

# Vyproštění osob z havarovaného vozidla

Martin Capita

---

Bakalářská práce  
2019



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: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Capita**  
Osobní číslo: **L16075**  
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Vyproštění osob z havarovaného vozidla**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši o vyproštění osob z havarovaných vozidel.
2. Pojednejte o rizicích, které mohou nastat při vyprošťování osob z havarovaného vozidla.
3. Navrhněte a formulujte doporučení pro minimalizaci vybraných rizik při vyprošťování osob z havarovaného vozidla.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] HIRT, Miroslav. Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4308-0.

[2] Katalog typových činností složek IZS. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. ISBN 978-80-7385-028-9.

[3] Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy, obnova území; Hasičský záchranný sbor; Požární ochrana: zákony, nařízení vlády, vyhlášky; redakční uzávěrka. Ostrava: Sagit, 2007-. ÚZ. ISBN 978-80-7488-258-6.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Miroslav Tomek, Ph.D.**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2019**

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

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



prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

### Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2019

Jméno a příjmení studenta: Martin Capita

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce zahrnuje problematiku zásahu jednotek požární ochrany u dopravních nehod s vyproštěním osob z havarovaných vozidel. Práce je dále rozdělena na dvě části teoretickou a praktickou. Teoretická část je věnována rozboru dopravních nehod, jejím statistikám a legislativě. Jsou zde definovány technické prostředky a materiál jednotek požární ochrany používaných při zásazích u dopravních nehod. Praktická část je zaměřena na jednotlivé postupy při vyprošťování osob z havarovaných vozidel. Pomocí analýzy rizik jsou zde dále vyhodnoceny jednotlivá rizika, jak pro zasahující, tak pro zachraňované a návrh opatření minimalizace rizik.

Klíčová slova: havárie, nehoda, osoba, riziko, vozidlo, vyproštění, záchrana.

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis includes the issue of the intervention of the fire protection units in traffic incidents with the rescue of persons from crashed vehicles. The thesis is further divided into two theoretical and practical parts. The theoretical part is devoted to the analysis of traffic accidents, its statistics and legislation. There are defined the technical means and material of fire protection units used in interventions in traffic accidents. The practical part is focused on the individual steps of rescue of persons from crashed vehicles. The risk analysis further evaluates the individual risks for both intervening and rescued and designing risk mitigation measures.

Keywords: accident, crash, extrication, persons, rescue, risk, vehicles.

Poděkování:

V první řadě bych chtěl poděkovat panu doc. Ing. Miroslavu Tomkovi Ph.D., za umožnění výběru tématu, které je mi velmi blízké, věnování jeho času při odborném vedení a konzultacích. Další poděkování patří všem, kteří mi byli nápomocni při psaní mé bakalářské práce, a hlavně rodině která mi byla velkou oporou.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>10</b>
<b>1 MÍSTO A ÚLOHA JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY PŘI DOPRAVNÍ NEHODĚ.....</b>	<b>11</b>
1.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY PRO ZÁSAH HASIČŮ U DOPRAVNÍCH NEHOD .....	12
1.2 DRUHY DOPRAVNÍCH NEHOD.....	14
1.3 MECHANISMY PORANĚNÍ.....	16
1.3.1 Dopravní nehody chodců .....	16
1.3.2 Poranění osádky v kabině osobního automobilu.....	16
1.3.3 Zranění řidičů a spolujezdců jednostopých vozidel .....	17
1.3.4 Poranění osádky kabiny nákladního automobilu .....	17
1.3.5 Poranění cestujících v autobusu a trolejbusu .....	18
1.3.6 Zranění způsobená v souvislosti s kolejovými vozidly.....	19
1.3.7 Hromadné nehody v dopravě .....	20
<b>2 POUŽITÍ VĚCNÝCH PROSTŘEDKŮ POŽÁRNÍ OCHRANY PŘI ZÁSAHU U DOPRAVNÍ NEHODY S VYPROŠTĚNÍM OSOB.....</b>	<b>21</b>
2.1 OSOBNÍ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY HASIČŮ .....	21
2.2 VYPROŠŤOVACÍ ZAŘÍZENÍ .....	22
2.2.1 Hydraulické vyprošťovací zařízení .....	22
2.2.2 Pneumatické vyprošťovací zařízení .....	24
2.2.3 Ruční vyprošťovací nástroje a pomocné příslušenství.....	25
<b>3 CÍL A METODY ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE .....</b>	<b>28</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>29</b>
<b>4 VYPROŠŤOVÁNÍ ZRANĚNÝCH OSOB U DOPRAVNÍCH NEHOD.....</b>	<b>30</b>
4.1 VZNIK DOPRAVNÍ NEHODY DVOU OSOBNÍCH VOZIDEL.....	30
4.2 OHLÁŠENÍ UDÁLOSTI A VYROZUMĚNÍ SLOŽEK INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU .....	30
4.3 ZAJIŠTĚNÍ MÍSTA ZÁSAHU SLOŽKAMI INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU .....	31
4.4 VYTVOŘENÍ PŘÍSTUPOVÉ CESTY K ZAKLÍNĚNÝM OSOBÁM .....	33
4.5 VYPROŠTĚNÍ ZAKLÍNĚNÝCH OSOB.....	38
<b>5 RIZIKA, KTERÝM JSOU VYSTAVENI HASIČI PŘI ZÁSAHU U DOPRAVNÍ NEHODY .....</b>	<b>44</b>
5.1 IDENTIFIKACE RIZIK POMOCÍ METODY WHAT IF? .....	44
5.2 ANALÝZA PŘÍČINY A DŮSLEDKŮ „ISHIKAWA DIAGRAM“ .....	47
5.3 APLIKACE JEDNODUCHÉ BODOVÉ POLO-KVANTITATIVNÍ METODY – „PNH“ NA ŘEŠENÍ PROBLÉMU .....	49
<b>6 NÁVRH OPATŘENÍ NA MINIMALIZACI RIZIK.....</b>	<b>56</b>

<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>59</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>60</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>62</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>63</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>64</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>65</b>



## ÚVOD

Dopravní nehody nevyhnutelně patří k přepravě na pozemních komunikacích. Na přelomu devatenáctého a dvacátého století se začaly objevovat první automobily se spalovacími motory. Bezpečnostní prvky těchto automobilů byly nulové, ale vzhledem k hustotě provozu docházelo k dopravním nehodám jen velmi zřídka. S postupem doby docházelo k nemalým pokrokům v automobilovém průmyslu, kde se postupně dostávala do podvědomí s narůstajícím provozem a počtem dopravních nehod mimo jiné i bezpečnost cestujících.

Výrobci automobilů stále vyvíjejí za použití nových technologií a materiálů inovativní řešení, jak za pomoci aktivních a pasivních prvků bezpečnosti při dopravní nehodě co možná nejefektivněji ochránit životy a zdraví přepravovaných osob. Hustota provozu na pozemních komunikacích v České republice (dále jen „ČR“) je v dnešní uspěchané době velmi vysoká a provoz na silnicích každým rokem stále stoupá. Bohužel se zvyšujícím se provozem roste i počet dopravních nehod.

Téma bakalářské práce „Vyproštění osob z havarovaných vozidel“ je mi velmi blízké, neboť jsem profesionální hasič u Hasičského záchranného sboru (dále jen „HZS“) ČR Jiho-moravského kraje. Vykonávám funkci koordinátora pro vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel, při výkonu služby se s danou problematikou setkávám velmi často a své zkušenosti a poznatky můžu uplatnit při zpracovávání daného tématu.

Teoretická část práce obsahuje seznámení se s tématem dopravních nehod, jejími druhy, statistikami a právními předpisy. Dále je popsána technika, technické prostředky a materiál používaný při zásazích u mimořádné události (dále jen „MU“) tohoto druhu.

V praktické části jsou zahrnuty zásahy jednotek požární ochrany u dopravních nehod s vyproštěním osob, metodikou a jednotlivými postupy při vyproštění. Zabývám se zde také analýzou rizik, která plynou při vzniku dopravní nehody a zásahu jednotek požární ochrany (dále jen „JPO“) u této události. Výsledkem bakalářské práce je poukázat na možná rizika a návrh opatření, jak těmto rizikům předcházet. Ohrožení dalším nebezpečím po vzniku dopravní nehody nejsou jen přímí účastníci této události, ale i zasahující JPO.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 MÍSTO A ÚLOHA JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY PŘI DOPRAVNÍ NEHODĚ

Jednotky požární ochrany se zabývají v nemalé míře řešením různých druhů dopravních nehod. „Dopravní nehoda je událost provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu“. [1]

Dopravní nehody jsou součástí provozu na pozemních komunikacích již od jeho vzniku. Lidstvo se jim snaží předcházet různými prostředky. Významnou organizací působící v oboru bezpečnosti silničního provozu je organizace Bezpečnost silničního provozu (dále jen „BESIP“). Tato organizace je hlavním koordinačním subjektem bezpečnosti silničního provozu v ČR a je považováno jako samostatné oddělení ministerstva dopravy ČR. Zabývá se tvorbou bezpečnostních kampaní a dopravní výchovou.

K tématu dotýkající se vyprošťování osob z havarovaných vozidel bylo vydáno několik publikací v odborných knihách, článků v odborných časopisech apod. K nejvýznamnějším lze zařadit publikace:

- Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství od Miroslava Hirta, který v monografii rozebírá dopravní nehody z pohledu medicínského a technického. V knize je rozvedena celá škála zranění, se kterými se při dopravních nehodách v tom nejširším slova smyslu lze setkat. Po obsahové stránce jsou úrazy rozděleny podle typu dopravního prostředku, který úrazové zranění způsobil. Další rozdělení je zaměřeno na místo, kde se zraněná osoba v době dopravní nehody nacházela. U každého zranění je popsán mechanismus a pro lepší přehlednost jsou přiloženy schémata a náčrty. Zaměřením je publikace určena především pro profesionály zasahující u dopravních nehod, osoby pohybující se v problematice objasnění příčin, mechanismů vzniku i následků dopravních nehod. [10]
- Technické prostředky požární ochrany od Michala a Václava Kratochvílových, kteří v knize v celku podrobně představují všechny věcné prostředky požární ochrany používané v ČR. U většiny věcných prostředků je uveden jeho popis, funkce a takticko-technická data. [11]

## 1.1 Právní předpisy pro zásah hasičů u dopravních nehod

Zákony, vyhlášky, vládní nařízení, směrnice, doporučení a jejich dodržování je základním pravidlem pro soužití lidí ve společnosti. Právní předpisy dotýkající se problematiky provozu na pozemních komunikacích a činností spojené se zásahem u dopravních nehod:

- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ukotvuje práva a povinnosti účastníků provozu na pozemních komunikacích, pravidla provozu, řídičská oprávnění atd. [1]
- Zákon č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti provozu vozidla, tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou provozem vozidla. Dále upravuje zřízení České kanceláře pojistitelů, její právní postavení, organizaci a předmět činnosti. [2]
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně (dále jen „PO“), ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon vytváří podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů a majetku. [3]
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. Vymezuje IZS, stanovuje základní a vedlejší složky IZS a jejich koordinaci, práva a povinnosti právnických, fyzických a podnikajících fyzických osob před a při vyhlášení některého z krizových stavů. [3]
- Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění pozdějších předpisů, nabyla účinnosti dnem 30. června 2002. Tato vyhláška upravuje zásady koordinace složek IZS. Koordinací složek IZS při společném zásahu se rozumí koordinace záchranných a likvidačních prací včetně řízení jejich součinnosti. Koordinace složek spočívá v zajišťování: vyhodnocení druhu a rozsahu MU, uzavření místa zásahu, poskytnutí neodkladné zdravotnické péče, přijetí nezbytných opatření pro ochranu životů, přerušování trvajících příčin vzniku ohrožení, omezení ohrožení vyvolané MU, poskytnutí nezbytné humanitární pomoci a veterinární péče, poskytnutí nezbytných informací příbuzným osob výrazně postižených MU, dokumentování údajů a skutečností za účelem zjišťování a objasňování příčin vzniku MU, a dokumentování záchranných a likvidačních prací, které obsahuje základní přehled o zasahujících složkách a časový sled prováděných činností. [3]

- Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů, upravuje mimo jiné organizaci plošného pokrytí území JPO, barevné označení vozidel, lodí a letadel jednotek, způsob zřizování jednotek, vnitřní organizaci jednotek, vybavení jednotek a používání požární techniky a věcných prostředků požární ochrany. [3]
- Zákon č. 12/1997 Sb., o bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích. [4]
- Vyhláška č. 3/2007 Sb., o celostátním dopravním informačním systému, informace mající vliv na bezpečnost a plynulost silničního provozu. [5]
- Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii ČR. [6]
- Zákon 372/2011 Sb., o zdravotnických službách a podmínkách jejich poskytování. Jsou zde zakotveny podmínky poskytování zdravotních služeb, druhy zdravotní péče, práva a povinnosti pacientů a poskytovatelů zdravotní péče atd. [7]
- Katalogový soubor typové činnosti složek IZS STČ 08/IZS při společném zásahu u dopravní nehody.

MV-generální ředitelství HZS ČR, MV-96828-2/PO-2008.

Dopravní nehody obsazují ve statistikách zásahů u hasičského záchranného sboru ČR druhou příčku, hned po technických haváriích. Pro koordinaci složek IZS u společných zásahů byl vytvořen Katalog typových činností IZS. Pro dopravní nehody používáme „Katalogový soubor – typová činnost složek IZS při společném zásahu, Dopravní nehoda STČ – 08/IZS. Dle této typové činnosti se postupuje zejména při společném zásahu složek IZS v souvislosti s dopravními nehodami, kde je nezbytné provedení záchranných a likvidačních prací a pro jejich provedení je nutná spolupráce složek IZS a využití jejich kompetencí ke speciálním činnostem. Cílem činnosti složek je zajištění místa a okolí dopravní nehody, poskytnutí první pomoci raněným, provedení protipožárního opatření, vyproštění osob, zamezení úniku nebezpečných látek a poskytnutí nezbytné humanitární pomoci postiženým osobám. Pokud při zásahu složek IZS u dopravní nehody komplikují zásah i jiná rizika, využijí se i další typové činnosti. U události dopravní nehoda je zpravidla koordinační složkou HZS ČR a velitel zásahu (dále jen „VZ“) velitel jednotky HZS ČR. Pro zpřehlednění situace může být místo zásahu rozděleno na úseky. Velitel zásahu řídí činnost na místě zásahu a v případě potřeby spolupracuje s odpovědnými orgány veřejné správy. [16]

- Bojový řád jednotek požární ochrany řeší celou škálu taktických postupů u MU, je rozdělen do metodických listů. S novými technologiemi vznikají i nová rizika a je třeba tuhle metodickou dokumentaci stále aktualizovat. Problematikou dopravních nehod se zabývají metodické listy s názvem „Dopravní nehoda“ a jsou dále v bojovém řádu rozdělena.

Rozdělení problematiky zásahu u dopravních nehod v Bojovém řádu:

- 1/D Dopravní nehoda na pozemních komunikacích – obecně.
- 2/D Vyprošťování osob z havarovaných vozidel.
- 3/D Dopravní nehody s velkým počtem zraněných osob.
- 4/D Odstraňování následků dopravních nehod na pozemních komunikacích.
- 5/D Automobily s palivem CNG, LPG.
- 6/D Automobily s hybridním pohonem. [17]

## 1.2 Druhy dopravních nehod

Dopravní nehody můžeme dělit dle toho jakým dopravním prostředkem jsme byly účastníky dopravní nehody, s jakým objektem k nehodě došlo a kdo nehodu zavinil. V grafu 1 je uvedena statistika usmrcených a vážně zraněných osob v souvislosti s dopravními nehodami v letech 2009 až 2018. Data uvedená v grafu jsou vztažena k usmrceným osobám do 24 hodin od nehody.

Druh nehody:

- srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem,
- srážka s vozidlem zaparkovaným – odstaveným,
- srážka s pevnou překážkou,
- srážka s chodcem,
- srážka s lesní zvěří,
- srážka s domácím zvířetem,
- srážka s vlakem,
- srážka s tramvají,
- havárie. [8]

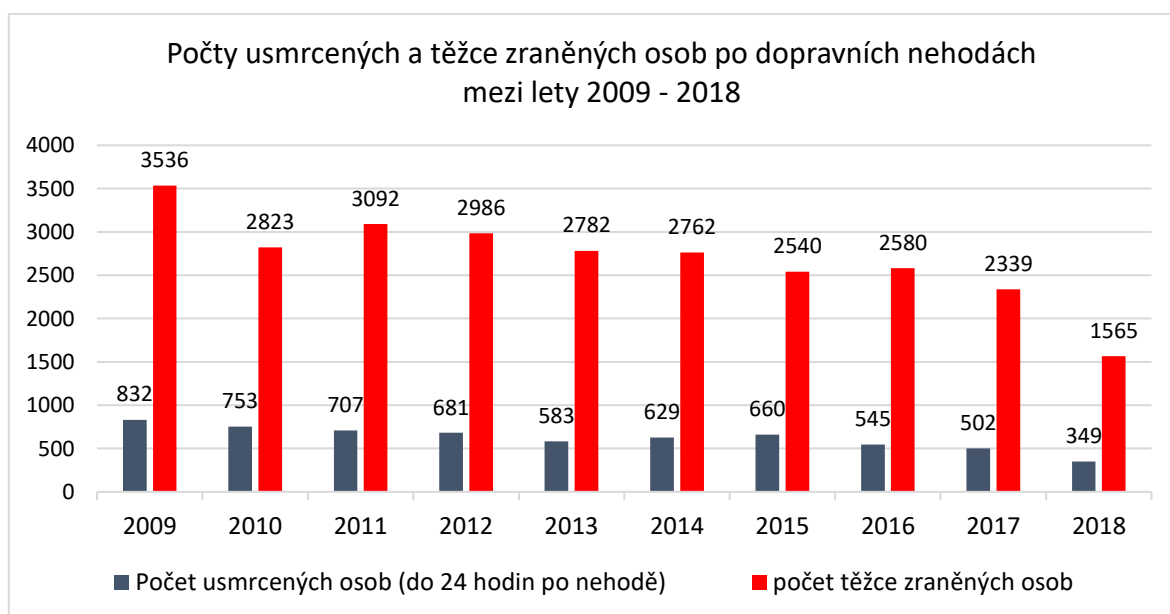
Druh vozidla:

- moped, malý motocykl a motocykl,
- osobní automobil,
- osobní automobil s přívěsem,
- nákladní automobil,
- nákladní automobil s přívěsem nebo návěsem,
- autobus,
- traktor,
- tramvaj, trolejbus, vlak,
- povoz, jízda na koni. [8]

Zavinění nehody:

- řidičem motorového vozidla,
- řidičem nemotorového vozidla,
- chodcem,
- lesní zvěří, domácím zvířectvem,
- jiným účastníkem silničního provozu,
- závadou komunikace,
- technickou závadou vozidla. [8]

Graf 1 Usmrcené a těžce zraněné osoby u dopravních nehod v letech 2009 - 2018 [9]



### 1.3 Mechanismy poranění

Dopravní úrazy jsou všechna traumata, která mají nějakou souvislost s dopravními prostředky v pohybu. Setkáváme se zde se širokou škálou nejrůznějších zranění. V soudně lékařské praxi jsou tyto úrazy již tradičně jedny z nejčastějších, od zcela banálních až po smrtelné. Podle logiky postupu hodnocení poranění jsou dopravní úrazy rozděleny podle zraněných osob. Rozděluje je podle toho, kdo byl zraněn, tedy kde se zraněná osoba v okamžiku nehody nacházela, a kterým typem dopravního prostředku došlo ke zranění. [10]

#### 1.3.1 Dopravní nehody chodců

Chodci obecně patří k nejrizikovější skupině účastníků dopravy, neboť nejsou nijak chráněni proti nárazům jedoucích dopravních prostředků. Nejohroženější jsou osoby nad 70 let. Vznik zranění chodce můžeme rozdělit na několik fází. V první fázi se jedná o mechanismus aktivní (přímý), kdy vozidlo přímo naráží do chodce. V druhé fázi se jedná o mechanismus pasivní (nepřímý), kdy je chodec s větším či menším zraněním odhozen a další zranění si způsobí pádem na zem, sunutím po povrchu vozovky, popřípadě nárazem na pevnou překážku (strom, sloup, zábradlí). Můžeme rozeznávat i fázi třetí, ve které je odhozený ležící chodec přejet. Zranění chodce (rozsah a charakter) závisí hlavně na typu vozidla a jeho kinetické energii, tzn. hmotnosti a rychlosti jakou se pohybuje. Dále je třeba rozeznávat v jaké se chodec nachází poloze ve vztahu k vozidlu. [10]

#### 1.3.2 Poranění osádky v kabině osobního automobilu

Poranění jednotlivých cestujících v kabině osobního automobilu závisí na tom, kde sedí v okamžiku dopravní nehody. Jiné je poranění řidiče a spolujezdce na sousedním, předním sedadle, a zcela jiné je poranění cestujících na zadních sedadlech. Dále záleží také na působení síly, která tělo zraňuje, jakým způsobem k dopravní nehodě došlo a zda byly použity zádržné systémy. V neposlední řadě je třeba rozlišovat, které zranění bylo způsobeno vlastním nárazem a které případným tlakem deformující se karoserie, popřípadě volně se pohybujícími předměty v kabině. Někdy se může neupoutané, výjimečně i upoutané tělo dostat při nehodě mimo kabinu a zranění pak vznikají působením předmětů v exteriéru. Při posuzování poranění členů posádky v kabině automobilu bývá nastoleno k zodpovězení několik základních otázek. V první řadě to je otázka: „Kdo kde seděl?“, hlavně



ale: „Kdo řídil?“ Další, neméně častá otázka je: „Byla zraněná osoba řádně připoutána bezpečnostním pásem?“ [10]

### 1.3.3 Zranění řidičů a spolujezdců jednostopých vozidel

Cyklisté a motocyklisté mají proti všem ostatním účastníkům dopravy snad samé nevýhody. Stejně jako chodci jsou prakticky nechráněni, ale na rozdíl od chodců se pohybují, zvláště motocyklisté, mnohdy rychlostmi, které převyšují i rychlost sportovních automobilů. U jednostopých vozidel v první fázi nehody nastává situace zcela opačná, než je tomu u nehod kabinových vozidel. Jako jsou u nehod automobilů velice častá zranění o interiér vlastního vozidla a velmi raritní zranění o překážku, do které automobil naráží, protože tělo osádky bývá vymrštno mimo kabinu vzácně, tak jsou u jednostopých vozidel minimálními zranění o vlastní vozidlo a velmi vážná až smrtelná zranění jsou způsobena až v druhé fázi, kdy je tělo jezdce vymrštno a naráží do překážky nebo padá na vozovku a sune se po ní. Protože jezdci na jednostopých vozidlech sedí obkročmo, můžeme se v některých případech setkat i se závažnějším poraněním krajiny stydké. Třetí fáze, přejetí jiným vozidlem, je potom naprosto shodná se jiným nechráněnými osobami, které se nacházejí na vozovce. Po pádu a sunutí těla po vozovce vznikají u motocyklistů plošné oděrky, které jsou, zvláště u cyklistů, přítomny prakticky vždy. Rozsah a závažnost oděrek závisí samozřejmě na povrchu vozovky, dále na rychlosti při pádu a také na oblečení řidiče. Pohybuje se proto od drobných až zanedbatelných poranění, až po velké hluboké plošné oděrky zasahující do podkožních struktur, někdy i do svaloviny. Je zcela typické, že tato zranění jsou značně znečištěna nejenom prachem, ale i drobným šterkem a jinými nečistotami nacházející se na vozovce a v okolí. Při prudších pádech dochází k závažnějším poraněním od hlubokých rozsáhlých kontuzí měkkých tkání až po fraktury kostí. Vzhledem k tomu, že na kole jezdí lidé do daleko vyššího věku než na motocyklech, je třeba u nich počítat i s vyšší fragilitou kostí, a to i po pouhém pádu na vozovku. Všechna poranění jsou závislá mj. na kvalitě vybavení cyklisty či motocyklisty, tedy na charakteru jejich pasivní ochrany. [10]

### 1.3.4 Poranění osádky kabiny nákladního automobilu

Poranění osádky kabiny nákladního automobilu je až na několik výjimek srovnatelné s poraněním osádky osobního vozu. Jeden rozdíl pramení z toho, že celá osádka sedí v podstatně větší výšce než osádka automobilu osobního. Další rozdíl je v mnohem větší

hmotnosti nákladního vozu. Samozřejmě, že co týče těchto rozdílů, existuje téměř souvislá řada nejrůznějších typů vozidel od velkých osobních terénních vozů, přes menší či větší dodávky až po velké kamiony s návěsem či přívěsem. Z tohoto důvodu neexistuje přesná hranice mezi charakteristikou typických poranění, které vznikají ve velkém osobním a malém nákladním voze. Zranění v typických velkých nákladních vozech mají některá specifika. Především zde téměř chybí poranění předmětem, který by vnikl do vysoko umístěné kabiny. Také zpomalení těla osádky je většinou menší v důsledku vyšší hmotnosti nákladního automobilu. Rozdíl je vidět zejména při čelně – čelním střetu s osobním automobilem. Tělo řidiče i spolujezdce je vrženo v nákladním automobilu proti čelnímu sklu, volantů a přístrojové desce neporovnatelně menší intenzitou, a proto je zranění osádky nákladního vozu mnohdy až nesrovnatelně lehčí. Stejná situace je u nárazu do méně odolné překážky jako je strom, sloup. Při ostatních typech nehod je náraz do opravdu pevné překážky (dům, skála), střet s jiným nákladním automobilem nebo převrácení vozidla, je zranění závislé přímo na vnitřním vybavení kabiny a na připoutání bezpečnostními pásy. Zde je proto rozdíl se zraněním osádky osobního automobilu naprosto zřejmý. Dalším rozdílem je zranění spolujezdce ležícího za jízdy na lehátku za řidičem dálkových kamionů. Tato zranění mohou být velmi rozsáhlá. Jejich charakter a rozsah odpovídají poloze, jakou spolujezdec zaujímal v době střetu, a na uspořádání okolí lůžka. [10]

### 1.3.5 Poranění cestujících v autobusu a trolejbusu

Řidič a osoby sedící na předních sedadlech jsou ohroženi naprosto stejně jako u nákladního automobilu. Výjimku tvoří řidič a někdy i spolujezdec některých moderních autobusů, jejichž sedadla jsou umístěna až v překvapivě malé výšce nad vozovkou. Vzhledem k tomu, že zvláště řidiči takových typů autobusů mají většinou před sebou velké čelní sklo, sahající téměř k podlaze kabiny, nejsou u čelního střetu chráněni naprosto žádnou deformační zónou karoserie. Ostatní cestující je sice možné rozdělit podle toho, jestli stojí nebo sedí, ale jak jedni, tak druzí se zraňují o sedadla nebo pádem do uličky. U stojících a nahoře se držících cestujících je třeba se zmínit o poranění horní končetiny, které je srovnatelné s poraněním vznikajícím u spolucestujícího v osobním autě, který se v okamžiku nárazu pevně držel madla nade dveřmi. Další zranění mohou vznikat nárazem na svislou tyč, které se stojící cestující drží. Zde připadají v úvahu, kromě zranění ruky, hlavně poranění obličeje nárazem na kovovou tyč. U silniční hromadné dopravy hrozí nejenom čelní náraz vozidla, ale i náraz boční. Tělo cestujícího je potom vrženo směrem na boční plochu

a je velmi individuální, na co v tom, kterém vozidle naráží, kde se právě cestující nacházel a v hlavní míře, zda seděl nebo stál a zda a čeho se držel. Dopravní nehoda autobusu může nabýt rozměru hromadného neštěstí, zejména při střetu s vlakem nebo při převrácení. Na rozdíl od převrácení osobního nebo nákladního automobilu nejsou cestující chráněni pevnou karoserií. Kromě tržně zhmožděných a řezných ran dochází zejména k poranění kompresí. Ohroženi jsou především cestující v patrovém autobusu na horní palubě. [10]

### 1.3.6 Zranění způsobená v souvislosti s kolejovými vozidly

Vzhledem k tomu, že kolejová vozidla nemohou měnit směr a pohybují se po předem dané trajektorii, dochází z jejich strany aktivně pouze ke střetu frontálnímu, tedy situaci, kdy vlak, tramvaj, nebo metro naráží do chodce nebo jiného tělesa, které se ocitne v kolejišti svou přídílí. Pokud je do dopravní nehody zapojena boční plocha kolejového vozidla, většinou jde o aktivní pohyb druhého účastníka dopravy. Pouze vykolejené soupravy mohou do okolních překážek narážet bokem. Žádné z ostatních vozidel dopravy se nemůže srovnávat s kolejovými vozidly, co se týká hmotnosti. Střet s chodcem proto způsobí v mnoha případech naprosté rozhoždění jeho těla. Nepoměr hmotnosti je zřetelný dokonce i při střetu vlaku s těžkým kamionem, výsledkem je obrovská devastace automobilu, jeho prudké odhození, někdy dokonce tlačení vozidla před lokomotivou na vzdálenost i několika desítek metrů. Pokud náraz směřuje na kabinu jeho posádka je vystavena mohutnému násilí, a to nejenom nárazy na vnitřní vybavení vozu, ale v daleko větší míře než při jiných nehodách i tlakům bortící se kabiny. Vzhledem k tomu, že trakce vlaků na dlouhé vzdálenosti, tramvají i metra jsou poháněny elektrickým proudem, je třeba připomenout i tyto úrazy, včetně možnosti uhoření. [10]

Řidiči (strojvedoucí) kolejových vozidel jsou poměrně dobře chráněni i při přímém frontálním střetu. Jednak sedí vysoko, jednak je přední část tramvají i metra velmi pevná, o lokomotivách ani nemluvě. Navíc zde hraje roli vysoká hmotnost. Pouze v případě střetu se srovnatelným vozidlem může dojít k vážnému ohrožení řidiče. Aby měl řidič dobrý výhled, bývá čelní sklo lokomotiv, tramvají i metra poměrně velké, takže předměty zvenčí mohou do kabiny velice lehce proniknout a řidič potom může být zraněn nejenom pronikajícím předmětem, ale i částčkami netříštivého, lepeného skla. [10]

Cestující v kolejových vozidlech jsou ohroženi při čelním nárazu kolejového vozidla do pevné překážky nebo při bočním nárazu, kdy do soupravy naráží jiné vozidlo. Zraněny potom bývají hlavně osoby nacházející se přímo v oblasti nebo v nejbližším okolí střetu.

Cestující bývají, a to ne vzácně, ohroženi i bez přímého střetu náhlým zabrzděním – tzv. rychlobrzdou, kdy se na kolej magneticky přisaje dlouhá kovová brzda a tramvaj je tak schopna zastavit i z plné rychlosti prakticky na několika málo metrech. Cestující jsou potom setrvačností prudce vrženi směrem dopředu a mohou narážet do vnitřního vybavení, stejně tak jako do ostatních spolucestujících a následně mohou padat na zem či tvrdá opěradla sedaček. Možnosti vykolejení a převrácení vozu jsou velmi vzácné a zranění cestujících se potom odvíjí od vnitřního vybavení prostoru pro cestující. To znamená, že narážejí jednak vzájemně do sebe, ale hlavně na sedačky a tyče pro držení stojících osob. Vůz nebo celá souprava může sjet z náspu a převrátit se. I při menším nárazu může dojít dokonce i u sedícího cestujícího k poranění krční páteře. [10]

### 1.3.7 Hromadné nehody v dopravě

Hromadné dopravní nehody v sobě zahrnují nehody silniční, železniční a nehody letecké. Nehody plavidel na vodních tocích jsou v našich podmínkách spíše teoretické. Hromadná nehoda je neočekávaná událost s velkým počtem mrtvých nebo zraněných osob, jejíž likvidace přesahuje možnosti oblasti, ve které se stala. Za takovou nehodu je považována nehoda, při níž zemře zpravidla více než 10 osob. Hromadná nehoda se tedy od běžných nehod liší pouze počtem obětí. Všechna ostatní kritéria jsou shodná. Jedním ze základních problémů při hromadném neštěstí je otázka identifikace obětí. K takové identifikaci je naprosto nezbytná spolupráce týmů expertů různého zaměření. Tyto týmy jsou sestaveny z pracovníků znaleckých pracovišť Policie ČR, pracovníků Služby kriminální policie a vyšetřování Policie ČR a soudních lékařů, kteří se řídí ověřenými postupy a doporučeními vydanými Interpolem. [10]

## 2 POUŽITÍ VĚCNÝCH PROSTŘEDKŮ POŽÁRNÍ OCHRANY PŘI ZÁSAHU U DOPRAVNÍ NEHODY S VYPROŠTĚNÍM OSOB

K zásahům na dopravní nehody jsou dle dojezdových časů vysílány JPO HZS ČR a JPO Sboru dobrovolných hasičů zařazené do plošného pokrytí kraje předurčené na dopravní nehody. Ve své práci se zaměřím na JPO HZS ČR. Každý příslušník HZS ČR zařazený do výjezdu je vybaven osobními ochrannými prostředky, které do určité míry pomáhají chránit jeho zdraví a život. Hasičský záchranný sbor ČR zasahuje ve velmi širokém spektru MU. Zvládnutí jednotlivých MU vyžaduje velkou škálu různých jak, základních tak speciálních technických prostředků, které jsou (dle vyhlášky 53/2010 Sb., o technických podmínkách požární techniky) součástí požární techniky, kterou HZS ČR ke své činnosti využívá.

### 2.1 Osobní ochranné prostředky hasičů

Osobní ochranné prostředky do určité míry chrání hasiče před vlivy působící na jejich organismus při likvidaci MU. Bez těchto ochranných prostředků by nebyla záchrana zdraví a života ohrožených osob v mnoha případech možná.

Druhy ochranných prostředků:

- Přilba s nátylníkem: přilby jsou osobní ochranné prostředky, které slouží nejen jako ochrana před mechanickým úrazem hlavy, ale také chrání hlavu i proti sálahovému teplu. Ochranné štíty jako obvyklá součást přileb zajišťují ochranu očí a obličeje. Příkladem provedení přilby, která byla zavedena do vybavení jednotek požární ochrany začátkem 90. let je typ Gallet F1 S, nyní je postupně nahrazována zásahovou přilbou Dräger HPS 7000 se zlatým integrovaným zorníkem pro ochranu obličeje, s fixací do protichemických obleků s ochrannými brýlemi, vybavená adaptéry pro masky s kandaháry. [11]
- Nomexová kukla: je osobní ochranný prostředek, který slouží k ochraně hlavy a krku proti tepelným účinkům plamene a také jako ochrana proti nepříznivým povětrnostním vlivům. Kukla je vyrobena z pleteniny materiálu Nomex Comfort Double Face, zakrývá krk a celý povrch hlavy kromě obličeje a je nezbytnou výbavou hasiče pro zásahy u požárů. [11]
- Zásahové ochranné oděvy: jsou osobní ochranné prostředky poskytující ochranu těla při činnosti u zásahu. Chrání tělo před neagresivními chemickými látkami, pro-

máčením, tepelnými účinky a povětrnostními vlivy. Částečně chrání před úrazem např. bodnutí nebo říznutí. Ve výbavě HZS ČR jsou třívrstvé ochranné obleky Tiger Plus. Vrchní vrstva je z materiálu Nomex Diamond Ultra, prostřední vrstva je membrána z materiálu Fireblocker N 2L, vnitřní vrstva – tepelná bariéra Nomex Comfort Aramid Grid. [11], [12]

- Zásahové ochranné rukavice: slouží k ochraně rukou při zásahové činnosti. Rukavice poskytují především ochranu tepelnou, mechanickou a před účinky povětrnostních vlivů. Rukavice jsou odolné proti neagresivním chemickým látkám, jejich nevýhodou je omezení citlivosti při práci. Na technické zásahy jsou používány rukavice citlivější pro technické zásahy. U zásahů, kde se předpokládá přijetí do styku s krví nebo jiným biologickým materiálem se pod rukavice na technický zásah používají tenké vyšetřovací latexové rukavice. [11]
- Zásahová ochranná obuv: slouží k ochraně nohou při zásahové činnosti. Poskytují ochranu před neagresivními látkami, ropnými produkty, promáčením, tepelnými a mechanickými účinky a povětrnostními vlivy. Příkladem jsou boty Haix Fire Flash, jedná se o holeňové boty v antistatickém provedení. Mají gumovou protiskluzovou podrážku, vyztuženou ocelovou planžetu, vyztužený kotník a ocelovou špičku. [11]

## 2.2 Vyprošťovací zařízení

Technické prostředky využívané u dopravních nehod HZS ČR slouží k vyproštění zaklíněných osob z havarovaného vozidla vlivem dopravní nehody. K vytvoření prostoru pro vyproštění zraněné osoby jako prioritní nástroje využíváme sadu hydraulického vyprošťovacího zařízení a následně nebo v kombinaci ostatní prostředky určené na dané postupy.

Zařízení můžeme rozdělit na hydraulické, pneumatické, ruční a pomocné. Výrobce a produktové řady níže zmíněných prostředků jsem zaměřil na ty, se kterými denně přicházím do styku a jsou ve výbavě HZS ČR Jihomoravského kraje (dále jen „Jmk“).

### 2.2.1 Hydraulické vyprošťovací zařízení

Hydraulické vyprošťovací zařízení jsou speciální nástroje. Zde hydraulické ruční čerpadlo, nebo hydraulický agregát se spalovacím motorem zajišťuje vytvoření dostatečného tlaku pro pohon jednotlivých nástrojů. Popřípadě jsou nástroje poháněny pomocí akumulátorů. [11]

Propojení mezi pohonným agregátem a hydraulickými nástroji můžeme zabezpečit zdvojenou vysokotlakou hadicí označenou Core, nebo dvěma vysokotlakými hadicemi spojených u sebe. Spoje jsou řešeny speciálními rychloupínacími spojkami, které má každý výrobce jiné. Je zde možnost dokoupit přechody, kde na straně jedné je spojka daného výrobce a na straně druhé spojka požadovaného výrobce. [11]

Hydraulické nástroje můžeme rozdělit na jednočinné a dvojčinné. U jednočinných je základem píst s jedním pracovním prostorem, mají jednu vysokotlakou hadici a tyto nástroje jsou schopny konat pouze jeden pohyb. Dvojčinné nástroje mají píst se dvěma pracovními prostory, které jsou umístěny pod pístem a druhý nad pístem. Mají dvě samostatné nebo jednu zdvojenou vysokotlakou hydraulickou hadici a umožňují plynulý přechod z jednoho pohybu na druhý. [11]

Hydraulická vyprošťovací sada obsahuje:

- **Hydraulický agregát:** jedná se o vysokotlaké pístové čerpadlo, které je zdrojem tlaku pro hydraulické nástroje. Pohon čerpadla je buď čtyřdobým, vzduchem chlazeným, benzínovým spalovacím motorem, nebo elektromotorem. Připojení na nástroj je pomocí vysokotlakých hydraulických hadic, ve kterých proudí hydraulický olej v závislosti na ovládní nástroje. Pracovní tlak pohonné jednotky Weber Rescue system V-Ecocompact se pohybuje od 63 MPa do 70 MPa. Hmotnost agregátu je 23,7 kg. [11], [13]
- **Ruční hydraulické čerpadlo:** je určeno jako zdroj tlaku pro hydraulické nástroje, v případě poruchy hydraulického agregátu, jako další pohonná jednotka, tam kde není možno dopravit hydraulický agregát s pohonem, nebo tam kde není možno využít motorovou jednotku, jako je výbušné prostředí. Hydraulický tlak je vyvíjen pístovým čerpadlem, jehož zdrojem pohybu je pohyb páky směrem nahoru a dolů. Je možné použít jak jednočinné, tak dvojčinné hydraulické nástroje. Pracovní tlak ručního hydraulického čerpadla Weber Rescue system DPH4018 se pohybuje od 63 MPa do 70 MPa. [11], [13]
- **Hydraulické nůžky:** jsou dvojčinný hydraulický nástroj se stříhacími čelistmi, určený ke stříhání. Mezi zakázané manipulace patří stříhání volantových a torzních tyčí. Maximální síla stříhu hydraulických nůžek Weber Rescue system RSX 200-107 je 1050 kN. Hmotnost nůžek činí 19,9 kg. [11], [13]

- **Hydraulický rozpínák:** je dvojčinný hydraulický nástroj s rameny, určený k roztahování, stlačování, nebo zvedání. Za pomoci tažného připojení pomocí tažných řetězů s háky, uchycených na špičce ramene nástroje pomocí nasazovacích třmenů je možné vyvinout tažnou sílu, například k odtlačení volantové tyče. Rozpínací síla v pracovní oblasti hydraulického rozpínáku Weber Rescue system SP 49 je 54 kN – 330 kN, tažná síla v pracovní oblasti je 43 kN – 54 kN v závislosti na vzdálenosti umístění od čepu nástroje. Hmotnost rozpínáku je 20,1 kg. [11], [13]
- **Hydraulický stříhač:** jedná se o ruční dvojčinný hydraulický nástroj, určený ke stříhání pedálů automobilů, konstrukce sedadel, kruhu volantu a řadicí páky nebo pro stříhání v omezených prostorech. Maximální síla stříhu hydraulického stříhače Weber Rescue system S 50-14 je 181 kN. Hmotnost stříhače 4,3 kg. [11], [13]
- **Hydraulické rozpěrné válce:** rozpěrný válec je dvojčinný hydraulický nástroj pracující na principu pístu, který vzájemně odděluje předměty nebo je zvedá. Nejčastější užití je uvnitř kabiny zdemolovaného vozu, nebo při odtlačování palubní desky. Rozpěrné válce Weber Rescue system RZT 2-1170. Jejich délka vysunutí je 630 mm, hmotnost 15,2 kg a síla odtážení je na první stupeň 189,4 kN, na druhý stupeň 99 kN. [11], [13]

### 2.2.2 Pneumatické vyprošťovací zařízení

Pneumatické zvedací vaky najdou své uplatnění při vyprošťování osob, které jsou zaklíněné břemenem (např. osobní automobil, autobus, nákladní automobil, vlak, přepravovaný náklad). Rozlišujeme dva druhy zvedacích vaků na nízkotlaké a vysokotlaké. Nízkotlaké vaky pracují s tlakem 0,15 MPa – 0,25 MPa, výškou zdvihu 450 mm – 1100 mm a zvedací silou 58 kN – 226 kN. Vysokotlaké zvedací vaky ve srovnání s nízkotlakými mají vyšší zvedací sílu až 667 kN, na druhou stranu mají menší výšku zdvihu, která činí maximálně 520 mm. Vysokotlaké zvedací vaky Sava SLK 14 pracují s tlakem 0,8 MPa, výška zdvihu je maximálně 250 mm, zvedací síla 126 kN, rozměr 450 x 450 x 30 mm. Soustavu pneumatického vyprošťovacího zařízení činní samotný vak s rychlospojku k napojení na vysokotlaké hadice, vysokotlaké plnicí hadice s uzávěry, aby nedošlo k poklesu břemena po odpojení hadice od ovládacího panelu, redukční ventily na tlakovou lahev, ovládací jednotky, tlaková kompozitní lahev plněná na 30 MPa o vodním objemu 6,9 l. Výhodou je univerzální použití tlakových lahví, kterými jsou jednotky požární ochrany vybaveny



k izolačním dýchacím přístrojům. U výše uvedených vysokotlakých vaků je výhoda umístění až tři vaky na sebe spojených pomocí upínacích popruhů. Mezi nejdůležitější bezpečnostní opatření při využití vaků je vyhnout se ostrým předmětům a minimální hloubka zasunutí pod zvedané břemeno je minimálně dvě třetiny délky vaku. Vysokotlaké zvedací vaky lze také využít jako záplaty při úniku nebezpečných látek postupem překrytí přes unikající místo, stažením pomocí stahovacího pásu a lehkého dofouknutí vaku zastavíme únik. [14]

### 2.2.3 Ruční vyprošťovací nástroje a pomocné příslušenství

Ruční vyprošťovací nástroje a pomocné příslušenství využíváme jako nezbytný doplněk hydraulického vyprošťovacího zařízení. Ručními nástroji si většinou provedeme na havarovaném vozidle přípravné práce jako jsou rozbítí oken, vyřezání čelního lepeného skla, vytvoření otvorů pro hydraulické nůžky a rozpínák.

Druhy ručních vyprošťovacích nástrojů a pomocného příslušenství:

- Variabilní ruční vyprošťovací nástroj VRVN 1: jde o ruční víceúčelový vyprošťovací nástroj, používaný k páčení, sekání, tvorbě a rozšiřování otvorů ve dveřích nebo plechových částech automobilu apod. Nástroj má dvě samostatné části, zasunuté do sebe a jištěné pojistkou proti samovolnému vysunutí. I když byl tento nástroj vyvinut v osmdesátých letech minulého století je stále ve výbavě většiny jednotek požární ochrany. [11]
- Ruční vyprošťovací nástroj Paratech Hooligan: tento nástroj je určený pro vstup zasahujících jednotek do uzavřených prostor, vyprošťování z havarovaných vozidel, popřípadě rozebírání konstrukcí po požáru nebo destrukcí objektů. Na vrcholu nástroje je ostrý lehce zahnutý hrot sloužící k páčení zámku a petlic. Dále je nástroj vybaven dlouhou lehce zakřivenou čelistí pro násilné otevření dveří a oken. Rukojeť je opatřena strojovým drážkováním pro lepší uchopení a manipulaci při práci. Spodní část je opatřena čelistí, která je strojně naostřena a opatřena systémem na otevírání plechů (funkce otevírače konzerv). [15]
- Rozbíječ skel: ruční nástroj určený k rozbíjení skel automobilů a řezání bezpečnostních pásů. Povinná výbava všech hasičských vozidel dle vyhlášky 53/2010 Sb. o technických podmínkách požární techniky. [11]

- Pila k řezání čelního lepeného skla: čelní sklo je z bezpečnostních důvodů vrstvené, kde je vlepena fólie, která zabraňuje při dopravní nehodě vniknutí nežádoucích předmětů do kabiny vozu a následné vysypání skla na osádku. Při jeho odstranění využíváme aku mečovou pilu, nebo ruční pilku Weber Rescue. Při řezání skla je důležité chránit zrak a dýchací cesty pomocí respirátoru. Z vrstveného skla při řezání a jeho manipulaci odlétává jemný prášek, který se může dostat přes dýchací cesty do plic, kde se zapíchnou do plicních sklípků.
- Zachycovače airbagu: slouží pro ochranu zasahujících hasičů i postižených osob před samovolnou aktivací airbagu v případě dopravní nehody automobilu. Zachycovače dělíme do dvou kategorií pro řidiče a pro spolujezdce. První zmíněné jsou svou náročností a rychlostí instalace jednodušší, aplikují se na volant vozidla, kde je ukrytý airbag a pomocí textilního popruhu se dotáhnou, v případě aktivace airbagu nedovolí jeho nafouknutí. Zachycovač airbagu spolujezdce je náročnější na instalaci, jedná se o velkou plachtu, která překrývá celou palubní desku a popruhy se upevňují za kola automobilu. [11]
- Podkládající a zajišťovací bloky a klíny: jsou nezbytné k bezpečnému zajištění vozidel a k podkládání břemen při vyprošťovacích pracích. Zabraňují samovolnému pohybu havarovaných vozidel, které mohou při práci s hydraulickým vyprošťovacím zařízením ztratit stabilitu. Bloky a klíny se mohou pro dosažení potřebné výšky stahovat za sebe. Bloky a klíny jsou vyrobeny z netříštivého materiálu odolného proti ropným produktům, neagresivním chemickým látkám a jsou opatřeny protiskluzovým povrchem. [11]
- Stabilizační tyče: slouží ke stabilizaci vozidla které hrozí převrácením, je na boku, nebo na střeše. Umístění tyčí vždy aplikujeme tak, aby nám v pozdějším vyprošťování osob nebránily v manipulaci s hydraulickým vyprošťovacím zařízením. Jejich hlavním účelem je vytvořit pomyslný stabilizační trojúhelník a zajistit tak vozidlo. Stabilizační tyče MikoRescueTech PT-1200 jsou teleskopické s napínacím popruhem dlouhým 5 m a pevností 5 t. Pomocí teleskopického vysunutí se dá jejich délka upravit od 1 200 mm do 2 000 mm, jejich maximální zatížení je 1 500 kg.
- Prahová a rohová opěra: tyto opěry se používají při odtahování palubní desky ke zpevnění prahu dveří automobilu. Prahová opěra Lukas je určena k aplikaci při odstřižení sloupku „B“ a zaklesne se při vyprošťování do prahu. Rohová opěra Holmatro HRS-22 se aplikuje do rohu sloupku „B“, který se nesmí odstranit.

- Textilní ochrany ostrých hran: pro ochranu před zraněním o ostré hrany karoserie vozidla používáme textilní ochrany ostrých hran výrobců Holmatro a Weber-Hydraulik, které jsou vybaveny magnety, díky nimž drží na karoserii vozidla.
- Vyprošťovací desky a nosítka: mechanismem většiny dopravních nehod je podezření na poranění páteře. Proto se vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel provádí s co největší možnou obezřetností na pohyby se zraněným. Pro tyto situace používáme páteřní desku Spencer Rock, na kterou postiženého nasuneme a poté zajistíme pomocí popruhů a fixace hlavy můžeme transportovat. Tam kde se není možné dostat pomocí páteřové desky používáme fixační vestu Spencer SED. Zabezpečuje fixaci od hlavy po hýždě postiženého. Po vyproštění zraněné osoby a předávání zdravotnické záchranné službě se osoba ukládá do vakuových nosítek z kterých se odsaje vzduch a nosítka fixují celé tělo zraněného. Pro transport osoby z nedostupného terénu se využívá transportní vana Spencer, kterou je možno při transportu na dlouhou vzdálenost sunout po sněhu.
- Vybavení zdravotnickým materiálem: jednotky HZS Jmk jsou vybaveny mimo jiné i zdravotnickým materiálem. Ve zdravotnickém batohu jsou umístěny krční límce, obvazy, škrtdla, pásy na třídění raněných START, dlahy, popáleninové balíčky, kardioreuscitační pumpa. Dalším balíčkem je kyslíková terapie, kde je umístěna tlaková lahev 2 l s medicínálním kyslíkem, polomaskami a ambuvakem k umělému dýchání při kardiopulmonální resuscitaci. Jednotky HZS ČR v Jmk jsou zařazeny jako First responder, což znamená, že jsou vybaveny automatizovanými externími defibrilátory a jsou vysílány ke stavům ohrožující život společně se zdravotnickou záchrannou službou, tam kde je předpoklad, že jednotka dorazí dříve.

### 3 CÍL A METODY ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

V bakalářské práci se zabývám vyproštěním osob z havarovaného vozidla. Hlavním cílem této práce je identifikace a analýza rizik hrozící zasahujícím hasičům u zásahu dopravní nehody s vyproštěním osob a návrh opatření na minimalizaci rizik, při řešení dané MU.

Následně jsem si stanovil tyto dílčí cíle:

- zpracovat literární rešerši dopravních nehod, dotčených právních předpisů, druhů dopravních nehod, statistik mrtvých a těžce zraněných osob vlivem dopravních nehod a rozbor možných druhů mechanismu poranění při rozličných situacích,
- popsat technické prostředky a materiál využívaný JPO, konkrétně HZS ČR Jmk při zásahu u dopravní nehody s vyproštěním osob,
- nastínění dopravní nehody od jejího vzniku, ohlášení na příslušné operační středisko a zajištění místa dopravní nehody. Dále podrobně a pro detailnější představení jednotlivých postupů pomocí fotodokumentace popsat vytváření přístupových cest k zaklíněným osobám, jejich následné vyproštění a transport.

Při zpracování bakalářské práce jsem využil zejména vícezdrojového sběru informací z odborné literatury a webových stránek. Jednou z hlavních metod, kterou jsem využil v bakalářské práci je pozorování. Za dobu ustavení na služebním místě koordinátora pro vyprošťování u dopravních nehod u HZS Jmk, jsem mohl nasbírat velmi cenné informace, které jsem využil ke zpracování bakalářské práce.

Dále jsou v práci využity metody identifikace, analýza, vyhodnocení a aplikace.

K identifikaci rizik ohrožující zasahující příslušníky HZS ČR, u zásahu dopravní nehody s vyproštěním osob, jsem použil metodu „What If“, pro analýzu příčin a důsledků „Ishikawa diagram“ a k analyzování jednotlivých rizik, jsem zvolil „Jednoduchou bodovou polokvantitativní metodu PNH“.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## **4 VYPROŠŤOVÁNÍ ZRANĚNÝCH OSOB U DOPRAVNÍCH NEHOD**

Profesionální hasiči prochází každou směnu školením odborné přípravy, toto školení je prováděno teoreticky studiem dokumentů mj. týkající se problematiky zásahů u mimořádných událostí a prakticky např. školení vyprošťování u dopravních nehod, nácvik poskytnutí předlékařské pomoci, vytvoření prostoru pro samotné vyproštění atd. Ačkoliv se typ MU dopravní nehoda s vyproštěním zraněných osob často nacvičuje, ze své praxe mohu potvrdit, že každý zásah a dopravní nehoda není identická.

Pro popsání jednotlivých postupů při vyprošťování osob z havarovaných vozidel jsem si vytvořil vlastní scénář dopravní nehody, kde jsou postupně uvedeny všechny postupy od vzniku dopravní nehody po odjezd z místa zásahu.

### **4.1 Vznik dopravní nehody dvou osobních vozidel**

K dopravní nehodě došlo dne 15.10.2018 v 15:24 hod., za polojasného počasí, na silnici první třídy I/50, hlavní tah z Brna na Uherské Hradiště, dále pak na Slovensko. Nehoda se stala na křižovatce u obce Marefy. Řidič jedoucí po vedlejší komunikaci vjíždějící na silnici I/50 nedal přednost vozidlu jedoucím po hlavní silnici, kde došlo ke střetu obou vozidel. Následkem nehody se zranili tři osoby, z toho dvě těžce a jedna lehce. Vlivem dopravní nehody z vozidel vytékaly provozní kapaliny.

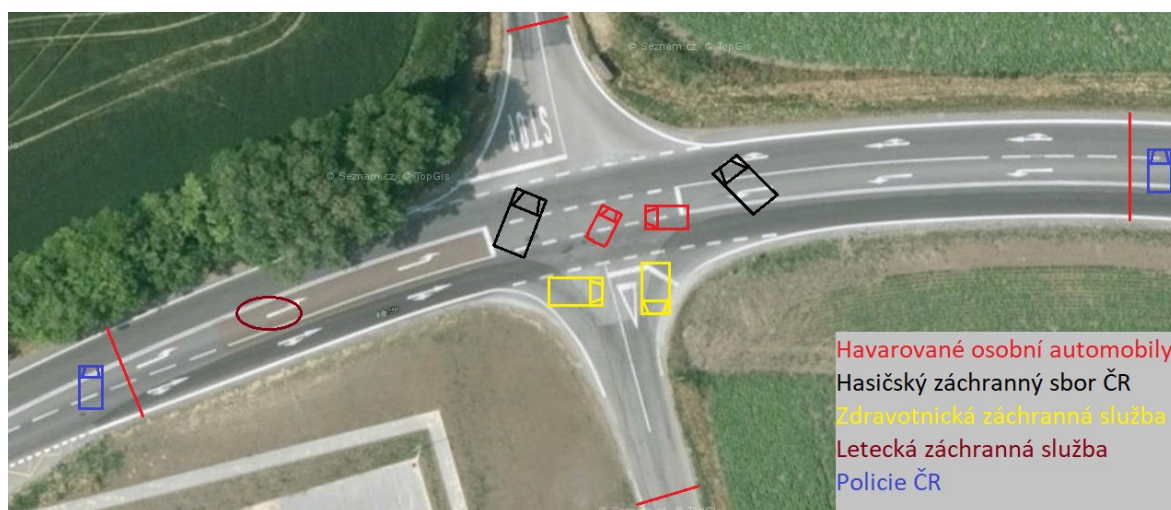
### **4.2 Ohlášení události a vyrozumění složek integrovaného záchranného systému**

Událost byla ohlášena svědky dopravní nehody z nedaleké benzinové pumpy na tísňové číslo 112. Každá ze základních složek IZS mají svá operační střediska. Operační středisko IZS sídlí na krajském operačním a informačním středisku (dále jen „KOPIS“) HZS ČR, tísňové číslo je 112 a 150. Další dvě operační střediska jsou krajské zdravotnické operační středisko (dále jen „KZOS“) pro zdravotnickou záchrannou službu s tísňovým číslem 155 a integrované operační středisko Policie ČR s tísňovým číslem 158. Operační střediska mezi sebou neustále komunikují a předávají si cenné informace pro efektivní zvládnutí nastalých MU.

### 4.3 Zajištění místa zásahu složkami integrovaného záchranného systému

Průzkum pro zasahující jednotky probíhá již od vyhlášení poplachu na dané stanici. Po vyhlášení poplachu a zjištění základních informací z příkazu k výjezdu vyjíždí jednotka k události. Příkaz k výjezdu je v době poplachu vytisknut v papírové formě na dané stanici a ve vozidle v elektronické formě na výjezdovém tabletu. Na příkazu k výjezdu jsou předány informace vytěžené operačním technikem veliteli vozu, které jsou upřesňovány při jízdě k události.

Při příjezdu na místo události je velitel zásahu velitel jednotky HZS ČR, který nepřetržitě komunikuje s ostatními složkami a řídí samotný zásah. Jednou z prvních opatření při příjezdu je ustavení techniky (obrázek 1) a vytvoření pomocí cisternových automobilových stříkaček (dále jen „CAS“) bezpečného prostoru pro zasahující. Takové ustavení techniky se nazývá nárazníková zóna. Policie ČR provádí na pokyn velitele zásahu usměrňování dopravy a pokud je na místo události povolána letecká záchranná služba (dále jen „LZS“), nebo to situace vyžaduje uzavírá všechny příjezdové komunikace, aby nedošlo k ohrožení osádky LZS a ostatních zúčastněných osob. Místo pro přistání LZS určí velitel zásahu, který si většinou provede usazení vrtulníku sám.



Obrázek 1 Zabezpečení místa dopravní nehody [vlastní], [portál Mapy.cz]

Dalším opatřením je provedení protipožární ochrany, které se provádí, pokud to situace dovoluje odpojením akumulátorů na havarovaných vozidlech a tzv. trojitě ochrany ve formě připravenosti na požární zásah třemi druhy hasiv, jsou to voda, pěna, prášek.

Zajištění místa zásahu je považováno za jedno z nejdůležitějších opatření, pokud by nebylo provedeno, nebo provedeno nesprávně vystavujeme dalším rizikům nejenom zasahující jednotky, ale i zachraňované osoby. Vzdálenost zajištění nehody se u každého zásahu může lišit, záleží na tom, jaký náklad byl na havarovaných vozidlech přepravován i jak je nebezpečný pro okolní obyvatelstvo. V případě potřeby může být přistoupeno i k evakuaci okolního obyvatelstva.

Před zahájením samotného vyprošťování osob z vozidla je nutná jeho stabilizace. Stabilizaci provádíme z důvodu zajištění vozidla proti dalšímu pohybu – nežádoucí popojetí. V neposlední řadě při úkonech s vyprošťovacím zařízením na karoserii automobilu dochází k pnutí a kroucení jednotlivých prvků. Důkladným zastabilizováním vozu tyto nežádoucí pohyby eliminujeme na nejnižší možnou míru. Pro zraněnou osobu ve vozidle může každý další nežádoucí pohyb znamenat rapidní zhoršení zdravotního stavu a ohrožení pacienta na životě. Stabilizaci provádíme pomocí nastavovacích plastových zakládacích klínů, dřevěných trámků, nebo nastavitelných stabilizačních tyčí (obrázek 2). Pro stabilizaci nákladních automobilů, prostředků hromadné přepravy osob a nákladů s velkou hmotností jsou používány u HZS Jmk stabilizační sada Paratech.



Obrázek 2 Příklady stabilizace vozidel [vlastní], [HZS Jmk]



#### 4.4 Vytvoření přístupové cesty k zaklíněným osobám

Osoby po dopravní nehodě uvězněné v havarovaných vozidlech se z vozu nemohou dostat z následujících důvodů:

- vlastního zranění které je eliminuje,
- nemožnosti otevřít dveře automobilu vinou deformace karoserie,
- zaklíněním části těla deformovanou částí vozu.

Přístup do vozu se volí vždy s ohledem na možnosti, které po průběhu dopravní nehody nastaly. Automobily se mohou dostat do různých poloh (obrázek 3). V závislosti na poloze vozidla se volí taktika provedení samotného vyprošťování.



Obrázek 3 Polohy vozidel po dopravních nehodách [vlastní], [HZS Jmk]

Prioritou před započítím samotného vyprošťování je vniknutí hasiče nejsnazší cestou do vozu, kde provede zjištění zdravotního stavu zraněných osob. Další činností je provedení neodkladné předlékařské pomoci, tj. např. zastavení masivního krvácení. Vzhledem k silám, které působí na osádku vozu při průběhu dopravní nehody se při manipulaci se zraněnými postupuje obdobně jako s osobami s poraněnou páteří, tudíž je nezbytné aplikovat zraněným osobám krční límce. Krční límec provádí fixaci hlavy a krční páteře a brání u osob v bezvědomí předklonu hlavy, kdy by mohlo dojít k dušení, proto je u dopravních nehod provedení záklonu hlavy posuzováno, jako život zachraňující úkon. Důležitá

je komunikace se zraněnými osobami, kterým zasahující hasič uvnitř vozidla podává podrobné informace o průběhu vyprošťování.

Možnosti vytvoření přístupových cest na havarovaném vozidle ke zraněným osobám:

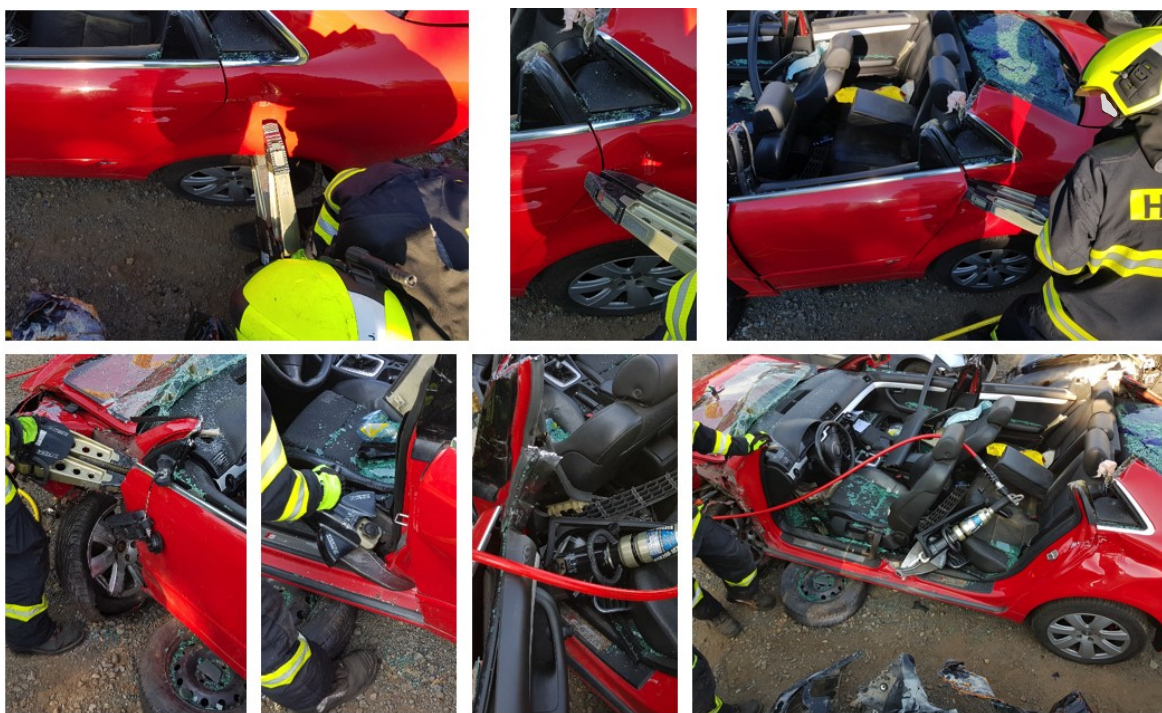
- Střížení střechy vozidla pomocí hydraulických nůžek, je jednou z nejrychlejších variant, jak se rychle a efektivně dostat ke zraněným osobám. Tato metoda lze provést jen pokud to poloha vozu dovoluje a je přístup ke střeše vozu. Odstranění střechy můžeme provést v případě, že vozidlo stojí na kolech, nebo je převráceno na boku. Pro odstranění střechy vozu musíme pomocí hydraulických nůžek provést střížení sloupků karoserie „A“, „B“, „C“, popřípadě „D“ na obou stranách vozu a následné odstranění střechy. Sloupky karoserie jsou značeny velkými písmeny abecedy od přední části vozu (obrázek 4). Druhá možnost u vozu se sloupky karoserie „A“, „B“, „C“, „D“, je střížení sloupků „A“, „B“, „C“ a ponechání posledního sloupku „D“. Následně se provede nástřih směrem dovnitř střechy před sloupkem „D“, prolomení a převrácení střechy. Osobně se přikláním k první zmíněné variantě což je odstranění celé střechy z vozu.



Obrázek 4 Odstranění střechy vozu a popis sloupků karoserie [vlastní], [HZS Jmk]

V případě, kdy leží automobil na některém z boků je nutné provést střížení sloupků „A“, „B“, „C“, popřípadě „D“ jen na jedné straně, následně provést ve spodních místech střechy její nastřížení, jak z předu vozu, tak ze zadní části. Zde je nutné promyslet již při samotné stabilizaci umístění stabilizačních tyčí tím pádem se vyvarovat umístění na části karoserie vozidla které budou odstraňovány. Odejmutím střechy automobilu následně získáme rozsáhlý manipulační prostor a přístup záchraňujících ke zraněnému. Všechny zmíněné metody jsou zobrazeny na obrázku 4. Zmíněné postupy se aplikují např. v situacích, kdy osoby ve vozidle jsou uvězněny, ne zaklíněny, nebo jsou zaklíněny na zadních sedadlech vozu. Pro osoby zaklíněné v přední části vozu se volí jiná varianta postupu vyprošťovacích prací.

- Odstranění dveří boční části vozu je nejčastěji používanou cestou k zaklíněné osobě (obrázek 5).



Obrázek 5 Odstranění dveří automobilu [vlastní], [HZS Jmk]

Nejprve je zapotřebí vytvoření mezery pro vložení hydraulického rozpínáku mezi zadními dveřmi a zadní částí vozu, zmáčknutím blatníku pod lemem dojde k jeho deformaci a vytvoření mezery pro vložení hydraulického rozpínáku. Rozevřením nástroje dochází k trhání zámku a otevření zadních dveří. Následně pokračujeme

obdobným způsobem na předních dveřích vozu, kde vytváříme skulinu pomocí deformace předního blatníku, který pro snazší práci odstraníme pomocí hydraulického rozpínáku celý. Tímto úkonem se vytváří prostor pro odtržení pantů předních dveří. Po jejich odstranění provedeme hydraulickými nůžkami tzv. „nástřih V“ sloupek „B“ z přední a zadní strany a sloupek „B“ odstraníme. Vznikne dostatečný prostor pro práci se zaklíněnými osobami a přístup pro zahájení dalších vyprošťovacích prací. U tzv. třídvěřové varianty vozu, kde jsou z boční části jen jedny dveře a je zapotřebí vyprošťovat osoby ze zadních sedáček automobilu odstraníme přední dveře. Dále pomocí hydraulických nůžek stříháme sloupek „B“ a provádíme nástřih před sloupkem „C“. Hydraulickým rozpínákem nebo rozpěrným válcem v místě okenního vstupu vyvrátíme část boku vozu (obrázek 6).



Obrázek 6 Třídvěřová varianta vozu [vlastní], [HZS Jmk]

- Další z možností je přístup ke zraněné osobě pátými dveřmi automobilu. Pokud situace nedovoluje přístup do havarovaného vozu ani z jedné strany bočními dveřmi, nebo vozidlo leží na střeše, je možnost vytvoření přístupové cesty ke zraněnému zadními pátými dveřmi. Nejúčinnější otevření pátých dveří vozidla je naražení hyd-

raulického rozpínáku do levého, nebo pravého koncového světla a rozevřením vytvoření místa pro následné utržení zámku pátých dveří. Dalším krokem je utržení, nebo střížení pátých dveří vedle jejich pantů (obrázek 7). Odstraněním pátých dveří vznikne vstupní prostor ke zraněným, pokud se osoby nachází v přední části vozu doporučuje se odstranění zadních sedadel pro jejich snadnější transport.



Obrázek 7 Přístup do vozu pátými dveřmi [vlastní], [HZS Jmk]

- Odklonění zadní části vozu je jednou z dalších metod vnikání do vozidla. Tuto metodu však využíváme v krajních případech, kdy se nelze do vozidla dostat výše uvedenými metodami (obrázek 8). Jde o typ dopravní nehody, po které zůstane ležet automobil na střeše a částečně jsou znemožněny přístupové cesty z bočních stran. Na podvozkové části vozu se pomocí řetězových úvazků hydraulického rozpínáku provede ukotvení u na přední části vozidla a druhý kotevní bod na zadní části podvozku vozidla. Do středu podvozku se instalují pod řetězové úvazky dva až tři kusy dřevěných trámů a dále se ukotví upínací pás s ráčnou obdobně jako řetězové úvazky. Po připravení prací na podvozkové části oddělíme hydraulickým rozpínákem zadní dveře za sloupkem „B“. Pomocí hydraulických nůžek provedeme střížení koncových sloupků karoserie vozidla, sloupek „C“, nebo „D“ a nástřih podlahy vozidla za sloupkem B, kde jsme odstranili dveře na obou stranách vozidla. Nyní za neustálého dopínání upínacího pásu s ráčnou přistoupíme k samotnému

stahování řetězových úvazků hydraulickým rozpínákem. Dochází nám k pomalému zvedání zadní části havarovaného vozu. Zvedání provádíme do polohy vytvoření dostatečného prostoru k záchraně zraněných osob po dopravní nehodě. Po celou dobu prací je zapotřebí neustálá kontrola z obou stran vozu a nikdy nezvedáme zadní část automobilu do polohy, kdy by mohlo dojít k překlopení na druhou stranu podvozku.



Obrázek 8 Odklon zadní části vozu [vlastní], [HZS Jmk]

#### 4.5 Vyproštění zaklíněných osob

Po vytvoření přístupové cesty a místa v havarovaném vozidle můžeme transportovat osoby, které nejsou zaklíněny a začít s vyprošťováním osob zaklíněných. Existuje několik postupů k uvolnění osob přitlačených částí karoserie, nebo vnitřního vybavení havarovaného vozidla, vždy však rozhoduje způsob deformace karoserie po dopravní nehodě a přístup k jednotlivým opěrným bodům, které můžeme využít pro opření hydraulický rozpínák a rozpěrný válec.

- Odtahování volantové tyče je rychlejší metodou pro uvolnění zaklíněného řidiče havarovaného vozidla, ne vždy je tato metoda účinná. Pro odtahování volantové tyče použijeme řetězový úvazek hydraulického rozpínáku. Jednu část úvazku ukotvíme pod volantovým kruhem a druhou za přední nápravu vozidla, přes kapotu motorové části. Za nepřetržité kontroly pohybu odtahovaných částí a zaklíněné osoby svíráme hydraulický rozpínák, tímto úkonem dojde k dostatečnému odtažení volantové tyče (obrázek 9).



Obrázek 9 Odtahování volantové tyče [vlastní], [HZS Jmk]

- Pro uvolnění zaklíněného řidiče, nebo spolucestujícího, který je uvězněn na předním sedadle vedle řidiče nejčastěji volíme postup odtlačení palubní desky. Zmíněnou metodu můžeme provést dvěma způsoby:
  - První způsob je odtahování palubní desky osobního automobilu pomocí hydraulického rozpínáku. Když již máme vytvořený prostor odstraněním dveří boku vozu můžeme začít s odtlačováním palubní desky osobního vozidla. Nejprve stříhneme hydraulickými nůžkami levý i pravý sloupek karoserie „A“ v jeho horní části. Následuje nastřížení nosníků motorové části v úrovni předních kol vozu „nástřihem do V“, pravé i levé strany. Tímto nástřihem si vytvoříme pant a při odtahování palubní desky nebudeme překonávat váhu celé přední části vozu, ale v místě stříhu dojde k prolomení části vozu. Hydraulickými nůžkami nastříhneme sloupek „A“ v jeho spodní části pod a nad dolním pantem dveří. Hydraulickým rozpínákem vystřížený pant stlačíme a vyhneme směrem k přednímu kolu vozu, tím nám vznikne tzv. kapsa. Do kapsy, kterou jsme si vytvořili vložíme hydraulický rozpínák. Jeho rozpínáním dochází k oddalování palubní desky a vytváření prostoru k transportu zraněné osoby. Důležité je mít vždy vložený klín pod sloupkem „A“, aby nedošlo k deformaci podlahy vozu, následně by nebylo účinné odtlačení palubní desky (obrázek 10).



Obrázek 10 Odtažení palubní desky hydraulickým rozpínákem [vlastní], [HZS Jmk]

- Druhý způsob odtažení palubní desky osobního automobilu pomocí hydraulické tyče je dle mého názoru jistější. Zde je postup obdobný jako u výše zmíněné metody pomocí hydraulického rozpínáku. Střížení sloupek „A“, nástřih nosníků v motorovém prostoru. Následně provedeme jeden nástřih sloupku „A“ v jeho dolní části. Pokud nám zůstal po předchozích vyprošťovacích pracích sloupek „B“ vložíme rohovou opěru před zmíněný sloupek. Zda je již sloupek „B“ odstraněn aplikujeme na práh, před střížený sloupek „B“ prahovou opěru, která se při odtahování zaklesne do již zmíněného prahu. Rohová opěra je při rozpínání stabilnější než opěra prahová. Vložíme rozpěrný válec mezi použitou opěru a sloupek „A“, vysunováním hydraulického válce dochází k oddalování palubní desky a vytváření prostoru k transportu zraněné osoby (obrázek 11).





Obrázek 11 Odtažení palubní desky rozpěrným válcem [vlastní], [HZS Jmk]

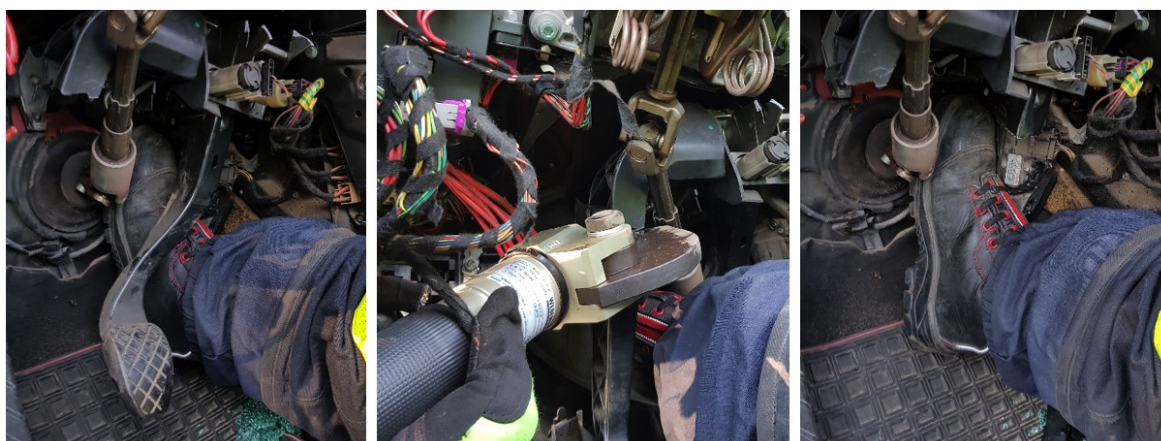
Výše zmíněné metody lze použít samostatně, nebo v kombinaci, ne vždy disponuje zasahující jednotka rozpěrnými válci, a ne vždy deformace karoserie umožňuje vytvoření kapsy pro odtažení palubní desky hydraulickým rozpínákem. Pokud je karoserie vozu značně zdeformována směrem dovnitř vozidla, lze si pomocí hydraulických rozpěrných válců udělat prostor zevnitř vozidla. Boční a zadní skla oken automobilu jsou vyrobeny z tříštivého skla, při rozbití těchto skel dojde k roztržení a vysypání celé výplně okna na kousky nemající ostré hrany. Čelní skla automobilů jsou z bezpečnostních důvodů vyrobena metodou vrstveného lepení skel a obsahují uvnitř bezpečnostní fólii, která zabrání vysypání čelního skla na řidiče. Při rozbití těchto skel a následné manipulaci s nimi při vyprošťování se dále tříští na jemný skelný prach. Při vdechnutí tohoto prachu dochází k zapíchnutí částic skla do plic a odstranění z plic vykašláním jako je to u běžného prachu není možné. Vždy je nutné použití respirátoru a ochrana zraněné osoby uvnitř vozidla.

- Při odtažení palubní desky nákladního automobilu je postup vyprošťování zaklíněných osob z havarovaných nákladních automobilů a autobusů obdobný jako u osobních vozidel. Na rozdíl od osobních vozidel při čelním nárazu nemají téměř žádnou deformační zónu. Umístění sedadla řidiče v nákladním vozidle je cca 1,5 m nad vozovkou. Vyprošťování z kabin těchto automobilů je provádíme pomocí nastavitelné plošiny s výškou 1 m. Po odstranění dveří kabiny vozidla pomocí hydraulických nůžek provedeme v horní části stříh pravého a levého sloupku „A“ a nastřížení téhož sloupku u spodního pantu dveří. Hydraulickými rozpěrnými válci odtahujeme palubní desku a uvolňujeme zaklíněnou osobu (obrázek 12).



Obrázek 12 Odtažení palubní desky nákladního automobilu [vlastní], [HZS Jmk]

- Důsledkem dopravní nehody může být osoba zaklíněna dolními končetinami mezi pedály vozidla. Pedály vozidla jsou konstruovány buď z profilového plechu, nebo z tvrzeného plastu. Pomocí hydraulického stříhače pedálů provádíme postupné vyproštění dolních končetin (obrázek 13). Vždy postupujeme po krátkých krocích, neboť konstrukce pedálu se většinou při stříhání začne vychylovat.



Obrázek 13 Vyproštění dolních končetin z pod pedálů vozu [vlastní], [HZS Jmk]

- Stávají se dopravní nehody, kdy zůstane osoba zaklíněna celá, nebo některou částí těla pod vozidlem. Může se jednat o sraženého chodce, vypadnutí cestujícího z kabiny vozidla, nebo převrácení dopravního prostředku, kdy je osoba ve vozidle a má končetinu zaklíněnou pod havarovaným vozidlem. Prioritou je zde zvednutí dopravního prostředku (vlak, autobus, nákladní automobil, osobní automobil) a vyproštění zaklíněné osoby. U takového typu zásahu používáme kombinaci pneumatických zvedacích vaků, hydraulického vyprošťovacího zařízení a popřípadě stabilizační sady Paratech. V případech, kde nelze vložit pod zvedané břemeno pneumatický zvedací vak použijeme hydraulický rozpínák k nadzvednutí břemene a vloží-

me pod zvedané břemeno. Při zvedání je vždy nutné jištění břemene v podobě podkládání dřevěných trámů pod zvedaný objekt (obrázek 14). Po vytvoření dostatečného prostoru lze osobu vyprostit a předat zdravotnické záchrané službě.



Obrázek 14 Vyproštění osoby pomocí zvedacích vaků [vlastní], [HZS Jmk]

O postupu vyprošťovacích prací a pořadí zachraňovaných osob rozhoduje vždy velitel zásahu, pokud je na místě události zdravotnická záchraná služba konzultuje velitel zásahu s vedoucím zdravotnické složky pořadí zachraňovaných osob. Obecně se nejdříve vyprošťují osoby s těžkými zraněními. Po vyproštění osob z havarovaných vozidel spolupracují příslušníci HZS se zdravotnickou záchranou službou při ošetřování zraněných a transportem do vozu, nebo vrtulníku zdravotnické záchrané služby.

Karoserii vozidla a průběh vyprošťovacích prací ovlivňují různé faktory, jsou to kvalita zpracování automobilů, jejich koroze, nebo deformace karoserie při průběhu nehody. Z praxe mohu potvrdit, čím je vozidlo kvalitnější a v lepším stavu, tím lépe probíhají vyprošťovací práce.

## 5 RIZIKA, KTERÝM JSOU VYSTAVENI HASIČI PŘI ZÁSAHU U DOPRAVNÍ NEHODY

Každá MU s sebou nese určitá rizika, kterým jsou vystavováni zasahující JPO, a to jak členové JSDH, tak příslušníci HZS ČR. Tyto rizika jsou různorodá a odvíjí se v závislosti na typu události. Jiné riziko hrozí zasahujícím hasičům např. při likvidaci události spojené se silným větrem, likvidaci povodní, a jiným rizikům jsou příslušníci vystavováni při zásahu u dopravní nehody s vyproštěním osob. Zde se míra rizika mění také v závislosti, o jaký typ komunikace se jedná. Jiný provoz bude na silnici třetí třídy a jiný provoz na dálnicích. Náročnost zásahu se bude odvíjet i od místa nehody ke které může dojít na rovném přehledném úseku, nebo naopak na silničním mostě, kde je riziko pádu vozidla z mostu, nebo v silničním tunelu s rizikem požáru a následnou ztrátou orientace, či udušení.

### 5.1 Identifikace rizik pomocí metody What if?

What – if (Co se stane, když ...), jedná se o identifikační metodu skládající se ze tří částí. Příprava, realizace analýzy a dokumentace vyhodnocení. Metoda je založena na brainstormingu, kde kvalifikovaný pracovní tým, který je dostatečně seznámený se zkoumaným procesem prověřuje formou dotazů a odpovědí neočekávané události, které mohou v procesu nastat. Položené dotazy začínají What – if, Co se stane, když ... K identifikaci možných příčin selhání a jejich následků jsou pořádány pracovní porady. Tým tvoří pracovníci orientovaní v dané problematice řešeného problému. Kdokoliv z pracovního týmu, může kdykoliv položit otázku Co se stane, když ... která ho zajímá. Pracovní tým pak hledá odpovědi na tyto položené dotazy. Odhadují se zde následky vzniklého stavu nebo situace a navrhují se opatření a doporučení. Jedná-li se o jednoduchý proces, pak pracovní tým může být např. dvou nebo tříčlenný. Pro posouzení procesu složitějšího je nutno sestavit vícečlenný tým a více pracovních porad. Prověřování při bezpečnostní studii se může týkat budov, surovin, pracovních postupů, energetického systému apod. Metoda What – if, je velmi oblíbená, neklade velké nároky na čas. Je však nutno počítat, že nižší časová náročnost studie má kořeny v intuitivním, méně systematickém postupu. Postup studie nemá tak dobře propracovanou strukturu, jako je například u metody HAZOP. Pro kvalitní výsledek studie je důležitá znalost procesu, kvalita pracovního týmu a tvořivá atmosféra v průběhu pracovních porad. [19]

Při zásahu u dopravní nehody mohou nastat rizika ohrožující zdraví a životy zasahujících složek. V tabulce 1 jsou tyto rizika definována.

Tabulka 1 Identifikace rizik pomocí metody What if [vlastní]

Co když – What if	Co se stane	Ochranné opatření
Nesprávná dislokace místa MU daná KOPIS HZS ČR.	Prodloužení dojezdového času JPO – neposkytnutí předlékařské pomoci zraněným osobám.	Důkladné vytěžení volajícího ohlašované události operačním technikem tísňové linky.
Dopravní nehoda vozidla JPO při jízdě k události.	Nutno vyslat další dvě jednotky, první na pomoc havarovanému vozidlu JPO a druhou k původní události.	Pravidelné školení a výcvik strojníků HZS, a důraz na bezpečnou jízdu od velitele vozidla.
Nesprávně provedený průzkum velitelem zásahu.	Nesprávné vstupní informace pro další vedení zásahu. Nesprávné určení počtu zraněných a účastníků dopravní nehody. Účastníci v šoku mohou opouštět místo události.	Důkladně a nepřetržitě provádět průzkum místa události. Opakovaně se doptávat účastníků na okolnosti nehody a počty spolucestujících.
Nezabezpečení místa dopravní nehody.	Vstup nepovoláných osob k místu dopravní nehody, únik citlivých fotografií.	Povolání dostatečného počtu zasahujících a správné vedení zásahu.
Protipožární opatření na havarovaných vozidlech nebylo provedeno.	Riziko požáru havarovaných vozidel, následné zranění či smrt zaklíněných osob.	Odpojení akumulátorů na všech havarovaných vozidlech, některé vozidla dvě a více akumulátorů. Připravení trojnásobné ochrany.
Ostatní řidiči projíždějící kolem dopravní nehody se nevěnují dostatečně řízení.	Vznik další dopravní nehody. Náraz do již zasahujících JPO. Znemožnění dalšího zásahu.	Po dobu vyprošťovacích prací úplné zastavení provozu na pozemní komunikaci.
Přehřátí, vyčerpání zasahujících hasičů.	Nutno provést předlékařskou pomoc i zasahujícím.	Povolání dostatečného počtu JPO a pravidelné střídání hasičů.
Neoznačení, nečitelnost tabulek přepravovaného nákladu obsahující nebezpečné látky a jejich únik.	Poškození životního prostředí a zasahujících složek.	Zpřísnění kontrol Policií ČR, s důrazem na označení vozidel převážející nebezpečné látky a úplnost nákladových listů.
Použití nesprávných ochranných prostředků.	Intoxikace zasahujících u události dopravní nehody s následným požárem.	Včasně použití dýchacího přístroje.

Tabulka 1 Identifikace rizik pomocí metody What if (pokračování tabulky) [vlastní]

Co když – What if	Co se stane	Ochranné opatření
Účastníkem dopravní nehody je osoba infekčně riziková (HIV, TBC, žloutenka).	Riziko nakažení zasahujících.	Použití osobních ochranných prostředků (brýle, rukavice na technické zásahy, latexové rukavice).
Ošetřování více zraněných osob.	Přenos infekčních nemocí mezi zraněnými osobami.	Použití několika vrstev latexových rukavic na sebe již při jízdě k události a po ošetření jednotlivých osob strhnout jednu vrstvu rukavic.
Účastníci dopravní nehody jsou agresivní, nebo pod vlivem omamných látek.	Verbální a fyzické napadení zasahujících hasičů. Znemožnění dalších prací.	Okamžité povolání Policie ČR na místo události.
Nesprávná údržba hydraulického vyprošťovacího zařízení.	Prasknutí hydraulické vysokotlaké hadice (70 MPa). Paprsek hydraulického oleje způsobí rozsáhlá poškození zasažené části těla, vlivem vniknutí oleje do rány komplikace při hojení. Prasknutí čelistí hydraulického rozpínáku a nůžek. Uvolnění enormní energie ulomené části – způsobení zranění.	Dodržování pravidelných intervalů revizí hydraulického vyprošťovacího zařízení dle výrobce. Pravidelné a důkladné prohlídky stavu zařízení.
Následné vystřelení airbagu v havarovaném vozidle při vyprošťovacích pracích.	Dodatečné zranění zaklíněných osob a zasahujících hasičů.	Pokud nebyl aktivován airbag vždy aplikovat zachycovače airbagů. Provést odpojení akumulátorů a vytažení klíže ze skříňky zapalování.
Řezání čelního skla při vyprošťování.	Vdechnutí mikroskopických částí čelního skla při jeho manipulaci dochází k zapíchnutí těchto částí do plic.	Použití respirátoru pro zasahující i zachraňované.
Vyprošťování zaklíněných osob.	Při trhání a stříhání karoserie havarovaného vozu můžou zranit zaklíněné osoby odlétávající části vozu.	Použití vhodných technických prostředků pro ochranu zaklíněných osob.
Vznik ostrých hran na karoserii vozidla.	Poranění při vyprošťování zasahujících hasičů a vyprošťovaných osob o ostré hrany karoserie vozidla.	Okamžité zakrytí ostrých hran pomocí sady ochranných návlků.

## 5.2 Analýza příčiny a důsledků „Ishikawa diagram“

Ishikawův diagram nazývaný také jako diagram příčin a následků, nebo diagram rybí kosti je jednoduchá analytická technika pro zobrazení a následnou analýzu příčin a následků, jejímž duchovním otcem je Kaoru Ishikawa. [21]

Princip Ishikawa diagramu vychází z jednoduché kauzality – každý následek neboli problém má svou příčinu, nebo kombinaci příčin. Jeho cílem je tedy analýza a určení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému. [21]

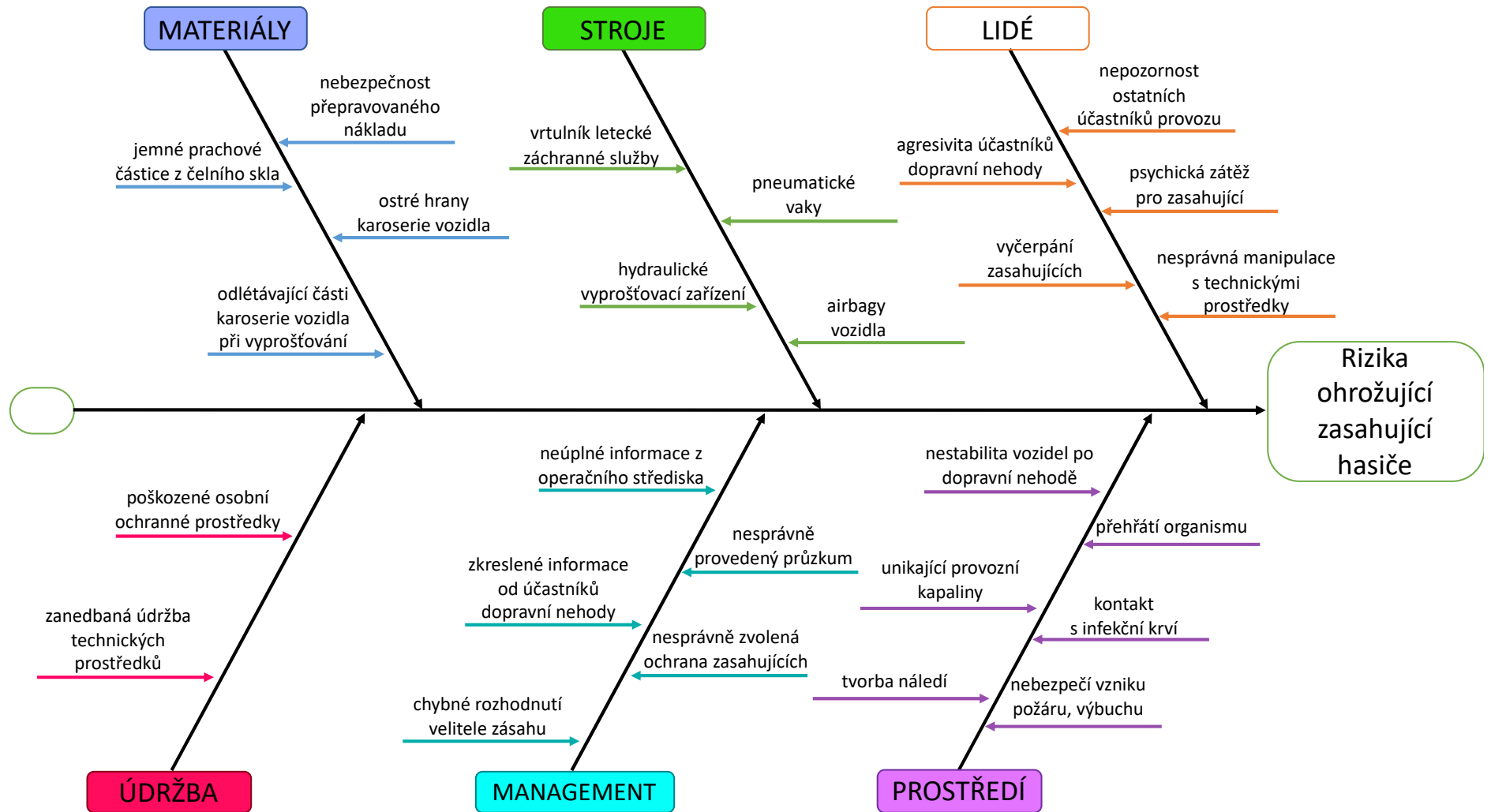
Vzhledem ke své univerzálnosti nachází Ishikawa diagram uplatnění v oblasti kvality, při hledání příčin nekvality, ale také v oblasti rizik či řešení problémů. Obvykle je využíván při týmových technikách hledání řešení, jako je například brainstorming. Při řešení problému se v diskusi nebo pomocí jiné analytické techniky systematicky hledají jeho možné příčiny a znázorňují se formou rybí kostry. [21]

Příčiny se hledají v osmi, nebo šesti typických základních dimenzích (8M nebo 6M).

- Man power People (Lidé) – příčiny způsobené lidmi.
- Machines (Stroje) – příčiny způsobené zařízením, jako jsou stroje, nářadí, počítače.
- Materials (Materiály) – příčiny způsobené vadou nebo vlastností materiálů.
- Mother nature Environment (Prostředí) – příčiny způsobené vlivem teploty, vlhkostí, kulturou.
- Management – příčiny způsobené nesprávným řízením.
- Maintenance – příčiny způsobené nesprávnou údržbou.
- Measurements (Měření) – příčiny způsobené nesprávným měřením.
- Methods (Metody) – příčiny způsobené pravidly, směrnicemi, legislativou. [21]

V grafu 2 jsou uvedeny příčiny vzniku možného rizika ohrožujícího zasahující hasiče u dopravní nehody.

Graf 2 Rizika ohrožující zasahující hasiče "Ishikawa diagram" [vlastní]





### 5.3 Aplikace jednoduché bodové polo-kvantitativní metody – „PNH“ na řešení problému

Aplikací jednoduché bodové polo-kvantitativní metody „PNH“, lze vyhodnotit riziko ve třech jeho složkách s ohledem na:

- pravděpodobnost vzniku (P), odhad pravděpodobnosti, se kterou může nebezpečí opravdu nastat, je stanoven dle stupnice odhadu pravděpodobnosti vzestupně číslem od 1 do 5 kde je zahrnuta míra, úroveň a kritéria jednotlivých ohrožení (tabulka 2),
- pravděpodobnost následků (N), odhad pravděpodobnosti následků závažnosti nebezpečí, je taktéž stanoven číslem od 1 do 5 (tabulka 3),
- názor hodnotitelů (H), zde se zohledňuje míra závažnosti ohrožení, počet ohrožených osob, čas působení ohrožení, stáří a technický stav technologického zařízení objektu apod. (tabulka 4). [20]

Pravděpodobnost vzniku a existence nebezpečí s uvedenými hodnotami jsou uvedeny v tabulce 2, možné následky ohrožení znázorňuje tabulka 3 a názor hodnotitelů je uveden v tabulce 4.

Tabulka 2 P – pravděpodobnost vzniku a existence nebezpečí [zpracováno dle 20]

Pravděpodobnost	Stupnice
Nahodilá – jedenkrát za dva roky	1
Nepravděpodobná – jedenkrát za půl roku	2
Pravděpodobná – jedenkrát za měsíc	3
Velmi pravděpodobná	4
Trvalá – riziko vzniku stále trvá	5

Tabulka 3 N – možné následky ohrožení [zpracováno dle 20]

Následky	Stupnice
Poškození zdraví bez pracovní neschopnosti – drobné oděrky, lehké naraženiny	1
Absenční úraz (s pracovní neschopností) – 3 týdny pracovní neschopnosti	2
Vážnější úraz vyžadující hospitalizaci – 4 měsíce pracovní neschopnosti	3
Těžký úraz a úraz s trvalými následky – 1 rok pracovní neschopnosti	4
Smrtelný úraz – nevratné tragické následky	5

Tabulka 4 H – názor hodnotitelů [zpracováno dle 20]

Vliv nebezpečí	Stupnice
Zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení	1
Malý vliv na míru nebezpečí a ohrožení	2
Větší zanedbatelný vliv na míru ohrožení a nebezpečí	3
Velký a významný vliv na míru ohrožení a nebezpečí	4
Více významných a nepříznivých vlivů na závažnost a následky ohrožení a nebezpečí	5

Pro posouzení a vyhodnocení zdrojů rizik je použito následující specifikace, která se zaznamenává do sloupců „P“, „N“, „H“, v tabulce 5.

Celkové hodnocení rizika lze pak následovně po stanovení jednotlivých činitelů získat součinem, jehož výsledkem je ukazatel míry rizika „R“: [20]

$$R = P \times N \times H \quad (1.1)$$

Tabulka 5 Rizikové stupně [zpracováno dle 20]

Rizikový stupeň	R	Míra rizika
I.	$\geq 100$	Nepřijatelné riziko
II.	$51 \div 100$	Nežádoucí riziko
III.	$11 \div 50$	Mírné riziko
IV.	$3 \div 10$	Akceptovatelné riziko
V.	$\leq 3$	Bezvýznamné riziko

Bodové rozpětí v tabulce 5 vyjadřuje naléhavost úkolů přijetí opatření ke snížení rizika a prioritu bezpečnostních opatření, který by měl být obsažen v plánu zvýšení úrovně bezpečnosti, jenž by měl být součástí vyhodnocení a dokumentace rizik.

Při stanovení kategorie závažnosti vyhodnocených rizik je možné rozdělení do pěti rizikových stupňů (I. až V.) a celkové hodnocení míry rizika (R) je pak následující:

- I. Nepřijatelné riziko s katastrofickými důsledky, vyžadující okamžité zastavení činnosti, odstavení z provozu do doby realizace nezbytných opatření a nového vyhodnocení rizik. Práce nesmí být zahájena, nebo v ní nesmí být pokračováno, doku se riziko nesníží.
- II. Nežádoucí riziko vyžadující urychlené provedení odpovídajících bezpečnostních opatření snižujících riziko na přijatelnou úroveň, na snížení rizika se musí přidělit potřebné zdroje.
- III. Mírné riziko, i když není nutnost opatření tak závažná rizika jako u rizik kategorie II. Bezpečnostní opatření nutno zpravidla realizovat dle zpracovaného plánu podle rozhodnutí vedení podniku. Prostředky na snížení rizika musí být implementovány ve stanoveném časovém období. Je-li toto riziko spojeno se značnými nebezpečnými následky, musí se provést další zhodnocení, aby se přesněji stanovila pravděpodobnost vzniku úrazu, jako podklad pro stanovení potřeby dosažení a snížení rizika.
- IV. Akceptovatelné riziko, riziko přijatelné se souhlasem vedení. Je nutno zvážit náklady na případné řešení nebo zlepšení, v případě, že se nepodaří provést

technická bezpečnostní opatření ke snížení rizika, je třeba zavést vhodná opatření organizační. Většinou postačuje školení obsluhy, běžný dozor apod.

- V. Bezvýznamné riziko, není vyžadováno žádné zvláštní opatření. Nejedná se však o stoprocentní bezpečnost, proto je nutno na existující riziko upozornit a uvést např. jaká organizační a výchovná opatření je třeba realizovat. [20]

Možná rizika jsem zpracoval pomocí nasbíraných zkušeností za dobu jedenácti let mého působení u HZS ČR při zásazích u dopravních nehod a z dalších výcviků a školení jakož to instruktor pro vyprošťování u dopravních nehod.

Rizika jsou zhodnocena do následující tabulky 6, do částí:

- jízda k zásahu s použitím výstražného zvukového zařízení,
- průzkum místa události,
- vyprošťování osob z havarovaných vozidel.

Pro posouzení jednotlivých rizik byla použita „Jednoduchá polo-kvantitativní metoda – PNH“ popsána výše. Výsledky hodnocení rizik jsou uvedené v tabulce 6.

Tabulka 6 Hodnocení rizik metodou PNH [vlastní]

Druh činnosti	Zdroj rizika	Identifikace nebezpečí	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA				BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ Opatření k bezpečnosti rizika
			P	N	H	R	
<b>Jízda k zásahu s použitím výstražného zvukového zařízení</b>	Vysoká rychlost při jízdě k MU – nezvládnutí řízení.	Úrazy příslušníků HZS následkem dopravní nehody CAS.	3	4	4	48	<p>Organizační opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• velitel vozidla kontroluje styl jízdy strojníka, může nařídit snížení rychlosti, nebo změnu trasy,</li> <li>• pravidelné školení strojníků právních dopadů po způsobené dopravní nehodě,</li> <li>• praktický výcvik strojníků, jízda zručnosti, nejlépe s daným zásahovým vozidlem.</li> </ul> <p>Technická opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zvolená správná ústroj strojníka při jízdě k události a následné dostrojení po příjezdu,</li> <li>• kontrola technického stavu zásahové techniky.</li> </ul>
<b>Průzkum místa události</b>	Nesprávně provedený průzkum – chybné vstupní informace k provedení zásahu.	Nesprávným směrem se vyvíjející průběh provedení zásahu.	3	2	4	24	<p>Organizační opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pravidelné školení jednotky z odborné přípravy,</li> <li>• provádění průzkumu již při jízdě k zásahu.</li> </ul> <p>Technická opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• používání všech dostupných pomůcek pro velitele zásahu,</li> <li>• důkladné předávání všech informací mezi členy jednotky a velitelem zásahu.</li> </ul>

Tabulka 6 Hodnocení rizik metodou PNH (pokračování tabulky) [vlastní]

Druh činnosti	Zdroj rizika	Identifikace nebezpečí	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA				BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ Opatření k bezpečnosti rizika
			P	N	H	R	
Vyprošťování osob z havarovaných vozidel	Zvědaví účastníci silničního provozu projíždějící kolem dopravní nehody – vznik další dopravní nehody.	Zranění zasahujících a zachraňovaných osob vlivem nárazu dalšího vozidla do již vzniklé dopravní nehody.	2	5	4	40	<p>Organizační opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>řídít se danými pokyny k zabezpečení místa zásahu,</li> <li>pravidelný praktický výcvik a teoretická odborná příprava u zásahu na dopravní nehody.</li> </ul> <p>Technická opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zabezpečení místa dopravní nehody pomocí světelných dopravních kuželů a světelné směrové rampy na CAS,</li> <li>nárazníkové ustavení techniky, vytvoření bezpečného prostoru pro vyprošťování osob z vozidel.</li> </ul>
	Infikovaná zraněná osoba, která byla účastníkem dopravní nehody.	Hrozba infekční nákazy pro zasahující hasiče od infikované osoby (HIV, žloutenka atd.).	2	4	3	24	<p>Technická opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>při manipulaci se zraněnými vždy používat ochranu zraku, kompletní zásahový oděv a vyšetřovací jednorázové rukavice, i více vrstev na sebe,</li> <li>po předání zraněných zdravotnické záchranné službě provést důkladnou desinfekci pokožky rukou a potřísněných částí oděvu a obuvi od tělních tekutin.</li> </ul> <p>Organizační opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podání zpětné informace o nakažených osobách ze zdravotnického zařízení pro osoby, které přišli do styku se zraněným.</li> </ul>

Tabulka 6 Hodnocení rizik metodou PNH (pokračování tabulky) [vlastní]

<b>Vyprošťování osob z havarovaných vozidel</b>	Hydraulické vyprošťovací zařízení.	Zranění zasahujících a zachraňovaných hydraulickým vyprošťovacím zařízením vlivem zanedbané údržby, nebo nesprávnou obsluhou.	1	4	3	12	<p>Organizační opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>řídít se návodem výrobce,</li> <li>provádět pravidelné revize a kontroly nařízené organizací.</li> </ul> <p>Technická opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>důsledné přebírání technických prostředků při převzetí směny a následná funkční zkouška,</li> <li>hlavní zaměření kontroly směřovat na neporušenost vysokotlakých hadic a čelisti hydraulického rozpínáku a nůžek,</li> <li>provádět jen úkony schválené výrobcem hydraulického vyprošťovacího zařízení.</li> </ul>
	Lepené čelní skla na havarovaných vozidlech.	Vdechnutí zasahujícími a zachraňovanými mikroskopických částí čelního skla při jeho manipulaci do plic.	3	2	2	12	<p>Technická opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vždy upozornit ostatní zasahující před samotnou manipulací s čelním sklem,</li> <li>použití roušek jako ochrany před vdechnutím a ulpěním částí skla v plicích,</li> <li>ochrana zachraňovaného pomocí roušky, deky, ochranných clon.</li> </ul>
	Ostré hrany karoserie havarovaného vozidla.	Nebezpečí tržných poranění při vyprošťování zaklíněných osob a zasahujících o ostré hrany vzniklé rozstříháním karoserie.	3	2	1	6	<p>Technická opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>při stříhání karoserie hydraulickým vyprošťovacím zařízením provádět stříh tak, aby zůstalo na karoserii co možná nejméně míst pro možná poranění,</li> <li>na ostré, střížené hrany používat předepsané ochranné návleky,</li> <li>při samotném transportu vyprošťované osoby dbát zvýšené opatrnosti.</li> </ul>

## 6 NÁVRH OPATŘENÍ NA MINIMALIZACI RIZIK

Každá MU, kde zasahují složky IZS je pro jejich příslušníky velmi psychicky a fyzicky náročná. Každý z příslušníků HZS ČR prochází každodenním školením a připravuje se na scénáře, které mohou u MU nastat. Každý zásah je ale jiný a komplikace mohou nastat. Rizikům jsou hasiči vystaveni od výjezdu k události po návrat na základnu. Pro jednotlivá rizika hrozící u MU dopravní nehoda s vyproštěním osob byla navržena tato opatření k jejich minimalizaci:

- **Dopravní nehoda vozidla HZS při jízdě k události:** riziko vzniku dopravní nehody při jízdě k události je velmi vysoké. Faktorů, které mohou přispět k nezvládnutí vozidla jsou:
  - nepřizpůsobení rychlosti stavu a povaze vozovky,
  - nepředvídaté chování ostatních řidičů stojících v kolonách,
  - nepřízeň počasí.

Uvedené riziko lze eliminovat dostatečným proškolením strojníků, jejich praktickými výcviky, nejlépe se zásahovým vozidlem, na které je daný strojník obsazován ve směně. Velký vliv na snížení rizika vzniku dopravní nehody má i velitel vozidla, který může nařídit snížení rychlosti vozidla, popřípadě při trvání nebezpečné jízdy nechat daného strojníka vystřídat a předat k dalšímu řešení. V takových situacích prosazují tvrzení „Když nepřijedeme k události, tak nepomůžeme“.

- **Provedení neúplného, nebo nesprávného průzkumu:** průzkum velitel zásahu zahajuje již při vyhlášení poplachu a přečtení příkazu k jízdě, dále probíhá při jízdě k zásahu, na místě události až do jejího ukončení. Průzkum má vliv na další rozvoj řízení zásahu, je to např. rozhodnutí o vyhlášení daného stupně poplachu (s tím přímo souvisí i počty jednotek), zvolení správné taktiky. Důležitá je neustálá komunikace mezi zasahujícími a velitelem zásahu, který předává další informace na KOPIS. Pro velitele zásahu je doporučeno od druhého stupně požárního poplachu zvážit zřízení štábu velitele zásahu. U složitějších zásahů je doporučeno postupovat dle checklistů zpracovaných na vytipované události.
- **Riziko vzniku další dopravní nehody – náraz do již zasahující JPO:** řidiče projíždějící kolem dopravní nehody mnohdy více zajímají jiné věci, než aby se věnovali silničnímu provozu. Není výjimkou, že projíždějící řidič kolem dopravní nehody v ruce drží mobilní telefon a vše si natáčí. Vše, co může velitel JPO nařídit,



je zabezpečení místa dopravní nehody pomocí světelných kuželů, světelné rampy na CAS, nárazníkového postavení techniky. Pro vytvoření bezpečného prostoru pro zásah a při vyprošťování osob z havarovaných vozidel, je doporučeno obousměrně uzavřít komunikaci.

- **Nebezpečí infekčního nakažení:** zasahující hasič nikdy neví koho bude zachraňovat a s jakými tělními tekutinami a množstvím přijde do styku. Proti infikování tělními tekutinami chrání zasahující hasiče osobní ochranné prostředky. Jakákoliv oděvina je vstupní bránou infekce do organismu. Při manipulaci se zraněnými by měl mít hasič kompletní zásahový oblek, zásahovou obuv, přilbu, ochranu zraku a jednorázové vyšetřovací rukavice. Při cestě k události, kde je více zraněných, nebo se neví přesný počet zraněných, si hasiči nasadí i čtyři vrstvy jednorázových vyšetřovacích rukavic na sebe, tím chrání proti infekci nejen sami sebe, ale i ostatní zraněné. Důležitá je i zpětná vazba ze zdravotnického zařízení, kdy po zjištění, že osoba, se kterou přišli hasiči do styku je infikována (HIV, žloutenka, TBC), provádí se následné testování i všech zasahujících.
- **Zranění hydraulickým vyprošťovacím zařízením:** toto zařízení pracuje s vysokým tlakem a hydraulickým olejem. Pokud dojde k porušení vysokotlaké hadice a vytvoří se v ní malá díra, pak tlak o síle 70 MPa vytvoří paprsek hydraulického oleje, který prořízne ochranný oděv i rukavice a způsobuje hluboká poranění na kůži zasahujících. Hydraulický olej, který způsobil rozřezání tkání dále komplikuje hojení rány vlivem infekce. Další hrozbou jsou poškozené čelisti hydraulických nůžek a rozpínáku. Mikrotrhlina, která značně oslabí pevnost čelistí, není pouhým okem odhalitelná, v záběru praskne a může způsobit vážná zranění. Vždy je nutné důsledně provádět revize, kontroly a zkoušky hydraulického zařízení a řídit se návodem výrobce. Nikdy neprovádět zakázané manipulace.
- **Vdechnutí mikroskopických částí čelního skla vozidla:** čelní sklo automobilu je konstruováno tak, aby při jeho prasknutí nedošlo k vysypání. Narušením čelního skla vozu se zvíří jemný prach skelných vláken, který při vdechnutí do plic člověka se zde zapíchne a není možné se již částecek v plicích zbavit. Vždy je nutné při manipulaci s těmito skly používat respirátory, nebo roušky a tím chránit dýchací cesty.
- **Poranění se o ostré hrany karoserie:** vlivem stříhání karoserie hydraulickými nástroji vznikají ostré hrany o které se lze lehce zranit. Hlavní zásadou je neponechá-

vat zbytečně dlouhé části sloupků karoserie. Na střížené ostré hrany má jednotka ve výbavě ochranné kryty, které jsou opatřeny magnety a na kovové části vozidla drží. Důležité je použití všech ochranných prostředků pro zasahující, i pro zachraňované a dbát zvýšené opatrnosti při jejich vyprošťování a následném transportu z vozidla.

## ZÁVĚR

Hustota silniční infrastruktury zabezpečuje dopravu do všech koutů ČR. V dnešní době vlastní některé domácnosti i tři automobily a hustota silniční dopravy neúnosně stoupá. Vlivem velkého provozu dochází denně k dopravním nehodám. Příčiny těchto nehod jsou nejčastěji nevěnování se řízení. S tím úzce souvisí i účast u těchto událostí nejen HZS ČR, ale celého IZS a rizika kterým jsou tyto složky u každého výjezdu vystavovány. Tyto složky vyjíždí, v jakoukoliv denní či noční dobu a za jakéhokoliv počasí se musí dostavit k MU.

V teoretické části jsou uvedeny právní normami dotýkající se dopravních nehod a mechanismy poranění vlivem dopravní nehody. Dále jsou popsány věcné prostředky HZS ČR Jmk využívané k vyprošťování osob z havarovaných vozidel, kde nemalou práci odvádí hydraulické vyprošťovací zařízení, bez kterého by nebylo možné zaklíněné osoby z vozidla bezpečně vyprostit.

Do praktické části je zpracován průběh dopravní nehodou od jejího vzniku se situačním plánkem, ohlášením na KOPIS, příjezdem JPO a zajištěním místa dopravní nehody. Detailně s fotodokumentací je zde popsáno vytvoření přístupových cest ke zraněným a zaklíněným osobám a postupy jejich samotného vyproštění z deformované karoserie havarovaného vozidla. Metodou „What If“ byla provedena identifikace rizik hrozící u daného typu mimořádné události, v Ishikawa diagramu jsou uvedeny příčiny možného rizika ohrožující zasahující hasiče a pomoci „Jednoduché bodové polo-quantitativní metody PNH“ hodnocení identifikovaných rizik. Závěrem je uvedeno navržení ošetření vybraných rizik.

Jsem rád, že mi bylo umožněno zpracovávat bakalářskou práci na téma vyproštění osob z havarovaného vozidla, které pro mne bylo přínosem a prohloubil jsem si informace v právních normách. Bakalářskou práci využiji k následnému školení profesionálních hasičů z pozice instruktora pro vyprošťování zraněných a zaklíněných osob u dopravních nehod.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (Zákon o silničním provozu)*. Vydání: dvacáté. Praha: Armex Publishing, 2018. Edice kapesních zákonů. ISBN 978-80-87451-59-5
- [2] KAZDA, Petr. *Zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla: komentář*. Praha: Wolters Kluwer, 2016. Komentáře (Wolters Kluwer ČR). ISBN 978-80-7552-259-7
- [3] *Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy, obnova území; Hasičský záchranný sbor; Požární ochrana: zákony, nařízení vlády, vyhlášky: redakční uzávěrka*. Ostrava: Sagit, 2007-. ÚZ. ISBN 978-80-7488-258-6.
- [4] *Pravidla silničního provozu: Autoškoly: redakční uzávěrka*. Ostrava: Sagit, 2018. ÚZ. ISBN 978-80-7488-316-3
- [5] ČESKO. fragment #f3157299 vyhlášky č. 3/2007 Sb., o celostátním dopravním informačním systému. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2018 [cit. 17. 9. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-3#f3157299>
- [6] *Úplné znění zákona č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky: Úplné znění zákona č. 250/2016 Sb., o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich; Úplné znění zákona č. 251/2016 Sb., o některých přestupcích*. Vydání: třinácté. Praha: Armex Publishing, 2018. Edice kapesních zákonů. ISBN 978-80-87451-57-1.
- [7] ČESKO. fragment #f4436895 zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2018 [cit. 17. 9. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372#f4436895>
- [8] Centrum dopravního výzkumu. *Statistické vyhodnocení nehod v mapě* [online]. Brno. 2018 [cit. 2018-09-18]. Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmapě/Search.aspx>
- [9] Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 - 2020. <Http://www.ibesip.cz> [online]. Praha: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Lí-

- šeňská 33 a, 636 00 Brno, 2018, 13.9.2018 [cit. 2018-09-18]. Dostupné z: [http://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-v-roce-2018-\(1\)/18-08-NSBSP-\(1\).pdf](http://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-v-roce-2018-(1)/18-08-NSBSP-(1).pdf)
- [10] HIRT, Miroslav. *Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4308-0.
- [11] KRATOCHVÍL, Michal a Václav KRATOCHVÍL. *Technické prostředky požární ochrany*. Praha: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2007. ISBN 978-80-86640-86-0.
- [12] DEVA [online]. Frýdek Místek, 2018 [cit. 2018-09-18]. Dostupné z: <http://www.deva-fm.cz/hasici/en469.php>
- [13] *Weber-rescue-system*. <https://www.weber-rescue.com> [online]. 2018 [cit. 2018-09-29]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com>
- [14] SAVA Trade [online]. Copyright ©, 2009 [cit. 2018-09-29]. Dostupné z: <http://www.savatrade.cz>
- [15] ZHT Group, s. r. o. [online]. Copyright © ZHT Group [cit. 2018-09-29]. Dostupné z: <http://www.zht.cz>
- [16] *Katalog typových činností složek IZS*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. ISBN 978-80-7385-028-9.
- [17] *Bojový řád jednotek požární ochrany*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2018. ISBN 978-80-7385-026-5.
- [18] Auto Werkstatt - Auto Lackierung [online]. [cit. 2018-10-23]. Dostupné z: <https://www.autowerkstatt-autolackierung.de>
- [19] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.
- [20] *Rizika a jejich analýza* [online]. Ostrava, 2006 [cit. 2018-11-07]. Dostupné z: <http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>. VŠB – TU Ostrava.
- [21] *Management Mania* [online]. 2016 [cit. 2018-11-07]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BESIP	Bezpečnost silničního provozu
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
ČR	Česká republika
H	Názor hodnotitelů
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
Jmk	Jihomoravský kraj
JPO	Jednotka požární ochrany
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
KZOS	Krajské zdravotnické operační středisko
LZS	Letecká záchranná služba
MU	Mimořádná událost
N	Následek
P	Pravděpodobnost
PO	Požární ochrana
R	Riziko
VRVN	Variabilní ruční vyprošťovací nástroj
VZ	Velitel zásahu

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Zabezpečení místa dopravní nehody [vlastní], [portál Mapy.cz].....	31
Obrázek 2 Příklady stabilizace vozidel [vlastní], [HZS Jmk] .....	32
Obrázek 3 Polohy vozidel po dopravních nehodách [vlastní], [HZS Jmk] .....	33
Obrázek 4 Odstranění střechy vozu a popis sloupků karoserie [vlastní], [HZS Jmk] .....	34
Obrázek 5 Odstranění dveří automobilu [vlastní], [HZS Jmk].....	35
Obrázek 6 Třídveřová varianta vozu [vlastní], [HZS Jmk] .....	36
Obrázek 7 Přístup do vozu pátými dveřmi [vlastní], [HZS Jmk] .....	37
Obrázek 8 Odklon zadní části vozu [vlastní], [HZS Jmk].....	38
Obrázek 9 Odtažení volantové tyče [vlastní], [HZS Jmk].....	39
Obrázek 10 Odtažení palubní desky hydraulickým rozpínákem [vlastní], [HZS Jmk].....	40
Obrázek 11 Odtažení palubní desky rozpěrným válcem [vlastní], [HZS Jmk] .....	41
Obrázek 12 Odtažení palubní desky nákladního automobilu [vlastní], [HZS Jmk].....	42
Obrázek 13 Vyproštění dolních končetin z pod pedálů vozu [vlastní], [HZS Jmk].....	42
Obrázek 14 Vyproštění osoby pomocí zvedacích vaků [vlastní], [HZS Jmk].....	43

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Identifikace rizik pomocí metody What if [vlastní] .....	45
Tabulka 2 P – pravděpodobnost vzniku a existence nebezpečí [zpracováno dle 20] .....	49
Tabulka 3 N – možné následky ohrožení [zpracováno dle 20].....	50
Tabulka 4 H – názor hodnotitelů [zpracováno dle 20] .....	50
Tabulka 5 Rizikové stupně [zpracováno dle 20] .....	51
Tabulka 6 Hodnocení rizik metodou PNH [vlastní] .....	53



## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Usmrčené a těžce zraněné osoby u dopravních nehod v letech 2009 - 2018 [9].....	15
Graf 2 Rizika ohrožující zasahující hasiče "Ishikawa diagram" [vlastní] .....	48