sklonu ramen	49
Obrázek 24 Pátevní segmentové schodiště	51
Obrázek 25 Schodiště s oboustrannými schodnicemi	51
Obrázek 26 Schodiště z kompozitních materiálů s roštovými schodnicemi	52
Obrázek 27 Schéma rampy s vloženou podestou	55
Obrázek 28 Schéma protisměrné rampy	55

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BZS	Báňská záchranná služba
HZS	Hasičský záchranný sbor
HS	Hasičská stanice
IZS	Integrovaný záchranný sbor
JPO	Jednotky požární ochrany
JSDH	Jednotky sboru dobrovolných hasičů
MU	Mimořádná událost
NPR	Národní přírodní rezervace
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
PČR	Policie české republiky
SZS	Speleologická záchranná služba
UIAA	Mezinárodní lezecká a horolezecká federace
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dotazníkové šetření – Zabezpečení sestupové cesty v Hranické propasti pro potřebu záchranných prací

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Dotazníkové šetření – Zabezpečení sestupové cesty v Hranické propasti pro potřebu záchranných prací

Vážený respondente, děkuji za Váš zájem o vyplnění dotazníkového šetření k bakalářské práci. Jmenuji se Tomáš Kopecký a jsem studentem 3. ročníku Fakulty logistiky a krizového řízení na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně, obor Ochrana obyvatelstva. Téma mé závěrečné práce se věnuje problematice bezpečnosti při zásazích v Hranické propasti. V rámci kvantitativního šetření Vás prosím o vyplnění následujícího anonymního dotazníku, který mapuje subjektivní postoje při zásazích a průzkumu v Hranické propasti. Tento dotazník je zcela anonymní a je určen pouze pro hasiče se specializací pro činnosti ve VVH (hasič-lezec/instruktor/hlavní instruktor) u HZS Ol. kraje, JSDH, Speleologické záchranné služby a členy Speleologického průzkumu (ČSS aj.).

Před vyplněním dotazníku si jej prosím přečtěte.

Děkuji za vyplnění a v případě dotazů mě kontaktujte na e-mailu: t1_kopecky@utb.cz

1. Jaké máte pohlaví?

- Muž
- Žena

2. Jste hasič se specializací pro činnosti ve VVH (hasič-lezec/instruktor/hlavní instruktor) u HZS Ol. kraje, člen(ka) JSDH, Speleologické záchranné služby nebo Speleologického průzkumu (ČSS aj.)

- Ano
- Ne, (dotazník není určen pro vás)

3. Kde působíte?

- HZS
- JSDH
- Speleologická záchranná služba

- Speleologický průzkum (ČSS aj.)

4. Jaký je váš věk?

- 18-30
- 31-40
- 41-60
- nad 60

5. Ve kterém okresu sloužíte/ máte působnost?

- Jeseník
- Olomouc
- Prostějov
- Přerov
- Šumperk
- Jiný

6. Jaká je vaše délka praxe ve funkci "lezec" (zabýváte se lezeckou činností)?

- 0-4
- 5-9
- 10-14
- 15-19
- 20 a více

7. Prováděl(a) jste výcvik v jakékoliv lokalitě s tématem vytažení osoby z hloubky?

- Ano

- Ne

8. Prováděl(a) jste zásah v jakékoliv lokalitě s tématem vytažení osoby z hloubky?

- Ano
- Ne

9. Prováděl(a) jste výcvik v Hranické propasti s tématem vytažení osoby z Hranické propasti?

- Ano
- Ne

10. Prováděl(a) jste zásah v Hranické propasti s tématem vytažení osoby z Hranické propasti?

- Ano
- Ne

11. Myslíte si, že je sestup i výstup pro potřebu záchranné akce v Hranické propasti nutno lépe zajistit a zabezpečit?

- Ano
- Ne
- Nevím

12. Myslíte si, že je sestup i výstup pro potřebu výzkumu Hranické propasti nutno lépe zajistit a zabezpečit?

- Ano
- Ne
- Nevím

13. Jaké nebezpečí podle vás nejvíce hrozí při zásahu v Hranické propasti?

- Pád kamenů
- Uklouznutí
- Selhání prostředku
- Pád větví
- Nevhodné chování návštěvníků – například hod předmětu atd.
- Jiné

14. Stala se vám při zásahu nebo cvičení v Hranické propasti nebezpečná situace?

- Ano
- Ne

15. Myslíte si, že vybudováním "via ferrata" by se zvýšila bezpečnost při zásazích a výzkumu v Hranické propasti?

- Ano
- Ne
- Nevím

16. Myslíte si, že vybudováním nerezového schodiště by se zvýšila bezpečnost při zásazích a výzkumu v Hranické propasti?

- Ano
- Ne
- Nevím

17. Myslíte si, že vybudováním nerezového schodiště s podestami by se zvýšila bezpečnost při zásazích a výzkumu v Hranické propasti?

- Ano
- Ne
- Nevím

18. Myslíte si, že vybudováním nakloněné roviny by se zvýšila bezpečnost při zásazích a výzkumu v Hranické propasti?

- Ano
- Ne
- Nevím

19. Kterou z variant hodnotíte jako nejvhodnější z pohledu záchranné činnosti?

- Via ferata
- Nerezové schodiště
- Nerezové schodiště s podestami
- Nakloněná rovina

20. Kterou z variant hodnotíte jako nejvhodnější z pohledu designu a nejmenšího narušení přírodního prostředí?

- Via ferata
- Nerezové schodiště
- Nerezové schodiště s podestami
- Nakloněná rovina

21. Kterou z variant hodnotíte jako nejnevhodnější z pohledu záchranné činnosti?

- Via ferata
- Nerezové schodiště
- Nerezové schodiště s podestami
- Nakloněná rovina

22. Máte nějakou připomínku, případně jiný návrh?

- Otevřená otázka