

Vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu

Bc. Michal Kužílek

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Michal Kužílek
Osobní číslo:	L22506
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši v oblasti vyprošťování osob z havarovaného autobusu.
2. Posudte současný stav vyprošťování osob z havarovaného autobusu.
3. Posudte a minimalizujte rizika při vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu.
4. Zpracujte taktický postup pro vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu.

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

Seznam doporučené literatury:

1. KOLEKTIV AUTORŮ. *Katalog typových činností IZS: STČ 08/IZS Dopravní nehoda*. Praha: Ministerstvo vnitra GŘ HZS ČR, 2020.
2. KOLEKTIV AUTORŮ. *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2021. ISBN 978-80-7616-109-2.
3. *Principles of Heavy Vehicle Extractions*. Oklahoma State University: Fire Protection Publications, 2023. ISBN 978-0-87939-744-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Miroslav Tomek, PhD.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. dubna 2024**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 26.4.2024

Jméno a příjmení studenta: Bc. Michal Kužílek

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá problematikou zásahu a vyprošťováním velkého počtu zraněných osob u dopravní nehody havarovaného autobusu. Zapojením jednotlivých složek integrovaného záchranného systému. Řeší rozhodovací proces velitele zásahu, techniku a taktiku nasazení věcných prostředků a zasahujících při záchraně lidských životů u takto specifické dopravní nehody. Porovnává technické vybavení a taktické postupy vybraných států s prostředky pro vyprošťování a třídění zraněných osob u dopravní nehody havarovaného autobusu. Výsledkem je návrh taktického postupu a metodická pomůcka pro velitele zásahu při vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu.

Klíčová slova: autobus, doprava, evakuace, nehoda, osoby, taktika, třídění, vyprošťování, zásah, zranění.

ABSTRACT

Diploma thesis deals with the issue of rescuing a large number of injured persons in a traffic accident involving a crashed bus. The thesis connects the individual components of the integrated rescue system. It solves the decision-making process of the Incident Commander and the technique and tactics of deploying equipment and personnel for saving human lives in these kinds of traffic accidents. It compares the technical equipment and tactical procedures of selected world countries with the means for extraction and triaging injured persons in the event a crashed bus accident. The result is a proposal for a tactical procedure and a methodological aid for the intervention commander when rescuing injured persons from a crashed bus.

Keywords: bus, traffic, evacuation, accident, persons, tactics, triage, intervention, injured.

Rád bych touto cestou poděkoval panu doc. Ing. Miroslavu Tomkovi PhD. za velice cenné rady a vstřícný přístup při vedení mé diplomové práce. Také děkuji mé rodině za trpělivost a podporu při studiu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 VYPROŠŤOVÁNÍ ZRANĚNÝCH OSOB Z HAVAROVANÉHO AUTOBUSU V PRÁVNÍCH NORMÁCH A ODBORNÉ LITERATUŘE	12
1.1 VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB V PRÁVNÍCH NORMÁCH	12
1.2 VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z HAVAROVANÉHO AUTOBUSU V ODBORNÉ LITERATUŘE	14
2 KONSTRUKCE AUTOBUSU	17
2.1 KAROSERIE AUTOBUSU	17
2.1.1 Kostra autobusu.....	18
2.1.2 Vnější a vnitřní potah karoserie autobusu.....	18
2.1.3 Dveře pro cestující a jejich ovládání.....	19
2.1.4 Akumulátory a jejich odpojení.....	20
2.2 POHONNÉ ÚSTROJÍ AUTOBUSU.....	21
2.2.1 Spalovací motor – motorová nafta	21
2.2.2 Spalovací motor – CNG	22
2.2.3 Bateriový elektrobus	23
2.2.4 Vodíkový elektrobus	25
3 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO VYPROŠŤOVÁNÍ A EVAKUACI OSOB Z AUTOBUSU	27
3.1 HYDRAULICKÉ VYPROŠŤOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	27
3.1.1 Hydraulické vyprošťovací zařízení Holmatro mastering power	27
3.1.2 Hydraulické vyprošťovací zařízení Lukas Hydraulik	29
3.1.3 Hydraulické vyprošťovací zařízení Weber rescue systems.....	30
3.2 OSTATNÍ TECHNICKÉ VYBAVENÍ PO VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB	31
3.2.1 Prostředky pro stabilizaci vozidla po dopravní nehodě	31
3.2.2 Ruční nářadí	32
3.2.3 Zachytávání úniku provozních kapalin	34
3.2.4 Zdravotnické vybavení.....	35
4 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	37
II PRAKTICKÁ ČÁST	38
5 SOUČASNÝ STAV VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z AUTOBUSU	39
5.1 VYPROŠŤOVÁNÍ U HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU OLOMOUCKÉHO KRAJE	39
5.2 VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB V POLSKÉ REPUBLICI.....	41
5.3 VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB V KANADĚ	43
5.4 VYHODNOCENÍ KOMPARACE TAKTICKÝCH A TECHNICKÝCH POSTUPŮ	46

6	POSOUZENÍ RIZIK PŘI VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z AUTOBUSU	48
6.1	IDENTIFIKACE RIZIK	48
6.2	APLIKACE METODY WHAT-IF PŘI VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB	48
6.3	APLIKACE MATICE RIZIK PŘI VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB	50
6.4	APLIKACE METODY ISHIKAWA PŘI VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z AUTOBUSU	52
7	NÁVRH TAKTICKÉHO POSTUPU PRO VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z HAVAROVANÉHO AUTOBUSU	55
7.1	ROZHODOVACÍ PROCES VELITELE ZÁSAHU	55
7.2	PRŮZKUM MÍSTA DOPRAVNÍ NEHODY AUTOBUSU	56
7.3	STABILIZACE HAVAROVANÉHO AUTOBUSU	57
7.4	PRŮNIK DO HAVAROVANÉHO AUTOBUSU.....	58
7.5	TŘÍDĚNÍ ZRANĚNÝCH OSOB METODOU SNADNÁ TERAPIE A RYCHLÉ TŘÍDĚNÍ.....	61
8	NÁVRH CHECKLISTU ŘÍZENÍ ZÁSAHU PRO VELITELE ZÁSAHU	66
	ZÁVĚR	69
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	70
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	77
	SEZNAM TABULEK.....	78
	SEZNAM PŘÍLOH.....	79

ÚVOD

Touha člověka dopravovat se rychle do vzdálených krajů nás provází od pravěku. Přesun z místa na místo byl nutností související s obstaráváním potravy a nástrojů pro život. Nejprve člověk využíval k přepravě své nohy. Později si ochočil k dopravě zvířata. S vynálezem kola je zapřahal do povozů.

První komerční hromadná přeprava osob je datována do roku 1662. Blaise Pascal v Paříži provozoval koňský povoz (omnibus) pro osm pasažéru pod názvem Carosse. (Jílek, 1979)

Vynález parního stroje umožnil vznik dopravních prostředků pohybujících se vlastní silou. Ale až vznik spalovacího motoru umožnil rozvoj automobilismu. V Praze byla zahájena autobusová doprava (automobilní omnibusy) na začátku 20. století. Konkrétně 7. 3. 1908. První autobusy byly po jednom kusu od firem Laurin & Klement, Gaggenau, Fiat, Aries. (Fojtík, 2014)

S rozvojem technologií a techniky, byly vyvinuty moderní velkokapacitní autobusy, umožňující pohodlnou a hromadnou přepravu osob na velké vzdálenosti. Bohužel, tak jako v každém odvětví lidské činnosti ani silniční dopravě se nevyhýbají nehody a tragická neštěstí. První obětí automobilismu se stala Bridget Driscollová, která v Londýně 17. 8. 1896 vstoupila před samohyb Roger-Benz. I přes nízkou rychlost asi 6,5 km/h utrpěla vážný úraz hlavy, kterému na místě podlehla. (iDNES.cz, 2016)

Se vzrůstající rychlostí, přibývajícím hmotností a pevnější konstrukcí moderních vozidel vzniká i potřeba zdokonalit používané nástroje a vybavení pro vnikání do karosérií a vyprošťování cestujících z autobusu. Propracovat a sjednotit taktické postupy jednotlivých složek a záchranné zdravotnické úkony pro složité podmínky při vyprošťování zraněných osob z havarovaných autobusů.

Pracuji u HZS Olomouckého kraje na centrální hasičské stanici v Jeseníku jako velitel družstva. Toto téma jsem si vybral, protože vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu se komplexně neřeší. Je pouze okrajovou součástí vyprošťování osob z osobního automobilu, na který kladen největší důraz.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je zhodnotit současný stav záchranných postupů a materiálního vybavení u Hasičského záchranného sboru Olomouckého kraje a porovnat ho se zkušenostmi a vybavením v zahraničí.

Díličními cíli této diplomové práce jsou:

- komparace současného stavu vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu u HZS Olomouckého kraje a v zahraničí,
- analýza a ošetření rizik při vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu,
- návrh postupu při vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu,
- vytvoření check-listu postupu při vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu pro velitele zásahu.

Poznatky analyzovat a vytvořit metodickou pomůcku pro velitele zásahu (checklist), která logicky a intuitivně povede k co nejrychlejšímu a efektivnějšímu vyproštění zraněných osob z havarovaného autobusu, a efektivnějšímu zvládnutí záchranných a likvidačních prací.

K nalezení a posouzení rizik s ohledem na bezpečnost zasahujících hasičů a zachraňovaných cestujících byly použity metody analýzy rizik What-If, které byly dosazeny do matice rizik, která graficky znázorňuje míru ohrožení zdraví zasahujících.

Ishikawa diagram názorně zobrazuje oblasti, které mohou negativně ovlivnit průběh záchranný a likvidačních prací u dopravní nehody autobusu.

Metoda pozorování byla využita pro komparaci taktických postupů a technického vybavení hasičů z vybraných zemí světa. Konkrétně se jedná o Českou republiku, Polsko a Kanadu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYPROŠŤOVÁNÍ ZRANĚNÝCH OSOB Z HAVAROVANÉHO AUTOBUSU V PRÁVNÍCH NORMÁCH A ODBORNÉ LITERATUŘE

Vyprošťování zraněných osob při dopravních nehodách prochází, tak jako každá lidská činnost, vývojem. Postupem času bylo potřeba přizpůsobit této činnosti výcvik a organizační řád. Zásahující jsou organizováni podle zákonných úprav, cvičeni podle metodik a vybavení podléhá celosvětovým bezpečnostním a výrobním technickým normám.

1.1 Vyprošťování osob v právních normách

Zákony a právní normy, které se svým obsahem dotýkají činností zasahujících složek u dopravní nehody autobusu a vyprošťování zraněných osob postižených touto havárií.

K nejvýznamnějším lze zařadit:

- ❖ Zákon č. 320/2015 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky (dále jen „ČR“):
 - definuje základní poslání a úkoly,
 - rozděluje jednotlivé organizace a strukturu řízení. (Česko, 2015)
- ❖ Zákon č. 273/2008 Sb. o Policii České republiky:
 - definuje postavení a činnost,
 - rozděluje jednotlivé organizace a strukturu řízení. (Česko, 2008)
- ❖ Zákon č. 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě:
 - definuje práva a povinnosti poskytovatelů zdravotnické záchranné služby (dále jen „ZZS“),
 - upravuje výjezdové skupiny,
 - stanovuje oprávnění a povinnosti členů výjezdové skupiny. (Česko, 2011)
- ❖ Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému:
 - definuje integrovaný záchranný systém (dále jen „IZS“) a jeho složky,
 - stanovuje použití IZS,
 - upravuje organizaci záchranných a likvidačních prací na místě zásahu,

- řeší práva a povinnosti právnických a fyzických osob při mimořádné události (dále jen „MU“). (Česko, 2000)
- ❖ Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně:
 - vytváří podmínky pro účinnou ochranu života, zdraví a majetku,
 - řeší osobní a věcnou pomoc,
 - definuje druhy jednotek požární ochrany (dále jen „JPO“). (Česko, 1985)
- ❖ Vyhláška č. 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany:
 - definuje plošné pokrytí území a vnitřní organizaci,
 - stanovuje vybavení JPO,
 - upravuje podmínky akceschopnosti,
 - řeší zásady velení a činnosti hasičů při zásahu, (Česko, 2001)
- ❖ Vyhláška č. 35/2007 Sb. o technických podmínkách požární techniky:
 - definuje technické podmínky pro zásahový požární automobil,
 - stanovuje minimální vybavení zásahového požárního automobilu. (Česko, 2007)
- ❖ Norma ČSN EN 13204 Dvojčinné hydraulické vyprošťovací zařízení pro hasičské a záchranné jednotky – Požadavky na bezpečnost a provedení:
 - stanovuje požadavky na bezpečnost,
 - definuje účel použití,
 - řeší jednotlivé části a příslušenství. (Česko, 2017)
- ❖ Nařízení Olomouckého kraje č. 2/2023 Požární poplachový plán Olomouckého kraje:
 - stanovuje vyhlásování stupňů požárního poplachu,
 - řeší povolávání JPO,
 - definuje součinnost při provádění záchranných a likvidačních pracích,
 - upravuje mezikrajskou a mezi státní výpomoc,
 - stanovuje činnost krajského operačního střediska Hasičského záchranného sboru Olomouckého kraje (dále jen „HZS OLK“). (Olomoucký kraj, 2023)

- ❖ Traumatologický plán zdravotnické záchranné služby Olomouckého kraje z roku 2021:
 - definuje poskytovatele ZZS,
 - stanovuje předmět činnosti,
 - vytváří počty výjezdových týmů,
 - upravuje postup činností na místě hromadného postižení osob,
 - řeší zdravotnická zařízení pro příjem zraněných. (Traumatologický plán zdravotnické záchranné služby Olomouckého kraje, 2021)
- ❖ Sbíрка interních aktů řízení Generálního ředitelství (dále jen „GŘ“) Hasičského záchranného sboru (dále jen „HZS“) ČR – částka 12/2021 k činnosti JPO při vyprošťování u dopravních nehod:
 - definuje pojmy vyprošťování u dopravních nehod, hasič-instruktora,
 - řeší systém kvalifikované odborné přípravy příslušníků HZS ČR při vyprošťování,
 - upravuje odbornou přípravu jednotek HZS podniků, sboru dobrovolných hasičů (dále jen „SDH“) podniků a SDH obcí,
 - stanovuje kompetence hasiče-instruktora a hlavního-instruktora,
 - definuje pracovní skupinu „Vyprošťování“. (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2021)

1.2 Vyprošťování osob z havarovaného autobusu v odborné literatuře

Vybrané české, zahraniční literární a jiné zdroje, vytvářející metody, postupy a materiální vybavení záchranných složek při vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu.

- ❖ Vyprošťování u silničních dopravních nehod (Kolektiv autorů):
 - základní učební skripta pro velitele a členy JPO,
 - normy znalostí hasičů,
 - konstrukce vozidel a jejich pohonů,
 - přehled prostředků a jejich technicko taktická data,
 - základní taktické postupy. (Kolektiv autorů, 2021)
- ❖ Katalog typových činností IZS: STČ 08/IZS Dopravní nehoda (Kolektiv autorů):

- obsahuje listy činností pro jednotlivé složky IZS,
 - listy pro činnost operačních středisek jednotlivých složek,
 - pomůcky pro velitele zásahu složek IZS. (Kolektiv autorů, 2020)
- ❖ Principles of Heavy Vehicle Extractions (Oklahoma State University):
- obsahuje rozdělení místa zásahu,
 - technicko taktická data vyprošťovacích nástrojů,
 - postupy pro vyprošťování těžkých vozidel,
 - konstrukci vozidel. (Oklahoma State University, 2023)
- ❖ Katalog typových činností IZS: STČ 09/IZS U mimořádné události s velkým počtem zraněných osob (Kolektiv autorů):
- obsahuje listy činností pro jednotlivé složky IZS,
 - list pro velitele zásahu,
 - listy pro členění místa zásahu,
 - list pro třídění raněných metodou snadná terapie a rychlý transport (dále jen „START“),
 - list pro poskytovatele akutní lůžkové péče. (Kolektiv autorů, 2016)
- ❖ Bojový řád jednotek požární ochrany (Kolektiv autorů):
- obsahuje metodické listy pro taktické postupy u zásahu,
 - je členěn do devíti kapitol např. dopravní nehoda, nebezpečí, požár apod.,
 - každý list obsahuje charakteristiku, úkoly a postup činnosti, očekávané zvláštnosti. (Kolektiv autorů, 2017)
- ❖ Příručka pro záchranu osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o. (Kolektiv autorů):
- obsahuje popis konstrukce a parametrů autobusů,
 - přehled ohrožujících faktorů,
 - popis poranění při nárazu,
 - postup pro zajištění proti nežádoucímu pohybu a zvedání autobusu,

- karty pro záchranáře. (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2014)
- ❖ Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusů s pohonem CNG vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o. (Kolektiv autorů):
 - obsahuje popis pohonu na CNG,
 - návod k provozu plynového autobusu,
 - doporučení při zásahu u autobusu s CNG,
 - pokyny pro činnost při požáru autobusu s CNG. (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusů s pohonem CNG vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2016)
- ❖ Konspekty odborné přípravy jednotek PO, Konspekt 4-2-01 Dopravní nehody (Kolektiv autorů):
 - obsahuje systém pasivní bezpečnosti vozidel,
 - popis konstrukce osobních a užitkových vozidel a trolejbusů,
 - popisuje konstrukci, zasklení, vybavení, nouzové východy, odpočinkové místo, akumulátory a elektroinstalaci autobusů. (Kolektiv autorů, 2009)
- ❖ Konspekty odborné přípravy jednotek PO, Konspekt 4-2-05 Zásahy u vozidel s alternativním pohonem (FIURÁŠEK Petr):
 - obsahuje popis vozidel na plynná paliva,
 - popis vozidel s hybridním pohonem,
 - doporučení při zásahu u vozidla s alternativním pohonem. (FIURÁŠEK Petr, 2011)
- ❖ Skripty RT (Kolektiv autorů):
 - polské webové stránky Ministerstva digitalizace,
 - obsahují veškeré materiály pro školení profesionálních, dobrovolných a podnikových hasičů v Polské republice,
 - tematicky rozdělené do mnoha souborů obsahujících i kapitoly o zásazích u dopravních nehod autobusů. (Ministerstwo Cyfryzacji, 2019)

2 KONSTRUKCE AUTOBUSU

Autobus je motorový dopravní prostředek s hmotností více než 3,5 t a je určený k hromadné přepravě osob a jejich zavazadel po silnici. Standardní autobus městské hromadné dopravy má délku 12 m a kapacitu 83 osob. Kloubové autobusy mohou dosahovat délky 19 m a mají kapacitu až 161 osob. (SOR Libchavy s.r.o.,2014)

2.1 Karoserie autobusu

Základem konstrukce je kostra svařovaná z uzavřených profilů (typ jãkl). Podvozek je tvořen roštem, který je spojen svařováním s bočnicemi, předním a zadním dílem kostry (Obr. 1). Střešní konstrukce je z otevřených profilů. Celá karosérie plní mezinárodní požadavky s ohledem na bezpečnost přepravovaných osob. Vlastnosti karosérie jsou testovány na převrácení při praktickém testu nebo odborným výpočtem. Další díly jsou na kostru připevněny převážně lepením. (SOR Libchavy s.r.o.,2014)



Obrázek 1 Konstrukce autobusu (zdroj, Česká televize)

V podlahovém roštu jsou umístěny další konstrukční prvky a výstroj autobusu. Vzduchovjemy brzdového systému, nádrže na pohonné hmoty a provozní kapaliny, autobaterie, kabeláž, potrubí, táhla řazení, nezávislé topení, zavazadlový prostor, místo pro odpočinek řidiče apod. Vozidla jsou podle hmotností třídy dvou nebo tří nápravové. (SOR Libchavy s.r.o.,2014)

2.1.1 Kostra autobusu

Kostra bočnice je obdobně svařena z vodorovných a svislých uzavřených profilů. Pod okny je bočnice vyztužena i úhlopříčnými nosníky (Obr. 2). U nízkopodlažních vozů je bočnice v přední polovině zesílena pro získání tuhosti karoserie v podokenním prostoru podélnými plechovými pásy. V místě napojení přední a zadní části na bočnici je zesílené místo vhodné pro umístění rozpínacího nástroje hydraulického vyprošťovacího zařízení (dále jen „HVZ“) (Obr. 2). U osobních automobilů je toto místo nazýváno B sloupek. (SOR Libchavy s.r.o.,2014)



Obrázek 2 Bočnice kostry autobusu (zdroj, SOR Libchavy)

Střeška kostry autobusu je tvořena kombinací uzavřených a otevřených profilů. Ve střeše je několik otvorů o rozměrech minimálně 0,5 x 0,7 m, které jsou zakryty plastovými kryty. V případě nehody mohou sloužit jako nouzové výlezy k opuštění vozu. Nově vyrobené autobusy mají táhla, která umožňují otevřít kryt z venkovní strany. (SOR Libchavy s.r.o.,2014)

2.1.2 Vnější a vnitřní potah karoserie autobusu

Vnější potah karosérie je u nízkopodlažních autobusů buď plastový (hmota ABS-akrylonitributadienstyren) nebo z kompozitního laminátu. Na kostru je připevněn lepením. Některé díly jsou výklopné a slouží jako dveře zavazadlového prostoru. U ostatních vozů je

kostra kapotována předepjatým nerezovým plechem. Jednotlivé díly jsou připevněny kombinací sváření a lepení. Vnitřní potah je tvořen plastovými díly, které jsou na kostru připojeny lepením. Mezi vnitřním a vnějším potahem je umístěna tepelná izolace z nehořlavého polystyrenu. Čela jsou z vnějšku potažena hliníkovým plechem a izolována pěnovým plastem. Vnitřní plastové kryty jsou odnímatelné. Motorový prostor je sendvičově odizolován kvůli průniku tepla a hluku do vozu z motorové části. Podlahu tvoří voděodolná jednostranně lakovaná překližka s neklouzavou úpravou, lepená na rošt z uzavřených ocelových profilů. Spoje jednotlivých desek jsou překryty hliníkovými lištami. Podběhy předních kol jsou kombinací kompozitních, plechových a překližkových dílů. (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2014)

V přední části autobusu jsou pod sedadly cestujících umístěny dva 6 kg hasící přístroje práškové. Jeden vlevo a druhý vpravo. Malý hasící přístroj 2 kg bývá v dosahu řidiče.

Dominantní částí opláštění autobusu tvoří skleněné tabule, které umožňují cestujícím zpříjemnit jízdu výhledem do okolí. Některá okna obsahují malá větrací okénka, která lze otevřít a vyvětrat během jízdy v horkém letním období. Zadní okno a všechna boční okna jsou kalená. Pro vytvoření nouzového východu lze použít velká boční okna. Na sloupku vedle okna jsou umístěna speciální kladívka s ostrým hrotem, kterými lze kalená okna rozbít a vytvořit únikový otvor. Takto se do autobusu mohou dostat i záchranáři z exteriéru. U dálkových autobusů bývají tato okna dvojitá, pro zvýšení tepelné izolace a komfortu pro cestující. Okna se musí rozbít postupně. Přední okno je lepené opatřené bezpečnostní fólií. Toto okno lze prořezat ruční pilkou na sklo nebo elektrickou akumulátorovou přímočarou pilou. (Kolektiv autorů, 2021)

2.1.3 Dveře pro cestující a jejich ovládání

Dveře pro cestující jsou ovládány elektropneumaticky. Řidič vydá stiskem tlačítka povel k otevření dveří a elektronika otevře příslušný rozvaděč, odjistí mechanismus dveří a tlakový vzduch dveře otevře. Obdobný proces proběhne při zavírání dveří. Nouzově lze dveře otevřít z venku i zevnitř (Obr. 3). Otočením ovladače se dveře odjistí a tlakem ruky na dveře se otevřou. Ovladač nouzového otevření je umístěn na dveřích nebo v těsné blízkosti. Pokud je autobus odstaven na delší dobu, řidič dveře mechanicky uzamkne z venku klíčem. Dveře zavazadlových schránek jsou ovládány a uzamčeny mechanicky ručně. V zavazadlovém prostoru může být u dálkových autobusů umístěno místo pro odpočinek druhého řidiče. Vchod bývá umístěn u zadních schodů, nebo je přístup z vnějšku vozu.

(Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2014)

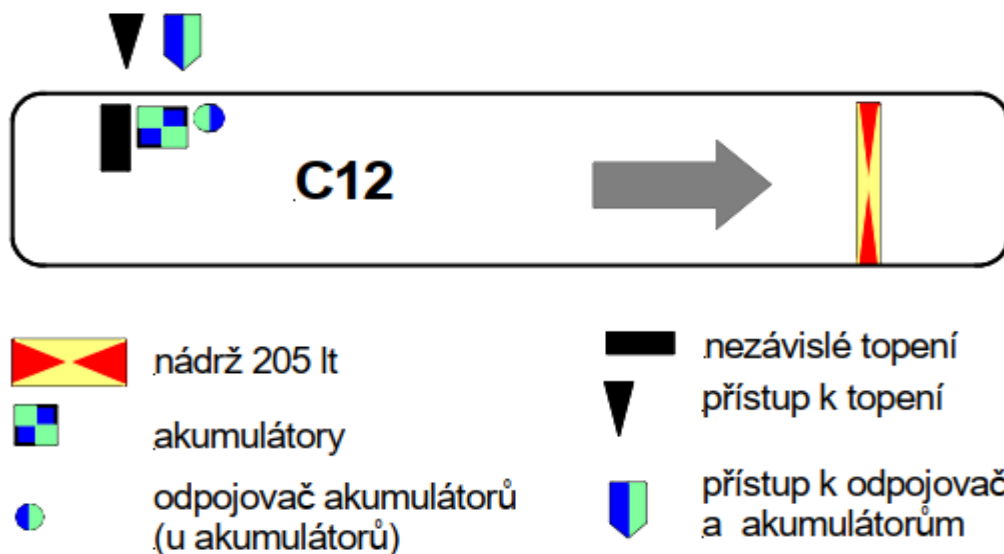


Obrázek 3 Vnitřní a vnější nouzové ovládání dveří (zdroj vlastní)

2.1.4 Akumulátory a jejich odpojení

Palubní síť pracuje s napětím 24 V. Autobus má standardně dva akumulátory zapojené do série, které slouží k napájení spotřebičů a ke spouštění motoru. Bývají umístěny v zadní polovině podvozku vozidla. Mohou být uloženy vedle sebe nebo nad sebou na pevném nebo výsuvném držáku. Mechanický odpojovač baterií bývá umístěn vedle baterií nebo v motorovém prostoru (Obr. 5). Odpojení akumulátorů je u dopravní nehody hlavním protipožárním opatřením. Další možností je odpojit elektrickou soustavu havarijním spínačem v místě pracoviště řidiče. Nouzový odpojovač zastaví chod motoru, rozsvítí nouzová osvětlení v prostoru pro cestující, odjistí dveře, které jdou tlakem ruky otevřít a zapne varovná světla. Odpojit baterie lze také odšroubováním svorek kabelů nejprve na minus pólu a poté na plus pólu baterií. Extrémním opatřením je přestřižení elektrických vodičů propojujících baterie a elektrickou soustavu vozu. (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2014)

Pokud bylo v chladném počasí v činnosti nezávislé naftové topení, (Obr. 4) může při náhlém vypnutí bez předchozího vychlazení dojít k požáru nebo výbuchu nespáleného odpařujícího se paliva. Bezpečný doběh a vychlazení nezávislého topení je cca 3 minuty. (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2014)



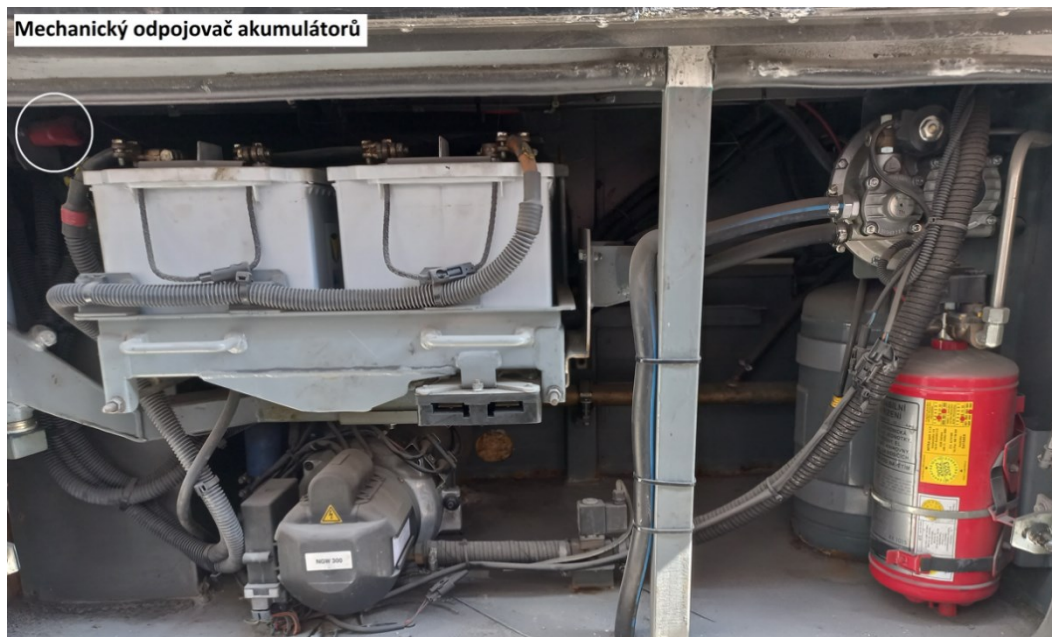
Obrázek 4 Orientační schéma autobusu SOR C12 (zdroj, SOR Libchavy)

2.2 Pohonné ústrojí autobusu

Hnací agregát je vždy umístěn v zadní části autobusu. Síla motoru je přenášena na zadní nápravu pomocí mechanické nebo automatické převodovky. Nejběžnějším palivem pro pohon autobusů je vznětový motor spalující motorovou naftu. Alternativou je spalování stlačeného zemního plynu CNG. Ekologické myšlení a aktivity evropské unie donutili dopravce zavádět vozy s bateriovým pohonem a ojediněle se testuje provoz autobusů na pohon pomocí vodíkových palivových článků. (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2014)

2.2.1 Spalovací motor – motorová nafta

Vznětový spalovací motor je osvědčenou v praxi vyzkoušenou a nejběžněji používanou pohonnou jednotkou pro nákladní vozidla a autobusy. Je umístěna v zadní části vozidla. Jako palivo používá motorovou naftu. Ta se běžně a snadno vyrábí z ropy. Jednoduše a rychle se v cisternách přepravuje a tankuje do palivových nádrží autobusů. Jedná se o hořlavou kapalinu 3 třídy nebezpečnosti s teplotou vzplanutí 55° C a teplotou vznícení 250° C. V podvozku autobusu je umístěna jedna nebo dvě vzájemně propojené nádrže, obsahující několik stovek litrů motorové nafty. V případě převrácení autobusu u dopravní nehody může palivo z nádrže vytékat. Motorový prostor je u některých autobusů vybaven pro případ požáru automatickým hasicím systémem (Obr. 5). (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2014)



Obrázek 5 Hasicí systém motoru a mechanický odpojovač akumulátorů (zdroj vlastní)

2.2.2 Spalovací motor – CNG

Se zdražováním pohonných hmot a tlakem na omezování vypouštění emisí CO₂, dochází u provozovatelů k přechodu na alternativní paliva. Jedním z nich je stlačený zemní plyn. Výhodou CNG je nižší cena, dokonalá směs pro spálení paliva v motoru, menší množství emisí a tišší chod motoru. Nevýhodou je potřeba větších a těžších nádrží s tlakem paliva až 220 barů, menší výkon motoru a horší studený start. Nádrže na CNG jsou umístěny na střeše vozidla a tvoří charakteristický hrb, podle kterého lze autobus s tímto palivem snadno rozeznat. Vůz je označen v přední i zadní části zeleným kosočtvercem s bílým olemováním a bílými písmeny dle: Předpis č. 110 EHK/OSN. (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusů s pohonem CNG vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2016)

Stlačený zemní plyn je lehčí než vzduch. Hlavní složku plynu tvoří z cca 98 % methan. V uzavřených a špatně větraných prostorách se hromadí pod stropem. Je bez zápachu, a proto je odorizován pro rozpoznání úniku. (EuroCNG, 2024)

Při úniku nevznikají hořlavé kaluže jako u kapalného paliva, ale plyn se ve vzduchu rozptýlí. Při požáru autobusu se tlakové lahve s plynem mohou zahřívát. Proti explozi (BLEVE – Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) jsou vybaveny pojistnými ventily, které vzniklý přetlak odпустí.

Plyn, ale začne okamžitě hořet a může zapálit okolní objekty. Směr proudu plynu je dán polohou otvoru v pojišťovacím ventilu. (Obr. 6). (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusů s pohonem CNG vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2016)

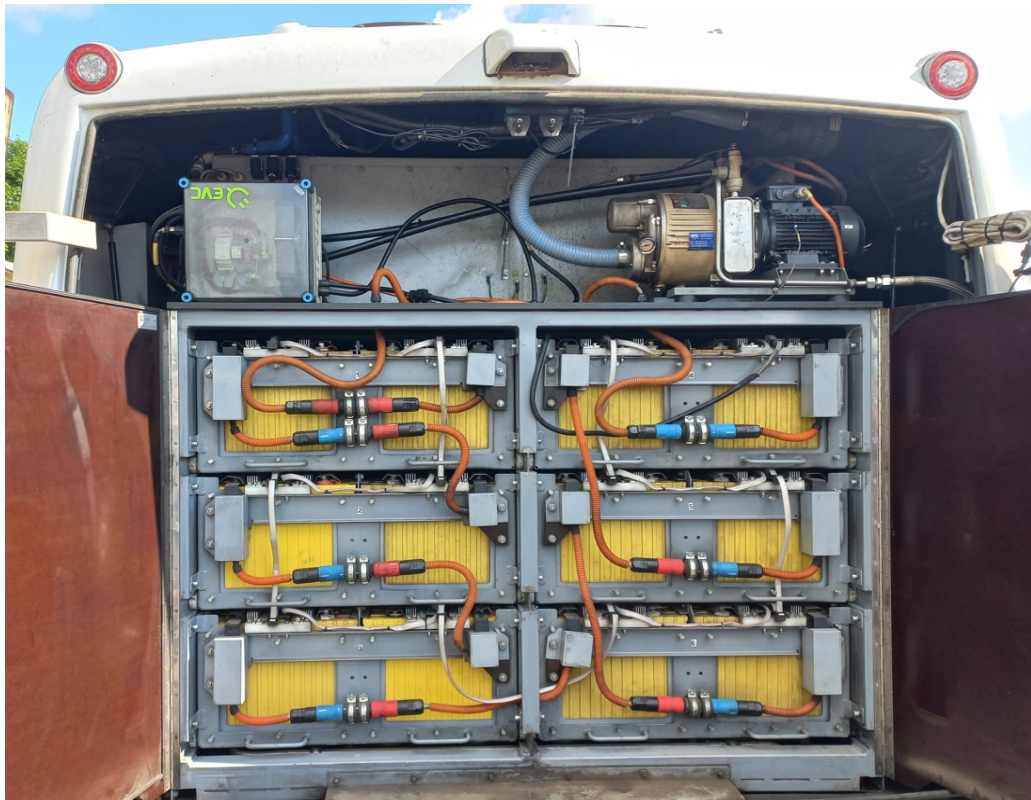


Obrázek 6 BLEVE efekt s následným požárem (zdroj YouTubeCZ)

2.2.3 Bateriový elektrobus

Tlak na ekologii urychlil vývoj a uvedení do provozu vozidel s elektromotory a bateriemi. Výrobci a provozovatelé autobusů se přizpůsobili době a zavedli tento alternativní způsob dopravy. Autobusy s bateriemi jezdí velmi potichu a nevypouštějí žádné lokální emise. Na první pohled nelze rozeznat rozdíl mezi tradičními pohony a elektromotorem. Viditelná je registrační značka začínající písmeny EL označující nízko emisní vozidla. Baterie jsou umístěny v zadní části autobusu místo motoru (Obr. 7). Největší nebezpečí představují samotné baterie, pokud jsou vystaveny nebezpečným jevům. Jedná se o tři druhy namáhání. Mechanické namáhání. Např. při dopravní nehodě může dojít k poškození obalu nebo vnitřní vrstvy tzv. separátoru. To vede ke zkratu a uvolňování velkého množství tepelné energie. Elektrické namáhání. Vzniká zejména při nabíjení. Nesprávné obsluze a provozu. Při použití nevhodného typu nabíječky nebo vysokého nabíjecího proudu. Tepelné namáhání. Vnější tepelné zahřívání nebo porucha vnitřního chlazení může vyvolat poškození nebo zničení baterie. Nebezpečná je teplota pláště baterie nad 80° C. Všechny tři druhy namáhání mohou vést k poškození jednotlivých článků, sekcí nebo celé baterie. V extrémních případech dochází k velice rychlému a masivnímu rozvoji požáru, který jde velice těžko uhasit. (Kolektiv autorů, 2021)

Reakce je přímo úměrná stavu nabití baterie. Za bezpečnou lze považovat baterii nabitou na méně než 30 % kapacity. Všechny vysokonapěťové kabely jsou pro vizuální orientaci oranžové barvy, aby nedošlo k záměně a zabránilo se nebezpečí vzniku úrazu elektrickým proudem. (Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z elektrobusů vyrobených firmou SOR Libchavy s. r. o, 2017)



Obrázek 7 Baterie v zadní části autobusu (zdroj vlastní)

Požáry baterií jsou velký problém. Bývají špatně přístupné a přiblížení se přes probíhající požár je nebezpečné. Zásahující se musí chránit vodní clonou jinak jsou vystaveni velké tepelné radiaci. Ideální je baterii zalít vodou, ale výrobci zatím neumísťují na baterii vhodnou spojku na požární hadici. Dalším možným způsobem je prořezat plášť vysokotlakým hasicím zařízením např. CCS Cobra a naplnit baterii vodou. Poté se baterie nebo celý automobil vloží do nádoby s vodou na více než 48 hodin a sleduje vývoj teploty termokamerou. Při této metodě hašení požáru vznikají toxické odpadní vody, které je nutno předat k likvidaci odborné firmě. (Estav.tv, 2023)

Jednotlivé sekce vysokonapěťové soustavy, jsou opatřeny konektory a lze je snadno rozpojit otočením rukojeti a zatažením za kabel (Obr. 8).



Obrázek 8 Rozpojení konektoru (zdroj vlastní)

2.2.4 Vodíkový elektrobus

První vodíkovým palivovým článkem poháněný autobus v Česku, byl vyvinut v roce 2009 Ústavem jaderného výzkumu v Řeži, na podvozku Škoda 24FC. V prosinci roku 2022 začal jezdit na pravidelné autobusové lince první vodíkový autobus mezi městy Havířov a Ostrava (Obr. 9). Palivový článek vyrábí čistou elektrickou energii. (Havířov, 2022)

Vodík je nejlehčí plynný prvek bez barvy a zápachu. Tvoří 89 % celého vesmíru. Jeden kilogram vodíku obsahuje spalné teplo 141,9 MJ/kg. Jeho energetický potenciál je nejpravděpodobnějším zdrojem energie pro naši energetiku a dopravu. (HYTEP, 2024)

Vodík lze využít dvěma způsoby. Buď přeměnou na elektrickou energii v palivovém článku nebo použít jako palivo ve spalovacím motoru. I při této formě získávání energie jsou emise téměř nulové. Provoz vodíkových automobilů je velice čistý. Při reakci v palivovém článku vzniká pouze čistá voda. V současnosti jsou na území České republiky v provozu čtyři plnící

stanice. Do roku 2025 jich má být 12 a v roce 2030 má být vybudováno 40 plnicích stanic. (Novinky.cz, 2023)



Obrázek 9 Vodíkový autobus SOR NSF12 (zdroj, zdopravycz)

Neexistující síť plnicích stanic spolu s cenou vozidel, která je dvojnásobná vzhledem k ceně dieselového pohonu a o třetinu vyšší než u elektromobilu, brzdí rozvoj tohoto pohonu, který je zatím ve fázi testování, vývoje a ověřování. (Český rozhlas, 2022)

V současnosti je na území ČR registrováno 24 osobních vozidel na vodíkový pohon a dva autobusy ve zkušebním provozu na pravidelných linkách. Jeden vozí cestující v Praze a druhý mezi Litvínovem a Mostem. (Zdopravycz, 2023)

V roce 2023 vyrobila česká firma SOR Libchavy cca 550 autobusů. 59 % bylo poháněno dieselovým motorem, 14 % procent motorem spalujícím plyn a 2 % elektrobuse. Zbytek produkce tvořily trolejbusy. (GARÁŽ.CZ, 2024)

3 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO VYPROŠŤOVÁNÍ A EVAKUACI OSOB Z AUTOBUSU

Technické prostředky pro vyprošťování a evakuaci u dopravních nehod jsou nedílnou součástí vybavení cisternových automobilových stříkaček (dále jen „CAS“). V posledních dvou dekádách výrobci výrazně reagovaly na tuhost, použité materiály a konstrukční trend ve vývoji karosérií automobilů a přizpůsobily jim i vývoj nástrojů pro zásahy u dopravních nehod, které usnadňují vytvoření otvoru pro vyproštění zraněných osob z havarovaných vozidel.

3.1 Hydraulické vyprošťovací zařízení

Hydraulické vyprošťovací zařízení je základním nástrojem pro vnikání do dnešních velice tuhých karosérií moderních automobilů, zpevněných výztuhami z legované oceli, které představují veliké nároky na současné vysokotlaké HVZ. Na českém trhu se ustálili tři hlavní dodavatelé tohoto speciálního vybavení.

3.1.1 Hydraulické vyprošťovací zařízení Holmatro mastering power

U HZS OLK dominuje HVZ od Holandské firmy Holmatro. Nástroje tohoto výrobce s více než 50-tiletou historií pracují s tlakem oleje až 72 MPa. Firma Holmatro vyrábí HVZ od roku 1977. (Holmatro mastering power, 2024)

Základní sada obsahuje přenosnou pohonnou jednotku s benzínovým čtyřtákním motorem o výkonu 2,2 kW a hmotnosti 23,4 kg (Obr. 10). Umožňuje současně připojit a pohánět dva nástroje. Na CAS jsou umístěny z důvodu zálohy dvě motorové jednotky, kdyby jedna přestala fungovat. Také je na CAS umístěna ruční pumpa umožňující provoz jednoho nástroje pomocí pumpování např. ve výbušném prostředí, kde nemůže být nastartován spalovací motor. Propojovací hadice jsou CORE systém. Jedna hadice vložena do druhé. Vysoký tlak je veden ve vnitřní hadici a zpětný nižší tlak je veden vnější hadicí. V případě prasknutí vysokotlaké hadice nehrozí nebezpečí úrazu obsluhy nástroje tenkým vysokotlakým paprskem hydraulického oleje. Hadice jsou délky 10 m a 5 m. Jsou barevně rozlišeny pro lepší orientaci při práci se dvěma a více nástroji. Nůžky mají hmotnost 15,7 kg. Maximální tlak je 144 t. Rozevření čelistí je 182 mm. Přestříhnu tyčovou ocel o \varnothing 41 mm. Využívají se k přestřížení sloupků, nastřížení karosérie, vytvoření kapsy pro rozpěrný válec apod. Nůžky na pedály mají hmotnost 3,8 kg. Maximální střížný tlak je 22,4 t. Přestříhnu tyčovou ocel o \varnothing 20 mm. Slouží k přestřížení ocelových prvků malého průměru. Pro svoji

malou velikost se s nimi lehce manipuluje i v úzkém prostoru. Rozpínací nástroj má hmotnost 15,9 kg. Rozpínací vzdálenost je 725 mm. Maximální rozpínací síla je 37,3 t. Maximální tlačná síla je 13,8 t. Využívá se k otevření a odtržení dveří a dveřních pantů. V kombinaci s řetězy může sloužit k odtažení palubní desky od noh posádky. Rozpěrný válec má hmotnost 9,8 kg. Zasunutý má délku 567 mm a dá se roztáhnout na délku 967 mm. Maximální tlačná síla je 10,2 t. Používá se k rozepření dílů karosérie např. palubní deska, promáčklá střecha apod. (Holmatro mastering power, 2024)



Obrázek 10 HVZ Holmatro (zdroj vlastní)

Uvedené technické parametry se vztahují na tento typ střední řady vybavení. Firma Holmatro dodává jednak těžší a výkonnější nástroje, ale i lehčí s menšími výkony. S obměnou techniky a nákupem nové mobilní techniky se začínají dodávat nové HVZ od firmy Holmatro s bateriovým pohonem. Výhodou je tichý chod. Nástroj není připojen k motorové jednotce a není omezen jeho pracovní dosah délkou hadice. Nevýhodou je nárůst hmotnosti nástroje o cca 5 kg v důsledku umístění motoru a baterie do rukojeti nástroje, což klade větší nároky na fyzickou kondici zasahujících a jejich častější střídání. (Holmatro mastering power, 2024)

Při práci s HVZ v blízkosti zaklíněných osob je vhodné použít ochranné štíty, magnetické ochranné návlaky ostrých hran nebo deku k zakrytí části těla zraněných osob vedle

pracujícího nástroje. Zabráníme tím poranění a nepříjemnému pocitu již tak vystresované zachraňované osoby. (Kolektiv autorů, 2021)

3.1.2 Hydraulické vyprošťovací zařízení Lukas Hydraulik

Dalším výrobcem HVZ je Německá firma Lukas (Obr. 11). Podnik se 75letou tradicí vyrábí HVZ jako první na světě od roku 1972. (Lukas Hydraulik GmbH, 2024)



Obrázek 11 HVZ Lukas (zdroj vlastní)

Pro HZS OLK byly nakoupeny těžké sady HVZ Lukas, které jsou umístěny v technických automobilech TA-S2T Scania 4x4 na každé centrální stanici územního odboru. Sada obsahuje:

- dvě přenosné motorové pohonné jednotky o výkonu 2,4 kW, o hmotnosti 32,7 kg, s maximálním pracovním tlakem 70 MPa,
- propojovací hadice v délkách 5 m a 10 m,
- nůžky o hmotnost 21,3 kg, čepele se mohou rozevřít 204 mm, přestříhnou tyčovou ocel o \varnothing 45 mm, maximální tlak je 137,6 tun,
- rozpínací nástroj o hmotnost 19,7 kg, délka rozepnutí je 813 mm, maximální rozpínací síla 60 tun, síla stisku 12,2 tuny,
- rozpěrné válce o délce výsuvu 705 mm a tlačnou sílu 26,9 tuny. (Lukas Hydraulik GmbH, 2024)

3.1.3 Hydraulické vyprošťovací zařízení Weber rescue systems

Třetím nejvýznamnějším výrobcem HVZ (Obr. 12) je německá firma Weber rescue systems. Byla založena v roce 1939 a výrobou HVZ se zabývá od roku 1974. (WEBER-HYDRAULIK GMBH, 2024)



Obrázek 12 HVZ Weber (zdroj vlastní)

Některé dobrovolné jednotky si do své výbavy pořídily sady od tohoto výrobce. Jednou z nich je i jednotka sboru dobrovolných hasičů Jeseník (dále jen „JSDH“).

Sada HVZ obsahuje:

- Přenosnou pohonnou motorovou jednotku o hmotnost 23,7 kg, pracovním tlaku 70 MPa, výkon motoru 2,2 kW,
- záložní zdroj tlaku ruční pumpu,
- hadice CORE systém o délce 10 m, barevně odlišeny pro lepší orientaci,
- nůžky o hmotnost 16,7 kg s rozevřením čelistí až 185 mm,
- rozpínací nástroj o hmotnost 19,9 kg s maximálním rozevření čelistí 710 mm, rozpínací síle 33 tun a síle stisku 10,1 tuny. (WEBER-HYDRAULIK GMBH, 2024)

3.2 Ostatní technické vybavení po vyprošťování osob

Hydraulické vyprošťovací zařízení je malou částí technických prostředků používaných záchrannými složkami při vyprošťování zraněných osob u dopravní nehody obecně. Dnešní zásahová vozidla jsou doslova napěchována sofistikovanými nástroji, které mají jednu nebo více funkcí.

3.2.1 Prostředky pro stabilizaci vozidla po dopravní nehodě

Velice důležitou součástí technického postupu u dopravní nehody je zajištění vozidla proti samovolnému pohybu a stabilizace v té poloze, v jaké zůstalo po nehodě. Vozidlo se mohlo přetočit na bok či převrátit na střechnu. S ohledem na bezpečnost zraněných, ale i zasahujících je nezbytné vozidlo zajistit proti pohybu. Již samotné pohupování na tlumičích vozidla způsobené nastupováním záchranářů do interiéru havarovaného vozu může být velice nepříjemné a bolestivé pro zraněného s poraněním páteře. Pokud vozidlo stojí na kolech můžeme k zajištění použít dřevěné či plastové klíny, popřípadě zajišťovací klíny z vybavení CAS. Další jednoduchou metodou je propíchnutí pneumatik na havarovaném vozidle. To klesne na ráfky a je nepojízdné. Tato metoda ovšem znesnadňuje následné odtažení vozidla z komunikace při likvidačních pracích a je potřeba zvážit její provedení. Po vniknutí do vozidla můžeme zatáhnout ruční brzdou, u manuální převodovky zařadit rychlost a vytáhnout klíč ze zapalování. (Kolektiv autorů, 2021)

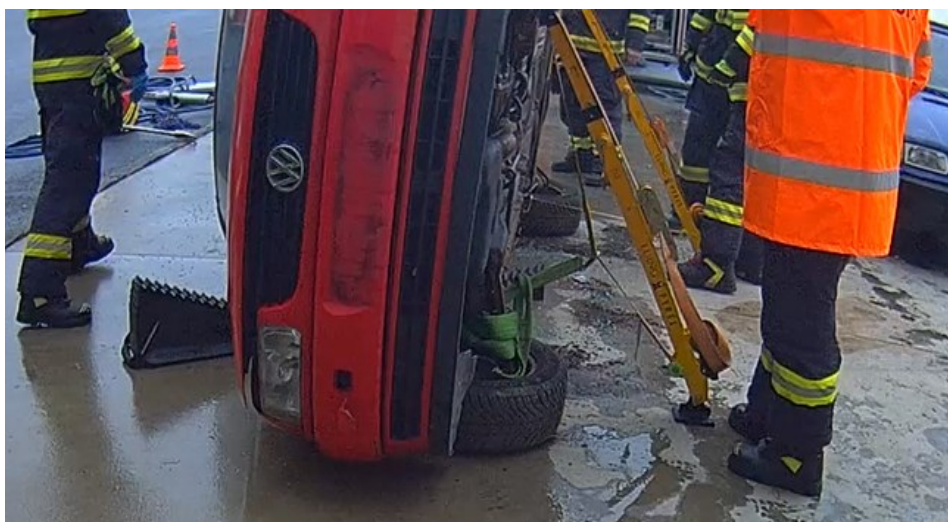
U nových moderních vozidel na elektrický pohon vzniká problém, jak poznat, že je vozidlo deaktivováno a samovolně se nerozjede. Jedním z řešení je připojit do standardizované dobíjecí zásuvky, tj. Typ 1 a Typ 2, certifikovanou zástrčku Emergency Plug (Obr. 13). Tato jednoduchá bezpečnostní technická pomůcka simuluje nabíjení vozidla.



Obrázek 13 Zástrčka Emergency Plug (zdroj vlastní)

Elektromobil se při nabíjení automaticky vypne a zajistí proti pohybu. Bezpečnostní zástrčka pro záchranáře má hmotnost 475 g, rozměry 247 x 186 x 69 mm. Je napájena 3 x AA baterií a je vybavena funkcí bluetooth pro komunikaci s elektromobilem a mobilní aplikací v tabletu nebo chytrém telefonu velitele zásahu. (Total Safety Solutions, 2022)

Do ČR tuto pomůcku dodává a pravidelně pořádá školení a praktický výcvik firma Pro IZS. Stabilizace vozidla, které po nehodě zůstalo na boku nebo na střeše je již náročnější. Zde hrozí převrácení vozidla nebo přimáčknutí záchranářů. Ve výbavě CAS jsou standardně dvě stabilizační tyče, které se zapírají do tvaru trojúhelníku o podvozkovou část vozidla, zem a pomocí upínacího pásu znovu k podvozku (Obr. 14). (Kolektiv autorů, 2021)



Obrázek 14 Stabilizace vozidla (zdroj vlastní)

Tyče mají délku 1,2 m a dají se prodloužit na délku 2 m. Maximální zatížení je 1 500 kg. Popruh má délku 5 m a nosnost 5 tun. Na protilehlou stranu vozidla se umístí klíny Zumro, nebo jiné vhodné klíny, aby vozidlo bylo zcela stabilní a nehrozilo převrácení. Jako nouzový prostředek se dá použít jeden díl nastavovacího žebříku a upínací pás s ráčnou. Tyto prostředky jsou také standardně uloženy ve výbavě CAS. (Kolektiv autorů, 2021)

3.2.2 Ruční nářadí

Ne vždy je potřeba použít ke vstupu do vozidla HVZ. U nehod, které se staly v nízké rychlosti nedochází k masivní deformaci karosérie a mnohdy postačí k otevření dveří páčidlo (Obr. 15). Ve výbavě CAS se nachází klasická rovná páčidla různých délek s bodcem na jedné straně a zahnutým koncem k vytvoření páky na druhé straně. Variabilní ruční vyprošťovací nástroje VRVN-1. Tento multifunkční nástroj je opatřen ostrým hrotem k prorážení otvorů, sekání materiálů, řezání plechů, textilií a izolací. Nástroj se dá prodloužit

pro zvětšení síly páčení a dá se rozložit na dva nástroje. Návod k obsluze popisuje minimálně 13 způsobů použití. Podobný nástroj dodávají ze zahraničí prodejci pod názvem Hooligan Tool. Páčidlo se schopností řezat plech na jedné straně a s dvojitým ostrým bodcem a plochým zakončením na straně druhé. (Kolektiv autorů, 2021)



Obrázek 15 Ruční nářadí (zdroj vlastní)

K rozbití skel autobusu slouží kladívka umístěná v interiéru, kterými mohou sami pasažéři rozbít skleněnou výplň okna a vytvořit nouzový únikový otvor. Záchranáři vozí v CAS rozbíječe skel, nebo si kupují vlastní, které nosí v kapse zásahového oděvu. Rozbíječe skel jsou většinou doplněny o řezače pásů. Moderní vozidla mají pro zvýšení bezpečnosti cestujících namontovány předpínače pásů. Pás se při dopravní nehodě dopne, aby tělo bylo co nejpevněji přitlačeno k sedadlu. Takto zaseknutý pás záchranář nesmí odepínat, ale musí ho uřezat. Přezka předepjatého pásu by ho mohla zranit. Přední skla vozidel jsou lepená a obsahují bezpečnostní fólii. Sklo pouze praskne a nezpůsobí řezná poranění. Pro vytvoření otvoru nebo odstranění lepeného skla je nutno použít pilku nebo řezač skel, která fólii prořízne. Ve výbavě CAS se dále nachází pákové kleště, kladiva, maticové klíče, šroubováky, kombinované kleště, akumulátorové vrtačky, úhlové brusky, mečové pily a další nářadí (Obr. 16), které lze použít k vytvoření vstupu do havarovaného autobusu. (Kolektiv autorů, 2021)



Obrázek 16 Skládací lešení (zdroj HZS OLK)

Sofistikovanou pomůckou ve výbavě TA-S2T Scania u HZS OLK je skládací nastavitelné lešení s podlázkou (Obr. 16). To umožňuje záchranářům vybudovat zvýšenou plošinu pro lepší přístup do vysoko umístěných oken u autobusu, popřípadě kabiny nákladních vozidel. Z podesty mohou být prováděny vyprošťovací práce s HVZ nebo vytahování zraněných na nosítkách. (Kolektiv autorů, 2021)

3.2.3 Zachytávání úniku provozních kapalin

U dopravních nehod dochází k porušení konstrukčních celků vozidla a k úniku provozních kapalin vlivem prasknutí nádrží nebo potrubí a hadiček. Autobus Iveco Crossway LE má provozní náplně v řádech stovek litrů. Podle typu modelu mohou obsahovat provozní náplně až: motorový olej 39 l, převodový olej 42 l, chladicí kapalina 82 l, AdBlue 135 l, motorová nafta 320 l. (IVECO BUS, 2021)

Na tato množství nebezpečných látek je potřeba brát zřetel a při úniku těchto kapalin zabránit ohrožení a znečištění životního prostředí. V CAS jsou umístěny prostředky k zachytu menších množství nebezpečných kapalin. Úkapové vaničky o objemu 5 l, skládací záchytné vany o objemu 175 l, 20 kg sypkého sorbentu, kanalizační ucpávky, sorpční hady a rohože, havarijní tmel na utěsnění prasklin a malých otvorů v nádrži nebo potrubí. (Kolektiv autorů, 2021)

3.2.4 Zdravotnické vybavení

Součástí vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu je i poskytnutí první pomoci. Ne vždy je prostor dopravní nehody bezpečný pro vstup zdravotnického personálu a mnohdy bývají hasiči na místě MU jako první a musí umět poskytnout kvalifikovanou první pomoc s využitím zdravotnického batohu (Obr. 17). (SIAŘ GŘ HZS ČR – částka 43/2023 k činnosti jednotek požární ochrany při poskytování neodkladné první pomoci na místě zásahu, 2023)



Obrázek 17 Zdravotnický batoh (zdroj vlastní)

Základem jsou odborná zaměstnání, které absolvují již nováčci v nástupním odborném výcviku. Poskytování první pomoci je i součástí každodenní odborné přípravy. Na směnách slouží i speciálně vyškolení instruktoři, absolventi třítydenního zdravotnického kurzu, kteří pravidelně slouží na vozidle krajské zdravotnické záchranné služby (dále jen „ZZS“) pro rozšíření zkušeností získaných u praktických zásahů. Předurčené JPO jsou v rámci dohody s poskytovateli zdravotní péče, vysílány na resuscitace a podobné život ohrožující stavy, pokud není volná žádná výjezdová posádka ZZS. Také jsou povoláváni ke spolupráci při snášení pacientů v úzkých chodbách bytů a v mnohapatrových obytných budovách nebo špatně přístupném terénu. (SIAŘ GŘ HZS ČR – částka 43/2023 k činnosti jednotek požární ochrany při poskytování neodkladné první pomoci na místě zásahu, 2023)

Ve zdravotnické výbavě CAS je kromě základní a rozšířené povinné lékárničky také zdravotnický batoh. Ten obsahuje obvazový materiál, škrtidla, popáleninové balíčky, dlahy, automatizovaný externí defibrilátor (dále jen „AED“), který umožňuje dodat výboj do srdce při zástavě krevního oběhu, tlakovou láhev s kyslíkem a ambuvakem umožňující ventilaci při zástavě dechu. Pulsní oxymetr měří tepovou frekvenci a saturaci krve kyslíkem. Trojcípé šátky, termo fólie, lepící pásky, výplach očí, zdravotnické nůžky, gumové rukavice a další drobný zdravotnický materiál první pomoci. K fixaci zlomenin složí vakuové dlahy (Obr. 18).



Obrázek 18 Transportní prostředky, vakuové dlahy, vyprošťovací korzet (zdroj vlastní)

Ty se po nasazení na postižené místo a po odsátí vzduchu zpevní a zajistí zlomené kosti proti pohybu. Po odšroubování ventilu znovu nasají okolní vzduch a změknou. Jsou připraveny k dalšímu použití. Nejmenší je na ruku. Větší je na nohu. Ta se dá také použít jako celotělová dlaha pro malé děti. A vakuová matrace sloužící k fixaci poraněné páteře. Při dopravních nehodách nebo podezřeních na poranění krční páteře se používá krční límec. Zabrání rotačním pohybům a ohýbání krku a chrání proti dalšímu poškození krční míchy. Pokud sedí zraněný na sedadle a stěžuje si na brnění končetin, necitlivost nohou nebo bolest v zádech, je podezření na poškození míchy. K vyproštění je vhodné použít imobilizační vyprošťovací korzet SPENCER SED. Slouží k fixaci páteře v kombinaci s krčním límcem a šetrnému vytažení zraněné osoby z vozidla. K odnášení, nakládání zraněných slouží skládací nosítka, páteřní deska nebo rozkládací scoop rám. Ten se dá rozpálit a podložit pod zraněného, znovu spojit a šetrně podebrat bez zbytečné manipulace se zraněným. (Kolektiv autorů, 2018)

4 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Cílem teoretické části je seznámení se složitým a obsáhlým tématem vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu.

První kapitola se zabývá právním rámcem, který se dotýká řešeného problému a zpracováním rešerše dostupných zdrojů odborné literatury.

Druhá kapitola popisuje konstrukci autobusů a pohonných jednotek včetně různých druhů používaných paliv, které mohou záchranářům znesnadňovat činnost na místě dopravní nehody. Jejich znalost naopak může přispět k rychlejší a efektivnější záchraně lidských životů.

Třetí kapitola seznamuje s běžnými i sofistikovanými technickými prostředky a zdravotnickým vybavením, které mají JPO k dispozici. Taktickými a technickými možnostmi jejich použití při tomto specifickém druhu MU.

Teoretická část je úvodem pro posouzení současného stavu vybavení technickými prostředky, studijními materiály a praktických zkušeností příslušníků HZS Olomouckého kraje a porovnání jejich úrovně se zahraničím.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 SOUČASNÝ STAV VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z AUTOBUSU

Úroveň technického vybavení, kvalita zpracování taktických postupů a stupeň zaškolení hasičů v České republice a okolních zemích může být různá. Komparaci těchto kritérií ve vybraných evropských a zámořských státech se zabývá následující kapitola.

5.1 Vyprošťování u Hasičského záchranného sboru Olomouckého kraje

Každý hasič u HZS OLK prochází celou svou služební kariéru neustálým školením, vzděláváním a opakováním teoretických znalostí a praktických dovedností v oblasti vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel. Základní dovednosti získá nový příslušník na kurzu nástupní odborný výcvik (dále jen „NOV“), který probíhá v jednom ze školních a výcvikových zařízení (dále jen „ŠVZ“) HZS ČR, které se nacházejí v Brně a ve Zbirohu. Nebo ve Frýdku-Místku na Střední odborné škole požární ochrany a vyšší odborné škole požární ochrany (dále jen „SOŠ PO a VOŠ PO“), která je rozdělena na část vzdělávající budoucí uchazeče o práci příslušníka HZS ČR a již přijaté příslušníky. Délka kurzu NOV je 16 týdnů. Problematice vyprošťování zraněných osob u dopravní nehody je věnováno celkem 34 hodin. Teoretická část má rozsah 10 hodin. Hasiči jsou na učebně seznámeni s taktickými a technickými postupy zásahu u dopravní nehody a s konstrukcí vozidel. Praktický výcvik má časovou dotaci 24 hodin. Hasiči cvičí zejména práci s HVZ, pneumatickými zvedacími vaky, práci s ručním náradím, stabilizaci vozidel, práce v družstvu. Zdravotnímu výcviku je věnováno 40 hodin. V teoretické 16hodinové části, se posluchači naučí základy anatomie a fyziologie, mechanismy zranění osob u dopravní nehody, vznik úrazových stavů a základy ošetřování zranění. V praktické 24hodinové části si teoretické znalosti vyzkouší na modelových cvičeních. Např. základní vyšetření a zjištění stavu zraněného, zástava krvácení, fixace zlomenin, polohování, nakládání a transport zraněných osob. (Nástupní odborný výcvik, 2019)

Po návratu absolventa kurzu NOV k jednotce probíhá každou směnu školení a výcvik zaměřený na témata související s činností v operačním a organizačním řízení. Výcvik zaměřený na dopravní nehody probíhá 4x za rok v rozsahu 3 hodin. Generální ředitelství HZS ČR organizuje pravidelné výcviky ve spolupráci se Škodou Mladá Boleslav. V areálu výrobního závodu jsou k dispozici testovací vozy určené k likvidaci. Ty jsou před sešrotováním využity k výcviku hasičů. Každý hasič má jednou za pět let možnost si procvičit práci s HVZ na moderních vozech domácího výrobce osobních vozidel.

Olomoucký kraj tyto výcviky pořádá také. Tato praktická zaměstnání probíhají na testovacím polygonu Škody v Úhelnici.

Vybraní vhodní kandidáti se zájmem o poskytování rozšířené první pomoci, jsou odesláni na kurz neodkladné zdravotní péče. Kurz má délku 3 týdny. Posluchač je vzděláván teoreticky a zejména prakticky v prohlubování znalostí a ošetřování zraněných osob. Absolvent v jednotce zařazen na pozici zdravotníka a vede odbornou zdravotnickou přípravu příslušníků ve své směně, které předává zkušenosti a dovednosti z kurzu. V současnosti (rok 2024) je na každé směně jeden zdravotník. V návrhu GŘ HZS ČR je požadavek zvýšit počet zdravotníků na směně na dva. (Kolektiv autorů, 2018)

Obdobně funguje systém vzdělávání pro vyprošťování u dopravních nehod. Vybraný hasič se zájmem o tuto problematiku je odeslán na specializační tří týdenní kurz instruktor vyprošťování u dopravních nehod. Po absolvování kurzu je jmenován instruktorem a vede odbornou přípravu na směně na toto téma. (GŘ HZS ČR, 2021)

Další formou odborné přípravy je soutěž ve vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel. Na každém územním odboru probíhá výběr čtyřčlenného družstva ve složení velitel, zdravotník a dva hasiči. Tato družstva se speciálně připravují na účast na krajské soutěži ve vyprošťování. Družstvo dopředu nezná zadání soutěžního úkolu. Jejich úkolem je vyprostit zraněnou osobu z havarovaného vozidla v co nejkratším čase a co nejšetrněji. Vítězové krajských soutěží postupují do celorepublikového finále. HZS ČR si cvičí a školí své instruktory a rozhodčí těchto soutěží. Účastníci si porovnávají své dovednosti s kolegy z ostatních krajů a předávají si nově nabyté zkušenosti z taktických postupů a technické dovednosti. (Pokyn GŘ HZS ČR č. 27/2018, 2018)

Hlavní učební pomůckou jsou zpracované učební texty s názvem Vyprošťování u silničních dopravních nehod zpracované kolektivem autorů a vydané GŘ HZS ČR v roce 2021. Tuto publikaci vhodně doplňují metodické listy konspektů, soubor typových činností IZS, bojový řád JPO a prezentace odborné přípravy.

Hasiči u HZS OLK používají výše popsané HVZ, prostředky pro stabilizaci a zdravotnické pomůcky. Nákup vybavení vycházející z potřeb získaných u reálných zásahů a předáváním zkušeností s ostatními kolegy v ČR a stáží u zahraničních kolegů.

Naplánovat a uspořádat taktické cvičení IZS s námětem dopravní nehoda autobusu, je limitováno zapůjčením vhodného nejlépe již vyřazeného autobusu. I přes tyto obtíže se daří potřebnou techniku zajistit a cvičení uspořádat. V roce 2021 územní odbor Jeseník, v roce

2023 územní odbor Olomouc cvičení s názvem Dálnice 2023 2x autobus a 3x OA, 1x dodávka s NL.

5.2 Vyprošťování osob v Polské republice

V roce 1996 byly z iniciativy náměstka pro IZS a služby mjr. Bc. Štefana Labaje územního odboru Jeseník kontaktováni polští hasiči z Państwowej Straży Pożarnej (dále jen „PSP“) v Nyse. Tím byly dány základy pro rozvoj přeshraniční spolupráce s hasiči HZS OLK stanice Jeseník. S možností čerpat finanční prostředky z dotačních programů Evropské unie, se spolupráce dále prohloubila. Byly vypracovány projekty na společný nákup techniky, teoretická školení, praktické výcviky a cvičení v rámci spolupráce krajů sousedících s Polskem a zařazených do financování rozvoje regionů z programu Bezpečné pohraničí. Také byly podepsány dohody, které umožňují na žádost o výpomoc JPO zasahovat za hranicemi svých států. Hasiči v Polsku ve velké míře využívají evropských zdrojů a mohutně obměňují zastaralou techniku a vybavení za novou a moderní. Stejně tak rekonstruují a staví nové stanice a podporují dobrovolné hasiče Ochotnicza Straż Pożarna (dále jen „OSP“).

Państwowej Straży Pożarnej je financována a zřízena státem. Jedná se o profesionální sbor založený roku 1992 spadající pod ministerstvo vnitra a administrace. Nejvyšším orgánem je ředitelství státního hasičského sboru se sídlem ve Varšavě. Doba dojezdu k události je zákonem stanovena na 15 minut. PSP je rozdělena do 16 krajů, 335 okresů ve kterých je rozmístěno 504 hasičských jednotek. V roce 2022 pracovalo u PSP 32 847 zaměstnanců. Páteří sítí profesionálních hasičů účelně doplňují dobrovolné jednotky, které jsou organizovány v 5 030 sborech OSP. (Biuletyn roczny PSP za rok 2022, 2023)

Jednotky PSP a vybrané jednotky OSP jsou zařazeny do systému Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy (dále jen „KSRG“), který je součástí systému na zvládnutí MU. Tyto jednotky mají garantované finanční prostředky ze státního rozpočtu a jsou přednostně vybavovány novou technikou a školeny ke zvládnutí krizových situací. Nezařazené jednotky jsou financovány z rozpočtu obcí. (Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, 2024)

Operátorská centra jednotného celoevropského čísla tísňového volání 112 Centrum Powiadomienia Ratunkowego (dále jen „CVP“) jsou v Polsku zřizována a financována ministerstvem vnitra a administrace, ale provoz, zaměstnanci a budovy zajišťují krajské magistráty. Celkem je v Polsku 17 středisek nouzového volání s 1 187 operátory. Ti zaznamenávají informaci o volání do systém. Hlášení předávají operačním střediskům jednotlivých záchranných a bezpečnostních složek. Linku je možno kontaktovat i pomocí

mobilní aplikace. Ta je primárně určena pro osoby, které nemohou mluvit. Funguje na dvou mobilních operačních systémech iOS a android. Po zaregistrování vede intuitivně volajícího pomocí piktogramů. Jednoduše vybere, jakou pomoc potřebuje a zadá kde se nachází. Buď pomocí údajů GPS z telefonu, kliknutím do mapy nebo napíše adresu. Popřípadě je spojen s operátorem linky 112. (Numer alarmowy 112, 2024)

Základní kurz pro nové hasiče má délku 14 týdnů. Problematice vyprošťování je věnováno 48 hodin. Teoretická část trvá 14 hodin a praktická 34 hodin. Hasiči jsou cvičeni zvládat základní taktické a technické postupy, stabilizovat havarovaná vozidla, šetrně transportovat zraněné osoby a používat HVZ. Poskytování první pomoci nemá samostatný blok, ale je včleněno do výuky jednotlivých témat, na která svým obsahem navazuje. (Program szkolenia podstawowego w zawodzie strazak, 2020)

Hasiči v Polsku používají k vyprošťování zraněných osob u dopravní nehody stejné technické prostředky a HVZ jako příslušníci HZS OLK. V Nyse mají na svých CAS nástroje a HVZ od firmy Lukas (Obr. 19).



Obrázek 19 HZV Lukas u PSP Nysa (zdroj vlastní)

Také prostředky pro stabilizaci, zvedací vaky a nástroje pro vnikání do autobusu jsou stejné nebo velice podobné.

Taktické a technické postupy pro stabilizaci autobusu, pronikání do karosérie, protipožární opatření a zachytávání úniků provozních kapalin se velice podobají postupům a metodikám používaných u HZS OLK. (Ministerstwo Cyfryzacji, 2019)

Pro třídění zraněných osob používají polští hasiči stejné pomůcky a postupy jako hasiči HZS OLK. Metodu třídění raněných START a reflexní pásky pro označení priority transportu pacientů (Obr. 20).



Obrázek 20 Třídící pásy u PSP Opole (zdroj vlastní)

Po prostudování výukových materiálů na webových stránkách gov.pl a osobní návštěvě hasičské zbrojnice dobrovolných hasičů OSP Gieralce a profesionálních hasičských stanic PSP Katowice, Chorzow, Nysa, a krajském ředitelství a výcvikovém středisku hasičů v Opolí, lze konstatovat, že jednotky OSP a PSP postupují velice podobně a mnohdy zcela stejně a používají velice podobné vybavení a taktiku u dopravní nehody a vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu jako příslušníci HZS OLK.

5.3 Vyprošťování osob v Kanadě

Pro porovnání úrovně vyprošťování a srovnání s Evropou byl vybrán stát Kanada. Konkrétně Toronto Fire Services (dále jen „TFS“) v provincii Ontario. Provincie Ontario má cca 15,8 milionů obyvatel. V oblasti nazývané Velké Toronto, žije cca 6,8 milionů obyvatel. Je to

největší metropolitní oblast v Kanadě. Město Toronto má cca 2,8 milionů obyvatel a rozlohu 630 km². (Canada Population, 2024)

TFS má na území města Toronto 84 hasičských stanic na kterých se střídá ve třech směnách 3 206 hasičů. V roce 2022 zasahovali u 11 779 dopravních nehod, které tvoří 7 % zásahů. Hasiči v Torontu zabezpečují i výjezdy zdravotnické záchranné služby. Tyto události tvoří převážnou část jejich činnosti cca 62 %. Průměrný čas od začátku tísňového hovoru po příjezd prvního vozidla TFS na místo události je 6:24 min. (TFS 2022 Annual Report, 2023)

Hasičské sbory v Kanadě nejsou pod centrálním vedením. Každá obec a město má za povinnost zajistit požární bezpečnost a vzdělávání obyvatelstva. Jakým způsobem je zcela v její kompetenci. Většina ze 125 628 hasičů v Kanadě jsou dobrovolníci 71 %. Placené profesionální sbory jsou pouze ve velkých městech. Jednotlivé sbory propojuje nezávislá nezisková organizace Canadian Association of Fire Chiefs (dále jen „CAFS“) zastupující cca 3 200 kanadských hasičských sborů. Asociace byla založená v roce 1909. (Canadian Association of Fire Chiefs, 2024)

Nábor nováčků ke sboru je zcela odlišný a nároky na uchazeče jsou daleko vyšší než přijímací řízení k HZS ČR. Uchazeč si musí sám zajistit a zaplatit požadované kurzy, jinak nebude připuštěn ke vstupnímu pohovoru. Doložit certifikátem splnění kurzů první zdravotní pomoc, náborový výcvikový program, hašení požárů I a II, požární prevence, plavecký test. Některé certifikáty mají omezenou platnost a musí se pravidelně obnovovat po maximální době 3 let. Musí znát zákony týkající se bezpečnosti práce, provozu na pozemních komunikacích, obecního práva, přestupků, lidských práv, soudnictví, vnitřní předpisy sboru o ochraně a zdraví, o požární ochraně a prevenci. Uchazeč si může zaplatit absolvování 18 týdenního kurzu v ceně 16 630,- \$, který zvyšuje jeho šance na přijetí, ale nijak je negarantuje. Musí mít 18 let, mít povolení k práci v Kanadě, řidičský průkaz, výpis z rejstříku trestů, absolvovat fyzické testy, ústní pohovor, lékařskou prohlídku. U pohovoru je posuzováno vystupování, styl oblečení a reprezentativnost. Sbor se bude dotazovat minulých zaměstnavatelů na profil a pracovní morálku uchazeče. Zjišťovat schopnosti práce v týmu, plnění rozkazů, schopnosti analytického myšlení, schopnosti a chuť se dále vzdělávat, držet zdravý životní styl, bankovní a úvěrovou historii. Je sledován i písemný projev v podané žádosti a pravopisné chyby. Po úspěšném přijímacím pohovoru následuje vzdělávání na hasičské akademii. Délka kurzu je 18 týdnů v rozsahu 600 hodin. Obsahem studia je první pomoc, fyzická kondice, hašení požárů, vnikání do uzavřených prostorů, vyprošťování u dopravních nehod apod. (City of Toronto, 2024)

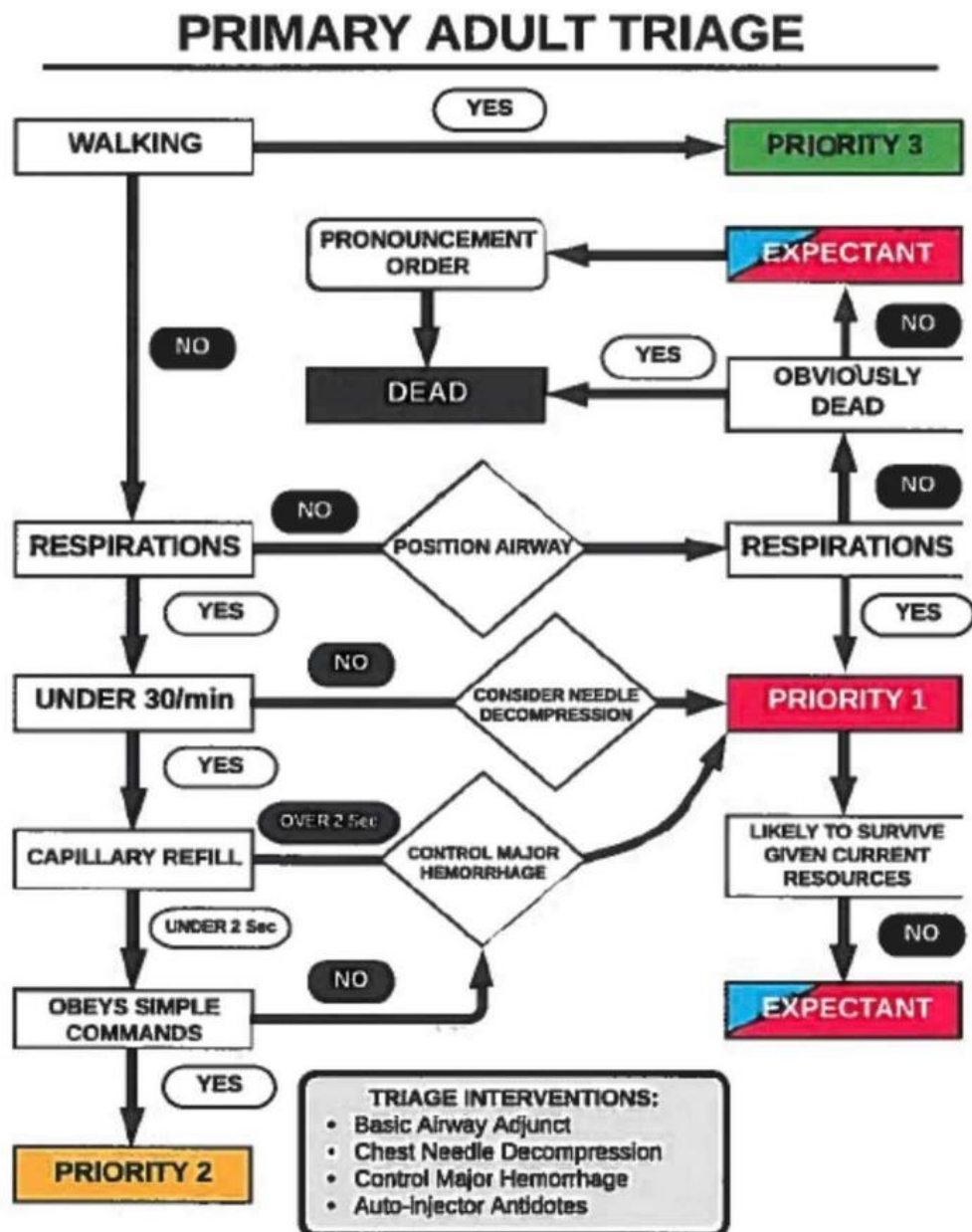
TFS má problém provádět opakovací výcviky s HVZ u dopravních nehod. Zajištění vhodného autovraku, zabezpečení odstranění provozních náplní a převoz, stojí 800,- \$. Zabezpečit potřebný počet vhodných vozidel k výcviku je velice nákladné. Jednou z možností je, že si hasiči ve svém volnu půjčí náhradní CAS a vyjedou mimo město do autovrakoviště, kde je možno potřebný výcvik uskutečnit. Hasiči z TFS se touto problematikou intenzivně zabývají a snaží se napravit nevyhovující stav. K vyprošťování zraněných osob u dopravních nehod, používají bateriové HVZ od firmy Holmatro (Obr. 21). (Rob Klassen, 2024, 20. března)



Obrázek 21 Bateriové HVZ Holmatro u TFS (zdroj Rob Klassen)

Hasiči u TFS používají ve svých zásahových vozech stejné HVZ od firmy Holmatro jako příslušníci HZS OLK.

Pro třídění raněných osob u hromadného neštěstí využívají hasiči u TFS stejnou metodu START, jako příslušníci HZS OLK (Obr. 22).



Obrázek 22 Metoda START u TFS (zdroj Rob Klassen)

Po prostudování dostupných zdrojů, literatury a emailové komunikaci s TFS (Příloha PI) a WhatsAppové komunikaci s hasičem Robem Klassenem z Kanady, lze konstatovat, že používané HVZ, stabilizační pomůcky a nástroje pro vnikání do havarovaného autobusu jsou stejné nebo upravené pro místní podmínky. Postup používaný pro třídění raněných metodou START je také stejný.

5.4 Vyhodnocení komparace taktických a technických postupů

Taktické metody a technické postupy se mohou v jednotlivých státech lišit s ohledem na historický vývoj, financování sborů, demografické podmínky a konstrukci autobusů.

Některé postupy jsou podobné nebo se překrývají. Zde je srovnání mezi ČR, Polskou republikou a Kanadou:

❖ Česká republika:

- používá moderní technické vybavení,
- taktické postupy jsou standardizovány a obsahují mezinárodní zkušenosti,
- důraz je kladen na kvalitní a častý praktický výcvik,
- velké centrální stanice a pobočné stanice, doplněné dobrovolnými jednotkami.

❖ Polská republika:

- používá moderní technické vybavení,
- taktické postupy jsou standardizovány a obsahují mezinárodní zkušenosti,
- praktický výcvik není tak propracován jako u HZS ČR,
- centrální a pobočné stanice doplněné dobrovolnými jednotkami.

❖ Kanada:

- technické vybavení je na špičkové úrovni,
- taktické postupy jsou vzorem pro hasiče ve světě,
- organizování praktických výcviků je ve velkých sídlech problematické,
- minimum velkých centrálních stanic, ale velké množství malých stanic profesionálních a dobrovolných hasičů s nízkým dojezdovým časem.

I přes drobné rozdíly ve vybavení technickými prostředky, aplikovanými taktickými postupy vycházejícími z rozdílných místních podmínek pokrytí území hasičskými stanicemi rozdílné velikosti a množstvím zásahových vozidel, mají hasiči v ČR, Polsku a Kanadě stejný cíl. Co efektivněji, nejrychleji a nejbezpečněji vyprostit zraněné osoby z havarovaných autobusů, poskytnout jim potřebnou zdravotní pomoc a ochránit jejich životy a zdraví.

6 POSOUZENÍ RIZIK PŘI VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z AUTOBUSU

Záchranáři jsou při vyprošťování zraněných osob u dopravní nehody havarovaného autobusu vystaveni riziku vzniku zranění nebo trvalého poškození zdraví. V extrémním případě může vést uraz ke smrtelnému zranění. Tato rizika jsou identifikována, popsána a ošetřena.

6.1 Identifikace rizik

Bojový řád JPO definuje 23 rizik, která hrozí zasahujícím hasičům na místě MU. U dopravní nehody mohou být záchranáři vystaveni sedmi rizikům. Nebezpečí fyzického vyčerpání, nebezpečí infekce, nebezpečí podchlazení, nebezpečí přehřátí, nebezpečí psychického vyčerpání, nebezpečí zřícení konstrukcí a nebezpečí na pozemní komunikaci.

6.2 Aplikace metody What-If při vyprošťování osob

Metodou What if? bylo odpovězeno na otázku „Co se stane, když?“ Touto metodou bylo vyhodnoceno sedm nebezpečí pro zasahující hasiče u dopravní nehody (Tab. 1).

Tabulka 1 Metoda What if? (zdroj vlastní)

P. č.	Příčina	Následek	Návrh opatření k minimalizaci (preventivní, nápravné)
1.	Nebezpečí fyzického vyčerpání.	Selhání organismu zasahujícího hasiče.	Pravidelné střídání – pitný režim.
2.	Nebezpečí infekce.	Možná nákaza zasahujícího hasiče.	Důsledné používání osobních ochranných pomůcek.
3.	Nebezpečí podchlazení.	Selhání organismu zasahujícího hasiče.	Pravidelné střídání – týlový kontejner.
4.	Nebezpečí přehřátí.	Kolaps zasahujícího hasiče.	Pravidelné střídání – pitný režim.
5.	Nebezpečí psychického vyčerpání.	Vyřazení zasahujícího hasiče.	Sledování chování zasahujících hasičů.
6.	Nebezpečí zřícení konstrukcí.	Smrt hasiče.	Dodržování taktických postupů.
7.	Nebezpečí na pozemní komunikaci.	Smrt hasiče.	Důsledné dodržování pravidel bezpečnosti práce.

Vyhodnocení metody What if?:

- Nebezpečí fyzického vyčerpání může hasiče vyřadit ze zásahové činnosti. Prevencí je pravidelný rozvoj fyzické kondice, správná životospráva a pravidelné přezkoušení pomocí fyzických testů.
- Nebezpečí infekce hrozí při kontaktu s nakaženou osobou nebo tělními tekutinami. Prevencí je důsledné používání osobních ochranných pomůcek. Zejména respirátorů, rukavic, brýlí a použití dezinfekce po zásahu.
- Nebezpečí podchlazení může hasiče zpomalit při zásahové činnosti, zejména v zimních měsících, při nízkých venkovních teplotách. Prevencí je kvalitní teplé oblečení, časté střídání zasahujících a využití týlového kontejneru k regeneraci sil zasahujících hasičů.
- Nebezpečí přehřátí hrozí zasahujícím zejména v horkých letních měsících. Třívrstvý zásahový oděv je izolován proti průniku tepla a není vhodný pro zásahy za vysokých venkovních teplot. Prevencí je časté střídání zasahujících hasičů, pitný režim a regenerace sil v týlovém kontejneru.
- Nebezpečí psychického vyčerpání hrozí hasičům při dlouhodobé expozici traumatizujících zásahů. Prevencí je rozbor náročných zásahů, popřípadě konzultace se členem posttraumatologického týmu nebo krajským psychologem.
- Nebezpečí zřícení konstrukcí hrozí zasahujícím hasičům, při nedodržení taktických postupů zahrnujících stabilizaci havarovaného autobusu. Prevencí je důsledné provedení průzkumu a kvalitní stabilizace havarovaného autobusu.
- Nebezpečí na pozemní komunikaci hrozí zasahujícím hasičům při jakékoliv činnosti na vozovce. Opatřeními jsou nárazníkové postavení zásahové techniky, používání reflexních vest, ohraničení místa události dopravními kužely, usměrňováním provozu na pozemní komunikaci.

Metodou analýzy rizik What if? bylo vyhodnoceno sedm nebezpečí vyplývajících z činnosti zasahujících hasičů u dopravní nehody autobusu. Každé riziko může vést k vyrazení hasiče. Může způsobit úraz, úraz s trvalým následkem, popřípadě smrtelné zranění hasiče.

6.3 Aplikace Matice rizik při vyprošťování osob

Identifikovaných sedm rizik z metody analýzy What If? bylo dosazeno do matice rizik (Tab. 2). Jednotlivým rizikům byla přiřazena číselná hodnota vyjadřující míru a četnost výskytu rizika.

Tabulka 2 Matice rizik (Kužílek 2022).

Příčina/Důsledek	NÍZKÉ RIZIKO	STŘEDNÍ RIZIKO	VYSOKÉ RIZIKO
ČASTÝ	4	7	9
OBČASNÝ	2	5	8
NEPRAVDĚPODOBNÝ	1	3	6

Příčina vzniku rizika může být častá, občasná, nepravděpodobná. Časté riziko se může vyskytnout jednou za měsíc, občasné riziko jednou za rok a nepravděpodobné riziko jednou za pět let. Riziko může mít různé následky pro zasahující hasiče. Nízké riziko může způsobit dočasné vyřazení hasiče ze záahové činnosti. Střední riziko může způsobit středně těžké zranění, které může vést k dočasné pracovní neschopnosti. Vysoké riziko může zasahujícímu hasiči způsobit zranění s trvalými následky, v extrémním případě smrt.

Bodová škála a její význam:

- 9 – častý výskyt s vysokým rizikem,
- 8 – občasný výskyt s vysokým rizikem,
- 7 – častý výskyt se středním rizikem,
- 6 – málo pravděpodobný výskyt s vysokým rizikem,
- 5 – občasný výskyt se středním rizikem,
- 4 – častý výskyt s nízkým rizikem,
- 3 – málo pravděpodobný výskyt se středním rizikem,
- 2 – občasný výskyt s nízkým rizikem,
- 1 – málo pravděpodobný výskyt s nízkým rizikem. (Kužílek, 2022)

Význam barev matice rizik:

- Červená barva upozorňuje na nepřijatelné riziko, které musí být ošetřeno, jinak hrozí těžké zranění hasiče.

- Žlutá barva varuje před možností vzniku vážných úrazů.
- Zelená barva zobrazuje nízké riziko, které neohrožuje život zasahujících hasičů.

Riziko nebezpečí na pozemní komunikaci může vést ke smrtelným úrazům. Míra rizika je vysoká, ale výskyt občasný proto byla přiřazena červená barva a bodová hodnota osm.

Tabulka 3 Odpověď na otázku What if? (zdroj vlastní).

Číslo	Odpověď	Míra rizika
7	Nedodržení pravidel bezpečnosti práce.	8
6	Nedodržení taktických postupů.	6
2	Špatné používání osobních ochranných pomůcek.	5
1	Špatné střídání zasahujících hasičů.	4
3	Špatné střídání zasahujících hasičů.	2
4	Špatné střídání zasahujících hasičů.	2
5	Nedostatečné sledování psychického stavu hasičů.	1

Záporné odpovědi na otázku What If? byly dosazeny do matice rizik. Při porušení stanovených kritérií, mohou narůstat rizika, která vedou ke zranění nebo ke smrti zasahujícího hasiče:

- Riziko nebezpečí zřícení konstrukcí může vést ke smrtelným úrazům. Míra rizika je vysoká, ale výskyt nepravděpodobný, proto byla přiřazena žlutá barva a bodová hodnota šest.
- Riziko nebezpečí infekce vede k onemocněním zasahujících hasičů. Riziko vzniku infekce je střední a výskyt je občasný, proto byla přiřazena žlutá barva a bodová hodnota pět.
- Riziko nebezpečí fyzického vyčerpání může vést k dočasnému vyřazení zasahujícího hasiče. Riziko ohrožení zdraví je nízké, ale výskyt je častý, proto byla přiřazena žlutá barva a bodová hodnota čtyři.
- Riziko nebezpečí podchlazení a přehřátí může vést k dočasnému vyřazení zasahujícího hasiče. Riziko ohrožení zdraví je nízké a výskyt občasný, proto byla přiřazena zelená barva a bodová hodnota dvě.

- Riziko nebezpečí psychického vyčerpání může vést až k trvalému vyřazení zasahujícího hasiče. Riziko ohrožení zdraví je nízké a výskyt nepravděpodobný, proto byla přiřazena zelená barva a bodová hodnota jedna.

Zasahující hasiči musí důsledně dodržovat používání osobních ochranných pomůcek, řídit se naučenými taktickými postupy a správně užívat technické prostředky. Velitel zásahu musí pravidelně kontrolovat používání osobních ochranných pomůcek, fyzický i psychický stav svých podřízených, zajišťovat ve stanovených termínech pitný a stravovací režim. Při dlouho trvajících zásazích zajistit pravidelné střídání zasahujících příslušníků.

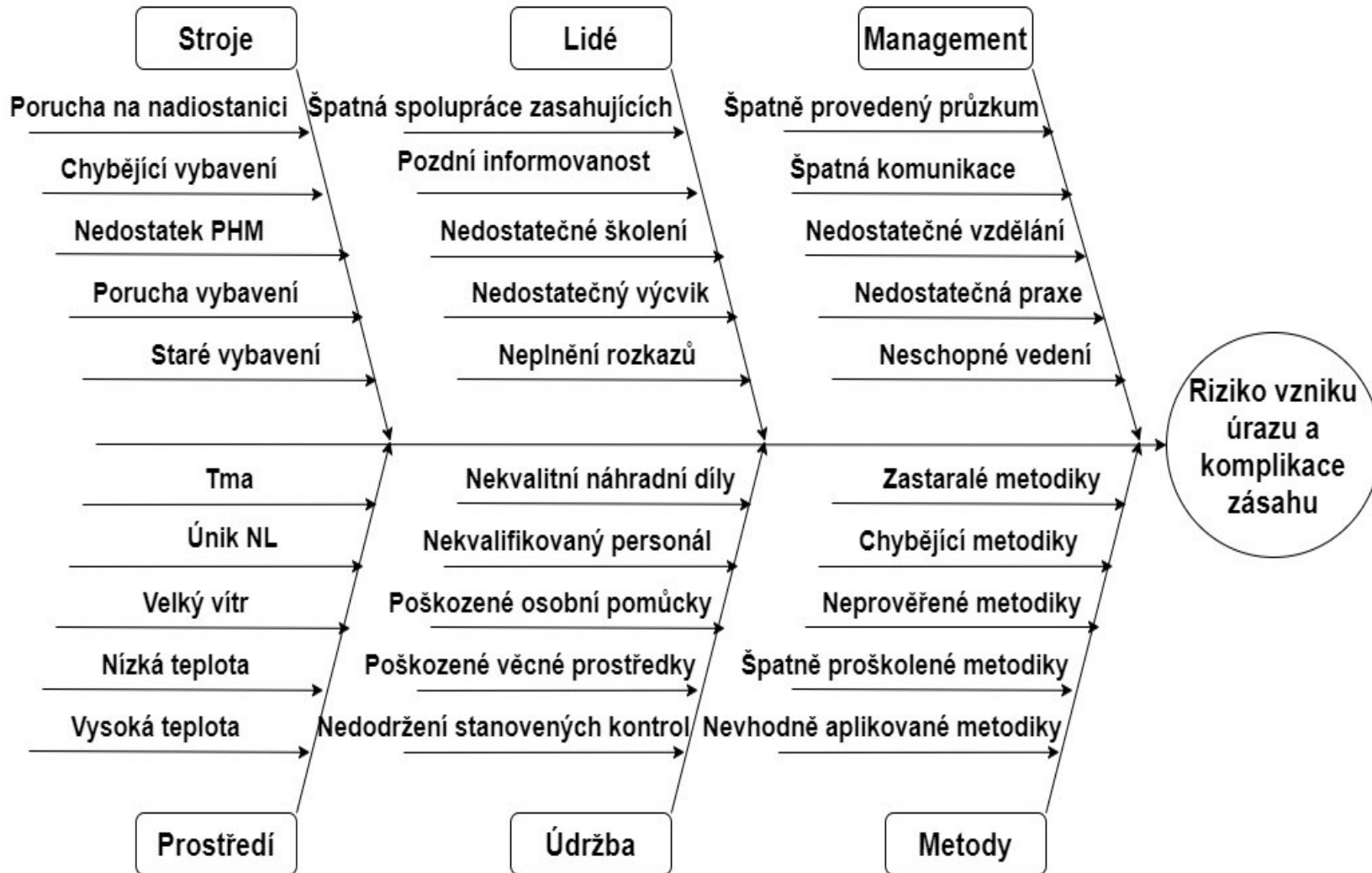
6.4 Aplikace metody Ishikawa při vyprošťování osob z autobusu

Metoda zobrazení rizika pomocí diagramu Ishikawa názorně vyjadřuje, jaké nedostatky mohou vést ke zranění nebo smrti zasahujícího hasiče u dopravní nehody autobusu (Obr. 23). Diagram také zobrazuje vznik možných rizik, které mohou komplikovat zásah.

Jednotlivá ramena rybí kosti zobrazují problematické okruhy. Znázorňují šest kritických oblastí, kterým je potřeba neustále věnovat pozornost a ověřovat stav výkonnosti.

Rozbor jednotlivých kritických oblastí Ishikawa diagramu:

- Management představuje veškeré úrovně vedení podřízených a sboru. Od nejnižší úrovně velení mužstva na jednotlivých směnách až po vrcholný management na GŘ HZS ČR. Velitel zásahu musí mít vhodné vzdělání a schopnost dále pracovat na svých znalostech. Minimální požadavek na délku trvání služebního poměru u HZS na pozici velitele družstva je 1 rok po absolvování NOV. Velitel musí být přirozenou autoritou pro své podřízené. Musí umět komunikovat s mužstvem. Musí se umět rychle rozhodnout na základě dynamického a kvalitního průzkumu místa dopravní nehody a vydat jasný a zřetelný rozkaz podřízeným a informovat krajské operační a informační středisko (dále jen „KOPIS“) o situaci na místě MU.
- Lidé představují hlavní sílu HZS ČR. Po celou dobu kariéry jim musí být věnována dostatečná pozornost v oblasti školení a výcviku. Na úrovni kvality vzdělávání závisí rychlost a odbornost provedení zásahu. Průběh zásahu negativně ovlivňuje špatné plnění rozkazů a pozdní předávání informací od velitele k podřízeným i od mužstva k veliteli. Velice stěžuje zásah špatná spolupráce mezi zasahujícími hasiči, ale i mezi jednotlivými složkami IZS.



Obrázek 23 Ishikawa diagram (zdroj vlastní)

- Stroje mohou být také slabým článkem úspěšného řetězce zvládnutí zásahu. Hasičům může nějaké důležité vybavení chybět. Mohou mít staré a nevyhovující vybavení. Věcné prostředky se mohou porouchat nebo mohou dojít pohonné hmoty. Komunikace může být ovlivněna poruchou na komunikačních prostředcích nebo vybitými bateriemi.
- Prostředí může ovlivňovat průběh zásahu vysokou nebo nízkou teplotou a silným větrem. Zasahující vystaveni nepřízní počasí budou potřebovat častější střídání a stravování. Také bude nutné vybudovat zázemí pro odpočinek. Tma rovněž velmi negativně ovlivňuje orientaci na místě dopravní nehody a znesnadňuje zásah. Únik nebezpečné látky zvyšuje riziko vzniku požáru, uklouznutí a úraz zasahujících nebo vyžaduje použití speciálních protichemických obleků, které znesnadňují pohyb, ztěžují orientaci a vyžadují časté střídání zasahujících a vybudování dekontaminačního stanoviště s nutností jímání kontaminovaných kapalin a jejich následnou odbornou likvidaci.
- Údržba věcných prostředků a osobních ochranných pomůcek má přímý vliv na funkčnost veškerého vybavení. Základem je provádění včasných pravidelných kontrol odborně vyškoleným personálem a odhalení poškozených nebo nefunkčních věcných prostředků. Jejich nahrazení záložním nebo novým vybavením, popřípadě oprava kvalitními náhradními díly.
- Metody jsou důležitou součástí zásahové činnosti. Zastaralé, neprověřené nebo chybějící metodiky prodlužují a ztěžují v zprošťování zraněných osob. Nebezpečně na postupy můžou také působit špatně proškolené nebo nevhodně aplikované metodiky.

7 NÁVRH TAKTICKÉHO POSTUPU PRO VYPROŠŤOVÁNÍ OSOB Z HAVAROVANÉHO AUTOBUSU

Zásah JPO u dopravní nehody autobusu je velmi stresující záležitostí. Téměř vždy je přítomen velký počet přepravovaných osob. Autobus představuje velký dopravní prostředek, se kterým se hůře manipuluje, než s osobním automobilem a klade větší nároky na těžkou vyprošťovací techniku.

7.1 Rozhodovací proces velitele zásahu

Rozhodovací proces velitele zásahu, je neustále probíhající děj, který se v mysli velitele zásahu (dále jen „VZ“) cyklicky opakuje po celou dobu provádění záchranných a likvidačních prací. Je rozdělen do čtyřech kroků. Prvním krokem je zjištění situace na místě dopravní nehody. Nejprve pomocí odhadu podle prvotních vjemů a poté podle skutečností zjištěných průzkumem. Druhým krokem je hledání řešení na základě zjištěného skutečného stavu. Hledání řešení můžou ovlivňovat zkušenosti velitele. Třetím krokem je vydání rozkazu. Rozkaz musí být srozumitelný, jednoznačný a proveditelný. Po vydání rozkazu následuje čtvrtý krok, a to kontrola účinnosti přijatého řešení problému. Vyhodnocení vede na začátek rozhodovacího procesu a opakování jednotlivých kroků k likvidaci MU (Obr. 24). (Šenovský a Adamec, 2004)



Obrázek 24 Rozhodovací proces velitele zásahu (zdroj, Twrdý)

Velení zásahu je složitá a komplexní dovednost, kterou si záchranář buduje během celé kariéry. Ne každý má vrozené dovednosti, schopnosti a přirozenou autoritu nebo odhodlání a ambice tuto funkci vykonávat. Proto je velice důležité pečlivě vybrat vhodné kandidáty a věnovat jejich teoretické a praktické přípravě dostatek času a pozornosti. Na schopnostech velitele závisí kvalitní a rychlé vyřešení každého zásahu zvláště u hromadné nehody velkého množství zraněných osob havarovaného autobusu.

7.2 Průzkum místa dopravní nehody autobusu

Cílem průzkumu je rychle, ale kvalitně získat přehled o celkové situaci na místě MU. Tento stav vyhodnotit a vydat příslušné rozkazy zasahujícím. Průzkum se provádí po celou dobu zásahu a provádí ho VZ, část JPO nebo celé družstvo, popřípadě četa, podle rozsahu území nebo složitosti objektu. Cílem je:

- ❖ Zjistit v jaké poloze a stavu se havarovaný autobus po DN nachází. Dále jsou položeny otázky, které si pokládá VZ již při příjezdu na místo zásahu po prvním pohledu na místo MU:
 - Hoří autobus nebo hrozí akutní vznik požáru? Jak zahájit hašení?
 - Stojí na kolech nebo leží na boku či střeše?
 - Je na vozovce nebo mimo komunikaci?
 - Jsou již pasažéři mimo autobus nebo nemohou vystoupit?
 - Jak je narušena konstrukce autobusu dopravní nehodou?
 - Je autobus zaklíněný nebo opřený o další vozidla nebo objekty?
 - Nehrozí únik nebezpečných látek z dalších vozidel nebo objektů?
 - Nehrozí úraz elektrickým proudem od spadlého kabelu elektrického vedení?
- ❖ Vydává první rozkazy.
 - Vytvořit nárazníkové postavení hasičské techniky na ochranu zasahujících.
 - Rozvinout trojnásobnou požární ochranu (voda, pěna, prášek).
 - Uzavřít místo nehody dopravními kužely.
 - Zdravotníka JPO vybavit zdravotnickým batohem.
 - Zajistit autobus proti pohybu, pokud stojí na kolech (klíny pod kola).
- ❖ Při chůzi k autobusu a celkové obhlídce zjišťuje další skutečnosti.
 - Přístup ke dveřím většiny autobusů je pouze na pravé straně. Výjimečně mají dveře na levé straně u řidiče např. dálkové autobusy.
 - Pokud dveře nejdou otevřít, kudy bude proveden násilný vstup.
 - Vytékají z autobusu provozní kapaliny? Zajistit únik.

- Je motor autobusu nastartován? Vypnout zapalovací skříň.
 - Kolik se v autobusu nachází cestujících? Informace od řidiče nebo odhad.
 - Jak vážný je jejich zdravotní stav? Může napovědět poloha a poškození autobusu.
- ❖ Podat informace na KOPIS o stavu na místě dopravní nehody a potřebě dalších sil a prostředků.
- ❖ Vydání dalších rozkazů:
- Odpojení akumulátorů autobusu (pokud je k nim přístup).
 - Stabilizace autobusu proti převrácení (pokud hrozí).
 - Zajištění proti pohybu (úvazek k CAS např. ve svahu).
 - Vytvoření otvoru pro nouzovou evakuaci (pokud nelze ani nouzově otevřít dveře).
 - Provést třídění raněných metodou START.
 - Vytvořit místo pro shromažďování raněných.
 - Vynášení a evakuace zraněných postupně od nejvyšší priority.
 - Ošetření život ohrožujících poranění (pokud na místě není ZZS).
- ❖ Další úkony po vyproštění a evakuaci všech zraněných:
- Spolupráce s ZZS.
 - Spolupráce s Policií ČR.
 - Spolupráce s majitelem autobusu.
 - Vyproštění a naložení na odtahovou službu.
 - Úklid následků dopravní nehody.
 - Příprava k odjezdu.

7.3 Stabilizace havarovaného autobusu

Stabilizace je nedílnou součástí vyprošťování a evakuace zraněných osob z havarovaných vozidel. Je na ni kladen velký důraz s ohledem na bezpečnost záchranářů a komfort pro zraněné pasažéry, pro které může být s ohledem na jejich zranění velmi nepříjemné jakékoliv naklánění a pohupování karosérie vozidla.

Nejprve zajistíme autobus proti pohybu. Pokud stojí na kolech použijeme klíny pod kola z výbavy CAS. Po vstupu do autobusu zkontrolujeme aktivaci ruční brzdy. Vypnutí startování motoru. Preventivním protipožárním opatřením je odpojení zdroje elektrické energie. Tlačítkem na přístrojové desce řidiče odpojíme elektrickou soustavu. Pokud je přístup k akumulátorům přepne se odpojovač baterií do polohy vypnuto, popřípadě se odpojí konektory od svorek akumulátorů. Pokud to situace vyžaduje, autobus stojí ve velkém svahu, hrozí převrácení nebo pád do níže položeného místa, připoutáme autobus proti pohybu vázacím prostředkem nebo lanovým navijákem k CAS. Poté zajistíme autobus proti kývání stabilizačními tyčemi (Obr. 25). Pokud jimi není jednotka vybavena např. JSDH, použijeme ke stabilizaci nastavovací žebříčky v kombinaci s upínacím popruhem.



Obrázek 25 Zajištění autobusu pomocí stabilizačních tyčí (zdroj HZS OLK)

Po zajištění stabilizace autobusu je pohyb uvnitř bezpečný a komfortní pro zraněné cestující.

7.4 Průnik do havarovaného autobusu

Po zajištění autobusu proti pohybu a převrácení následuje vstup do kabiny pro cestující. Pro vstup do autobusu máme dvě varianty. Nedestruktivní bez nutnosti něco rozbít nebo rozřezat, která se uplatňuje v případech kdy nehrozí nebezpečí z prodlení a je snaha omezit druhotné škody na minimum a destruktivní metodu. Pokud stojí autobus na kolech a je neomezen přístup ke kabinovým dveřím, hasiči se pokusí o nouzové otevření dveří. Pomocí

výrazně označeného přepínače dveře odjistí a tlakem ruky dveře odsunou. V zimním období je obvyklé, že autobus na náledí sklouzne do příkopy, opře se dveřmi o zeminu nebo sníh a dveře nejdou otevřít. Pokud to situace umožňuje odkope se zeminu pomocí ženičního nářadí z CAS a dveře otevřeme (Obr. 26).



Obrázek 26 Odkopání dveří (zdroj HZS OLK)

Další možnost vstupu do autobusu je nouzovými výlezy ve střeše. Ty jsou určeny k nouzovému opuštění autobusu zejména pokud leží na boku a není možné opustit autobus bočními okny. Pomocí žebříků se vytvoří cestu na střechu autobusu. Otevře se nouzový výlez zatažením za táhlo a pomocí druhého žebříku se umožní cestujícím vystoupit z autobusu (Obr. 27).



Obrázek 27 Vstup do autobusu pomocí žebříků (zdroj HZS OLK)

Destruktivní metodou je rozbití bočního okna (Obr. 28). Okno mohou rozbit cestující zevnitř před příjezdem záchranářů, nebo hasiči z venku.



Obrázek 28 Rozbití bočního okna hasiči (zdroj HZS OLK)

Další variantou je prořezání otvoru do čelního lepeného okna pomocí ruční pilky na sklo nebo akumulátorovou mečovou pilou. Náročnější a časově delší je vytvořit otvor ve střeše autobusu (Obr. 29) nebo doku karosérie. Vhodným nástrojem může být rozbrušovací motorová pila.



Obrázek 29 Vytvoření otvoru ve střeše (zdroj HZS Ústeckého kraje)

Při řezání vzniká teplo a odletují horké jiskry, které mohou způsobit požár. Na tuto skutečnost je potřeba dávat pozor a předem ji promyslet.

Vniknutí do havarovaného autobusu je značně ulehčeno velkými zasklenými plochami a zjednodušeno příhradovou konstrukcí která neklade takový odpor jako tuhá karosérie osobních automobilů.

7.5 Třídění zraněných osob metodou snadná terapie a rychlé třídění

Metoda snadná terapie a rychlé třídění (dále jen „START) umožňuje rychle a efektivně určit prioritu ošetření život ohrožujících zranění. Dává naději na rychlé a včasné poskytnutí odborné péče nejhůře zraněným cestujícím. Určený hasič se zkušenostmi, nejlépe hasič-zdravotník pomocí jednoduchého a snadného postupu zkontroluje základní životní funkce pacienta. Tato činnost u každého zraněného probíhá co nejkratší dobu. Optimálně do jedné minuty. (Kolektiv autorů, 2018)

V ideálním případě provádí třídění vedoucí lékař, ale v některých případech tuto činnost musí zvládnout sami hasiči. Např. jsou na místě dopravní nehody první a ZZS na místě události ještě není. Nebo je situace nebezpečná a zdravotnický personál nemůže být do havarovaného autobusu vpuštěn. Třídění zraněných osob a následný transport provádí hasičské družstvo 1+5, nebo družstvo o zmenšeném početním stavu 1+3. Všichni hasiči mají nasazeny gumové zdravotnické rukavice pro vlastní ochranu před nákazou infekcí od tělních tekutin zraněných. Hasiči určení pro evakuaci zraněných osob se vybaví skládacími nosítky, páteří deskou, scoob rámem nebo transportní vanou podle výbavy v CAS. Jeden člen

provádí třídění a zapisuje si počet zraněných v jednotlivých kategoriích priority odsunu, jeden hasič, zpravidla strojník, hlídá lehce zraněné osoby a dva nebo čtyři hasiči podle velikosti zasahujícího družstva provádí evakuaci zraněných na shromaždiště. Zde jsou zraněné osoby znovu prohlédnuty a přetříděny vedoucím lékařem a je jim poskytnuta další zdravotní péče a transport do zdravotnického zařízení. Buď pozemní cestou sanitním vozem nebo nejzávažněji zranění letecky pomocí vrtulníků letecké zdravotní služby. (Kolektiv autorů, 2018)

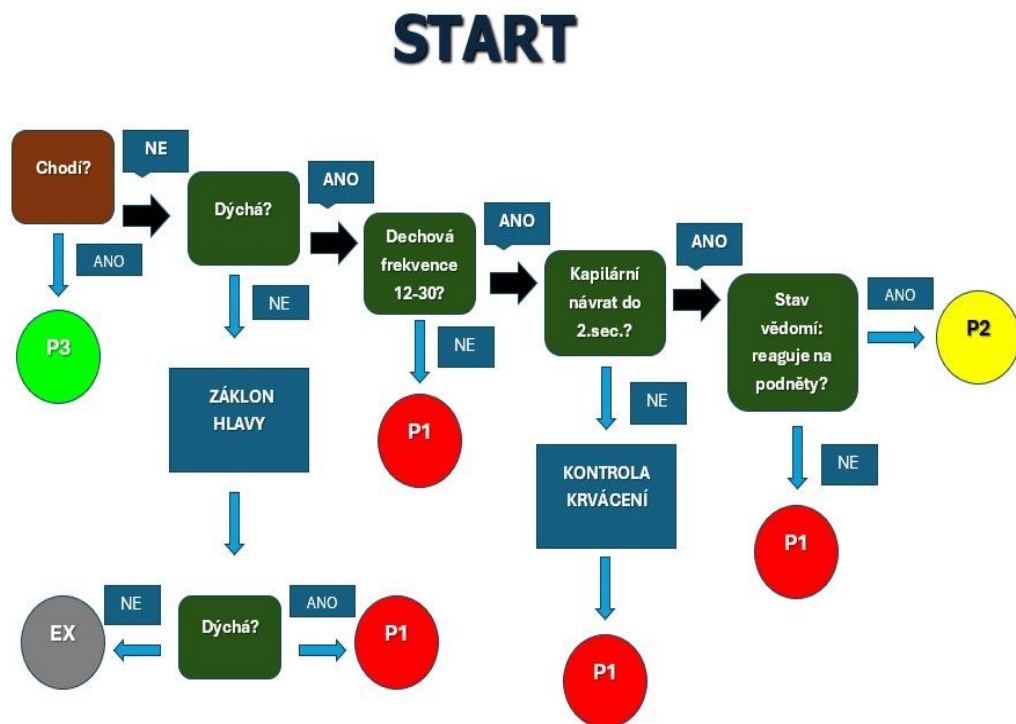
Jako první jsou hlasitým povelům vyzváni ti cestující, co mohou chodit, aby sami opustili autobus. Jsou předáni strojníkovi, aby sledoval jejich stav a hlídal je. U těchto osob hrozí vznik šoku a mohou se snažit z místa nehody odejít před prohlédnutím lékařem. Tyto osoby mají nejnižší prioritu a jsou označeny zelenou páskou z třídící brašny (Obr. 30).



Obrázek 30 Třídící brašna s barevnými pásky (zdroj vlastní)

Po odchodu postižených cestujících s nejnižší prioritou následuje vlastní třídění zraněných osob. Názorný postup pro lepší pochopení je na (Obr. 31). Hasič přistupuje k jednotlivým zraněným a u každého sleduje pouze tři životní funkce. Stav vědomí, krevního oběhu a dýchání postiženého. Jediným ošetřujícím úkonem je zástava masivního krvácení pomocí škrtidla, které bezprostředně ohrožuje život zraněné osoby a je mu přidělena červená páska s nejvyšší prioritou pro odsun. Jakékoliv další ošetřování by zbytečně protahovalo třídění a ubíralo potřebný čas a šanci na přežití ostatních zraněných. Pokud postižený reaguje na oslovení, může se hasič doptat na subjektivní pocity pacienta. Co nebo kde ho bolí? Jestli vnímá své končetiny? Jestli v nich nepocituje brnění? Odpovědi na otázky napomohou zjistit stav a duševní orientaci zraněného. Bezvědomí je označeno červenou páskou na

prioritní odsun. Zmáčknutí nehtového lůžka na horní končetině zjišťuje krevní kapilární návrat. Zmáčknutím je vytlačena krev z konečku prstu a místo zbělá. Po uvolnění stisku, hasič sleduje, za jakou dobu nehtové lůžko zčervená. Pokud se krev vrátí do dvou sekund je krevní tlak a oběh normální, je cestující označen žlutou páskou nevyžadující okamžitý transport. Pokud je návrat krve delší než dvě sekundy, může to znamenat vnitřní krvácení. Toto orientační vyšetření může být ovlivněno okolní teplotou. Podchlazený cestující bude mít stažené cévy a krev do periferních oblastí bude srdcem distribuována omezeně. Dalším omezením jsou nalakované nehty nebo nalepené umělé nehty, které zabraňují pozorování kapilárního návratu. Nouzové řešení je sledovat kapilární návrat na konci prstu na spodní straně bříška. Kapilární návrat nad dvě sekundy řadí zraněného do nejvyšší červené priority odsunu. (Kolektiv autorů, 2018)



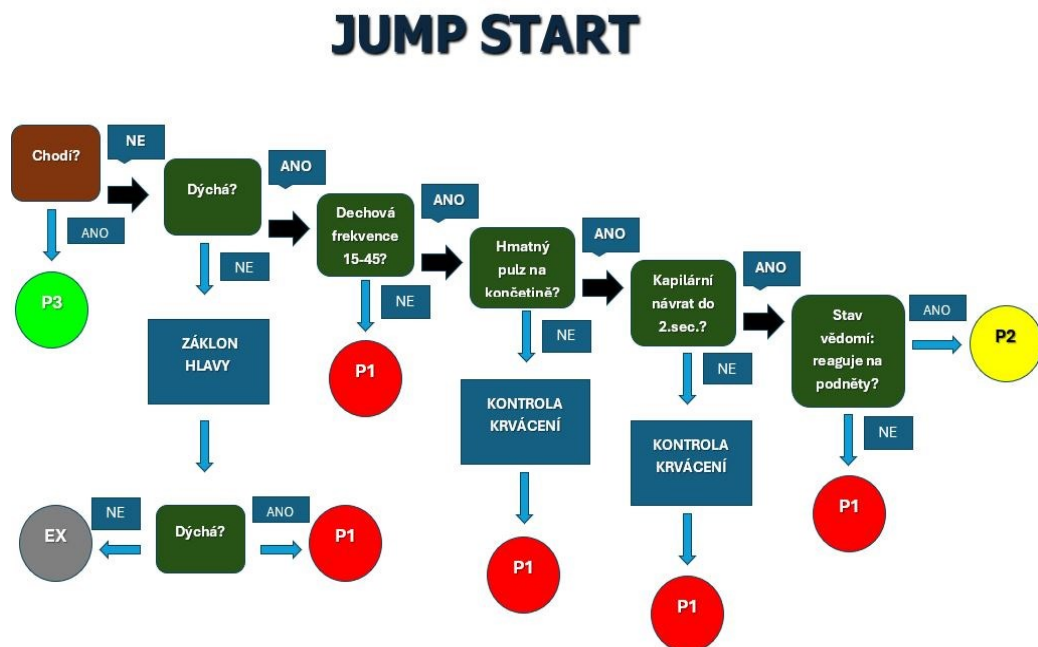
Obrázek 31 Třídění dospělých metodou START (zdroj Machálek)

Třetí sledovanou životní funkcí je dýchání. Hasič počítá kolikrát se zraněný kvalitně nadechne a vydechne za jednu minutu. Normální frekvence dýchání je 12-30x za minutu. V toleranci dýchající cestující je označen žlutou páskou. Pokud je frekvence dýchání vyšší nebo nižší znamená to vážné zranění. Takto označený cestující má nejvyšší červenou prioritu na odsun. U osob, které nedýchají se provede záklon hlavy a sleduje se, jestli postižený nezačne sám dýchat. Pokud se dýchání neobnoví je osoba považována za mrtvou a přidělí

se jí černá páska. Stejná barva je přidělena i u osob postižených zraněním neslučitelným se životem. (Kolektiv autorů, 2018)

Pokud by cestující byly kontaminovány nebezpečnou chemickou látkou nebo zdrojem ionizujícího záření automaticky se přidělí o jeden stupeň vyšší prioritě. Zelené prioritě zranění žlutá páska a žluté prioritě červená páska. (Šín, 2017)

Zásah, u kterého jsou přítomni zranění, popř. zemřelé děti. Je pro záchranáře velice stresující a náročný. Mnohdy jsou sami rodiči a pohled na zraněné dítě jim celou situaci velice psychicky stěžuje. Postup třídění u dětí je obdobný jako u dospělých, ale má svá specifika (Obr. 32).



Obrázek 32 Třídění dětí metodou JUMP START (zdroj Machálek)

Dítě není malý dospělí! Z hlediska zdravotních postupů se za dítě považuje věk do osmy let života. V Kanadě a USA začala být používána a postupně se rozšířila do celého světa metoda JUMP START pro třídění dětí. (Jerome, Savage a Pietrosanu, 2023)

Děti do jednoho roku neumí chodit a nevyhoví výzvě k samovolnému odchodu. Starší chodící děti nebudou chtít odejít od nechodících rodičů u kterých se cítí v bezpečí. Také může nastat komunikační bariéra. Malé děti nebudou povel chápat. Postup u třídění zraněných dětí metodou JUMP START je také odlišný v dechové frekvenci. Děti dýchají rychleji. Počet optimálních dechů je v rozmezí 15-45x za jednu minutu. Další úkon, který se provádí u dítěte rozdílně je postup u nedýchajícího pacienta. Provedeme záklon hlavy, pokud se spontánně nenadechne provedeme 5 vdechů do úst a nosu dítěte ve věku do jednoho roku.

Z úst do úst u starších dětí. Pokud začne dýchat přidělíme červenou nejvyšší prioritou. Pokud se dechová frekvence neobnoví, přidělíme černou pásku pro zemřelé. Stejný postup jako u dospělých je pro kontrolu kapilárního návratu. U dětí se také kontroluje tep na končetině. Nehmatný puls černá páska. Zemřelé děti neodebíráme traumatizovaným rodičům, ale ponecháme je spolu do příjezdu psychologa nebo člena posttraumatického týmu, který rodičům pomůže se s touto těžkou životní událostí vyrovnat. (Šín, 2017)

Po ukončení třídění zraněných osob uvnitř autobusu, vynesení posledního cestujícího a předání do péče ZZS, následuje práce dopravní policie na zaznamenání a vyšetření vzniku dopravní nehody. Kriminální policie řeší případnou příčinu úmrtí pasažérů. Z tohoto důvodu, pokud to situace umožňuje a tělo zemřelého nebrání v záchranných pracích se ponechávají zemřelí na tom místě kde byly nalezeni. Pro zachování důstojnosti se se přikryjí dekou nebo jinou vhodnou látkou, popřípadě se použije nehodová zástěna, která brání zvědavým pohledům kolem jdoucích a jedoucích účastníků silničního provozu. Následuje případné převrácení autobusu zpět na kola, naložení na odtahovou službu a úklid vozovky od střepů, provozních kapalin apod. (Kolektiv autorů, 2021)

8 NÁVRH CHECKLISTU ŘÍZENÍ ZÁSAHU PRO VELITELE ZÁSAHU

Navržený checklist má intuitivně vést VZ průběhem řízení zásahu u dopravní nehody autobusu a pomoci mu zvládnout v co nejkratším čase vyproštění zraněných osob. Předat je do kvalifikované péče ZZS a zvýšit jejich šance na přežití. Napovědět nejdůležitější témata, která mohou při dopravní nehodě autobusu nastat. Činnosti se mohou prolínat, nebo probíhat zároveň. Záleží na počtu jednotek a velikosti družstev, které má VZ k dispozici pro efektivní zásah. Checklist má také přispět k minimalizaci rizik a ochraně zdravý zasahujících hasičů, životního prostředí a dalších zainteresovaných účastníků zásahu.

Otázky pro checklist dopravní nehoda autobusu:

Vytvořil jsem nárazníkové postavení?

Vymezil jsem místo dopravní nehody?

Vytvořil jsem trojnásobnou požární ochranu?

Mám dostatek sil a prostředků?

Jedou na místo další složky IZS?

Hoří autobus?

Hrozí jiné nebezpečí? (např. úraz elektrickým proudem od spadlého kabelu vysokého napětí, výbuch zemního plynu)

Je autobus zaklíněn do jiného vozidla, domu, stromu apod.?

Jaký je rozsah poškození karosérie?

Stojí autobus na kolech?

Je autobus na pozemní komunikaci?

Je zajištěn autobus proti pohybu?

Může se autobus zřítit do níže položeného místa?

Má autobus vypnutý motor?

Jsou odpojeny akumulátory autobusu?

Je autobus stabilizován?

Je vytvořena přístupová cesta do autobusu?

- Jsou již pasažéři mimo autobus?
- Kolik zraněných je v autobusu?
- Informoval jsem KOPIS HZS?
- Vytvořil jsem místo pro shromažďování raněných?
- Určil jsem a poučil osobu k hlídání chodících pacientů?
- Určil jsem hasiče pro třídění raněných?
- Určil jsem skupinu pro odsun raněných?
- Mám zapsány počty zraněných osob?
- Unikají z autobusu provozní kapaliny?
- Kontaminovali provozní kapaliny životní prostředí?
- Je potřeba informovat odbor životního prostředí?
- Je třeba kontaktovat povodí?
- Potřebuji usměrňovat provoz na pozemní komunikaci?
- Potřebuji na místo speciální techniku? (chemický kontejner, vyprošťovací techniku apod.)
- Byl kontaktován majitel autobusu?
- Byla zajištěna náhradní doprava pro nezraněné cestující?
- Je na místě dopravní policie?
- Potřebuji na místě dopravní nehody psychologa?
- Mám informaci, kdo autobus odtáhne?
- Je ukončeno vyšetřování nehody autobusu?
- Zajistil jsem zasahujícím pitný režim, popřípadě stravování nebo střídání?
- Jsou uklizeny následky dopravní nehody autobusu?
- Došlo ke zranění hasiče?
- Došlo k poškození osobních ochranných pomůcek?
- Je poškozena nebo zničena nějaká technika?

Jsou veškeré technické prostředky uloženy zpět do mobilní zásahové techniky?

Je jednotka akceschopná?

Informoval jsem KOPIS?

Odjezd z místa zásahu.

Seznam otázek byl použit k vytvoření checklistu. Finální verze pomůcky pro VZ je obsahem přílohy (Příloha P II). Pomůcka má sloužit hlavně začínajícím a málo zkušeným velitelům. K pomůcce pro VZ byl vytvořen i vývojový diagram pro lepší grafické znázornění průběhu zásahu při vyprošťování zraněných osob u dopravní nehody autobusu (Příloha P III).

ZÁVĚR

Cílem práce bylo vytvořit rešerši, analyzovat a ošetřit rizika spojená s vyprošťováním zraněných osob u dopravní nehody autobusu. Posoudit současný stav vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu u HZS OLK a zpracovat taktický postup pro vyprošťování zraněných osob u dopravní nehody autobusu.

Teoretická část práce byla rozdělena do čtyř kapitol. První kapitola se zabývala vytvořením rešerše právních norem, dostupné domácí i zahraniční literatury a zdrojů vhodných k nastudování problému vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu. Druhá kapitola se zabývala konstrukcí autobusů a pohonného ústrojí podle druhu paliva. Odhalila možné nestandardní cesty vstupu do autobusu pro záchranáře a rizika vyplývající z použitých pohonných látek. Třetí kapitola se zabývala technickými prostředky pro vyprošťování zraněných osob z havarovaného autobusu HVZ, ručnímu nářadí, zachytávání uniklých provozních kapalin a zdravotnickému vybavení používaném HZS OLK. Čtvrtá kapitola je dílčím závěrem teoretické části, která sumarizuje zjištěné poznatky.

Praktická část byla také rozdělena do čtyř kapitol. Pátá kapitola se zabývala posouzením současného stavu vyprošťování u HZS OLK a ten porovnávala s úrovní vyprošťování v sousedním Polsku a mimo evropské Kanadě. Dá se konstatovat, že systém vyprošťování je u nás na stejné úrovni jako v porovnávaných zemích. Kanada udává směr v taktice a technice. V ČR je větší důraz na praktický výcvik. Polsko systematicky zajišťuje finanční prostředky na obnovu a modernizaci techniky. Šestá kapitola se zabývala nalezením, analýzou a ošetřením rizik, která vyplývají ze zásahové činnosti u dopravní nehody havarovaného autobusu. Bylo nalezeno a posouzeno sedm nebezpečí pro zasahující hasiče. Ty byly dosazeny do matice rizik a graficky zvýrazněny podle závažnosti ohrožení zdraví záchranářů. Následně byla rizika ošetřena pro dosažení co největší bezpečnosti a vyloučení smrtelných zranění. Sedmá kapitola se zabývala návrhem taktického postupu, jak co nejefektivněji vyprostit zraněné a zvládnout celý průběh dopravní nehody autobusu. K tomu má napomoci i vytvořená metodická pomůcka, která je obsahem osmé kapitoly a přílohy.

Vytvořený checklist v podobě otázek a vývojový diagram vede velitele zásahu a pomáhá mu zvládnout rozhodovací proces u dopravní nehody havarovaného autobusu.

Cíle diplomové práce byly naplněny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Biuletyn roczny PSP za rok_2022, 2023. PDF. Wydział prasowy.

Canada Population, 2024. Online. Dostupné z: <https://canadapopulation.org/ontario-population/>. [cit. 2024-03-31].

Canadian Association of Fire Chiefs, 2024. Online. Dostupné z: <https://cafc.ca/page/Census-Results-2023>. [cit. 2024-03-31].

City of Toronto, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.toronto.ca/home/jobs/information-for-applicants/recruitment-initiatives/toronto-fire-services-careers/becoming-a-firefighter/>. [cit. 2024-03-31].

ČESKÁ ASOCIACE HASIČSKÝCH DŮSTOJNÍKŮ, 2009. *Dopravní nehody: Konstrukce vozidel*. Online. Dostupné z: https://metodika.cahd.cz/konspekty/4_2_01.pdf. [cit. 2024-01-31].

ČESKÁ ASOCIACE HASIČSKÝCH DŮSTOJNÍKŮ, 2011. *Dopravní nehody: Zásah u vozidel s alternativními pohony*. Online. Dostupné z: https://metodika.cahd.cz/konspekty/4_2_05.pdf. [cit. 2024-01-31].

Česká televize, 2021. Online. Dostupné z: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/10615-jak-se-vyrabi-autobus>. [cit. 2024-01-21].

ČESKO, 1985. *Zákon č. 133/1985 Sb. Zákon České národní rady o požární ochraně*. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>. [cit. 2024-02-18].

ČESKO, 2000. *Zákon č. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>. [cit. 2024-02-18].

ČESKO, 2001. *Vyhláška č. 247/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany*. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247>. [cit. 2024-02-18].

ČESKO, 2007. *Vyhláška č. 35/2007 Sb. Vyhláška o technických podmínkách požární techniky*. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-35?text=35%2F2007>. [cit. 2024-02-18].

ČESKO, 2008. *Zákon č. 273/2008 Sb. Zákon o Policii České republiky*. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-273>. [cit. 2024-02-18].

- ČESKO, 2011. *Zákon č. 374/2011 Sb. Zákon o zdravotnické záchranné službě*. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>. [cit. 2024-02-18].
- ČESKO, 2015. *Zákon č. 320/2015 Sb. Zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru)*. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>. [cit. 2024-02-18].
- ČESKO, 2017. *ČSN EN 13204 (389340) Dvojčinné hydraulické vyprošťovací zařízení pro hasičské a záchranné jednotky - Požadavky na bezpečnost a provedení*. Online. Dostupné z: <https://shop.normy.biz/detail/501085>. [cit. 2024-02-18].
- Český rozhlas, 2022. Online. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/autobus-na-vodik-most-ostrava-testovani_2212061724_kac. [cit. 2024-02-01].
- Estav.tv, 2023. Online. Dostupné z: <https://estav.tv/v/pozar-elektromobilu-analyza-prvniho-realneho-zasahu-hasicu-v-hromadnych-garazich-v-cr/>. [cit. 2024-02-20].
- EuroCNG, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.eurocng.cz/o-cng/cng-neni-lpg/>. [cit. 2024-01-31].
- FOJTÍK, Pavel, 2014. *Encyklopedie pražské MHD*. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy.
- GARÁŽ.CZ, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.garaz.cz/clanek/novinky-cesky-vyrobce-testuje-vodikovy-autobus-zkusebni-jizdy-zahaji-jiz-brzy-21012072>. [cit. 2024-02-29].
- GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY, 2021. *Sbírka interních aktů řízení GŘ HZS ČR – částka 12/2021 k činnosti JPO při vyprošťování u dopravních nehod*. Online. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/soubory/SIA%C5%98%20%C4%8D%C3%A1%2012-2021-pokyn%2012%20z%2015-3_1.pdf. [cit. 2024-02-18].
- HOLMATRO mastering power, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.holmatro.com/en>. [cit. 2024-01-07].
- Haviřov, 2022. Online. Dostupné z: <https://www.havirov-city.cz/aktuality/prvni-autobus-na-vodikovy-pohon-zacal-jezdit-mez-havirovem-ostrovou>. [cit. 2024-02-01].
- HYTEP, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.hytep.cz/o-vodiku/ve-zkratce>. [cit. 2024-02-20].

- IVECO BUS: Crossway LE, 2021. Iveco S.P.A. - Lungo Staria Lazio, 15/19 - 10156 Torino.*
- JEROME, David; SAVAGE, David W a PIETROSANU, Matthew, 2023. An assessment of mass casualty triage systems using the Alberta trauma registry. Online. *Canadian Journal of Emergency Medicine*. Č. 25, s. 659-666. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s43678-023-00529-8>. [cit. 2024-02-24].
- JÍLEK, František, 1979. *The World Investments in Dates*. Online. 1979. Praha: Národní technické muzeum. Dostupné z: <https://ndk.cz/view/uuid:7a4b18a0-b5a5-11e3-9d7d-005056827e51?page=uuid:d4fab480-e012-11e3-85ae-001018b5eb5c>. [cit. 2023-12-27].
- KOLEKTIV AUTORŮ, 2016. *Katalog typových činností IZS: STČ 09/IZS Mimořádná událost s velkým počtem zraněných osob*. Ministerstvo vnitra GŘ HZS ČR.
- KOLEKTIV AUTORŮ, 2017. *Bojový řád jednotek požární ochrany*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-197-2.
- KOLEKTIV AUTORŮ, 2018. *Neodkladná zdravotnická pomoc - učební texty pro kurz*. Praha: Ministerstvo vnitra GŘ HZS ČR. ISBN 978-80-7616-003-3.
- KOLEKTIV AUTORŮ, 2020. *Katalog typových činností IZS: STČ 08/IZS Dopravní nehoda*. Ministerstvo vnitra GŘ HZS ČR.
- KOLEKTIV AUTORŮ, 2021. *Vyprošťování u silničních dopravních nehod*. Praha: Ministerstvo vnitra. ISBN 978-80-7616-109-2.
- Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.gov.pl/web/kgpsp/logotyp-ksrg>. [cit. 2024-03-25].*
- KŘÍŽ, Petr, 2021. *Traumatologický plán zdravotnické záchranné služby Olomouckého kraje*. Olomouc.
- KUŽÍLEK, Michal, 2022. *Metodika použití vysokotlakého hasicího a řezacího zařízení Cold Cut Systém Cobra*. Bakalářská práce. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati Zlín.
- LUKAS Hydraulik GmbH, 2024. Online. Dostupné z: <https://lukas.com/de/>. [cit. 2024-01-07].*
- MAFRA, A.S., 2016. *IDNES.cz*. Online. Dostupné z: https://www.idnes.cz/auto/historie/prvni-nehoda-chodec.A160816_124618_auto_ojetiny_fdv. [cit. 2023-12-31].
- MACHÁLEK, David, 2018. *Systém třídění raněných při hromadném postižení zdraví START*. PDF.

MINISTERSTWO CYFRYZACJI, 2019. *Skrypty RT*. Online. 20. 1. 2021. Dostupné z: <https://www.gov.pl/web/kgpsp/skrypty-rt>. [cit. 2024-02-20].

Nástupní odborný výcvik, 2019. PDF. Ministerstvo vnitra GŘ HZS ČR.

Novinky.cz, 2023. Online. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/auto-cesko-ma-ctvrtou-verejnou-plnici-stanici-na-vodik-stoji-v-litvinove-40436228>. [cit. 2024-02-01].

Numer alarmowy 112, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.gov.pl/web/numer-alarmowy-112>. [cit. 2024-03-25].

OLOMOUCKÝ KRAJ, 2023. *Nariadení Olomouckého kraje č. 2/2023 ze dne 13. 2. 2023, kterým se vydává požární poplachový plán Olomouckého kraje*. Online. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/pozarni-poplachovy-plan-olomouckeho-kraje.aspx>. [cit. 2024-02-18].

Pokyn GŘ HZS ČR č. 27/2018: pravidla soutěží ve vyprošťování u dopravní nehody, 2018. PDF.

Principles of Heavy Vehicle Protection, 2023. *Fire Protection Publications*. ISBN 978-0-87939-744-9.

Program szkolenia podstawowego w zawodzie strazak, 2020. PDF. KOMENDA GŁÓWNA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ.

ProIZS, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.proizs.cz/produkt/emergency-plug/1426>. [cit. 2024-01-16].

Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusů s pohonem CNG vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2016. PDF.

Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z autobusu vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2014. PDF.

Příručka pro záchranu a vyprošťování osob z elektrobusů vyrobených firmou SOR Libchavy s.r.o., 2017. PDF.

Sbírka interních aktů řízení GŘ HZS ČR – částka 43/2023 k činnosti jednotek požární ochrany při poskytování neodkladné první pomoci na místě zásahu, 2023. PDF. Ministerstvo vnitra GŘ HZS ČR.

ŠENOVSKÝ, Michail a ADAMEC, Vilém, 2004. *Základy krizového managementu*. 2. vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 80-86634-44-2.

ŠÍN, Robin, 2017. *Medicína katastrof*. Online. Galén. ISBN 978-80-7492-4. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/medicina-katastrof-1715518/>. [cit. 2024-03-03].

TFS 2022 Annual Report, 2023. PDF. Toronto Fire Services.

Total Safety Solutions, 2022. Online. Dostupné z: <https://www.totalsafetysolutions.nl/>. [cit. 2024-03-03].

Traumatologický plán zdravotnické záchranné služby Olomouckého kraje, 2021. PDF. 23.8.2021.

TWRDÝ, Miroslav, 2017. *Rozhodovací proces velitele zásahu*. PDF. SOŠ a VOŠ PO Frýdek Místek.

WEBER-HYDRAULIK GMBH, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.weber-hydraulik.com/en/company/company-history/>. [cit. 2024-01-15].

WEBER RESCUE SYSTEMS, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/>. [cit. 2024-01-15].

WhatsApp. Komunikace s Rob Klassen. [cit. 2024-03-20].

YouTubeCZ, 2023. Online. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=1YoBiNhjMPg>. [cit. 2024-01-31].

Zdopravycz, 2023. Online. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/10-elektroaut-na-jednodobijecku-ctyri-vodikove-vozy-na-plnicku-jak-se-v-cesku-dari-alternativam-171769/>. [cit. 2024-02-01].

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAFS	Canadian Association of Fire Chiefs
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
CCS Cobra	Cold Cut Systém Cobra (vysokotlaké hasicí a řezací zařízení)
CNG	Compressed Natural Gas (stlačený zemní plyn)
CO ₂	Carbon dioxide (Oxid uhličitý)
CVP	Centrum Powiadamiania Ratunkowego (tísňová linka 112)
ČR	Česká republika
EL	Elektromobily a hybridní vozidla
EU	Evropská unie
EHK/OSN	Evropská hospodářská komise / Organizace spojených národů
HVZ	Hydraulické vyprošťovací zařízení
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
HZS OLK	Hasičský záchranný sbor Olomouckého kraje
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotky požární ochrany
JSDH	Jednotka sboru dobrovolných hasičů
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
KSRG	Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy
kW	kilowatt
MJ	Mega Joule
MU	Mimořádná událost
MPa	Mega Pascal
OSP	Ochotnicza Straż Pożarna (dobrovolní hasiči)
PSP	Państwa Straż Pożarna (profesionální hasiči)
SDH	Sbor dobrovolných hasičů

SOR	Sdružení opravárenství a rozvoje
START	Snadná terapie a rychlí transport
STČ	Soubor typových činností
TA-S2T	Technický automobil s hmotností nad 14t, smíšený provoz, technický
TFS	Toronto Fire Services
VZ	Velitel zásahu

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Konstrukce autobusu (zdroj, Česká televize).....	17
Obrázek 2 Bočnice kostry autobusu (zdroj, SOR Libchavy).....	18
Obrázek 3 Vnitřní a vnější nouzové ovládání dveří (zdroj vlastní).....	20
Obrázek 4 Orientační schéma autobus SOR C12 (zdroj, SOR Libchavy)	21
Obrázek 5 Hasicí systém motoru a mechanický odpojovač akumulátorů (zdroj vlastní) ...	22
Obrázek 6 BLEVE efekt s následným požárem (zdroj YouTubeCZ)	23
Obrázek 7 Baterie v zadní části autobusu (zdroj vlastní)	24
Obrázek 8 Rozpojení konektoru (zdroj vlastní).....	25
Obrázek 9 Vodíkový autobus SOR NSF12 (zdroj, zdopravycz)	26
Obrázek 10 HVZ Holmatro (zdroj vlastní).....	28
Obrázek 11 HVZ Lukas (zdroj vlastní)	29
Obrázek 12 HVZ Weber (zdroj vlastní)	30
Obrázek 13 Zástrčka Emergency Plug (zdroj vlastní)	31
Obrázek 14 Stabilizace vozidla (zdroj vlastní)	32
Obrázek 15 Ruční nářadí (zdroj vlastní).....	33
Obrázek 16 Skládací lešení (zdroj HZS OLK)	34
Obrázek 17 Zdravotnický batoh (zdroj vlastní).....	35
Obrázek 18 Transportní prostředky, vakuové dlahy, vyprošťovací korzet	36
Obrázek 19 HZV Lukas u PSP Nysa (zdroj vlastní)	42
Obrázek 20 Třídící pásy u PSP Opole (zdroj vlastní).....	43
Obrázek 21 Bateriové HVZ Holmatro u TFS (zdroj Rob Klassen).....	45
Obrázek 22 Metoda START u TFS (zdroj Rob Klassen).....	46
Obrázek 23 Ishikawa diagram (zdroj vlastní).....	53
Obrázek 24 Rozhodovací proces velitele zásahu (zdroj, Twrdý)	55
Obrázek 25 Zajištění autobusu pomocí stabilizačních tyčí (zdroj HZS OLK).....	58
Obrázek 26 Odkopání dveří (zdroj HZS OLK)	59
Obrázek 27 Vstup do autobusu pomocí žebříků (zdroj HZS OLK)	60
Obrázek 28 Rozbití bočního okna hasiči (zdroj HZS OLK)	60
Obrázek 29 Vytvoření otvoru ve střeše (zdroj HZS Ústeckého kraje).....	61
Obrázek 30 Třídící brašna s barevnými pásy (zdroj vlastní)	62
Obrázek 31 Třídění dospělých metodou START (zdroj Machálek)	63
Obrázek 32 Třídění dětí metodou JUMP START (zdroj Machálek).....	64

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Metoda What if? (zdroj vlastní).....	48
Tabulka 2 Matice rizik (Kužilek 2022).....	50
Tabulka 3 Odpověď na otázku What if? (zdroj vlastní).	51

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Emailová komunikace s Toronto Fire Services

Příloha P II: Pomůcka pro velitele zásahu

Příloha P III: Vývojový diagram VZ pro řešení dopravní nehody autobusu

PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY

Eliska Kuzilkova eliska.kuzilkova@gmail.com

Komu: kuzilek.m@email.cz

Fwd: Question

----- Forwarded message -----

From: **TFS Comments** <TFSComments@toronto.ca>

Date: Thu, Oct 5, 2023 at 9:03 AM

Subject: RE: Question

To: Eliska <eliska.kuzilkova@gmail.com>

Hello Eliska,

I have 2 Toronto Fire Standard Operating Guidelines I can share with you -- please see attached.

Your brother can also reference the below resources:

Manuals:

- https://publish.jblearning.com/index.php?mod=jbbrowse&act=book_details&id=77
- <https://www.ifsta.org/shop/fire-service-technical-search-and-rescue-8th-edition/36470>

Standards:

- [NFPA 1006](#)
- [NFPA 1670](#)

Videos:

- [Holmatro](#)
- [Car Busters](#)

Tools:

- Hurst
- Amkus
- Genesis
- TnT Rescue Tools

Your brother may also reach out to Division Chief Davidson who oversees the Technical Operations division by email at John.I.Davidson@toronto.ca.

Wishing your brother the best of luck!

Elsie on behalf of TFS Comments

Toronto Fire Services
4330 Dufferin Street
Toronto, ON M3H 5R9
Email: tfscments@toronto.ca

-----Original Message-----

From: TFS Comments <TFSCments@toronto.ca>
Sent: September 29, 2023 4:55 PM
To: Eliska <eliska.kuzilkova@gmail.com>
Subject: RE: [External Sender] Question

Hello Eliska,
Thank you for contacting Toronto Fire Services!
This is to confirm your email has been received. Please bear with me for a few days while we work to pull together some resources that can help your brother. I'll be in touch with you early next week.
Kind regards,

Elsie on behalf of TFS Comments
Toronto Fire Services
4330 Dufferin Street
Toronto, ON M3H 5R9
Email: tfscments@toronto.ca

-----Original Message-----

From: Eliska <eliska.kuzilkova@gmail.com>
Sent: September 28, 2023 11:17 PM
To: TFS Comments <TFSCments@toronto.ca>
Subject: [External Sender] Question

Hello,
My brother is a firefighter in the Czech Republic and is working on a thesis for his masters.
He is looking for some English resources with information on how to rescue people from crashed vehicles for his studies and to include in his thesis.
Are there any books/ebooks/journals/articles or any such resources on this topic you could point me to which I could recommend to him?
Thanks for your help and for your service!
Eliska K.
Přílohy



m-auto-auto-extrication-equipment.pdf – PDF, 392 kB



g-tech-technical-rescue.pdf – PDF, 72 kB

PŘÍLOHA P II: POMŮCKA PRO VELITELE ZÁSAHU

Checklist dopravní nehoda autobusu

Vytvořil jsem nárazníkové postavení?	Ano? Ne?
Vymezil jsem místo dopravní nehody?	Ano? Ne?
Vytvořil jsem trojnásobnou požární ochranu?	Ano? Ne?
Mám dostatek sil a prostředků?	Ano? Ne?
Jedou na místo další složky IZS?	Ano? Ne?
Hoří autobus?	Ano? Ne?
Hrozí jiné nebezpečí? (např. úraz elektrickým proudem od spadlého kabelu vysokého napětí, výbuch zemního plynu)	Ano? Ne?
Je autobus zaklíněn do jiného vozidla, domu, stromu apod.?	Ano? Ne?
Jaký je rozsah poškození karosérie?	Ano? Ne?
Stojí autobus na kolech?	Ano? Ne?
Je autobus na pozemní komunikaci?	Ano? Ne?
Je zajištěn autobus proti pohybu?	Ano? Ne?
Může se autobus zřítit do níže položeného místa?	Ano? Ne?
Má autobus vypnutý motor?	Ano? Ne?
Jsou odpojeny akumulátory autobusu?	Ano? Ne?
Je autobus stabilizován?	Ano? Ne?
Je vytvořena přístupová cesta do autobusu?	Ano? Ne?
Jsou již pasažéři mimo autobus?	Ano? Ne?
Kolik zraněných je v autobusu?	Ano? Ne?
Informoval jsem KOPIS HZS?	Ano? Ne?
Vytvořil jsem místo pro shromažďování raněných?	Ano? Ne?
Určil jsem a poučil osobu k hlídání chodících pacientů?	Ano? Ne?
Určil jsem hasiče pro třídění raněných?	Ano? Ne?

Určil jsem skupinu pro odsun raněných?	Ano? Ne?
Mám zapsány počty zraněných osob?	Ano? Ne?
Unikají z autobusu provozní kapaliny?	Ano? Ne?
Kontaminovali provozní kapaliny životní prostředí?	Ano? Ne?
Je potřeba informovat odbor životního prostředí?	Ano? Ne?
Je potřeba kontaktovat povodí?	Ano? Ne?
Potřebuji usměrňovat provoz na pozemní komunikaci?	Ano? Ne?
Potřebuji na místo speciální techniku? (chemický kontejner, vyprošťovací techniku apod.)	Ano? Ne?
Byl kontaktován majitel autobusu?	Ano? Ne?
Byla zajištěna náhradní doprava pro nezraněné cestující?	Ano? Ne?
Je na místě dopravní policie?	Ano? Ne?
Potřebuji na místě dopravní nehody psychologa?	Ano? Ne?
Mám informaci, kdo autobus odtáhne?	Ano? Ne?
Je ukončeno vyšetřování nehody autobusu?	Ano? Ne?
Zajistil jsem zasahujícím pitný režim, popřípadě stravování nebo střídání?	Ano? Ne?
Jsou uklizeny následky dopravní nehody autobusu?	Ano? Ne?
Došlo ke zranění hasiče?	Ano? Ne?
Došlo k poškození osobních ochranných pomůcek?	Ano? Ne?
Je poškozena nebo zničena nějaká technika?	Ano? Ne?
Jsou veškeré technické prostředky uloženy zpět do mobilní zásahové techniky?	Ano? Ne?
Je jednotka akceschopná?	Ano? Ne?
Informoval jsem KOPIS?	Ano? Ne?

Odjezd z místa zásahu.

PŘÍLOHA P III: VÝVOJOVÝ DIAGRAM VZ PRO ŘEŠENÍ DOPRAVNÍ NEHODY AUTOBUSU

