Aktuální trendy v komplexní vybavenosti jednotek požární ochrany

Bc. Jan Rada, DiS.

Diplomová práce
2023

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: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**Bc. Jan Rada, DiS.**
Osobní číslo:	**L21174**
Studijní program:	**N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Specializace:	**Ochrana obyvatelstva**
Forma studia:	**Kombinovaná**
Téma práce:	**Aktuální trendy v komplexní vybavenosti jednotek požární ochrany**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte rešerši k problematice daného tématu.
2. Charakterizujte komplexní vybavení jednotek požární ochrany.
3. Porovnejte současný stav a stav let minulých v oblasti vybavenosti jednotek požární ochrany.
4. Navrhněte a formulujte vlastní doporučení pro zlepšení v oblasti vybavenosti jednotek požární ochrany.

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

Seznam doporučené literatury:

1. Kolektiv autorů. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
2. MODUL – G: *integrovaný záchranný systém a požární ochrana*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2020. ISBN 978-80-7616--071-2.
3. XUE, Zhebin; JIN, Peng; JIANG, Runtian. *Design and Evaluation of a Novel Interactive Firefighter Clothing with Multiple Functionalities*. Textile Research Journal, 2022. Dostupné z: https://doi.org/10.1177/00405175221112660.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lukáš Snopek, Ph.D.**
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **28. dubna 2023**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA
DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 28.4.2023

Jméno a příjmení studenta: Bc. Jan Rada, DiS.

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Téma diplomové práce se zabývá aktuálními trendy v komplexní vybavenosti jednotek požární ochrany. Cílem bylo charakterizovat komplexní vybavení jednotek požární ochrany a porovnat současný stav a stav let minulých v oblasti vybavenosti jednotek požární ochrany. Výstupem této diplomové práce je strukturovaný rozhovor s respondenty, kteří mají vazbu na jednotky požární ochrany, komparace hasičských vozidel a analýza současného stavu vybavení. Závěrem je vytvořena SWOT analýza na téma využití virtuální reality pro výcvik hasičů.

Klíčové slova: Jednotky požární ochrany, vybavenost, požární ochrana, osobní ochranné prostředky

ABSTRACT

The topic of this thesis deals with current trends in the complex equipment of fire protection units. The objectives were to characterize the complex equipment of fire protection units and to compare the current state and the state of the past years in the field of equipment of fire protection units. The output of this thesis is a structured interview with respondents who have a connection to fire protection units, a comparison of two firefighting vehicles and an analysis of the current state of equipment. Finally, a SWOT analysis on the use of virtual reality for firefighter training is developed.

Key words: Fire Protection Unit, Equipment, Fire Protection, Personal Protective Equipment

Chtěl bych poděkovat panu Ing. Lukáši Snopkovi, Ph.D., za trpělivosti, ochotu a cenné rady při psaní mé diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat panu mjr. Ing. Antonínu Bastlovi a plk. Ing. Václavu Kovářovi za poskytnutí informací a za vstřícný přístup.

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

OBSAH

ÚVOD **9**
I TEORETICKÁ ČÁST **11**
1 JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY **12**
1.1 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY 12
1.2 ČLENĚNÍ A KATEGORIE JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY 13
1.3 JEDNOTKA SBORU DOBROVOLNÝCH HASIČŮ OBCE 15
1.4 NORMA UPRAVUJÍCÍ VYBAVENOST JPO 15
1.4.1 Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb. 15
1.4.2 Požadavky na technickou a materiální základnu jednotek 16
2 HISTORIE AŽ SOUČASNOST VYBAVENOSTI JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY **17**
2.1 HISTORICKÝ VÝVOJ POŽÁRNÍ TECHNIKY 18
2.2 VÝVOJ OSOBNÍCH OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ 24
2.3 VÝVOJ FINANCOVÁNÍ 25
2.4 AKTUÁLNÍ STAV VYBAVENÍ JPO 25
2.4.1 Aktuální trendy vybavenosti jednotek HZS krajů 26
2.4.2 Aktuální trendy vybavenosti JPO 28
3 BUDOUCNOST VYBAVENOSTI JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY **35**
3.1 BLÍZKÁ BUDOUCNOST 35
3.2 VZDÁLENÁ BUDOUCNOST 41
4 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI **44**
II PRAKTICKÁ ČÁST **45**
5 CÍLE PRÁCE **46**
5.1 CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE 46
5.2 POUŽITÉ METODY 46
6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU **50**
6.1 VÝJEZDOVÁ VOZIDLA TATRA 815 – 7 A TATRA 148 CAS - 32 50
6.2 POVINNÁ VÝBAVA JEDNOTLIVÝCH HASIČŮ JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY 51
7 STRUKTUROVANÝ ROZHOVOR **55**
8 KOMPARACE NEJVYUŽÍVANĚJŠÍCH VELKOKAPACITNÍCH CISTERNOVÝCH AUTOMOBILOVÝCH STŘÍKAČEK V ČR **67**
8.1 TATRA 148 CAS – 32 69
8.2 TATRA 815-7 CAS 9000/540 S3VH 71
8.3 ZÁVĚR KOMPARACE NEJVYUŽÍVANĚJŠÍCH VELKOKAPACITNÍCH CISTERNOVÝCH AUTOMOBILOVÝCH STŘÍKAČEK 73

9 MODERNÍ TECHNOLOGIE PŘI VÝCVIKU HASIČŮ 74
9.1 XVR SIMULÁTOR 74
9.2 DALŠÍ SIMULÁTORY 75
9.3 VR A AR PŘI PRÁCI HASIČŮ 75
9.4 SWOT ANALÝZA VYUŽITÍ VR PRO ŠKOLENÍ HASIČŮ 77
10 DISKUZE 86
ZÁVĚR 87
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 89
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 94
SEZNAM OBRÁZKŮ 96
SEZNAM TABULEK 97
SEZNAM PŘÍLOH 98

q

ÚVOD

Autor diplomové práci si zvolil téma aktuální trendy v komplexní vybavenosti jednotek požární ochrany, protože sám autor je členem Sboru dobrovolných hasičů a je zařazen do výjezdové jednotky obce, ale před tím, než vznikaly samotné hasičské sbory, aby hasily požáry, musel být oheň objeven. Tudíž historie hasičů je zakořeněná hluboko v naši historii, už kdy první člověk objevil samotný oheň, musel existovat způsob, jak ten oheň uhasit. Oheň je totiž dobrý sluha, ale špatný pán. První doložené jednotky požární ochrany pochází z antického Říma, kde byla vyčleněná skupina lidí, kteří se specializovali na hašení vzniklých požárů a tím pádem ochranu majetku.

V období středověku se hasičství značně rozšířilo do celé Evropy a začaly vznikat první hasičské sbory. Tyto nově vzniklé sbory se specializovaly převážně na ochranu měst a vesnic před požáry. V 17. století se začínají ve větších a zároveň movitějších městech objevovat první primitivní hasičské vozy, které byly tažené koňmi, avšak byl to krok kupředu a značně to pomohlo s boji proti požárům.

Hasičství se stalo profesionální profesí v 19. století, kdy začaly vznikat první profesionální hasičské sbory. V tomto období vznikla i první motorová hasičská stříkačka, která hasičským sborům pomohla efektivně zvládat požáry.

V současné době jsou jednotky požární ochrany nezbytnou součástí každodenního života a jejich role přesahuje pouhé hašení požárů. Hasiči se podílejí na řešení mnoha mimořádných událostí, jako jsou dopravní nehody, přírodní katastrofy a teroristické útoky. Hasiči jsou také často prvními, kteří poskytují pomoc při nehodách a zdravotních komplikacích, např. při srdečních zástavách nebo úrazech, kvůli tomu jsou jednotky určené k dopravním nehodám přístroji AED.

Vybavenost jednotek požární ochrany se v průběhu času výrazně změnila a modernizovala. Dnešní hasiči používají nejmodernější technologie, jako jsou moderní hasičské vozy, bezpilotní letouny - drony pro průzkum požárů a virtuální reality pro trénink a výcvik. Každý hasič je také vybaven osobními ochrannými prostředky, jakou jsou zásahová přilba, rukavice, zásahový oblek a speciální boty. Tyto veškeré osobní ochranné prostředky mají za úkol chránit život hasiče před újmou na zdraví.

Další důležitou rolí hasičů je prevence požárů a školení veřejnosti. Hasiči pomáhají šířit povědomí o bezpečnosti a prevenci požárů a učí nejen děti, jak se chránit před nebezpečím. Hasiči také spolupracují s místními komunitami a podniky, aby zlepšili jejich připravenost na případné katastrofy a zvýšili bezpečnost v jejich prostředí.

Celkově lze říci, že klíčovou rolí hasičů je ochrana a záchrana lidí a majetku v případě nouze. Hasiči jsou odvážní a stateční muži a ženy, kteří riskují své vlastní životy, aby zachránili ostatní. Jejich práce je velmi důležitá a zásadní pro bezpečnost naší společnosti. Neboli jak je zmíněno v mottu: „Bohu ku cti, bližnímu ku pomoci!“

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY

Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR) společně s jednotkami sboru dobrovolných hasičů obcí (JSDHO) zajišťujícími plošné pokrytí území jednotkami požární ochrany (JPO), dále s Policií České republiky (PČR) a Zdravotnickou záchrannou službou (ZZS) jsou součástí základních složek Integrovaného záchranného systému (IZS). Mezi jejich základní funkce patří zabezpečit koordinovaný postup při provádění záchranných a likvidačních prací během vzniklé mimořádné události. (Česko, 2007)

1.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

Tato kapitola bude řešit Hasičský záchranný sbor České republiky, jaké jsou povinnosti, činnosti a poslání, které příslušníci sboru vykonávají. Nejdříve se stručně věnuje historii a následně organizaci JPO a jejich vybavení.

Základní informace

Už v dávné historii se potýkalo lidstvo s mimořádnými událostmi, například s ohněm, tudíž vznik organizace, která by byla zaměřena na řešení těchto problémů, byla nevyhnutelná. Z historického hlediska byl první placený hasičský sbor na území současné České republiky založen roku 1853 v Praze. Vzniku jednotlivých sborů hasičů předcházely nejrůznější požární řády, jako například Požární řád, který vydalo Královské Nové Město pražské roku 1678. (Ministerstvo vnitra Hasičský záchranný sbor České republiky, 2001)

Hasičský záchranný sbor České republiky byl nástupce Sboru požární ochrany, který vznikl 1. ledna 1995 a to na základě zákona č. 203/1994 Sb. Dne 1. ledna 2001 došlo k reorganizaci HZS ČR do dnešní podoby, na základě zákona č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky. V současnosti se HZS ČR řídí zákonem č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky. Stejně jako název se změnil i rozsah prací, které hasiči vykonávali. K hlavnímu úkolu, kterým bylo stále hašení požárů, tak přibývaly i další mimořádné události, ke kterým byli hasiči povoláváni. Například: výjezdy k dopravním nehodám, k zatopeným objektům, k nouzovému otevření uzavřených prostor k řešení živelních pohrom, ekologických havárií, ale i k pracím na vodní hladině a pod ní. Přibyly také zásahy ve výškách atp. (Smetana a Kratochvílová, 2007)

V současnosti je primárním úkolem HZS ČR chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, chránit zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi. Nadále je nedílnou součástí na zajišťování bezpečnosti České republiky tím, že organizuje a následně

dodržuje úkoly požární ochrany, ochrany obyvatelstva, civilního nouzového plánování, mimo jiné je součásti IZS. Společně s Ministerstvem zahraničních věcí se podílí na přijímání a poskytování humanitární pomoci poskytované ČR do a ze zahraničí a také plní mimořádné úkoly, k jejichž plnění může vláda na návrh ministra vnitra vyčlenit prostředky ze státního rozpočtu. V letech 2020 až 2022 byl například HZS ČR zapojen do plnění mimořádných úkolů v souvislosti s pandemií Covid-19. (Smetana a Kratochvílová, 2007)

1.2 Členění a kategorie jednotek požární ochrany

Dle zřizovatele jednotky PO a vztahu osob vykonávajících činnost v těchto jednotkách ke zřizovateli jednotky PO se jednotky PO dělí:

- jednotky hasičského záchranného sboru kraje (HZS kraje), které jsou součástí hasičských záchranných sborů krajů a jsou zřizovány státem.

  V těchto jednotkách vykonávají činnost příslušníci hasičského záchranného sboru kraje jako své povolání ve služebním poměru,

- jednotky sborů dobrovolných hasičů obce (JSDHO), které zřizuje obec, resp. město, a činnost v těchto jednotkách vykonávají členové jednotek sborů dobrovolných hasičů obce na základě dobrovolnosti, příp. někteří členové mohou vykonávat činnost v pracovním poměru k obci,

- jednotky hasičského záchranného sboru podniku (HZS podniku), zřizované právnickými osobami nebo podnikajícími fyzickými osobami, které provozují činnosti se zvýšeným nebo s vysokým požárním nebezpečím, a činnost v těchto jednotkách vykonávají zaměstnanci právnických osob nebo podnikajících fyzických osob jako své povolání v pracovním poměru,

- jednotky sborů dobrovolných hasičů podniku (SDH podniku), zřizované právnickými osobami nebo podnikajícími fyzickými osobami, které provozují činnosti se zvýšeným nebo s vysokým požárním nebezpečím, a činnost v těchto jednotkách vykonávají zaměstnanci právnických osob nebo podnikajících fyzických osob na základě dobrovolnosti. (Jednotky PO, 2009)

Kategorie jednotek požární ochrany

Za účelem plošného pokrytí České republiky jednotkami požární ochrany podle operační hodnoty se dělí na následující kategorie.

Každá kategorie má jinou úroveň vybavení.

a) Jednotky zasahující i mimo území svého zřizovatele (JPO I, II a III)

b) Jednotky zasahující pouze na území svého zřizovatele (JPO IV, V, VI)

Tabulka 1 Operační hodnota jednotek PO dle kategorií

Kategorie JPO	JPO I	JPO II	JPO III	JPO IV	JPO V	JPO VI
Doba výjezdu	2 minuty	5 minut	10 minut	2 minuty	10 minut	10 minut
Druhy JPO	HZS kraje	JSDH obce	JSDH obce	HZS podniku	JSDH obce	JSDH podniku

Kategorie JPO I, které zajišťují výjezd jednoho až tří družstev do 2 minut a příjezdu na místo M. U. do 20 minut. Vybavenost těchto jednotek je na vysoké úrovni. Nejmodernější hasičská technika i osobní ochranné prostředky hasičů jsou trendem pro ostatní kategorie jednotek požární ochrany.

Kategorie JPO II, zajišťující výjezd družstva o zmenšeném početním stavu a zřizuje se zpravidla ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000. Tyto jednotky mohou obměňovat své vybavení pomocí dotací z evropské unie, dotací MV – GŘ HZS ČR nebo krajů, či čerpat finance od svého zřizovatele. Možností je i kaskádovité přejímání techniky od jednotek požární ochrany.

Kategorie JPO III, jednotka sboru dobrovolných hasičů se členy, kteří vykonávají službu v jednotce PO dobrovolně, s územní působností zpravidla do 10 minut jízdy z místa dislokace. Obměňování techniky je totožné jako u JPO II.

Kategorie JPO IV, jednotka hasičského záchranného sboru podniku, kde zřizovatelem je větší firma, například Jihlava – Bosch, kde vybavení zajišťuje převážně zřizovatel; poskytuje speciální techniku na výzvu OPIS HZS ČR zpravidla na základě písemné dohody.

Kategorie JPO V, je jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, která zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu a zřizuje se zpravidla ve vybrané obci s počtem obyvatel do 200. U této kategorie také dochází k postoupení techniky od jednotek požární ochrany vyšší kategorie. Například JPO II si pořídí novou CAS a stávající vozidlo může být prodáno JPO V.

Kategorie JPO VI, jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku zřizovaná právnickou nebo fyzickou podnikající osobou; poskytuje speciální techniku na výzvu OPIS HZS ČR zpravidla na základě písemné dohody. Vybavení této jednotky je totožné s JPO IV.

1.3 Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce

Sbor dobrovolných hasičů je organizace složená z dobrovolných členů, kteří se věnují požární ochraně, požárnímu sportu a společenským aktivitám. Členové sboru dobrovolných hasičů jsou obvykle obyvatelé konkrétní obce nebo města, kteří mají zájem pomáhat svým sousedům. Mimo jiné se sbor dobrovolných hasičů podílí i na společenském dění v obci. Týká se to například pořádání plesů, dnů pro děti a různých kulturních akcí. Je pravidlem, že většina členů je také v jednotce sboru dobrovolných hasičů a zasahují při mimořádných událostech. Zřizovatelem jednotky je ze zákona obec. Tyto jednotky sboru dobrovolných hasičů patří do kategorií JPO II, JPO III a JPO V.

Oblast zřizování JSDHO je poměrně složitá, proto budou uvedena pouze důležitá fakta. Pro zajištění personálního obsazení v JSDHO je důležité vybírat z řad členů SDH dané obce. Tito členové SDH obce, mají již určité zkušenosti na úseku požární ochrany. Při zakládání JSDHO je nutné zajistit požadovaný zdravotní stav členů jednotek, minimální počet hasičů, strojníků a velitelů v jednotce, minimální počty a typy požární techniky, kterou musí jednotka disponovat, ochranné prostředky hasičů a jejich pravidelné vzdělávání. (Dokumentace jednotky (ZOZ, metodiky, řády apod.), 2014; Česko, 2003)

1.4 Norma upravující vybavenost JPO

Legislativa, která upravuje vybavení JPO se nachází hned v několika zákonech a vyhláškách. Například vyhláška ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., kde je specifikováno vybavení jednotek a používání požární techniky a věcných prostředků požární ochrany. Tato vyhláška byla naposledy aktualizována roku 2019. (Česko, 2001)

1.4.1 Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb.

Vyhláška ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb. v platném znění (dále jen „vyhláška 247“) se týká organizace a činnosti jednotek požární ochrany. Jedná se o důležitý prováděcí právní předpis k zákonu č. 133/1985 Sb. v platném znění (zákon o požární ochraně), který upravuje některé základní zásady, postupy a požadavky na jednotky požární ochrany a zajišťuje koordinaci mezi jednotlivými subjekty požární ochrany. (Česko, 2001)

Mezi hlavní oblasti, které tato vyhláška upravuje, patří:

- Organizace jednotek požární ochrany.
- Požadavky na technickou a materiální základnu jednotek.

- Výcvik a zkoušky členů jednotek.
- Povinnosti a odpovědnosti členů jednotek.
- Zásady spolupráce jednotek s ostatními složkami integrovaného záchranného systému.
- Systém evidence a informačních zdrojů v oblasti požární ochrany. (Česko, 2001)

1.4.2 Požadavky na technickou a materiální základnu jednotek

Vyhláška 247 stanoví konkrétní požadavky na technickou a materiální základnu jednotek požární ochrany. Tyto požadavky jsou založeny na zásadách, že jednotky musí být vybaveny dostatečnou a kvalitní technikou, aby mohly efektivně plnit své úkoly při zásahu u mimořádných událostí. (Česko, 2001)

Mezi požadavky na technickou a materiální základnu jednotek požární ochrany patří:

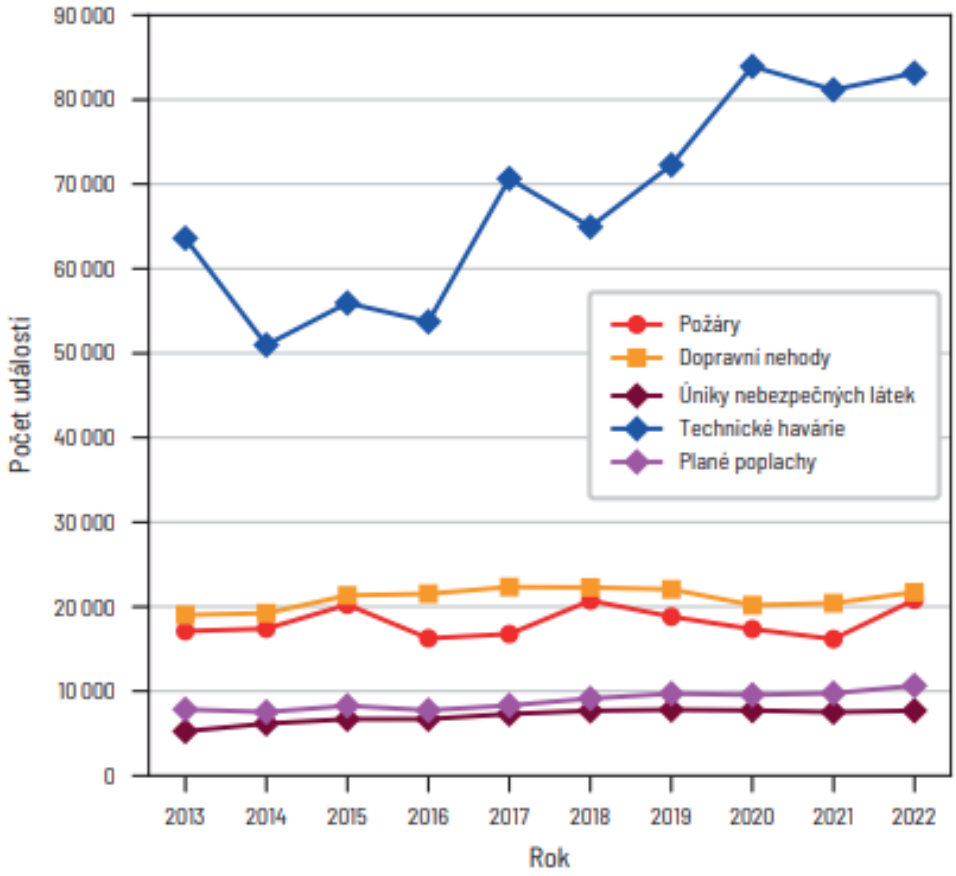
- Požární technika musí být v souladu s platnými technickými normami a musí splňovat určené požadavky na ochranu proti požáru.
- Požární technika musí být pravidelně kontrolována a udržována v plně funkčním stavu.
- Každá jednotka musí mít určené stanoviště, kde se technika skladuje a udržuje.
- Každá jednotka musí mít požadované počty věcných prostředků požární ochrany (VPPO) např. požární hadice, proudnice, dýchací přístroje, požární armatury, záchranná lana, osvětlovací prostředky, požární čerpadla a další potřebné pomůcek pro zásahy.
- Požární stanice musí být vybavena komunikačními prostředky pro přenos informací a koordinaci zásahů.

Kromě těchto základních požadavků vyhláška dále stanovuje i další detaily, jako například požadavky na ochranné oděvy a výstroj pro členy jednotek požární ochrany, výbavu pro záchranu osob a další. (Česko, 2001)

Tato vyhláška je důležitým nástrojem pro zajištění systémového a účinného přístupu k jednotkám PO v České republice.

2 HISTORIE AŽ SOUČASNOST VYBAVENOSTI JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY

Jednotky požární ochrany jsou stále více vybavovány moderní technikou a zařízeními, aby mohly efektivněji řešit různé druhy mimořádných událostí.



Obrázek 1 Grafické znázornění událostí řešených JPO (Statistická ročenka, 2023)

Což je způsobeno trendem zvyšování se počtu obyvatel nebo sílící dopravní odvětví. Významným aspektem navyšování počtu událostí je spojeno se změnou klimatu, kdy dochází ke dramatickému střídání počasí a vznik dosud ne tak častých M. U. např. tornádo, či silné krupobití. Některé aktuální trendy v komplexní výbavě jednotek požární ochrany zahrnují:

- Zavedení moderních požárních vozidel a technologií, včetně vozidel s větším objemem úložného prostoru, vybavených nejmodernějšími systémy ochrany a záchranářskými technologiemi, jako jsou technické prostředky pro hašení vodou pod extrémním tlakem (30 MPa) využitelné i k řezání a narušování pevných materiálů, stavebních konstrukcí, apod.

- Zavedení inovativních řešení, jako jsou roboti a umělá inteligence, které mohou pomoci hasičům při vyhledávání a záchraně osob v ohrožení života.
- Využití moderních technologií pro analýzu dat a predikci požáru, které mohou pomoci hasičům lépe připravit se na rizikové situace a lépe plánovat své intervence.
- Zlepšení ochrany hasičů při práci, včetně používání speciálních oděvů, ochraně dýchacích cestu dalších ochranných pomůcek, které mohou snížit riziko expozice nebezpečným látkám.
- Využívání bezpilotních letounů (dronů) pro monitorování požárů a pro vyhledávání a záchranu lidí v místech, kam by se týmy hasičů dostaly jen obtížně nebo vůbec.
- Zlepšování organizace a posilování spolupráce s dalšími složkami integrovaného záchranného systému, jako jsou policie, zdravotnické záchranné služby a další, aby bylo dosaženo efektivnějšího řešení mimořádných událostí.
- Zvýšení kvalifikace hasičů a jejich vzdělávání v oblasti nových technologií, postupů a zásad při zásahu a záchraně osob.
- Využívání alternativních zdrojů energie pro snížení emisí a zlepšení životního prostředí při provozování stanic HZS ČR a zbrojnic JSDHO.

2.1 Historický vývoj požární techniky

Požární technika byla v historii na daleko nižší úrovni, než je dnes. První primitivní stříkačky tažené koňmi a poháněné lidskou sílou vlastnily první sbory vzniklé na dnešním území České republiky.

„V Praze 23. března roku 1853 sbor obecních starších rozhodl o zřízení sboru pro čištění ulic a požární ochranu. Základem budoucího hasičstva se stali tzv. městští počišťovači. Osm lidí měl vycvičit k obsluze stříkačky, ostatní jako pomocníky při hašení. A první hasičský sbor z povolání v Praze byl na světě“. (23. března 1853 byl v Praze založen první profesionální sbor na území České republiky, 2018)

Na území dnešní České republiky vznikl první sbor český dobrovolných hasičů ve Velvarech dne 7. května 1864.

První stříkačky ale vyžadovaly obsluhu velké řady lidí, protože vodu sice stříkaly, ale nečerpaly, proto musela část obsluhy vodu dopravovat k stříkačce a nalévat ji do ní. Další nevýhodou bylo, že stříkačka musela být co nejblíže k ohni, protože doprava vody pomocí

hadic ještě nebyla vynalezena. Na počátku 19. století se poprvé u nás objevují hadice, které byly nejdříve kožené a nýtované. Později se přešlo na materiál z lodního plátna a vznikla možnost dopravy vody na větší vzdálenost.

Obrázek 2 Ruční zápřahová čtyřkolová stříkačka kočárového typu (Hejduk, 2001)

Ruční zápřahová čtyřkolová stříkačka kočárového typu fungovala na principu pumpy, kde čtyři hasiči proti sobě střídavě pumpovali a tím stříkali vodu. Stříkačka na obrázku č. 1 byla od výrobce R. A. Smekala.

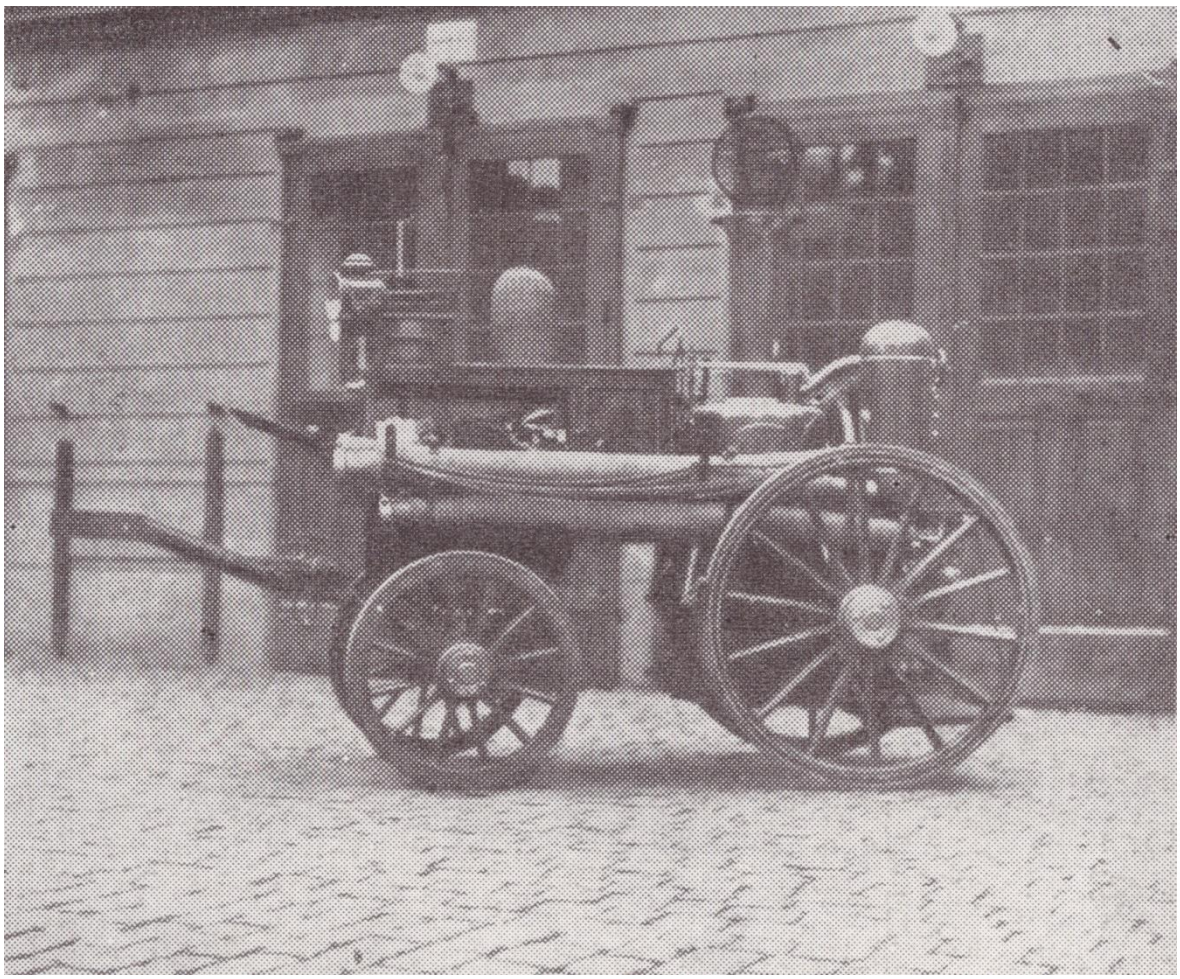
Sbor dobrovolných hasičů ve Velvarech vlastnil koněspřežnou stříkačku firmy R. A. Smekal, která byla vyrobena roku 1904. Tato firma dodala stříkačku nejen sboru dobrovolných hasičů do Velvar, ale i řadě dalších sborů.

V 19. století byl vynalezen parní stroj a tento vynález se promítl i do vývoje požární techniky. Po několika pokusech vznikly stříkačky s parním pohonem, který pomohl odstranit náročnou lidskou práci a zároveň zvýšil výkon stříkaček.

Když došlo k požáru Národního divadla 12. srpna 1881, byl vyhlášen hasičům poplach požárními automaty, nainstalovanými v Praze v roce 1870, které pracovaly na principu Morseova telegrafu (v provozu v Praze až do roku 1971). Hasiči aktuálně vybaveni parními

stříkačkami vyrazili k požáru. Tato negativní událost měla pozitivní vliv na vývoj požární techniky.

Parní stroj je velice těžký a robustní. Další nevýhodou byla dlouhá prodleva od roztopení ohně v parním stroji a dosažení adekvátního tlaku aby stříkačka mohla fungovat.



Obrázek 3 Parní stříkačka (100 let dobrovolné požární ochrany, 1964)

Parní stříkačky byly však nejen drahé, ale vyžadovaly i odborné zacházení, odborný výcvik a proto jimi byly vybaveny zejména profesionální hasičské sbory, které v té době již existovaly, případně dobrovolné sbory bohatších měst.

Tyto všechny nedostatky parního stroje dokázal překonat spalovací motor, který se začal objevovat jako pohon prvních automobilů. Tento pohon prvně nahradil koňské spřežení, kde se stříkačky začaly montovat na automobilové podvozky.

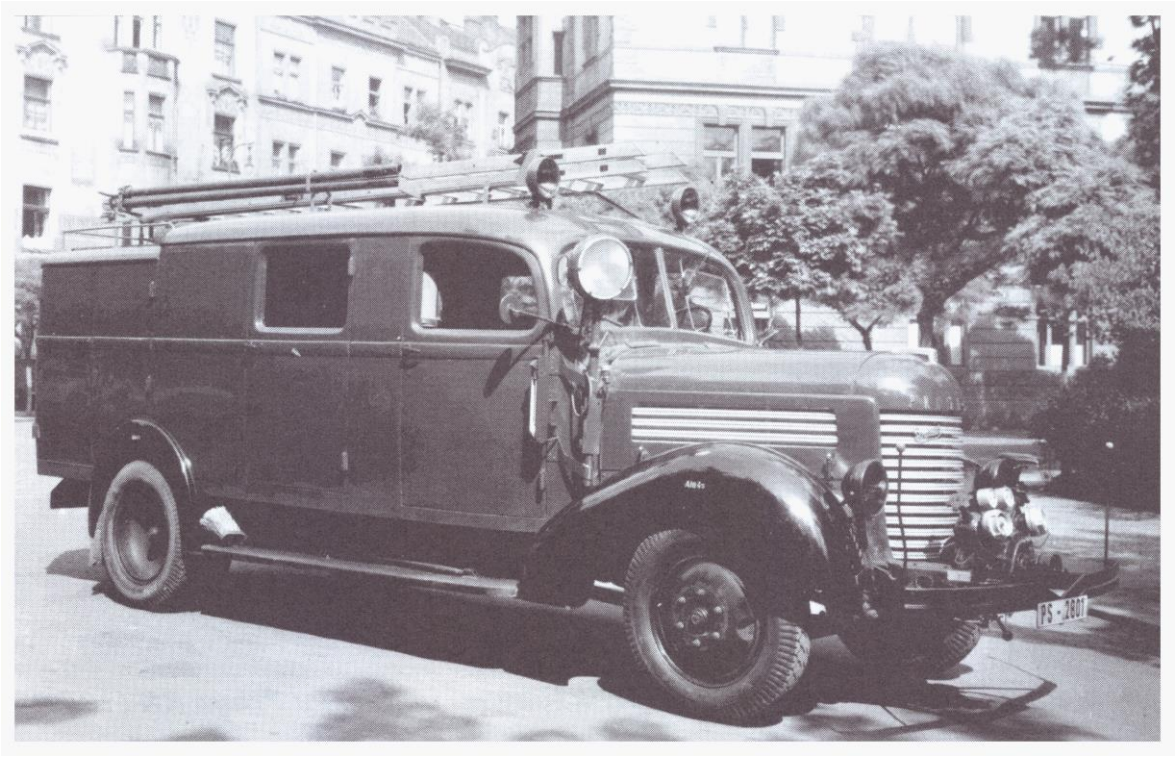
Další zdokonalení výbušného motoru, snížení váhy a zvýšení výkonu a jeho spojení s rotačním čerpadlem, vytváří ideální typ stříkačky a tím pádem dokonalejší typ požární techniky.

Po první světové válce, kdy vznikla první Československá republika (28. 10. 1918) byl přijat tzv. recepční zákon, který měl upravovat správní uspořádání státu, což znamená, že všechny dosavadní říšské a zemské zákony a nařízení zůstaly prozatím v platnosti. Například existence dobrovolných hasičských sborů. „*Recepční zákon ponechal v platnosti předchozí zákony upravující otázky týkající se požární ochrany. S ohledem na jejich čistě odborný obsah, který nebyl v rozporu s vizemi nově vzniklého státního útvaru, mohly zůstat v platnosti až do německé okupace.“* (Stručná historie profesionální požární ochrany v českých zemích, 2010)

7. 7. 1926 den, kdy u pražského hasičského sboru byla ukončena éra koňských potahů a začala se rozvíjet motorizace.

Obrázek 4 Hasiči Praha 1929 (23. března 1853 byl v Praze založen první profesionální sbor na území České republiky, 2018)

Tyto automobilové stříkačky vyráběla firma Stratílek z Vysokého Mýta. Firma montovala nástavby především na podvozky značek Českomoravský Kolben & Daněk, Škoda, Praga nebo další. Tyto nástavby obsahovaly nejen stříkačku, která se umísťovala buď na příď vozidla před chladič, nebo na záď vozidla, ale i výzbroj (hadice, proudnice, lana, žebříky apod.), také měly za úkol dopravit mužstvo k požáru (obr. 4).



Obrázek 5 Praga RN (Motl, 2012)

Firma Českomoravský Kolben & Daněk Praha – Praga vyvinula počátkem 30. let 20. století nákladní vůz označením Praga RN. První série obsahovala 96 kusů tohoto nákladního vozu. První vůz sjel z výrobní linky roku 1933 a hned se stal žádaným artiklem. Vůz byl vyráběn v mnoha modifikacích, např. jako hasičský, zdravotnický nebo jako malý autobus na rozvoz pošty apod.

Ve firmě Stratílek tento podvozek nákladního automobilu používali k výrobě hasičských nástaveb ať už jako dopravní prostředek, tak i pro automobilovou stříkačku. (Motl, 2012)

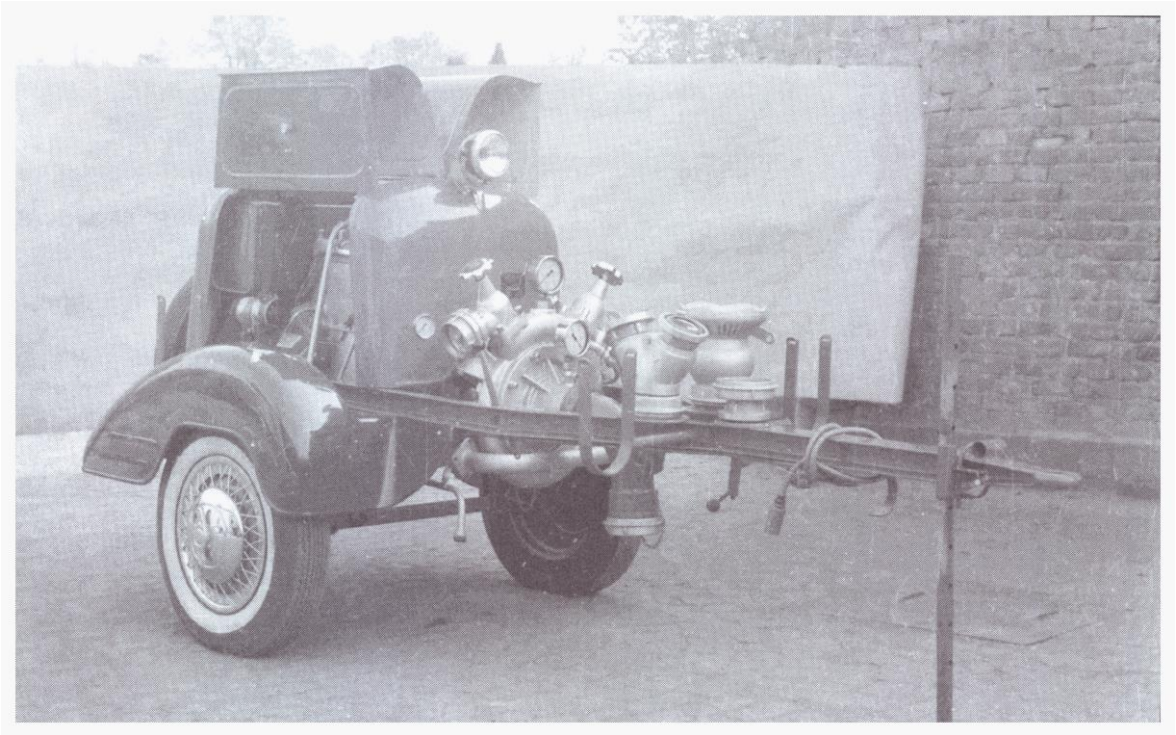
V období protektorátu byl roku 1939 vydán výnos Ministerstva vnitra, který ustanovil nejvyšší složkou Svaz Českého hasičstva v Čechách a na Moravě. Převážná část továren během druhé světové války musela přehodnotit svoji výrobu a zaměřit se na zbraně a věci s tím související. Bylo to z toho důvodu, že jsme byli součástí Velkoněmecké říše.

Po konci druhé světové války obnově české požární ochrany, ale roku 1948 kdy nastane Vítězný únor a dojde ke komunistickému státnímu převratu v Československu.

Ideologie komunismu je kolektivní vlastnictví tudíž i kolektivní bezpečnost před požáry, vznik JZD a s tím znárodňování soukromých podniků jako Stratílek se odehrává v 50. letech minulého století. Firma Stratílek se přejmenovává na THZ (továrny na hasicí zařízení) národní podnik. Výrobní program je i tak různorodý a odráží tak stav v poválečném

průmyslu v Československu. Výroba navazuje na dřívější výrobu firmy Stratílek a i nadále staví požární vozy na podvozky firem Praga, Škoda nebo ČKD. Dále vyvíjí a staví přívěsné vozíky se stříkačkami. Firma THZ národní podnik není pouze bývalá firma Stratílek, ale je to shluk více firem pod jednou záštitou. Patří sem například i bývalá firma R. A. Smekal a spoustu dalších. V nadcházejících letech firma THZ národní podnik bude vyrábět na 90 druhů výrobků, od malých hasicích přístrojů přes nejrůznější armaturu až k hasicím vozům, které měly své tuzemské ale i zahraniční odběratele.

V tomto období byla velká část obyvatel obcí zaměstnána v místních družstvech, tudíž vybavovat jednotlivá družstva hasičskými vozíky se stříkačkami mělo svoji logiku. Při vypuknutí požáru v JZD nebo i v obci došlo k zapřažení hasičského vozíku například za traktor a mohlo se okamžitě hasit a tím eliminovat škody ať už na majetku nebo na lidských životech.



Obrázek 6 Stříkačka DS – 16 (Motl, 2012)

Z hasičských vozidel je nutné zmínit legendární vůz Tatra 138, pozdější modifikace Tatra 148, která bude důkladněji popsána v praktické části. Tatra 138 i 148 je dodnes brána jako kvalitní hasičský vůz s vysokou průjezdností terénem. Dodnes se tyto vozidla objevují v jednotkách sboru dobrovolných hasičů, zařazena do výjezdu a i přes to, že stáří těchto vozidel je okolo šedesáti let, stále odvádí skvělou práci.

V následujících letech dochází k nejrůznějším modifikacím hasičských vozidel, zdokonalování podvozků a nástaveb. Specifikace na nejrůznější mimořádné události. Jsou vyrobeny vozidla například Praga V3S ASC 16 (vojenský třítunový speciál – automobilová stříkačka cisternová), Tatra T 805, CAS 25 Škoda 706 RTHP a další.

2.2 Vývoj osobních ochranných prostředků

Hasičské ochranné prostředky jsou specifickým typem osobních ochranných prostředků, které jsou určeny pro ochranu hasičů při plnění jejich pracovních úkolů, zejména při hašení požárů. Tyto prostředky jsou obecně vyvinuty tak, aby poskytovaly maximální ochranu před horkem, plameny, kouřem, jedovatými plyny a dalšími nebezpečími spojenými s požáry.

Ze začátku se členové sboru chránili primitivními prostředky. Plechová přilbice, brýle proti kouři, namočená látka přes ústa. Ochranné obleky bez rukavic z hrubé bavlny nebo kůže doplněné koženým páskem a obyčejnou obuví.

V 60. a 70. letech 20. století byly vyvinuty první moderní hasičské ochranné obleky, které byly vyrobeny z voděodolného materiálu.

Také opasky se staly funkčními, a mohly tak sloužit při nouzovém slanění z výšky. Jsou konstruovány tak, aby nouzově hasiče udržely.

V posledních letech se vývoj osobních ochranných prostředků pro hasiče soustředil na zlepšení tepelné odolnosti, snížení hmotnosti a zvýšení pohyblivosti obleku. Byly vyvinuty nové materiály a technologie, jako jsou například laminované tkaniny nebo materiály s keramickým povlakem, které poskytují vyšší odolnost vůči plamenům a horku, které jsou použity na celém povrchu obleku včetně rukavic.

Obuv také prošla výrazným zlepšením. Například firma Rosenbauer nabízí boty, které odolávají žáru, chladu i ostrým předmětům. Tato obuv umožňuje snadnou ovladatelnost a rychlé obutí i sezutí díky inovačnímu systému vázání, který nahradil tkaničky. (Twister Rosenbauer - zásahová obuv, 2023)

Současná ochrana hlavy už se nedělí na přilbici a brýle, ale brýle jsou zakomponované do zásahové přilby jako výklopný štít a ochranu dýchacích cest zajišťuje dýchací přístroj. (Přilby, 2010)

Dýchací přístroje jsou určeny pro ochranu dýchacích cest hasičů při vystavení nebezpečným plynům a kouři. První kyslíkové přístroje byly ale určeny pro horníky, aby mohli těžit v dolech, kde bylo nedýchatelno. Z tohoto odvětví se vyvinula speciální větev, která řešila

ochranu dýchacích cest pro hasiče. Nejprve to byl pouze zásobník na vzduch, díky inovacím se kyslík se začal mísit s vydechovaným oxidem uhličitým a zásoba vydržela déle. Dnešní moderní dýchací přístroje jsou vybaveny pokročilou technologií, jako jsou například senzory kvality vzduchu a systémy pro sledování vitálních funkcí hasičů. (Piňur, 2017)

Celkově se vývoj hasičských ochranných prostředků stále vyvíjí a zdokonaluje, aby mohly být hasiči co nejefektivněji a nejbezpečněji vybaveni při plnění svých úkolů.

2.3 Vývoj financování

Ohňový patent vydává Marie Terezie roku 1751, stanovuje, že každý je povinen jít hasit vzniklý požár, eventuálně stavbu zbourat, aby se oheň nerozšířil. Obec patřila převážně nejbohatšímu rychtáři, který spravoval k hašení.

Obrázek 7 Schéma vývoje financování (Vlastní zpracování)

Během průmyslové revoluce dochází k rozvoji průmyslu a továren a financování přebírají města a obce.

Koncem 19. století (1900) vzniká Hasičská vzájemná pojišťovna, která financovala vybavení hasičských sborů. V jejím zájmu bylo ochránit své klienty před vzniklými požáry. V letech 1948 – 1989, kdy je u moci komunistická strana, jsou JPO financovány ze státního rozpočtu.

V současné době je mnoho způsobů, jak financovat JPO. Finanční prostředky obcím poskytuje Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR a jednotlivé kraje. Finance lze získat z dotací Evropské unie nebo finance skrze Hasičský fond poskytují firmy ČEZ, Agrofert a další. (Kovář, 2023)

2.4 Aktuální stav vybavení JPO

Každá JSDHO má své vlastní vybavení a záleží na finančních možnostech dané obce nebo města, které jednotku zřizuje. Dle právních předpisů je také povinnost kraje se podílet na financování požární ochrany. Ve většině krajů v ČR je toto zajištěnou formou účelových neinvestičních a investičních dotací pro zřizovatele JSDH. Z úrovně státu je podpora financování JSDHO zajištěna formou účelových neinvestičních a investičních dotací, které zajišťuje Ministerstvo vnitra. Kromě prostředků ze státního rozpočtu jsou zde alokovány

i finanční prostředky z Fondu zábrany škod, který financují pojišťovny sdružené v České asociaci pojišťoven. Nicméně obecně by JSDHO měla být vybavena základním vybavením dle příloh vyhlášky 247. Zajištění kvalitních ochranných oděvů a dalšího vybavení umožní jednotce účinně a bezpečně plnit své úkoly při hašení požárů. Zajistí se tak její akceschopnost. Mnoho JSDHO má také vybavení pro zásahy při povodních, u dopravních nehod, pro záchranu z vodní hladiny, z výšek a volných hloubek, pro zajištění ochrany obyvatelstva atp. Její vybavení je určeno z její předurčenosti na určité typy mimořádných událostí. Toto zaměření určuje v rámci plošného pokrytí HZS kraje. (Česko, 2001)

2.4.1 Aktuální trendy vybavenosti jednotek HZS krajů

Od 60. let 20. století až do současnosti se i nadále vyvíjela požární technika, respektive se zdokonalovala. Ať už používáním vznětových motorů u nákladních vozidel, které byly určeny pro sbory hasičů, tak nejrůznější technikou k hašení požáru nebo technické pomoci. V současné době jsou hasičská vozidla vrcholem implementace moderních technologií ve prospěch záchrany osob a majetku. Jejich vybavení k zásahu jsou důkladně promyšlena a ověřena praxí.

Jedno z modernějších vozidel zařazených do výjezdu vlastní v současné době sbor dobrovolných hasičů městyse Měřín. Je to automobilová stříkačka Scania a produkce firmy Kobit-THZ.

Toto vozidlo disponuje možností pohonem všech kol. Brzdy jsou kompletně bubnové, z důvodu ochrany brzdné plochy. Současně k zastavení tohoto kolosu pomáhá vestavěný retardér. Pohon zabezpečuje třináctilitrový šestiválec o výkonu 368 kW splňující emisní normu třídy 5. Čerpadlo k čerpání hasiva ať už vody či pěny dosahuje průtoku 3000 litrů za minutu. Vozidlo pojme 8500 litrů vody a 510 litrů pěnidla. Nadále je osazeno nárazníkovou lafetovou proudnicí s délkou účinného dostřiku 30 metrů, pod nárazníkem je asanační lišta.

Obrázek 8 Scania P 500 B6×6HA (Velkoobjemovou Scanii s kabinou pro družstvo vyrobila firma KOBIT-THZ pro dobrovolné hasiče z Měřína, 2023)

Profesionální hasiči v Ostravě mají ve výjezdu zařazené také nové vozidlo a to CAS 20 na podvozku Scania P440 se zvýšenou kabinou pro mužstvo. Toto vozidlo v zimním období nemá problém, protože je dovybaveno podmetacími řetězy, které jsou zapínatelné z kabiny vozidla. Prostornější kabina pro posádku zapříčinila menší prostor v nástavbě, kde se mimo potřebné výbavy vydá 3200 litrů vody a 200 litrů pěnidla.

Toto vozidlo, které je zařazené do výjezdu v Moravskoslezském kraji má po celém svém obvodu umístěné kamery, které snímají prostor kolem vozidla během výjezdu, a nadále tento záznam archivuji po dobu sedmi dnů. Během výjezdu tento záznam v reálném čase posílají na krajské operační středisko nebo i správcům systému.

Dále pak jsou již specializované vozy, jako například na obrázku číslo 8.

Obrázek 9 MAN TGS 41.500 KHA 60/6000/6000/1000 – S2R (Osmikolový kombinovaný hasicí automobil na podvozku MAN TGS dodal hasičům ze Synthosu Rosenbauer, 2018)

Hasičský vůz MAN TGS s šestiválcovým motorem a manuální převodovkou se šestnácti rychlostmi dopředu a čtyřmi dozadu. Vozidlo pojme 6000 litrů vody, 6000 litrů pěnidla a 1000kg prášku.

2.4.2 Aktuální trendy vybavenosti JPO

V současnosti se objevuje možnost použití bezpilotních letounů (dronů) k řešení mimořádných událostí ve špatně přístupném terénu. V podstatě dron se skládá z rámu, motorových vrtulí a ovladače elektromotorů řídící desky, baterie, přijímače a kamery. K dronu je připojeno několik senzorů. Tlakový senzor například měří nadmořskou výšku nebo vzdálenost mezi zemí a dronem; GPS lokalizuje polohu dronu. Hasičské drony jsou dovybaveny termokamerami zlepšující orientaci v noci nebo v zakouřené oblasti. Standartní dron dokáže komunikovat s ovladačem na vzdálenost 8 km. Doba letu záleží na kapacitě baterie, ale převážně dokáže vydržet 30 minut ve vzduchu a dokáže vyvinout rychlost 96 km/h. (Mahmudnia et al., 2022)

Osobní ochranné prostředky

Stále je ale potřeba lidský faktor u řešení mimořádných událostí, a tudíž je nutné hasiče před nebezpečím chránit, vznikají nejnovější materiály, které dokáží izolovat lidské tělo od žáru od ostrých předmětů a dalšího nebezpečí. Elementárním prvkem osobních ochranných prostředků je hasičská přilba.

Hasičská přilba je základním vybavením hasičů a slouží k ochraně hlavy při hašení požárů a dalších záchranných operacích. Hasičské přilby jsou navrženy tak, aby ochránily hlavu před úrazy a tepelným zářením z ohně. (Přilby, 2010)

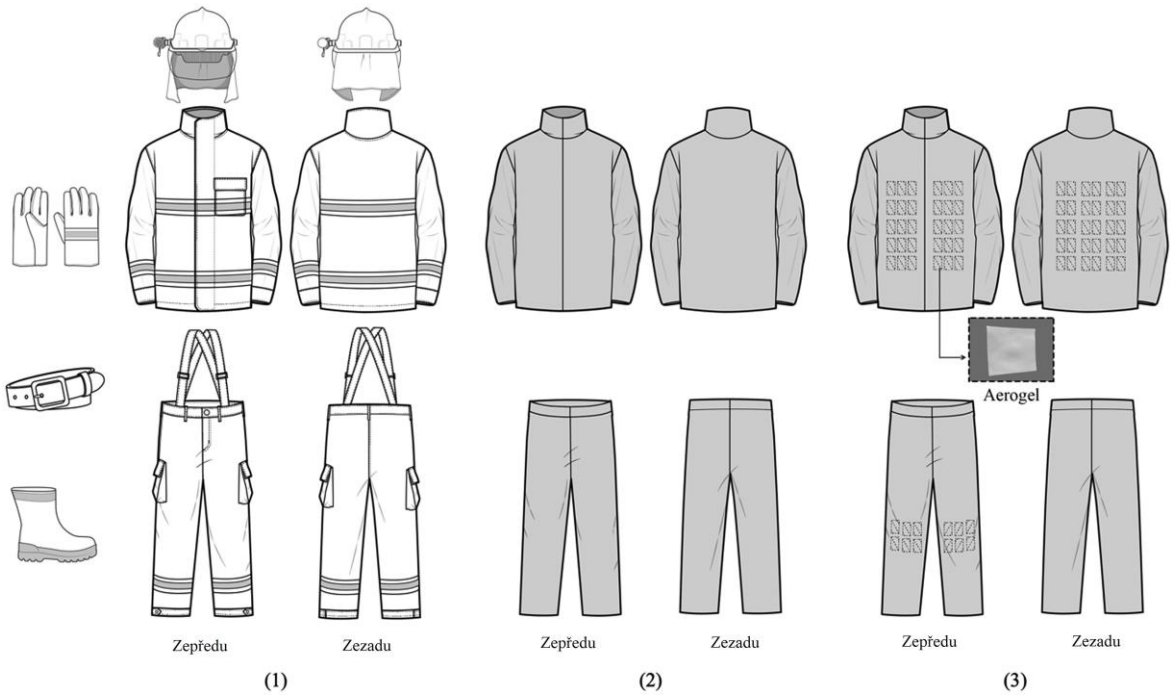
Hasičské přilby musí splňovat následující náležitosti:

- Ochrana hlavy: je to část přilby, která pokrývá hlavu hasiče a chrání ji před úrazy a ohněm.
- Ochrana očí: ochranná skla (hledí) jsou to speciální skla přilby, která chrání oči před drobnými částicemi a jiskrami.
- Zvuková izolace: je to vrstva uvnitř přilby, která snižuje hluk z okolí a chrání sluch hasiče.
- Ventilace: jsou to otvory v přilbě, které umožňují proudění vzduchu a snižují teplotu uvnitř přilby.
- Aretační pásy: jsou to pásy, které umožňují přizpůsobit velikost přilby hlavě hasiče a zajistit, aby přilba zůstala na hlavě během záchranných operací.

Hasičské přilby jsou vyrobeny z odolných materiálů, jako jsou kevlar, tvrzený plast nebo jiné materiály, které snižují riziko poškození při kontaktu s ohněm a dalšími nebezpečnými prostředími. (Přilby, 2010)

Dalším základním vybavením hasiče jsou zásahové rukavice. Hasičské rukavice slouží k ochraně rukou při hašení požárů a dalších záchranných operacích. Hasičské rukavice jsou navrženy tak, aby ochránily ruce před tepelným zářením, plameny, chemikáliemi, ostrými předměty a dalšími nebezpečnými faktory. Kromě přilby a zásahových rukavic má hasič i zásahový oblek.

Nejnovější typy hasičského oblečení s novými materiály, jako jsou hliníkové materiály, materiály s fázovou změnou, materiály s tvarovou pamětí nebo obleky vybaveny aerogely. Aerogely vznikají odstraněním vlhkosti z gelu při zachování gelové struktury. Výsledný materiál poskytuje velmi účinnou izolaci díky své pórovitosti. (Woods, 2017)



Obrázek 10 Hasičské obleky s aerogely (Xue, Jin a Jiang, 2022)

Například se zjistilo, že materiály s fázovou změnou mohou absorbovat teplo nebo v závislosti na teple se přeskupovat samozřejmě v závislosti na struktuře látek. Pokud se teplota změní, hasičský oděv, který obsahuje materiály s fázovou změnou, povede ke zlepšení pocitů chlazení u hasičů, což může prodloužit dobu jejich setrvání v nepříznivém prostředí. Dále byl navrhnut prototyp nového nitinolového úpletu s tvarovou pamětí určeného pro použití jako aktivní tepelně izolační vložka do hasičského ochranného oděvu, při vystavení okolní teplotě 75 °C a vyšším okamžitě změnil svůj tvar z dvourozměrného tvaru do trojrozměrného tvaru, přičemž dochází ke zvětšování vzduchové mezery mezi tkaninami a tím pádem zlepšení tepelné izolace a ochranu lidské pokožky před přehřátím nebo spálením. (Xue, Jin a Jiang, 2022)

Lze konstatovat, že stávající výzkum chytrého hasičského oblečení je zaměřen na sledování životních funkcí nebo pozic hasičů a implementaci funkcí, jako je sledování hořlavých nebo nebezpečných plynů, které se mohou objevit v pracovním prostředí. (Xue, Jin a Jiang, 2022) Aby chytrý oblek pro hasiče všechno zaznamenával, je nutné, aby byl vybaven nejrůznějšími senzory. Senzor kouře, nebezpečných látek, tlaku vzduchu, polohy a dalších. Aby to všechno správně fungovalo, musí oblek obsahovat i baterii a procesor, který řídí operace a zasílá získané informace do řídícího počítače, který komunikuje s velitelstvím nebo s velitelem zásahu. (Xue, Jin a Jiang, 2022)

Hasiči během své dlouhé pracovní doby plní náročné úkoly a často jsou přímo vystaveni požáru a nebezpečí. Proto je při zajištění nehořlavosti, tepelné a mechanické ochraně oděvů nutné zvýšit komfort pro uživatele a lehkost oděvu.

Věcné prostředky

Nejen ochranné prostředky hasičů se vyvíjí, ale i ostatní věcné prostředky sloužící k záchranným a likvidačním pracím. Například žebřík, který v dřívějších dobách byl pouze dřevěný, dnes nahrazuje hliníkový materiál, který díky své tuhosti a vestavěné výztuze dovoluje poskládat za sebe až pět dílů žebříku a dosáhnout až třináct metrů. Další variantou je teleskopický žebřík, který s revolučním trojúhelníkovým designem trubek je odolnější a má vyšší torzní tuhost, tím pádem dokáže najednou udržet až tři osoby. Ze složeného stavu 120 centimetrů se dokáže rozložit na celkovou délku 410 centimetrů.

Nový trendem ve vybavení jednotek požární ochrany se stává přenosný defibrilátor AED (Automatický externí defibrilátor), který se montuje do vozidel. AED je přístroj určený k laické resuscitaci, postiženému srdci podá elektrický výboj. AED automaticky rozliší mezi defibrilovatelnými a nedefibrilovatelnými rytmy. Laika dokáže navádět hlasitými pokyny.

Do věcných prostředků patří taky prostředky, které slouží při řešení dopravních nehod. Konkrétnější rozdělení je hydraulické a pneumatické prostředky a další nástroje pro vyprošťování. (Defibtech Lifeline AED - automatický externí defibrilátor, 2023)

Hydraulické prostředky jsou nástroje, které pracují v uzavřeném systému, kde zdrojem tlaku je hydraulický agregát. Hydraulický agregát má buď elektrický motor, nebo spalovací motor a vlastní nádrž na hydraulický olej. Hydraulický agregát je v podstatě pístové čerpadlo, které tlačí hydraulický olej přes vysokotlaké hydraulické hadice až k nástroji. Hydraulický agregát může být nahrazen ručním hydraulickým čerpadlem. Pro propojení mezi zdrojem tlaku a nástrojem se používají vysokotlaké hydraulické hadice s rychlospojkami. Rychlospojky totiž umožňují rychlou výměnu nástrojů. Typickým hydraulickým prostředkem jsou hydraulické nůžky, které dokáží stříhat kovové části havarovaného vozidla a tím se dříve dostat ke zraněným osobám. Dalším hydraulickým nástrojem je hydraulický rozpínač (rozpínák), který slouží k roztahování, stlačování nebo i zvedání materiálu. Jeho masivní ramena jsou dvojčinná a dokážou vyvinout silný tlak na rozpínání. (Hydraulické vyprošťovací zařízení, 2010)

Pneumatické prostředky jsou prostředky, které pracují se stlačeným vzduchem. Slouží k manipulaci s havarovanými vozidly. Například vzdušné vaky lze skládat na sebe a jsou určeny například k postavení převrácených vozidel zpět na kola.

Mezi další nástroje pro vyprošťování osob u dopravní nehody patří sekyrky, páčidla, řezač skla nebo zachytávač airbagů, aku řezací pila nebo nůž na řezání bezpečnostních pásů. Další pomůcky pro vyprošťování osob jsou páteřové desky, nosítka nebo celotělové fixační dlahy pro zraněné osoby. Při používání rozpínáku nebo hydraulických nůžek je nutné použít krycí desky, aby nedošlo k dalšímu poranění zachraňovaných osob.

Hasičská motorová pila je věcný prostředek určený pro řezání dřeva. Stromy totiž mohou být padlé na příjezdové cestě k mimořádné události. Hasičské motorové pily se liší od běžných motorových pil, protože jsou navrženy tak, aby byly odolné vůči vysokým teplotám a nepříznivým podmínkám. Nepříznivé podmínky mohou být buď silně prašné prostředí, nebo vysoká vlhkost prostředí, zapříčiněné odpařováním vody. Tyto pily jsou také často vybaveny speciálními řetězy nebo řeznými kotouči, které jsou navrženy tak, aby mohly řezat husté a tvrdé materiály, jako jsou kovové trubky a další konstrukční materiály.

Požární technika

Kromě klasických zásahových vozidel jako jsou CAS, KHA, PHA nebo TA sem patří i hasičský vozík nebo velitelský/vyšetřovací automobil. Velitelský automobil je vozidlo předurčené pro velitele zásahu v rámci operační řízení při zdolávání mimořádných událostí. I když se jedná o osobní automobil, tak je vybaven potřebnými věcnými prostředky pro práci velitele zásahu, štábu velitele zásahu.

Firma ZHT Group vyvinula a nyní uvádí na trh nový přívěsný vozík určený pro hašení. Tento vozík je určen převážně pro kategorie JPO V. Tyto jednotky v nedávné době pořídily DA v rámci dotací. Generální ředitelství HZS ČR schválilo technické parametry tohoto požárního vozíku se skříňovou nástavbou. Dominantou tohoto vozíku je hmotnost, požární vozík se vejde do750 kg a tím pádem řidič není omezen řidičským průkazem skupiny E. Hasicí vozík je pojat modulově – kromě základní výbavy vycházející z vyhlášky o technických podmínkách požární techniky jsou speciální technické prostředky ve vozíku uloženy formou výměnných plastových přepravek – tedy modulů. Konstrukčně je vozík řešen formou jednonápravového nebrzděného přívěsu s pozinkovaným rámem. Kvůli vyhlášce a bezpečnosti je v přední části uchycena dvojice zakládacích klínů. Na tomto rámu leží plastová nástavba, která je otevíratelná ze tří stra, z boku a zezadu. Poklopy se za pomoci plynových vzpěr otvírají směrem nahoru, aby za deštivého počasí obsluze poskytly ochranu. Hlavní části přívěsu pro hašení je přenosná motorová stříkačka Tohatsu VE 1500. Ta je uložena v zadní části vozíku na výsuvném platu. Vedle stříkačky po obou stranách jsou hadicové koše a armatura k hašení. Cena přívěsu pro hašení od firmy ZHT Group je 892 tisíc

korun včetně DPH. (Přívěs pro hašení od ZHT Group výrazně rozšíří možnosti jednotek vybavených pouze dopravním automobilem, 2023)

V posledních letech se stává trendem vybavit jednotky požární ochrany, které mají kolem své základny špatně dostupný terén, čtyřkolkami. Čtyřkolka, dokáže utáhnout dvounápravový přívěsný vozík, který slouží k evakuaci zraněných osob ze špatně přístupných míst. Slouží i k mapování terénu při pátrání po ztracených osobách nebo při hledání možného vzniku požáru.

Další požární technikou, kterou se v posledních letech dovybavily JPO jsou DA, neboli dopravní automobil. Jedná se o vozidlo do 3500 kg, tudíž lze ho řídit s řidičským průkazem skupiny B. Dopravní automobily jsou dodávky, sloužící k dopravě mužstva k mimořádné události a lze za ni zapojit i hasící vozík.

Speciální požární technika

Speciální požární technikou je hasičský nosič kontejnerů, používané hasiči pro přepravu a manipulaci s různými typy kontejnerů a modulů, které slouží k hašení požárů, záchranným operacím a technické pomoci. Tato vozidla mají obvykle robustní konstrukci a jsou vybavena speciálním hákem, díky kterému na sebe může naložit jakýkoliv kontejner.

Hasičské nosiče kontejnerů mohou být vybaveny různými typy kontejnerů, jako jsou například kontejnery s dýchacími přístroji, kontejnery pro záchranné operace, kontejnery se zázemím pro hasiče a další. Tyto kontejnery a moduly lze snadno vyměňovat podle potřeby a přizpůsobovat aktuálním požadavkům.

Do požární techniky lze zařadit i hasičský vrtulník, který se používá k hašení požárů, záchranným operacím a přepravě hasičů a zásob. Hasičské vrtulníky mají obvykle speciální výbavu, jako jsou zásobníky s vodou nebo chemikáliemi, vodní kanóny, teploměry, kamerové systémy a infračervené senzory. Hasičské vrtulníky se také často používají k evakuaci obyvatel v případě přírodních katastrof, jako jsou lesní požáry, povodně nebo zemětřesení. Hasičské vrtulníky mohou být buď vrtulníky s jedním rotorem, nebo s dvěma rotory (takzvané tandemové vrtulníky). Mezi nejznámější typy hasičských vrtulníků patří například Bell UH-1 Iroquois, Boeing CH-47 Chinook, Kamov Ka-32, Sikorsky S-70 Firehawk nebo Eurocopter AS350 Écureuil. (Kal'avský et al., 2019)

Vznášedla pro hasiče jsou také speciální prostředky, které umožňují přístup k místům, kam by se hasiči jinak nemohli dostat pomocí běžné hasičské techniky. Tyto prostředky jsou využívány zejména v případech, kdy je potřeba zasáhnout během mimořádné události na

hladině vody nebo na nebezpečně vysokých místech, jako jsou mosty, stožáry, vysoké budovy a další. (Prokeš, 2009)

Vznášedel pro jednotky požární ochrany je několik druhů:

- Vznášedla pro hašení požárů na hladině vody: jsou to speciální lodě, které jsou vybaveny hasicími zařízeními a slouží k hašení požárů na lodích, přístavištích nebo vodních nádržích.
- Vznášedla pro záchranné operace: jsou to prostředky, které umožňují hasičům přístup k místům, kam by se jinak nemohli dostat, a slouží k záchraně osob, které jsou uvězněny v ohroženém a špatně přístupném místě.
- Vznášedla pro práci ve výškách: jsou to speciální zařízení, která umožňují hasičům práci na vysokých budovách, mostech nebo vysokých strojích.

Vznášedla pro hasiče jsou vybavena speciální technologií, jako jsou stabilizátory pro udržení rovnováhy, speciální přídavná zařízení pro manipulaci s vodou nebo hasicími nástroji a další technologie pro zajištění bezpečnosti a efektivity hasičského zásahu. (Prokeš, 2009)

3 BUDOUCNOST VYBAVENOSTI JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY

Aktuální trendy ve vybavenosti s vizí do budoucna jsou následující. Zdokonalování požární techniky, ochranných osobních prostředků a věcných prostředků. Využívání dronů s projekcí do brýlí pilota a možnost zkoumání termokamerou ohniska a další.

3.1 Blízká budoucnost

Kvůli tendenci snižování emisí u motorových vozidel nevyhne se tato snaha ani u hasičských vozidel. Spalovací motory produkují určité množství oxidu uhličitého a oxidů dusíku (NOX), což se v poslední době reguluje pomocí filtrů pevných částic (DPF) u vznětových motorů a u zážehových motorů pomocí katalyzátoru. I přes tuto regulaci a snahu snížit emise na minimum stále spalovací motor produkuje výfukové plyny.

Elektrická vozidla jsou brána jako alternativní pohon vozidel, který se v poslední době rozšiřuje. Takto poháněné vozidlo totiž neprodukuje žádné emise, pokud je elektřina na nabití baterií brána z obnovitelných zdrojů.

Takto postavené vozidlo od května obohatilo flotilu v Los Angeles Fire Department. Podvozek je vybaven bateriemi s kapacitou 132 kWh a s rychlonabíjecí 150kW zástrčkou lze vozidlo nabít z 50% na 80% za pouhých 15 minut. Podvozek je dovybaven dieselovým agregátem na prodloužení dojezdu. Pokud dojde k poklesu elektrické energie, agregát se nastartuje a nabije baterie. Jedná se tedy o hybridní vozidlo. (Bellwood, 2022)

Nástavba je od rakouské firmy Rosenbauer, který udává trendy ve vývoji požární techniky, věcných a ochranných prostředků. Elektrifikace vozidla pomohla maximalizovat úložné prostory, protože baterie jsou umístěné po celé délce vozidla v podlaze. (Bellwood, 2022)

Nástavba obsahuje vše potřebné pro zásah při mimořádných událostech.

Obrázek 11 První hybridní hasičský vůz (Bellwood, 2022)

Mimo jiné toto hasičské vozidlo dokáže měnit svoji světlou výšku ze 17 centimetrů na 49 centimetrů. Je to prováděno vzduchovým podvozkem a systémem vzduchových měchů.

Další trendem, který se v blízké budoucnosti objeví, je helma pro hasiče s rozšířenou realitou. Dosud jedním z nejdůvěryhodnějších nástrojů hasičů v hořících budovách je termovizní kamera, která jim umožňuje vidět přes hustý kouř. Bohužel, aby ji hasič mohl použít, musí zastavit, namířit kameru směrem, kterým se chce vydat a poté vyhodnotit informace, které vidí na obrazovce. Tento úkon zabere pár sekund, na kterých v normálním prostředí tolik nezáleží, ale v prostředí, kde je hustý kouř to může pro hasiče to znamenat život nebo smrt.

Společnost s názvem Qwake, vyvinula speciální helmu s názvem AR Smoke Diving Helmet, která využívá kombinaci tepelného zobrazování, senzorů toxicity a detekce hran spolu se systémem, který vyvinuli s názvem C-THRU. (Carlton, 2017)

Obrázek 12 Hasičská helma s rozšířenou realitou (Carlton, 2017)

Systém C-THRU funguje na základě integrace několika technologií: projekční displej namontovaný na hlavě, optická termokamera, výpočetní technika, selektivně aktivní potlačení hluku a zobrazení rozšířené reality – vše vestavěné do helmy, aby měl hasič informace nebo i trasu v reálném čase před očima. Tato důležitá informace je nezbytná pro to, aby se hasič mohl pohybovat v budově mnohem rychleji – v některých případech dokonce pětkrát rychleji. Pokud hasič držel v jedné ruce termokameru, znemožnilo mu to pohyb jednou rukou, ale pokud má helmu od společnosti Qwake, ta mu umožňuje mít obě ruce volné, aby se mohl pohybovat, což zvýší bezpečnost hasiče a zvýší to šanci na zastavení požáru nebo zachránění osob. (Carlton, 2017)

Hasiči se běžně pohybují pomalu a používají hmat k orientaci, aby mohli procházet místností, systém C-THRU to eliminuje a používá AR displej k vytvoření jasných okrajů, které pomohou vykreslit vše od zdí, dveří a dokonce i lidí. Funguje to tak, že kamery sbírají data v reálném čase a posílají informace do zařízení Smoke Diver Leader, které se nachází mimo hořící budovu. Informace jsou poté vyhodnoceny a odeslány zpět do helmy jako nově vygenerovaný 3D model a promítnuty do projektorů namontovaných na hlavě přes přední hledí helmy. (Carlton, 2017)

3D model pomáhá hasičům nastínit prostředí bez ohledu na viditelnost pomocí tří vizuálních nastavení: Smart Edge Detection, Hot Spot ID a Thermal Edge. Zařízení C-THRU je velké jako balíček karet a je schopno integrovat pomocné senzory a bezdrátová data pro pokročilé situační povědomí, poháněné mobilními procesory Nvidia Tegra. (Carlton, 2017)

Obrázek 13 Tři vizuální nastavení (Carlton, 2017)

Spolu s helmou Smoke Diver Helmet je C-THRU modulární platforma, která může také pojmout zařízení, jako jsou drony, ruční zařízení a robotika. (Carlton, 2017)

Jedna z důležitých atributů u hašení požárů je komunikace v rámci týmu. Mluvit do rádia s dýchací maskou je náročné, protože dochází k útlumu zvuku. Helma od společnosti Qwake nabízí lepší komunikaci mezi hasiči s funkcí potlačení „selektivního aktivního hluku“. To má schopnost zrušit zvuk dechu uživatele a zlepšit nejen komunikaci mezi členy týmu, ale může také zesílit zvuky obětí a strukturální zvuky, jako jsou praskání stěn nebo prasknutí podlahy. (Carlton, 2017)

Další milníkem v blízké budoucnosti bude jistě zdokonalení inteligentního obleku pro hasiče a poskytnutí ho všem JPO. Tento inteligentní oblek zaznamenává v reálném čase díky senzorům veškeré dění uvnitř i vně obleku. Za prvé, fyziologické senzory se skládají z mnoha bio-senzorů, jako je teplotní senzor, senzor srdečního tepu, senzor akcelerometru pro kontrolu stavu hasičova těla v reálném čase. Za druhé, senzory související s požárem, včetně senzoru teploty pole a senzoru kouře, mohou být aktivovány v reálném čase, když se hasič dostane do zamořeného prostředí, které jsou schopny automaticky sbírat informace o prostředí. Za třetí, výpočetní technika, která je osazena digitálním signálovým procesorem a komunikačním modulem ZIGBEE, který může analyzovat data ze senzorů a být připojen k externí síti bezdrátovým spojením. (Carlton, 2017)

Hlavní funkci hasičského obleku, by měla být ochrana hasiče před nebezpečím v požárním poli. Aby se předešlo vnitřním nebezpečím, jako je vyčerpání, dehydratace a bezvědomí, oděvy shromažďují a analyzují data ze senzoru tělesné teploty, senzoru srdečního tepu

a senzoru akcelerometru. Z toho je výstup o fyziologickém stavu hasiče. Pokud se objeví jakékoli známky vnitřního nebezpečí, bude pomocí bzučáku a bezdrátové sítě odeslána varovná zpráva jak hasičům, tak velitelovi na tablet. Pokud jde o vnější nebezpečí, jako je vysoká teplota nebo toxické plyny, jsou všechna data shromažďována jedním oblekem na jednom místě, může být výsledek nepřesný. Takže síť, která dokáže shromažďovat údaje o prostředí od všech hasičů s inteligentním oblekem v požárním poli, dokáže určit, zda má být hasičský tým evakuován nebo ne. (Carlton, 2017)

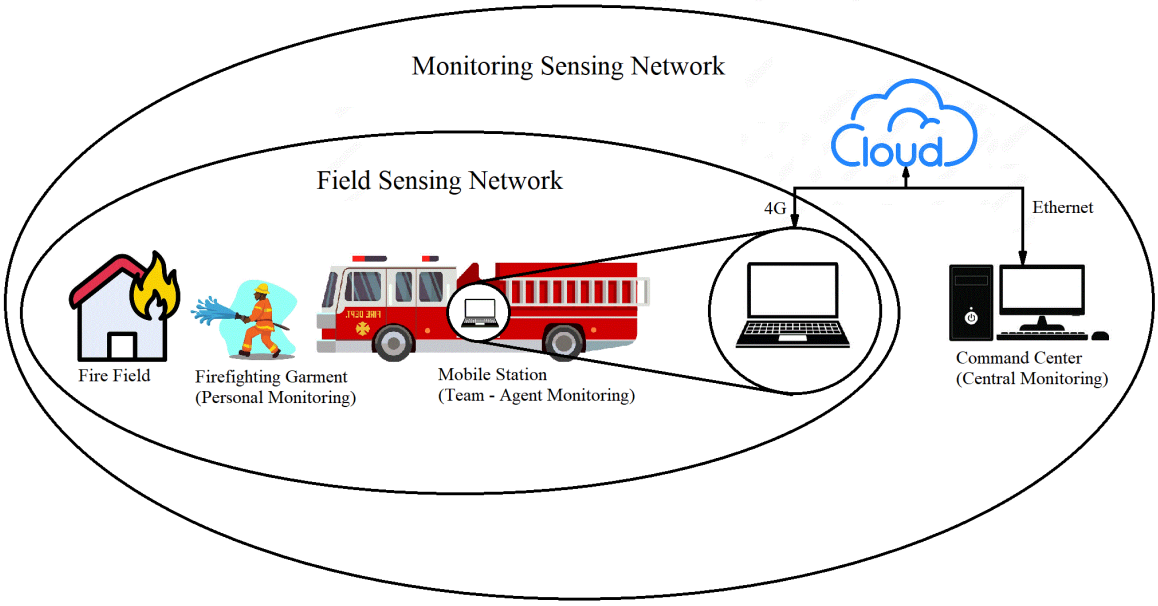
Součástí inteligentního zásahového obleku budou samozřejmě i inteligentní rukavice, na které se momentálně specializuje a vyrábí česká firma Holík, ze Zlínského kraje.

Obrázek 14 Inteligentní rukavice (Holík SensPro, 2017)

Na Obrázku 13 je možné vidět nový typ inteligentních rukavic. Zároveň jsou popsány, jaké funkce plní. Teplotní senzor zaznamenává aktuální teplotu na povrchu rukavic a vizuálně pomocí stavové LED informuje hasiče. Pomocí laserového ukazovátka dokáže rukavice měřit vzdálenost a plochu ve vzdálenosti 20 metrů do průměru 175 centimetrů. (Holík SensPro, 2017)

Monitorováním fyziologického signálu hasiče (tep, aktivita, tělesná teplota), shromažďováním informací o prostředí a jejich přenosem do řídícího centra prostřednictvím sítě v reálném čase by měla zvýšit úroveň bezpečnosti hasičů a zlepšit účinnost hasebního zásahu.

Za prvé, hasičský oděv snímá mobilitu nositele a monitoruje fyziologický stav hasičů prostřednictvím zabudovaných senzorů. V bezdrátové snímací síti také shromažďuje informace o místním prostředí prostřednictvím senzorů souvisejících s požárem. Výpočetní technika v oděvu analyzuje shromážděné informace v krátkém čase a předává stavová data mobilní stanici prostřednictvím sítě ZIGBEE pro týmové monitorování a spolupráci. (Carlton, 2017)



Obrázek 15 Mobilní síť ZIGBEE (Carlton, 2017)

Za druhé, mobilní stanice poskytuje pracovníkovi operačního střediska ucelené informace o celém hasičském týmu v požárním poli. Může kombinovat informace shromážděné každým hasičem a vyhodnocovat úroveň nebezpečí požárního pole. Pokud by byl stav požárního pole tak nebezpečný, že by měla být hasičská akce přerušena, bude všem nositelům hasičského oděvu zaslána nouzová zpráva. Naopak, pokud některý z oděvů hlásí, že jeho nositel nebyl v dobrém stavu, nebo v horším případě v bezvědomí, pracovník operačního střediska vyšle zprávu, aby ho zavolala zpět mimo nebezpečné prostředí nebo vyslala záchranný tým. A veškerá data a informace budou nahrány do cloudu prostřednictvím sítě 4G. (Carlton, 2017)

Za třetí, jako centrální monitorovací velitelské centrum záchrany stahuje data ze senzorů a nouzových zpráv, které poskytují hasičské oděvy a mobilní stanice. Poté provádí dlouhodobou analýzu pro zlepšení hasební strategie s cílem zvýšit efektivitu hasebního zásahu a úroveň bezpečnosti hasičů. Navíc může nabídnout i záložní funkci pro mobilní stanici. (Bu et al., 2015)

3.2 Vzdálená budoucnost

Vzdálená budoucnost vybavenosti jednotek požární ochrany by mohla být zcela odlišná od toho, co známe dnes. Pokračující vývoj technologií, jako jsou umělá inteligence, robotika, nanotechnologie a biotechnologie, může přinést mnoho inovací v oblasti hasičského vybavení.

Současné metody používané při hašení požárů se spoléhají převážně na lidi, kteří jsou náchylní k chybám, bez ohledu na to, jak intenzivně byli vyškoleni. Trendem do budoucnosti bude používání robotů místo lidí ke zvládání nebezpečí požáru a mimořádných událostí. Hlavním důvodem je, že roboty lze použít v situacích, které jsou příliš nebezpečné na to, aby se do nich zapojili lidé. Hardwarovými součástmi robota je tělo, infračervené a ultrazvukové senzory pro navigaci v prostoru, senzor plamene pro detekci požáru a mechanismus pro hašení. K dispozici má také kamery pro přenos obrazu v reálném čase a zobrazení mapy, aby bylo možné způsob hašení požáru vidět v případě, že by se vyskytly nějaké abnormality. (Hassanein et al., 2015)

V oblasti robotiky a umělé inteligence mohou být vyvinuty i autonomní robotické jednotky, které budou schopné zvládat různé situace v požárním a záchranném zásahu bez přítomností lidí. Tyto roboty mohou být navrženy pro specifické úkoly, jako je například záchrana zavalených osob nebo vyhledávání a monitorování ohnisek požáru. Robotika hraje důležitou roli, která pomáhá při nouzových reakcích v drsných a nebezpečných prostředích hašení požárů a zároveň brání operačnímu personálu ve vstupu do nepřístupných nebo nebezpečných oblastí. Ukázalo se, že značný počet bezpilotních, dálkově řízených reakčních robotů snižuje určitá rizika pro záchranný tým.

Dále tato kapitola shrnuje trendy a vize v oblasti inteligentního hašení za pomocí robotiky.

Během posledních dvou desetiletí se ve vědecké i technologické oblasti stále více prosazuje představa významně posílit autonomii systémů, což má za úkol předejít nepříjemným lidským chybám. Roboti byli už použiti při řešení mimořádné události v Černobylu, kdy byli použiti na odstranění grafitu ze střech elektrárny, jednalo se ale o primitivní stroje na vzdálené ovládání. (Hassanein et al., 2015)

Dnešní robotika, je mnohem vyspělejší a vize do budoucnosti je zlepšení robotiky na úroveň, aby zastala hasiče při nebezpečných úkolech při řešení mimořádných událostí.

I změna klimatu nadále bude pokračovat, planeta se otepluje a lze očekávat, že lesní požáry budou v dalších desetiletí stále větším problémem, se kterým se hasiči budou stále více setkávat. Už nyní v Spojených státech tyto požáry způsobí každoročně škody za miliardy dolarů, protože roste jejich četnost i rozloha, kde vznikají. Technologie naštěstí stíhají se vyvíjet adekvátní rychlostí k těmto požárům. (Svět na dlani, 2023)

V budoucnu bude důležitější požáry v přírodě včas odhalit a tím včas je uhasit než se stihnout rozšířit do okolí. Nyní skupina astrofyziků z kalifornského Berkeley, která využívá orbitálních satelitů, vyvíjí systém s názvem Fuego, který má zavčas tyto požáry odhalit. Jde o rozsáhlou platformu, která monitoruje rozsáhlé území a díky ní je možné včas odhalit vznikající požár a dostatečně s předstihem reagovat, evakuovat obyvatelstvo nebo začít hasit. (Alsammak et al., 2022)

Dalším způsobem, jak bude v budoucnu probíhat boj s požárem v přírodě je pomocí dronů, které dokážou létat tam, kde se helikoptéry nebo i letadla nedostanou. Jelikož jsou drony bezpilotní letouny, nedochází ke ztrátám na lidských životech jak v případě pilotovaného letounu. Ačkoliv je nelze zatím efektivně použít k hašení, dokážou plnit funkci monitorování. Ve vzdálené budoucnosti ovšem dokáží drony unést dostatek hasiva k uhašení požáru a stanou se nedílnou součástí vybavenosti jednotek požární ochrany. (Svět na dlani, 2023)

Další inovací ve vybavenosti jednotek požární ochrany, která v budoucnu určitě se zdokonalí, bude hasící směs. I když se zatím voda zdá jako ideální prostředek na hašení, existují již nyní prostředky, které se s vodou míchají, a vzniká hasící pěna. Hasící směs je v dnešních poměrech značně levná a překonává efektivnost vody a nezatěžuje životní prostředí. Pokud se v budoucnu ještě tento produkt zdokonalí, bude to trendem ve vybavenosti JPO. Nebo se v budoucnu mohou objevit také nové technologie, které by umožnily čerpat množství vody z ovzduší. Tyto technologie by mohly být využity hasiči při hašení požárů v oblastech s nedostatkem vody.

Nedávné pokroky v nanotechnologiích a e-textiliích vytvořily obrovské možnosti pro realizaci inteligentního designu osobních ochranných prostředků. To vytváří příležitost pro nanotechnologie a e-textil. Inteligentní osobní ochranné prostředky mohou také potenciálně poskytnout inspiraci pro pracovníky a inženýry ve výzkumu nových technologií a zdokonalení technologií v oblasti flexibilní elektronika. E-textilie a nanotechnologie jsou dvě oblasti, které se mohou navzájem překrývat. (Basodan, Chung a Park, 2021)

Chytré textilie, jak jsou definovány jako textilie, které reagují na vnější podněty manuálním nebo předem naprogramovaným způsobem. V současnosti jsou již začleněny do několika technologií osobních ochranných prostředků. V hasičských osobních ochranných prostředcích došlo k začlenění senzorické a komunikační techniky do textilií. Technologie používaná v osobních ochranných prostředcích je však ve srovnání s potenciálem e-textilií omezená. (Basodan, Chung a Park, 2021)

E-textilie je unikátní v tom, že všechny její komponenty jsou jednorozměrné. Na rozdíl od jiných elektronických zařízení nebo desek s plošnými/tištěnými spoji, které jsou 3D nebo 2D, je elektronika ve tvaru 1D vláken (e-textilie) flexibilní, malá, tvarovatelná a lehká. (Basodan, Chung a Park, 2021)

Senzory typu vlákna schopné měřit tlak, napětí a ohyb lze snadno zakomponovat do osobních ochranných prostředků, zejména do textilních oděvů. Tyto senzory vyžadují elektrickou vodivost v konstitučních vláknech a jejich citlivost lze zlepšit začleněním vnějších struktur mikrovláken nebo použitím materiálu, jako jsou polyakrylonitrilové nanovlákenné nitě obohacené oxidem grafenu. (Basodan, Chung a Park, 2021)

Celkově lze říci, že vzdálená budoucnost vybavení hasičů může přinést mnoho inovací a technologií, které pomohou zvládat různé situace v požárním a záchranném zásahu rychleji, efektivněji a bezpečněji.

4 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Vybavení jednotek požární ochrany se postupně vyvíjelo a zdokonalovalo v závislosti na potřebách a technických možnostech dané doby. V 19. století byly hasicí přístroje převážně ruční, s pumpou nebo tlakovou nádobou. Hasiči používali kožené pytle na vodu, hasicí vědra a hadice z konopí. Osobní ochranné prostředky byly také primitivní. 20. století a s ním spojena průmyslová revoluce a po objevení nových materiálů se hasicí přístroje staly účinnějšími. Hasicí prášky a pěny byly zavedeny jako nové typy hasicích prostředků. V této době se také objevila první hasičská vozidla s vodou a hasicími přístroji. V 90. létech byly vyvinuty nové typy hasicích vozidel, jako jsou KHA, PHA nebo TA. V této době také vznikly nové technologie, jako jsou termokamery, detektory kouře a alarmy, které umožňují rychlou identifikaci požáru. V současnosti jsou technologie a materiály na takové úrovni, že se řešení mimořádných událostí stává čím dál více bezpečnější. Nové typy dýchacích přístrojů, odolné ochranné obleky a moderní hasicí zařízení umožňují hasičům pracovat v extrémních podmínkách a minimalizovat riziko zranění. Vize do budoucna bude zdokonalení všech prostředků, ať už osobních ochranných nebo věcných. Dojde k zakomponování virtuální a rozšířené reality do ochranných prostředků a k monitorování hasičů během zásahu. V požární technice se předpokládá, že spalovací motory budou nahrazeny elektromobily a dojde k rozšíření autonomního řízení.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍLE PRÁCE

V této části diplomové práce jsou popsány cíle práce a následně metody, které byly použity při zpracování.

5.1 Cíle diplomové práce

Na základě zpracování rešerše k problematice aktuálního vybavení jednotek požární ochrany, charakteristice vybavení a porovnání současného stavu a stavu let minulých v oblasti jednotek požární ochrany navrhnout a formulovat vlastní doporučení pro zlepšení v oblasti vybavenosti jednotek požární ochrany.

5.2 Použité metody

Metoda je „postup“ nebo „nástroj“, díky kterým dosahujeme předem stanovených cílů. Během celé tvorby této diplomové práce byly využity obecné vědecké kvalitativní metody, jako jsou analýza, syntéza, dedukce a indukce.

Analýza je vědecká metoda, která se obecně používá k důkladnému zkoumání nějakého fenoménu nebo objektu, obvykle prostřednictvím rozkladu na jednotlivé části a zkoumání každé části samostatně. Často se analýza používá jako klíčový nástroj k porozumění komplexním problémům a výzkumným otázkám. V různých vědních oblastech se používají různé metody analýzy, ale obecně se jedná o systematický a logický postup, který vychází z empirických dat a zahrnuje kritické myšlení, objektivitu a důkladné vyhodnocení výsledků. Analýza tedy představuje důležitý krok v procesu vědeckého výzkumu, který pomáhá lépe porozumět sledovanému jevu.

Syntéza je také vědecká metoda. Na rozdíl od analýzy, která rozkládá nějaký fenomén na jednotlivé části a zkoumá každou zvlášť, se syntéza zaměřuje na spojování částí a vytváření nových celků. Syntéza může být aplikována v mnoha různých oblastech vědy, jako jsou chemie, biologie, fyzika nebo sociologie. Syntéza a analýza jsou obvykle používány v kombinaci jako základní metody vědeckého výzkumu, protože poskytují důkladné porozumění zkoumanému fenoménu jak na úrovni jednotlivých částí, tak na úrovni celku.

Indukce a dedukce jsou dvě zbylé metody, které doplňují výše popsané metody analýzu a syntézu. Indukce je metoda logického uvažování, která vychází z pozorování a experimentů a slouží k odvození obecných závěrů na základě zhodnocených základní vědeckých dat. Dedukce je metoda logického uvažování, která vychází z předpokladů

a zákonů a slouží k odvození konkrétních důsledků. Dedukce pracuje na základě předpokladu, že pokud jsou určité vlastnosti přítomny v určitém objektu nebo jevu, lze na základě platných zákonů a principů odvodit další informace o tomto objektu nebo jevu.

5.2.1 Strukturovaný rozhovor

Strukturovaný nebo také řízený rozhovor je výzkumná metoda, která je založena na přímém dotazování (pokládání otázek) osobám, které jsou v dané problematice zainteresováni. Jakmile se tazatel táže pouze jednoho respondenta jedná se o **individuální rozhovor**. **Skupinový rozhovor** je v tom případě, že se tazatel dotazuje více osob najednou. Výhodou při skupinovém rozhovoru je, že se respondenti během rozhovoru dokáží navzájem inspirovat nebo doplňovat, či si vyměňovat své rozdílné názory na danou problematiku.

Řízený rozhovor se dle otázek dělí následovně:

- Strukturovaný (standardizovaný) strukturovaný rozhovor má přesně definovanou strukturu a standardizovaný postup, který má zajistit, že se všichni respondenti dostanou ke stejným otázkám a informacím. Výhodou je snazší zpracování výsledků a nevýhodou je nedostatečná míra získaných informací.
- Polostrukturovaný rozhovor je forma rozhovoru, která kombinuje prvky strukturovaného a neformálního rozhovoru. Oproti strukturovanému rozhovoru není tak pevně stanovený a respondentům se umožňuje více volnosti při odpovídání na otázky. Nicméně, podobně jako v případě strukturovaného rozhovoru, i zde jsou předem stanovené otázky, které mají respondentovi pomoci soustředit se na specifické téma.
- Nestrukturovaný (neformální) je forma kvalitativního výzkumu, která se často používá pro získání hlubšího porozumění názorům, postojům a zkušenostem respondentů v určité oblasti. Na rozdíl od strukturovaného nebo polostrukturovaného rozhovoru zde nejsou předem stanovené otázky, což umožňuje respondentům vyjádřit se svými vlastními slovy a přirozeným způsobem.

Příprava na jakýkoliv typ rozhovoru by měla obsahovat následující:

- definování tématu zkoumání,
- výběr respondentů,
- zvolení typu rozhovoru (strukturovaný, polostrukturovaný, neformální)

- formulace otázek,

Je doporučeno začínat rozhovor obecnými otázkami, které nastíní respondentovi do danou problematiku. Dále se doporučuje postupně přecházet k speciálním otázkám, které jsou předmětem zkoumání. (Švarcová - Slabinová, 2005).

Aby autor této diplomové práce zvolil vhodné metody pro zpracování, tak vycházel z cílů práce. Po aplikování zvolených metod autor zjistil potřebné informace, které následně byly použity pro praktickou a aplikační část.

5.2.2 Komparace

Komparace (porovnání), je proces srovnání dvou nebo více věcí, abychom zjistili podobnosti, rozdíly, silné a slabé stránky atd. Tento typ výzkumné metody se používá také pro komparaci analýz, která slouží ke srovnání dvou nebo více různých skupin, nápadů, produktů, služeb atd. V této diplomové práci byla použita komparace na porovnání dvou produktů požární techniky, konkrétněji dvou cisternových automobilových stříkaček od jedné firmy.

5.2.3 SWOT analýza

SWOT analýza je nástroj strategického plánování, který pomáhá organizacím a jednotlivcům posoudit jejich silné a slabé stránky (strengths and weaknesses) a příležitosti a hrozby (opportunities and threats) v oblastech, kde působí. Zkratka SWOT pochází z anglických slov Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.

Charakteristické rysy SWOT analýzy zahrnují:

- Silné stránky: SWOT analýza umožňuje identifikovat silné stránky organizace nebo jednotlivce, což jsou vnitřní faktory, které pomáhají dosáhnout úspěchu a zvýšit konkurenceschopnost.
- Slabé stránky: SWOT analýza také umožňuje identifikovat slabé stránky organizace nebo jednotlivce, což jsou vnitřní faktory, které mohou bránit dosažení úspěchu a snižovat konkurenceschopnost.
- Příležitosti: SWOT analýza umožňuje identifikovat příležitosti v prostředí organizace nebo jednotlivce, což jsou vnější faktory, které mohou být využity k dosažení úspěchu a zvýšení konkurenceschopnosti.

- Hrozby: SWOT analýza umožňuje identifikovat hrozby v prostředí organizace nebo jednotlivce, což jsou vnější faktory, které mohou ohrozit dosažení úspěchu a snižovat konkurenceschopnost.

V této diplomové práci byla využita SWOT analýza pro využívání virtuální reality pří výcviku hasičů.

6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V následující kapitole bude analyzován současný stav jednotek požární ochrany. Tato kapitola bude rozdělena na výbavu výjezdových vozidel a na výbavu jednotlivců (hasičů) i z pohledu celkové možnosti proveditelnosti.

V České republice jsou zřízené jednotky požární ochrany. Každá jednotka je specifická a má dle kategorie zařízení nařízený výjezd od vyhlášení poplachu. Veškeré jednotky v průběhu roku pořádají taktické a prověřovací cvičení pro zlepšení spolupráce a výkonnosti. Nedílnou součástí je kontrola a údržba svěřené techniky. Jednotky mají dle své geografické polohy adekvátně zvolenou požární techniku, která je velmi dobře vybavena na různé typy událostí.

Výběr těchto vozidel byl zcela jasný, obě hasičská vozidla jsou od české značky Tatra a slouží převážně k hašení požárů. Důvodem výběru Tatra 148 CAS – 32 byla i autorova osobní zkušenost s tímto vozidlem (viz příloha II). Tato Tatra 148 je v současnosti k vidění u spousty jednotek požární ochrany kategorii V. Vyšší kategorie jednotek požární ochrany tyto staré Tatry začínají zaměňovat za Tatry 815 – 7 CAS 9000/540 S3VH a tím dochází k modernizaci požární techniky.

6.1 Výjezdová vozidla Tatra 815 – 7 a Tatra 148 CAS - 32

Mezi výjezdová vozidla lze zařadit cisternovou automobilovou stříkačku, označovanou jako CAS. Například Tatra 815 – 7 CAS 9000/540 S3VH. Toto označení je možné rozklíčovat jako objem nádrže s hasební vodou 9000 litrů a s pěnidlem na 540 litrů. Automobil je zařazen do těžké hmotnostní třídy (S) a je na těžkém podvozku (3), což znamená, že je určen pro jízdu v těžkém terénu. A je možné ho použit pro velkoobjemové hašení (VH).

Další výjezdový vozidel je Tatra 148 CAS – 32, je to již veterán, ale stále svoji službu vykonává a mnohých jednotek požární ochrany. Tato Tatra je předchůdkyní výše zmíněné Tatra 815 – 7. Opět se jedná o cisternovou automobilovou stříkačku, která je značena dle starých norem. Tudíž 148 je typ vozidla, 32 je průtok při mírnějších normách, než jsou nyní, tudíž průtok je 3200 litrů za minutu, při 8 barech a 1,5 metrech sací výšky. Toto vozidlo je často u jednotek požární ochrany kategorie V.

Mezi další výjezdové automobily patří například Tatra TA - S 2 CH - T815-2 4X4.2, toto zásahové vozidlo je na povozku Tatra 815 – 2. Tento požární automobil má za úkol převážně likvidaci chemických a ekologických havárií, a záchraně lidských životů a ochraně majetku.

Další výjezdová vozidla mají následující značení. Pokud se jedná o vybavení CAS, může být značena jako redukovaná výbava (R). Tato výbava je dána vyhláškou 35/2007Sb., o technických podmínkách požární techniky. Tato vyhláška stanovuje nejen výbavu v redukované výbavě, ale i v dalších typech provedení jako je Z (základní), LP (hašení lesních požárů) a T (technické). Podmínek pro výbavu je opravdu mnoho. Mezi vybavení, které se musí v autě nacházet, patří například klíče k hydrantům, svítilny, více druhů hadic, proudnice, sací koše, přiměšovače, lékárničky aj. Z minimálních podmínek bohužel několik málo věcí chybí, jednou z nich je například Protichemický ochranný oděv typu 3 podle ČSN EN 14605 pro opakované použití. Dá se ovšem předpokládat, že tento protichemický ochranný oděv se nevyužije při typech výjezdu, kterými je jednotka zásobována. Naopak se v CAS se nachází defibrilátor AED Lifepak u kterého je větší pravděpodobnost, že bude využit, a proto ho jednotky požární ochrany dovybavily do kategorií: JPO I, JPO II, JPO III, a JPO IV.

6.2 Povinná výbava jednotlivých hasičů jednotky požární ochrany

Každý hasič, musí mít povinnou výbavu, bez které by nemohl provádět záchranné a likvidační práce, zdolávat požáry aj.

Všechny jednotky požární ochrany používají zásahový oblek, který se skládá z kalhot a kabátu a je vyroben a dodáván od společnosti DEVA pod obchodním názvem Patriot (viz Obrázek 15).

Obrázek 16 Zásahové kalhoty a kabát (Patriot Elite, 2022)

Dále pracovní stejnokroj PSII-Pánské RHEA (viz Obrázek 16). Zateplená nepromokavá bunda s reflexními pruhy Červa SEFTON.

Obrázek 17 Pracovní stejnokroj (PSII RHEA, 2022)

Obrázek 18 Zásahové rukavice (Holík s.r.o., 2022)

Zásahové rukavice Holík Wendy 8031 (viz Obrázek 17). Zásahová přilba Rosenbauer bez zlatého štítu. Svítilna LED-Lenser P6. Obuv Prabos (viz Obrázek 18). Gumáky. Svetr. Kukla.

Obrázek 19 Zásahová obuv (Prabos s.r.o., 2022)

Obrázek 20 Zásahová přilba Rosenbauer (Přilba HEROS TITAN FIRE Rosenbauer signální žlutá-luminiscenční, 2023)

7 STRUKTUROVANÝ ROZHOVOR

K dosažení cíle diplomové práce byla použita metoda strukturovaného rozhovoru. Výzkum byl navržen tak, aby co nejlépe dokázal informovat o zkoumaném problému.

Veškerá data z rozhovorů byla, po předchozím souhlasu respondentů nahrávána na přenosný diktafon. Tento způsob byl použit u pana Josefa Garguly, Martina Sedláčka a Petry Černé. Následně byly rozhovory přepsány do digitální verze. Odpovědi respondentů nebyly generalizovány, docházelo k doslovnému přepisu, tak aby bylo vše zaznamenáno co nejdůkladněji. Respondenti Antonín Bastl, Aleš Matyáš a Václav Kovář odpovídali korespondenčně.

První respondent byl pan Josef Gargula, hasič z povolání.

1) Můžete stručně popsat Vaši pozici, jakou zastáváte v JPO funkci, co je Vaší náplní?

„Již dva roky zastávám funkci velitele družstva JPO v Židlochovicích. Jako velitel družstva především přebírám odpovědnost za své družstvo a celkově za každý zásah, který provádíme."

2) Jak byste porovnali vybavení JPO nyní a před 10 lety (2013)?

„Vybavení se naštěstí docela hodně změnilo během těch deseti let. Je to všechno o dost modernější a lepší, trochu jsme se posunuli, i když je pořád hodně co zlepšovat."

3) Je aktuální vybavení Vaši JPO dostačující? Pokud není, kde by se eventuálně dalo zlepšit?

„Tak momentálně jsou vlastně téměř všechny vozidla nová. Letos bychom měli dostat nový žebřík, čtyřicítku, na podvozku Scania, měl by to být Migirus. Teď tady máme Magirus 37, ale z roku 1996, ještě starý z Prahy. Momentálně také máme RZ taky novou, akorát že má rozbitý motor, který se kompletně mění. Je to tři roky starý Land Rover a musí se tomu vyměnit motor."

4) Jakým způsobem získáváte finanční prostředky na vybavení JPO?

„Finanční prostředky nám jdou z HZS kraje a různě se na nich podílí dotace EU i částečně dotace kraje."

5) K jakým M. U. Vaše JPO nejčastěji vyjíždí?

„Tady jsou to nejčastěji asi dopravní nehody. A také nyní v tom jarním/ letním období jsou to trávy a porosty v lese, především kvůli pálení větví. Při žních dochází k požárům na polích."

5a) Dochází zde u Vás také k nějaké technické pomoci?

„Pomáháme například také při kácení stromů, i když těch stromů tady moc v okolí není. Ovšem technických pomocí je celá řádka, například čerpání vody atd."

6) Očekáváte v následujících 10. letech modernizaci/rozšíření Vaši stávající "zbrojnice/základny"?

„Teď se řeší projekt na novou stanici, protože tento objekt patří městu a sem by se měli stěhovat dobrovolní hasiči. Nyní jsme tady společně dohromady, akorát máme prostory jen trochu rozdělené."

6a) Kde se plánuje stavět nová stanice?

„Stanice by měla být vystavěna ve stejném areálu. Měla by být tam, odkud jste přicházel, jak je hřiště, vedle toho malého domku, který by měl být zbouraný. Vše je tady města, takže by pozemky měly přejít pod HZS a vepředu, podél silnice by měla vzniknout nová stanice – Brno venkov – Centrální hasičská stanice."

7) Jaký si myslíte, že budou v horizontu 20. let trendy vybavenosti JPO? Jakým směrem se bude vyvíjet vybavenost JPO?

„Elektrifikace jde do všeho, Němci teď zkouší Rosenbauer and Ziegler a staví na tom auta. Nyní je spíš něco ve stylu prototypů. Asi nás to nemine, ale momentálně v tom úplně směr nevidím. Už jenom z toho důvodu, že to auto může být hodiny někde u zásahu a když si vezmu, že někdy si tam musíme dovézt naftovou nebo benzínovou centrálu, abychom vůbec odjeli. Třeba si asi časem posune vývoj vodíkových článků, ale zatím si myslím, že do toho nevidíme."

7a) Očekáváte také nějaký vývoj ve věcných prostředcích?

„U věcných prostředků vidím, že se baterie budou cpát asi do všeho, protože teď už máme elektrické přetlaky a ventilátory. Výhoda je v tom, že jsou to malinkatý kufřík. Takže asi i zmenšování těchto věcí. Obleky jsou dnes prošpikované NFC čidly, kvůli praní. V Plzni a v Praze testují obleky, které jsou prošpikované elektrikou, kde to hlídá tep, teplotu

a všechno. Velitel má tablet, na kterém vidí každého hasiče. Na nás je to ještě docela dost drahé, než se to se všechno posune, ale asi tam to všechno spěje.“

Druhým respondent byl pan Antonín Bastl, JSDHO Drnovice

1) Můžete stručně popsat Vaši pozici, jakou zastáváte v JPO funkci, co je Vaší náplní?

Od roku 2009 funguji v pozici velitele jednotky SDH obce Drnovice. Jedná se o jednotku kategorie JPO III/2 s předurčeností na plnění úkolů na úseku ochrany obyvatelstva (specifický systém v Jihomoravském kraji). Náplní velitele jednotky je udržovat ji v neustále akceschopném stavu dle požadavků stanovených zejména ve vyhlášce 247/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů (zajištění zdravotních prohlídek, odborné způsobilosti a odborné přípravy členů jednotky, technické vybavení, STK a mnoho dalších oblastí). Dalším úkolem je spolupráce se sborem dobrovolných hasičů, protože sídlíme v jednom areálu a vzájemně si vypomáháme a vycházíme vstříc. Díky této dobré spolupráce se ze sboru rekrutují noví, mladí, členové do jednotky SDH a v neposlední řadě pak úzká spolupráce se zřizovatelem jednotky – obcí Drnovice.

2) Jak byste porovnali vybavení JPO nyní a před 10 lety (2013)?

Před deseti lety byla jednotka vybavena vozidlem CAS25/2500/400-S2Z na podvozku LIAZ 101.860 a dopravním automobilem Iveco Daily. Početní stav byl podobný tomu současnému (cca 40 – 45 členů, někteří více, jiní méně aktivní). Jednotka byla vybavena pro odstraňování následků téměř všech druhů mimořádných událostí, a to na velmi dobré úrovni. Za uplynulých 10 let se však podařilo zakoupit repasovanou velkoobjemovou CAS32/9000/0-S3R na podvozku Tatra 815 (rok 2014), v roce 2018 pak prvovýjezdovou LIAZ nahradila zcela nová CAS20/4000/240-S2R na podvozku Tatra 815 TerrNo. Vozový park byl rozšířen o užitkový automobil VW Transporter a přívěs pro plnění úkolů na ochranu obyvatelstva (výbava na zajištění týlového zázemí a provádění specifických druhů zásahů). Z věcných prostředků byla pořízena termokamera, průmyslové vysavače na mokro-suché vysávání a další. V oblasti osobních ochranných prostředků byli členové nově vybaveni přilbami pro technické zásahy a jednovrstvými zásahovými oděvy.

Závěrem lze tedy konstatovat, že za uvedené období došlo k dosti patrné obměně a dovybavení jednotky PO požární technikou, věcnými prostředky a osobními ochrannými prostředky.

3) Je aktuální vybavení Vaši JPO dostačující? Pokud není, kde by se eventuálně dalo zlepšit?

V současné době je vybavení jednotky na vysoké úrovni a odpovídá současným požadavkům a také trendům a novinkám v oblasti požární taktiky. V blízké budoucnosti lze pouze uvažovat o možné obnově nejstaršího z vozidel – CAS32/9000/0-S3R (r. v. 1985)

4) Jakým způsobem získáváte finanční prostředky na vybavení JPO?

Hlavním zdrojem financí je rozpočet obce Drnovice. K tomu každoročně obec žádá o dotace v rámci vyhlášených dotačních titulů (zejména dotační titul Podpora jednotek PO v Jihomoravském kraji, případně dotace vypisované MV-GŘ HZS ČR). Další možností, kterou využíváme, je grantové řízení právnických osob – např. Hasičský fond Nadace Agrofert.

5) K jakým M. U. Vaše JPO nejčastěji vyjíždí?

Nejčastěji jednotka vyjíždí k požárům, což je dáno i tím, že je zařazena v I. stupni požárního poplachu pro město Vyškov. Následují technické zásahy (čerpání vody, odstranění stromů) a další.

6) Očekáváte v následujících 10. letech modernizaci/rozšíření Vaši stávající "zbrojnice/základny"?

Vždy je kam se posouvat. Nicméně budova požární zbrojnice je námi využívána od konce roku 2007, technika prošla zásadní obměnou a modernizací, a tak máme zázemí na velice dobré úrovni. Hlavním cílem pro následující roky tak budou „nehmotné statky“. Z mého pohledu bude nutné zajistit stálou generační obměnu a doplňování jednotky mladými členy, kteří pro tuto činnost získají potřebný zápal a budou se podílet na plnění úkolů, které nám plynou z legislativy či požadavků našeho zřizovatele

7) Jaký si myslíte, že budou v horizontu 20. let trendy vybavenosti JPO? Jakým směrem se bude vyvíjet vybavenost JPO?

Vybavenost jde ruku v ruce s trendy, jak se vyvíjí naše společnost. Předpokládám, že v brzké době budeme intenzivně řešit problematiku elektromobility, obnovitelných zdrojů (FVE), ale také častějších přírodních katastrof (povodně, sucho, tornádo apod.). Již nyní se k jednotkám dostávají a využívají bezpilotní prostředky. Tyto nyní slouží zejména k průzkumu. Avšak v budoucnu mohou sloužit např. k měření koncentrací, varování a vyrozumění obyvatelstva nebo i hašení. Další možnosti rozvoje vidím v rozšířené realitě,

a to ve spojitosti s robotizovanou technikou (hasič ovládá zařízení nasazené v epicentru mimořádné události na dálku, avšak s využitím rozšířené reality). S těmito moderními trendy se ale musí přizpůsobit a systém vzdělávání dobrovolných hasičů, aby s touto technikou dokázali efektivně pracovat a využívat ji.

Třetím respondentem byl Aleš Matyáš, zřizovatel JPO

1) Můžete stručně popsat Vaši pozici, jakou zastáváte v JPO funkci, co je Vaší náplní?

od r. 2010, dosud, velitel jednotky, 2014-2022 zřizovatel (starosta obce), od 2022 místostarosta obce. Náplní bylo a je shánění finančních prostředků na nákup vybavení JSDH, starání se o proškolení členů, shánění nových členů, fungující chod jednotky.

2) Jak byste porovnali vybavení JPO nyní a před 10 lety (2013)?

vybavení je výrazně kvalitnější a modernější, před 10 lety vozidla AVIA a TATRA T148, obleky Zahas a Bushfire, přilby PabFire, dýchací technika Saturn S5 a S7. Nyní vozidla Iveco Daily a Tatra T 815 (r.v. 1985), obleky Vochoc, Deva (3 vrstvé), přilby Rosenbauer, dýchací technika Dräger. Navíc se pořídily nová čerpadla (plovoucí, přenosné, kalové) elektrocentrály, AED, obleky na bodavý hmyz, ...

3) Je aktuální vybavení Vaši JPO dostačující? Pokud není, kde by se eventuálně dalo zlepšit?

Zlepšovat se dá pořád, ale na JPO V je naše jednotka nadstandardně vybavená

4) Jakým způsobem získáváte finanční prostředky na vybavení JPO?

Z rozpočtu obce, dotace JmK, dotace z GŘ HZS ČR, nadační fondy

5) K jakým M. U. Vaše JPO nejčastěji vyjíždí?

Nelze přímo určit, ale po pořízení AED jezdí jednotka převážně na tento typ událostí. Dále na technické zásahy.

6) Očekáváte v následujících 10. letech modernizaci/rozšíření Vaši stávající hasičské zbrojnice?

Vize v mé hlavě je, ale je kolem spoustu otazníků, financování, nálada lidí v obci, jiné prioritněji investice v obci, přístup zastupitelstva.

7) Jaký si myslíte, že budou v horizontu 20. let trendy vybavenosti JPO? Jakým směrem se bude vyvíjet vybavenost JPO?

Nejsem schopný posoudit. Pokud se nezlepší financování ze strany státu, bude vývoj v zásadě stejný, jelikož si jednotky nebudou moct dovolit technologicky moderní vybavení.

Čtvrtým respondentem byl pan Václav Kovář, ředitel územního odboru Vyškov

1. Můžete stručně popsat Vaši pozici, jakou zastáváte v JPO funkci, co je Vaší náplní?

a. Pracuji na pozici ředitele územního odboru Vyškov HZS Jihomoravského kraje. Je to střední manažerská pozice. Mám celkem 102 podřízených, z toho 7 v přímé podřízenosti.

b. Náplní mé práce je zajistit akceschopnost jednotek HZS Jihomoravského kraje na stanicích Vyškov, Bučovice a Slavkov u Brna.

c. Dále jsem zodpovědný za výkon státní správy na úseku požární ochrany, ochrany obyvatelstva a krizového řízení.

d. Mou další povinností je zajistit rozvoj spolupráce složek integrovaného záchranného systému na územním odboru Vyškov (ORP Vyškov, ORP Bučovice a ORP Slavkov u Brna).

e. Ze zákona o bezpečnostních sborech pro mě, jako vedoucího služebního funkcionáře vyplývá další množství povinností, mj. povinnost zajistit vhodné podmínky pro výkon služby na mnou řízených stanicích

2. Jak byste porovnali vybavení JPO nyní a před 10 lety (2013)?

a. Hodnotit mohu územní odbor konkrétně od roku 2016, kdy jsem sem přestoupil z pozice vedoucího oddělení ZS a řízení jednotek krajského ředitelství HZS JHM.

b. Za posledních 10 let došlo u HZS JHM k zásadní pozitivní kvalitativní i kvantitativní změně. Prvovýjezdové cisternové automobilové stříkačky (CAS) nejsou na žádné stanici starší více jak 12 let. Před 10 lety bylo průměrné stáří této techniky cca 16 let. Tato vozidla jsou v rámci územního odboru na jednotném podvozku SCANIA, byť s rozdílnými nástavbami. Dochází postupně k sjednocování výbavy a rozmístění věcných prostředků v nástavbě vozidla.

c. Byla započata obměna zastaralé výškové techniky – automobilové žebříky

d. Z fondu zábrany škod (FZŠ) České Kanceláře Pojistitelů (ČKP) jsou finance určeny na investici do techniky využitelné u zásahu při dopravních nehodách (technické automobily, kontejnerové nosiče, chemické automobily, vyprošťovací techniky, včetně hydraulického vyprošťovacího zařízení atp.)

3. Je aktuální vybavení Vaši JPO dostačující? Pokud není, kde by se eventuálně dalo zlepšit?

a. Není. Na stanici Vyškov chybí člun vhodný pro záchranu osob z vodní hladiny a pro záchranné práce při povodních.

b. Na stanicích Slavkov u Brna a Bučovice není žádný člun s motorem ani raftový člun.

c. Technický automobil chemický je již za svou orientační dobou životnosti a je potřeba jej nahradit. Bohužel bude zřejmě nahrazen rozměrným kontejnerem, který společně s kontejnerovým nosičem neumožní efektivní zásah v místech s nezpevněnou komunikací.

4. Jakým způsobem získáváte finanční prostředky na vybavení JPO?

a. Pokud budu hovořit za HZS JHM, protože územní odbory nemají právní subjektivitu, potom ze státního rozpočtu, z fondu zábrany škod (FZŠ) České kanceláře pojistitelů a dále z místních rozpočtů. Zejména pak z magistrátu města Brna pro potřeby územního odboru Brno-město a z Jihomoravského kraje pro potřeby celého HZS JHM. Ostatní města přispívají s porovnáním k celku jen dílčím způsobem v řádu stovek tisíc korun ročně a jedná se o spolufinancování některých technických prostředků, nikoli však požární techniky (vozidel).

5. K jakým M. U. Vaše JPO nejčastěji vyjíždí?

a. Ke všem. Vyjma záchrany osob z jeskynních systémů. Ze speciálních činností neprovádíme pak střelmistrovské činnosti, potápěčské. Na územním odboru Vyškov není ustanovena lezecká skupina.

6. Očekáváte v následujících 10. letech modernizaci/rozšíření Vaši stávající stanice?

a. Dle aktuálních informací dojde do 3 let k navýšení početního stavu hasičů na stanici Vyškov o 1 na každou ze tří směn na celkový počet 16 hasičů na směně. Zde se plánuje změna typů požární techniky, avšak nevíme jaká, krajské ředitelství toto sděluji několik měsíců před plánovanou změnou, nikoli v řádu let.

b. Na stanici Slavkov u Brna pak o 3 na každou směnu, tedy o 9 hasičů a zde bude nutná investice k výstavbě nástavby pro rozšíření zázemí pro mužstvo. 3 garážová stání zůstanou nezměněna.

c. Stanici Bučovice čeká zásadní rekonstrukce a modernizace objektu, vystavěném v roce 1965.

7. Jaký si myslíte, že budou v horizontu 20 let trendy vybavenosti JPO? Jakým směrem se bude vyvíjet vybavenost JPO?

a. Doufám v rozšíření dronů při průzkumu na místě události. Přivítal bych implementaci rozšířené reality do masek dýchacích přístrojů.

b. Dlouhodobý trend v naší oblasti je rozšiřování spektra zásahů. Očekávám avizované rozšíření povinné odbornosti na centrálních hasičských stanicích o hasiče se zdravotnickým vzděláním.

c. V oblasti bezpečnosti předpokládáme nasazení ochranných oděvů s čidly snímajícími aktuální zdravotní stav hasiče, jeho polohu, tlak v dýchacím přístroji atp.

d. Očekávám rozvoj software využívající umělou inteligenci v informační podpoře velitele zásahu na úrovni štábu velitele zásahu (takticko-strategická úroveň) a zejména pak na operačních střediscích složek IZS.

e. Pohon vozidel v současné době preferuji klasický spalovací z důvodu obrovské rozmanitosti, co se týče délky nasazení požární techniky a v současnosti vyšších nákladů na pořízení. Nedokáži zhodnotit vodíkový pohon, se kterým se stále experimentuje.

Pátým respondentem byl Martin Sedláček, ředitel územního odboru Jihlava

1) Můžete stručně popsat Vaši pozici, jakou zastáváte v JPO funkci, co je Vaší náplní?

„Jsem ředitelem územního odboru kraje Vysočina, tudíž mám na starost celý územní odbor, co se týče všech školení až po zabezpečení celého vyzbrojeni. Samozřejmě mám pod sebou lidi, kteří to zabezpečují, ale já za všechno zodpovídám“

2) Jak byste porovnali vybavení JPO nyní a před 10 lety (2013)?

„Rozdíl je markantní. Když vezmeme ochranné pomůcky, lehký, těžký zásahový oblek, přilby odlehčené. Technika, vylepšení výškové techniky, vozidlo se žebříkem před deseti lety a nyní se nedá porovnat, protože je úplně někde jinde.“

2a) Nyní se rozvíjí nový trend využití k výcviku virtuální reality, slyšel jste o tom?

„Měl jsem možnost si dvakrát zkusit v Brně na univerzitě obrany a oni tam mají program s virtuální realitou. Původně to bylo myšleno pro členy armády, kdy velitel čety si může zkusit, jak by nasazoval své jednotky, ale již to modifikovali i pro hasiče. Teď si může velitel od hasičů zkusit na velitelském kurzu, jak by reagoval v určité mimořádné události, jako konkrétní jednotku by tam poslal, jaké vybavení tam zaslal a další."

3) Je aktuální vybavení Vaši JPO dostačující? Pokud není, kde by se eventuálně dalo zlepšit?

„Podle mého názoru je vybavení této konkrétní JPO dostačující, tady nemáme problém, protože máme tři nové cisterny. Jedna je stará půl roku a zbylé dvě cisterny jsou staré maximálně dva měsíce. Takže vybavení je špičkové. Ještě máme dostat nový žebřík, čtyřicítku, Magirus. Jediné co nás trápí je potřeba nové centrální stanice."

4) Jakým způsobem získáváte finanční prostředky na vybavení JPO?

„My jsme vlastně součástí rozpočtu kraje a potažmo generální ředitelství ministerstva vnitra, takže o peníze na provoz není nouze. Evropské dotace zajišťuje krajské ředitelství a následně je dle potřeby rozděluje, například jsme v Havlíčkově Brodě z dotací z EU stavěli novou hasičskou stanici."

5) K jakým M. U. Vaše JPO nejčastěji vyjíždí?

„Jednoznačně technické zásahy, já když jsem před 26 lety začínal u hasičů tak byly technické zásahy, dopravní nehody a požáry. Dneska jsou požáry čtvrtinové a vyhrávají to technické zásahy od vos, včel, otevření bytů, kanalizace, odčerpávání sklepů což je všechno technický zásah. Dopravní nehody také, ale dneska jak jsou vozidla bezpečné tak se jedná vždy jen o vyproštění."

5a) A u požáru elektromobilu jste již byli?

„Musím zaklepat zatím naštěstí ne, ale máme na to školení a připravujeme se na to, protože elektromobilita se teď rozrůstá."

6) Očekáváte v následujících 10. letech modernizaci/rozšíření Vaši stávající stanice?

„Máme prostor na Kosovské ulici tady v Jihlavě, kde je vlastně jihlavská záchranná rota, ale v dnešní předražené době to je nepravděpodobné, ale v průběhu deseti let se nejspíš toho

dočkáme. Ovšem bude záležet na financích celého státu. Nyní jsme stanice C2 ale měli bychom se dostat na C3 a tím pádem i rozšířit stanici.“

7) Jaký si myslíte, že budou v horizontu 20. let trendy vybavenosti JPO? Jakým směrem se bude vyvíjet vybavenost JPO?

„Já si myslím, že to bude zdokonalení ochranných prostředků, budou mít sledování fyziologických činností člověka, nejspíš se rozšíří i virtuální brýle, nebo helma s rozšířenou realitou, lepší termokamery, budou se více nahrávat zásahy kvůli pozdějšímu vyhodnocení efektivnosti týmů. Zlepší se i kultura hašení, například bude požár, kde termokamera zaměří vysokou teplotu, strčí se tam kobra a je uhašeno. Ale pak klasicky když bude po požáru a nastanou likvidační práce tak stejně ten lidský faktor bude potřeba.“

Šestým respondentem byla paní Petra Černá, starostka obce Babice

1) Můžete stručně popsat Vaši pozici, jakou zastáváte v JPO funkci, co je Vaší náplní?

„Jsem starostkou obce Babice a mám na starost finanční záležitosti obce včetně sboru dobrovolných hasičů, dohlížím na jejich činnost v obci a věci s tím související.“

2) Jak byste porovnali vybavení JPO nyní a před 10 lety (2013)?

„Dle mého pozorování, se vybavení nejen naší jednotky zlepšilo. V minulých letech došlo k zakoupení dopravního vozidla za pomoci dotací z Evropské unie a HZS ČR a vysvěcení nově přistavěné hasičské zbrojnice.“

3) Je aktuální vybavení Vaši JPO dostačující? Pokud není, kde by se eventuálně dalo zlepšit?

„Já si myslím, že naše jednotka je adekvátně vybavena všemi prostředky. Jsme malá vesnice, tak pokud se něco stane tak dokážeme táhnout za jeden provaz a navzájem si pomoct. I když jsme zařazeni jako JPO V máme v okolí největší CAS, kde je její kapacita 6600 litrů hasiva.“

4) Jakým způsobem získáváte finanční prostředky na vybavení JPO?

„Finance na vybavení jednotky čerpáme z rozpočtu obce, dále nám přispívá kraj Vysočina a samozřejmě dotace z GŘ HZS ČR. Nedávno jsme žádali o nové dýchací přístroje z nadačního fondu Agrofert.“

5) K jakým M. U. Vaše JPO nejčastěji vyjíždí?

„Jelikož jsme pouze JPO V tak naše jednotka vyjíždí k požárům velmi zřídka, spíš se jedná o technické pomoci jako je odstranění popadaných stromů při silných poryvech větru, nebo oplach silnice sanační lištou."

6) Očekáváte v následujících 10. letech modernizaci/rozšíření Vaši stávající "zbrojnice/základny"?

„V budoucích 10. letech modernizaci neplánujeme, protože před pěti lety jsme dostavěli novou hasičskou zbrojnici, kde parkujeme Tatru 148 a v původní hasičské zbrojnici je zaparkovaný nově pořízený dopravní automobil značky Ford."

7) Jaký si myslíte, že budou v horizontu 20. let trendy vybavenosti JPO? Jakým směrem se bude vyvíjet vybavenost JPO?

„Bohužel nejsem technicky zaměřený člověk, ale myslím si, že vybavení jednotek požární ochrany se bude zdokonalovat a určitě modernizovat. Doufám, že bude naše obec mít i v následujících letech dostatek finančních prostředků na eventuální dokoupení potřebného vybavení."

Závěr strukturovaného rozhovoru

Při využití metody strukturovaného rozhovoru, byly otázky navrženy tak, aby nejlépe zmapovali danou problematiku, a to vybavenost jednotek požární ochrany.

Celkem bylo osloveno šest respondentů. První respondentem byl pan Josef Gargula, který pracuje jako profesionální hasič a je velitele družstva JPO v Židlochovicích. Druhým respondentem byl pan Antonín Bastl, který od roku 2009 je v pozici velitele jednotky SDH obce Drnovice. Třetím respondentem byl pan Aleš Matyáš, který je mimo jiné velitel jednotky a v letech 2014-2022 byl starostou obce, tudíž zřizovatel JPO. Čtvrtý respondent, Václav Kovář, který pracuje na pozici ředitele územního odboru Vyškov HZS Jihomoravského kraje. Pátým respondentem byl Martin Sedláček, ředitel územního odboru kraje Vysočina. A šestým respondentem byla paní Petra Černá, která je starostkou obce Babice a tím pádem zastává pozici zřizovatele JPO.

Z výsledků řízeného rozhovoru vyplívá, že u otázky „2) Jak byste porovnali vybavení JPO nyní a před 10 lety (2013)?" se všichni respondenti jednoznačně shodli, že rozdíl ve vybavenosti jednotek požární ochrany je oproti roku 2013 markantní.

Otázka „3) Je aktuální vybavení Vaši JPO dostačující? Pokud není, kde by se eventuálně dalo zlepšit?“ Kromě respondenta Václava Kováře, který uvádí, že na určitých stanicích není náležité vybavení (člun) a zmiňuje stáří TA, zbylí respondenti odpověděli, že je jejich jednotka požární ochrany dostatečně, nebo i nadstandardně vybavena.

Otázka „4) Jakým způsobem získáváte finanční prostředky na vybavení JPO?“ Respondenti zastávající dobrovolné hasiče zmínili, že finančně se na provozu podílí obec a dotace, ať už z EU, krajské nebo vypsané GŘ – HZS ČR. Respondenti, kteří mají vazbu na profesionální hasiče, odpověděli, že mají finance ať už ze státního nebo krajského rozpočtu a také podotkly, že čerpají dotace z fondu EU nebo z jiných nadací.

Otázka „5) K jakým M. U. Vaše JPO nejčastěji vyjíždí?“ Respondenti převážně odpověděli, že jejich jednotka požární ochrany vyjíždí převážně k technickým zásahům. Mimořádné události jako je požár zmínili Josef Gargula a to pouze v období pálení trávy a větví, Antonín Bastl, který je se svojí jednotkou požární ochrany zařazen do I. stupně požárového poplachu města Vyškov a Václav Kovář, který je ředitel územního odboru města Vyškov a jednotky požární ochrany pod ním vyjíždí ke všem druhům mimořádných událostí.

Otázka „6) Očekáváte v následujících 10. letech modernizaci/rozšíření Vaši stávající "zbrojnice/základny"? Respondenti dobrovolných hasičů, paní Černá a pan Bastl, odpověděli tak, že modernizovat nebudou, jelikož mají zánovní zbrojnici. Pan Matyáš a jeho jednotka požární bezpečnosti by modernizovat chtěli, ale jsou nejisté finance stejně jako pan Sedláček, který zmínil současnou inflaci. A respondenti pan Gargula a pan Kovář odpověděli, že se modernizace již řeší.

Otázka „7) Jaký si myslíte, že budou v horizontu 20. let trendy vybavenosti JPO? Jakým směrem se bude vyvíjet vybavenost JPO?“ Respondenti, zřizovatelé jednotek požární ochrany tuto skutečnost nedokážou posoudit. Respondenti pan Gargula a pan Bastl zmiňují elektrifikaci vozidel a zároveň z toho projevují obavy, protože elektrická vozidla ještě nejsou na takové úrovni. Respondenti, ředitelé územních odborů doufají ve zdokonalení inteligentních obleků.

8 KOMPARACE NEJVYUŽÍVANĚJŠÍCH VELKOKAPACITNÍCH CISTERNOVÝCH AUTOMOBILOVÝCH STŘÍKAČEK V ČR

Velkokapacitní cisternová automobilová stříkačka (zkráceně CAS) je speciální druh hasičského vozidla, které slouží k hašení velkých požárů, zejména v případě, kdy jsou k dispozici pouze omezené zdroje vody. CAS je vybavena velkou cisternou na vodu a silnou stříkačkou, která umožňuje rychle a efektivně hasit velké požáry.

Velkokapacitní cisternová automobilová stříkačka může mít různou kapacitu cisterny, v závislosti na potřebách a požadavcích daného hasičského sboru. Například CAS s kapacitou cisterny 10 000 litrů může být nasazen v případech, kdy je k dispozici pouze omezené množství vody a je nutné hašení velkého požáru řešit výhradně s pomocí cisternového vozidla.

Velkokapacitní cisternová automobilová stříkačka se obvykle nasazuje k hašení velkých požárů, například průmyslových objektů, skladišť, letišť, ale také k hašení lesních a polních požárů. Vzhledem k tomu, že CAS disponuje velkou kapacitou cisterny a silnou stříkačkou, je schopna rychle a efektivně zvládnout i ty nejnáročnější situace.

V praktické části se autor rozhodl porovnat tyto dvě vozidla. Legendu mezi hasičskými vozidly Tatru 148 CAS – 32 a její mnohem novější verzi Tatru 815-7 CAS 9000/540 S3VH. Obě jmenovaná vozidla disponují velkokapacitní nadrží na vodu.

I v dnešní době je Tatra 148 CAS – 32 běžně k vidění u řešení mimořádných událostí, a proto bude komparována.

Tatra 148 CAS – 32, kde 148 je typ a CAS je cisternová automobilová stříkačka s průtokem vody 32 hektolitrů za minutu.

Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH, 815-7 je typ vozidla a CAS je cisternová automobilová stříkačka s objemem 9000 litrů vody a 540 litrů pěnidla, S – těžké nákladní vozidlo, 3 – je terén (1 – silnice, 2 – smíšený), VH – je velkoobjemové hašení.

I když je rozdíl těchto dvou vozidel přes šedesát let, tak se paradoxně moc neliší. Ovšem pokrok techniky je znatelný. Obě dvě vozidla jsou postavena na trubkové nosné rouře. Tato konstrukce rámu je o terénu dokonalá a díky této konstrukci je možné mít vozidlo s nízkou výškou. Protože u T148 je nádrž na hasiva vyprofilovaná do chassis vozidla. U T815-7 jsou nádrže na hasiva položené na této nosné rouře, proto se výška vozidla v zatíženém stavu zvedla z 2 750 milimetrů na 2 900 milimetrů. U konkurenčních firem vyrábějící nákladní

vozidla se na takovouto výšku nemají šanci dostat, protože vyrábí podvozky, na které se pak montují nástavby s podpěrným rámem.

Osazení motoru se také změnilo, a to z přední části vozidla (T148), do prostoru za kabinu vozidla, díky tomu je prostor pro osádku větší a sedačky jsou položené níže, to pomohlo zvýšit počet osádky z 1 +2 na 1 + 3. Koncept motoru je identický u obou vozidel, a to vidlicovitý osmiválec vzduchem chlazený, kde jsou válce vystouplé z bloku motor s vlastním žebrování, kvůli odvodu tepla a lepšímu chlazení motoru proudícím vzduchem. Došlo akorát ke změně parametrů motoru, kde stoupl výkon ze 148 kilowat na 325 kilowat. I přes spolupráci Kopřivnické Tatry se společností DAF, jsou oba motory vyrobeny ve firmě Tatra. Motor u T148 plní emisní normu Euro 0, ale u T815-7 už plní emisní normu Euro 5, díky systému vstřikování ADBlue. Dokáže jezdit i bez ADBlue, akorát se musí předělat výfukový systém a nahrát jiný software do jednotky motoru.

Převodovka u Tatry 148 je manuální pětistupňová (spodní a horní řada) a samozřejmě se zpátečkou. Rychlosti dva tři čtyři a pět jsou synchronizované. U Tatry 815-7 je čtrnáctistupňová synchronizovaná vybavena automatizovaným systémem řazení Norgren, který pomocí pístů tahá za soukolí v převodovce. Tatra v současnosti dodává tři možnosti převodovek. V základu dodávají systém řazení Norgren, který je bez příplatku. Další možností je manuální řazení a automatické řazení, které jsou obě za příplatek.

Tatra 148 je osazena bubnovými brzdami na všech třech nápravách. Tento typ brzd se montoval i do Tatry 815-7, ale před dvěma lety došlo ke změně a montují se na všechny nápravy brzdy kotoučové. Pokud by ale zákazník chtěl mít poslední nápravu natáčení, tak bohužel budou všechny brzdy bubnové, jelikož se tam musí přidělat mechanismus na zatáčení a ten ubírá prostor pro kotoučové brzdy. I bez příplatkové výbavy zadní natáčecí nápravy má T 815-7 daleko větší poloměr zatáčení. S řízením pomáhá u starší verze vzduchový posilovač, u nové Tatry už je klasický hydraulický posilovač.

Kvůli změně norem došlo ke snížení hodnot u jmenovitého průtoku vody, T 148 má průtok 3200 litrů za minutu, při 8 barech a 1,5 metrech sací výšky. T 815-7 má průtok 3000 litrů za minutu, při 10 barech a 3 metrech sací výšky.

Prostor v nástavbě se také zvětšil. Přihrádky jsou daleko prostornější a hlubší. Vydá se do ní daleko více armatury a věcných prostředků. T 815-7 má zabudovaný dýchací zařízení v sedačce velitele, toto musela mít T 148 v zadní části vozidla. T 815-7 důmyslně promyšlená do detailu, kde na pravé straně jsou veškeré prostředky pro hašení, kdy posádky

vystoupí na místě události a může hned zasahovat. Na levé straně jsou pak další věcné prostředky jako například motorová pila, nástroje na vyproštění u nehody.

Ovládání čerpacího zařízení má T 148 na obou bocích hned za kabinou, kde se mechanicky ovládá plyn a tím zvyšují a snižují otáčky čerpadla, které je přidělané na převodovce. T 815-7 má centrální ovládání v zadní části vozidla, kde je možné ovládat průtok, sledovat tlak při dodávce vody z jiného vozidla, nebo sledovat podtlak při sání vody. Ovládání ventilů má novější Tatra formou elektromagnetických ventilů, které se při impulsu buď otevřou, nebo uzavřou.

Nádrž na palivo má T 148 na pravé straně hned za kabinou s kapacitou 230 litrů. T 815-7 má v základu palivovou nádrž o objemu 220 litrů a lze si zvolit další nádrž o kapacitě také 220 litrů, ale je to na úkor prostoru uvnitř nástavby. A také obsahuje nádrž na ADBlue o kapacitě 67 litrů.

Další výbava hasičských vozidel je již individuální, ale lze zmínit, že obě Tatry mají v přední části vozidla sanační lištu. Osvětlení prostoru kolem vozidel zajišťuje světelný stožár u staršího typu je to formou halogenových světel, které pohání elektrocentrála. U novější Tatry je tento stožár vybaven led světly, která čerpají elektřinu z baterií vozidla.

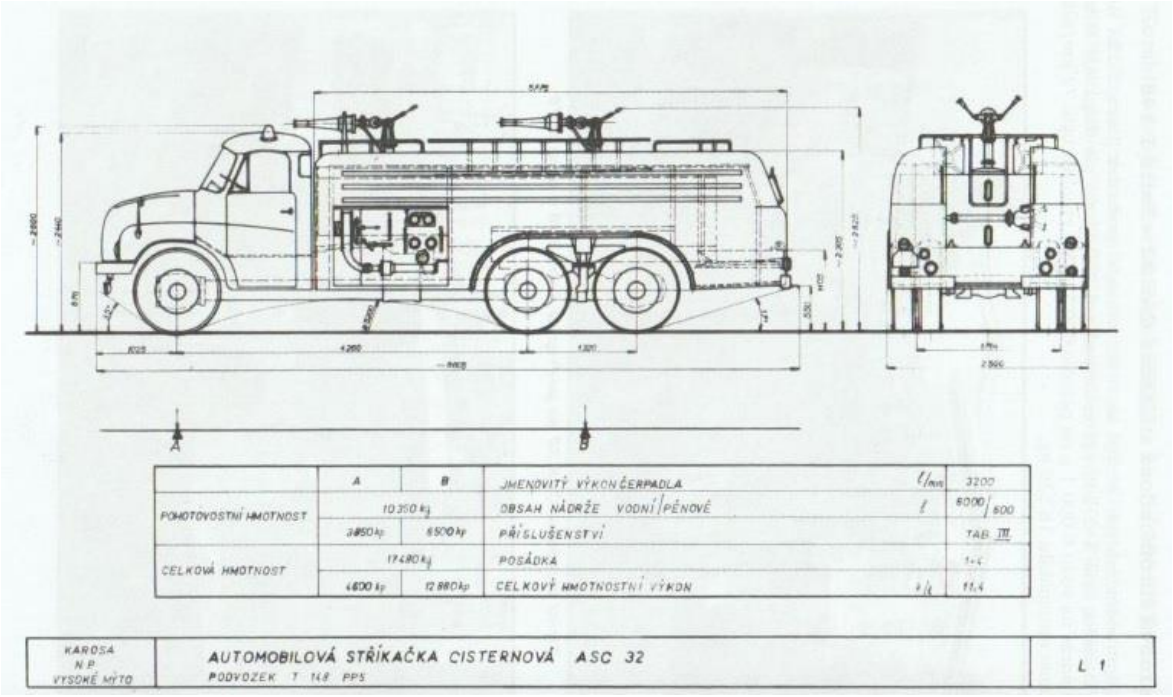
8.1 Tatra 148 CAS – 32

Hasičský vůz Tatra 148 CAS-32 byl hasičský automobil vyráběný v Československu v letech 1972 až 1982. Jednalo se o speciálně upravenou verzi nákladního automobilu Tatra 148, která byla určena pro požární ochranu.

Tatra 148 CAS-32 byla velmi oblíbená v zemích bývalého východního bloku a byla využívána v mnoha hasičských sborech. Díky své spolehlivosti a výkonu se stala legendou mezi hasičskými automobily. Dnes již není vyráběna, ale některé exempláře se stále využívají jako historické exponáty nebo jsou využívány v dobrovolných hasičských sborech jako výjezdový vůz.

Tabulka 2 Technické parametry – Tatra 148 CAS - 32

Tatra 148 CAS – 32 - Rozměry vozidla	
Délka	8 770 mm
Šířka	2 500 mm
Výška v zatíženém stavu	2 750 mm
Světlost v zatíženém stavu	290 mm
Hmotnosti vozidla	
Provozní	11 210 kg
Celková	18 530 kg
Podvozek	
Typ	Tatra T 148-PP5
Typ motoru	Vznětový osmiválec, vzduchem chlazený
Emisní norma	Euro 0
Výkon motoru	148 kW, 201 HP
Převodovka	5 + zpátečka
Brzdy	Bubnové
Odpružení	Listové péra
Pohon	6x6
Objem palivové nádrže	230 litrů
Maximální rychlost vozidla	72 km/h
Kabina	Celokovová
Počet míst k sezení	1 + 2
Obsah nádrže vodní/pěnové	6 000/600 litrů
Čerpací zařízení	
Jmenovitý průtok vody	3 200 litrů/minutu
Jmenovitý pracovní tlak	0,8 MPa
Maximální tlak čerpadla	1,8 MPa
Jmenovitá sací výška	1,5 metru
Maximální sací výška	7,5 metru



Obrázek 21 Schéma Tatra 148 CAS - 32 (Motl, 2012)

8.2 Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH

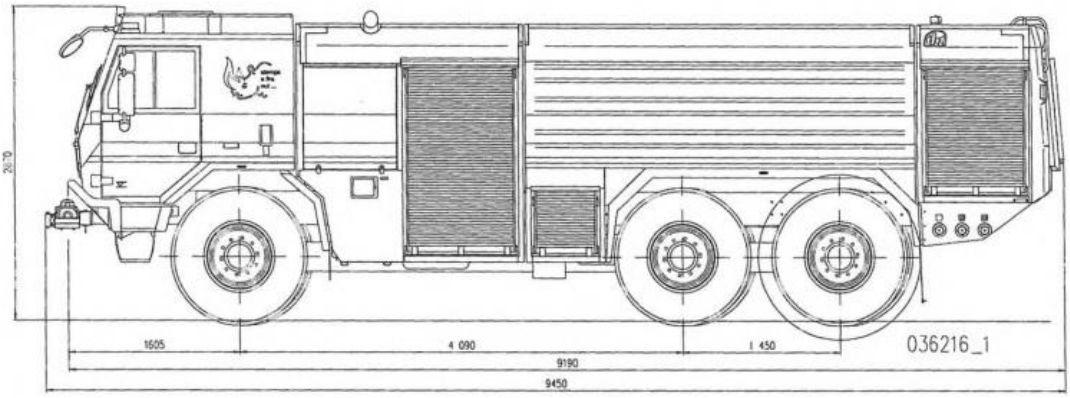
Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH je moderní hasičský automobil vyráběný společností Tatra Trucks. Je to speciálně upravená verze nákladního automobilu Tatra 815-7, která je určena pro požární ochranu a záchranné práce.

Tento vůz je vybaven moderní hasicí technikou, jako například vodními děly, motorovými čerpadly a hadicemi, které umožňují boj s požáry a jiné záchranné práce. Vůz je také vybaven speciálními systémy pro snadnou obsluhu a rychlé nasazení.

Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH je využívána v mnoha profesionálních hasičských sborech po celém světě a díky svému výkonu a spolehlivosti se stala jedním z nejoblíbenějších hasičských automobilů.

Tabulka 3 Technické parametry – Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH

Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH - Rozměry vozidla	
Délka	9 150 mm
Šířka	2 550 mm
Výška v zatíženém stavu	2 900 mm
Světlost v zatíženém stavu	410 mm
Hmotnosti vozidla	
Provozní	14 950 kg
Celková	26 000 kg (25 000 kg)
Podvozek	
Typ	T815-731R32 6x6.1
Typ motoru	Vznětový osmiválec, vzduchem chlazený
Emisní norma	Euro 5
Výkon motoru	325 kW, 442 HP
Převodovka	Čtrnáctistupňová synchronizovaná vybavena automatizovaným systémem řazení Norgren
Brzdy	Kotoučové
Odpružení	Vzduchové s teleskopickými tlumiči. Stavitelná světlost
Pohon	6x6
Objem palivové nádrže	220 litrů + volitelně druhá nádrž na 220 l
Maximální rychlost vozidla	110 km/h
Kabina	Celokovová
Počet míst k sezení	1 + 3
Obsah nádrže vodní/pěnové	9000/540 litrů
Čerpací zařízení	
Jmenovitý průtok vody	3 000 litrů/minutu
Jmenovitý pracovní tlak	1,0 MPa
Maximální tlak čerpadla	4,0 MPa
Jmenovitá sací výška	3 metry



Obrázek 22 Schéma Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH (Tatra 815-7 4x4 od HZS PLK z PS Sušice, 2016)

8.3 Závěr komparace nejvyužívanějších velkokapacitních cisternových automobilových stříkaček

Z této části vyplývá, že i když tyto vozidla dělí rok výroby přes šedesát let, jsou v podstatě dost podobná, akorát se technologie vyvinuly a tím pádem došlo ke zdokonalení vozidel a věcných prostředků ve vozidle. Tatra 148 je již ale stará a nedokáže se po stránce technických parametrů rovnat s Tatrou 815 – 7. I když v tehdejší době byla vrcholem pokrokové techniky v oblasti požární bezpečnosti. V dnešní době je dostačující pro JPO V, ale i tyto jednotky ji postupně vymění za novější model požární techniky. Tatra 815 – 7 je adekvátní nástupce tohoto legendárního požárního vozidla.

9 MODERNÍ TECHNOLOGIE PŘI VÝCVIKU HASIČŮ

Moderní technologie hraje důležitou roli při výcviku hasičů. Díky novým technologiím je možné vytvořit realističtější a bezpečnější tréninkové prostředí pro hasičské jednotky. Například virtuální realita (VR), která se nyní stává stále běžnější součástí výcviku hasičů. Tento typ technologie umožňuje hasičům simulovat různé scénáře v bezpečném prostředí, což pomáhá zlepšit jejich reakční časy a rozvíjet strategie pro řešení různých situací.

Jednou z hlavních výhod využití VR při výcviku hasičů je, že umožňuje realistické simulace požárů, explozí a dalších nebezpečných situací, které by jinak byly příliš nebezpečné pro trénink v reálném světě. Virtuální simulace mohou být navrženy tak, aby zahrnovaly různé podmínky, jako jsou například kouř, oheň a nebezpečné chemikálie, což umožňuje hasičům trénovat své dovednosti v různých prostředích. Virtuální realita také umožňuje hasičům trénovat své dovednosti v různých rolích a situacích. Hasiči mohou být vystaveni simulacím, kde musí řešit různé úkoly a situace, jako jsou například záchrana lidí, hašení požáru, nebo průzkum nebezpečné oblasti. Tento typ tréninku pomáhá hasičům rozvíjet své dovednosti v různých oblastech a zlepšit koordinaci týmu. Tyto moderní technologie pomáhají hasičům lépe se připravit na nebezpečné situace a zvyšovat jejich bezpečnost a účinnost při zásahu.

9.1 XVR simulátor

XVR simulátor je v podstatě výcvikový simulátor, který je určen pro profesionály v oblasti bezpečnosti. Jedná se o vysoce proměnlivý software, který dokáže simulovat celou řadu zásahů, ať už na úrovni strategické, operační nebo i taktické. Tento simulátor je předurčen vzdělávat a odborně připravovat příslušníky a zaměstnance v oblasti bezpečnostních a záchranných sborů. XVR simulátor využívá VR pro pohyb „účinkujících“ v epicentru mimořádné události. Tato uměle vytvořená mimořádná událost může být libovolně rozsáhlá. Mezi realizovatelné scénáře mimořádné události lze zařadit například požár, dopravní nehodu, živelnou pohromu nebo únik nebezpečných látek a další.

XVR Simulation je firma, která se specializuje na vývoj softwaru pro simulaci požární ochrany. Jejich hlavním produktem je právě software XVR, který umožňuje vytvářet virtuální prostředí a simulovat různé situace pro výcvik a trénink hasičů. XVR nabízí různé verze svého software, včetně verze pro požární ochranu, verze pro řízení krizových situací a verze pro výcvik záchranářů. Mezi konkrétní produkty XVR patří například XVR On Scene, XVR Crisis Media, XVR Resource Management nebo XVR Instructor. Tyto produkty umožňují různé typy simulací a poskytují rozmanité možnosti tréninku a výuky.

9.2 Další simulátory

Simulátory pro hasiče jsou speciální tréninkové nástroje, které umožňují hasičům trénovat různé scénáře požární ochrany a zlepšovat své schopnosti v bezpečném prostředí.

Kromě již zmíněného XVR existují také jiné simulátory pro hasiče, zahrnující například:

- FireSim - Simulátor požárních zásahů, který umožňuje hasičům trénovat v různých situacích, včetně požárů v bytových domech, továrnách nebo v lesích.
- FLAME-SIM - Simulátor požárního výcviku, který umožňuje hasičům trénovat v týmové práci, komunikaci a spolupráci v různých situacích.
- LION VR - Virtuální realita pro požární ochranu, která umožňuje hasičům trénovat v reálně vypadajících prostředích a řešit různé typy požárů.

Tyto simulátory umožňují hasičům trénovat v bezpečném prostředí, které simuluje reálné situace a pomáhá jim zlepšit své schopnosti a reakce v různých situacích.

Kromě virtuálních simulátorů existují také fyzické simulátory pro hasiče, které umožňují hasičům trénovat v reálných situacích a v různých prostředích. Tyto fyzické simulátory zahrnují:

- Únikové místnosti - tyto místnosti jsou navrženy tak, aby simulovaly různé situace, včetně požáru nebo úniku z nebezpečné oblasti. Hasiči se učí, jak efektivně používat vybavení a jak správně komunikovat v týmu.
- Požární bludiště - tyto simulátory jsou navrženy tak, aby hasiči mohli trénovat své schopnosti při navigaci v prostředí, které se podobá reálnému požáru.
- Simulátory autohavárií - tyto simulátory umožňují hasičům trénovat, jak rychle a efektivně vyprostit osoby z havarovaných vozidel.

Tyto fyzické simulátory umožňují hasičům trénovat v reálných situacích a v prostředích, které jsou podobné reálným situacím, což jim pomáhá zlepšit své schopnosti a reakce v různých situacích.

9.3 VR a AR při práci hasičů

Virtuální realita a rozšířená realita (VR/AR) jsou technologie na vzestupu, které mohou být velmi užitečné při práci hasičů. Zatímco virtuální realita simuluje celé prostředí, rozšířená realita umožňuje přidat virtuální prvky do skutečného světa.

Rozšířená realita se bude v blízké budoucnosti objevovat jako součást hasičských zásahových přileb. U těchto přileb bude skrze hledí možno pozorovat objekty přidané rozšířenou realitou.

Využití VR/AR může hasičům pomoci při orientaci v různých situacích a zlepšit jejich schopnost rychle rozhodovat a jednat. Například pomocí VR/AR mohou hasiči vizualizovat plány budov a objektů, aby byli lépe připraveni na zásah v případě požáru nebo jiné mimořádné události. Může se také jednat o vytvoření virtuálního modelu budovy, který umožní hasičům simulovat různé scénáře a plánovat jejich zásahy předem. Rozšířená realita může být užitečná pro hasiče v situacích, kdy potřebují přehled o okolí a vizuální obraz je například kvůli hustému kouři nereálný. Pomocí AR mohou hasiči vidět informace o objektech a věcech v jejich okolí, což jim umožní rychleji a efektivněji jednat. Například v případě požáru může AR ukazovat hasičům, kde jsou uzávěry vody a elektřiny a další informace o prostředí, což jim umožní rychlejší a bezpečnější zásah.

Dalším možným využitím VR/AR může být trénink hasičů v simulovaných scénářích. Hasiči mohou být vystaveni různým situacím, jako jsou například požáry, záchrana lidí z budov a další, aby si mohli procvičit své dovednosti a zlepšit svou reakční dobu.

Využití VR/AR může také pomoci hasičům při koordinaci svých akcí a komunikaci v týmu. AR může být využita pro zobrazování informací o prostředí, takže mohou být zbytečné diskuse a nedorozumění minimalizovány.

Virtuální realita a rozšířená realita tedy nabízejí mnoho možností, jak zlepšit práci hasičů a jejich bezpečnost při řešení různých situací.

Mezi konkrétní produkty virtuální a rozšířené reality lze zmínit VR Flaime a za část rozšířené reality lze zmínit AR Google Hololens. Brýle AR Hololens fungují na principu hologramu, které promítají do prostoru před osobou, která tyto brýle má nasazené. Tyto brýle budou v blízké budoucnosti implementovány do zásahových přileb hasičů.

Výcvikový software Flaim Trainer využívá hardware Vive Tracker, který je přidělán na věcných prostředcích jednotek požární ochrany, a to, včetně samotné proudnice. Proudnice se dokáže chovat v programu stejně jako v reálném prostředí, a to včetně odporu, který je vyvíjen při průtoku vody. Tuto inovaci zabezpečuje mechanický naviják, který na základě nastavení, zda se jedná o vodu nebo jiné hasivo a množství aktuálního průtoku, dokáže proudnici přitahovat více či méně. Tento výcvikový systém má i zabudované v obleku

ohřívače, které mají simulovat aktuální stav přiblížení k ohni. Na toto téma je autorem vytvořena SWOT analýza na využití VR pro školení hasičů.

9.4 SWOT analýza využití VR pro školení hasičů

Virtuální realita (VR) prošla rychlým pokrokem a tato technologie se prokázala jako cenný školicí nástroj v mnoha oblastech. Budoucí potenciál VR pro výcvik je slibný. Tato kapitola využívá SWOT analýzu silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb, které může skýtat VR v oblasti výcviku hasičů. Zatímco finanční stránka použití VR pro výcvik se jeví slibně, tak i bezpečnost účastníku je bezkonkurenční. VR poskytuje možnost připravit hasiče na širokou škálu realistických prostředí, která pak můžou při výjezdu k mimořádné události zažít.. Při pohledu na současný výzkum, existují poznatky, které by mohly být přímo přínosné, díky vytváření prostředí, kde by se hasič mentálně a fyzicky připravil na mimořádnou událost. Hasič, který by si prošel školením ve VR, by mohl přenést dovednosti z VR do reálného života.

Virtuální realita (VR) prošla dlouhou cestu od přemrštěně drahé specializované technologie k cenově dostupnému spotřebitelskému produktu používanému pro zábavu a profesionální účely. Nyní se zjišťuje, v jakých oblastech by výhody VR mohly být použity například v oblasti požární bezpečnosti.

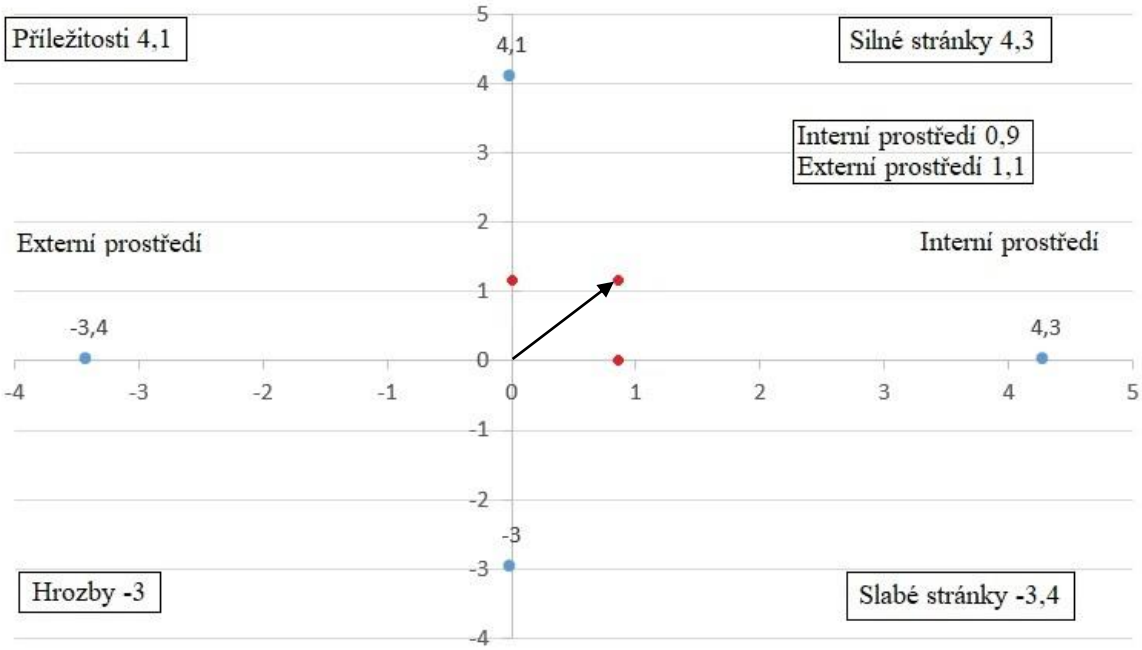
Od zábavy, přes vzdělávání až po klinické účely se VR stala nesmírně slibnou technologií, přičemž výzkumné úsilí postupovalo v posledních letech rekordním tempem.

Tabulka 4 SWOT analýza využití VR pro školení hasičů

Silné stránky				**Slabé stránky**			
Název	V	H	VH	Název	V	H	VH
Nízké náklady	0,3	5	1,5	Individualita	0,4	-4	-1,6
Rozmanitost tréninkových scénářů	0,2	4	0,8	Zatím nezralá technologie	0,3	-3	-0,9
Ekologie	0,2	4	0,8	Technologická bariéra	0,3	-3	-0,9
Bezpečnost pro vysoce riziková školení	0,2	5	1				
Záznam získaných dat	0,1	2	0,2				
Součet	1		4,3	**Součet**	1		-3,4
Příležitosti				**Hrozby**			
Název	V	H	VH	Název	V	H	VH
Rychlý pokrok technologií	0,4	5	2	Nejistota přenosu dovednosti do reálného života	0,4	-3	-1,2
Přenositelnost získaných dat i jiných odvětví	0,3	3	0,9	Zhoršení efektivnosti školení	0,3	-4	-1,2
Realističtější prožitek	0,1	4	0,4	Nežádoucí účinky návyku	0,3	-2	-0,6
Zvýšení psychické odolnosti	0,2	4	0,8				
Součet	1		4,1	**Součet**	1		-3

VR umožňuje vytvářet nekonečně velká a složitá tréninková prostředí, což umožňuje trénovat nejrůznější scénáře, které jsou obtížné nebo nesmírně náročné nejen na finanční zdroje, pokud jsou prováděny v reálném životě. To se shoduje s výcvikem prováděným v oblasti boje s mimořádnými událostmi, a proto není překvapením, že VR byla v této oblasti věnována značná pozornost. (Hsu et al., 2013)

Mezi povoláními v oblasti boje s mimořádnými událostmi má práce hasiče jedinečné postavení s ohledem na potřebné dovednosti a hrozby, kterým čelí během každodenního nasazení.



Obrázek 23 Graf s výslednými hodnotami SWOT analýzy (vlastní zpracování)

Výsledná hodnota po sečtení silných a slabých stránek je 0,9, což je kladný koeficient. Tato výsledná hodnota je důkazem, že silné stránky převažují ty slabé (interní prostředí). Výsledek u hrozeb a příležitostí je 1,1, taktéž kladný koeficient (externí prostředí). Po sečtení hodnot z externího a interního prostředí vyjde hodnota 2, která nám určuje SWOT strategii.

Jedná se o „SO strategii“, která se snaží využít, nejvíce silných stránek, aby zužitkovala nastalé příležitosti. Strategie SO (maxi – maxi) je pojmenována podle anglického S – strengths, neboli silné stránky a O – opportunities, v překladu příležitosti. Graf znázorňuje konečné výsledky po vyhodnocení interního a externího prostředí.

Silné stránky

Nízké náklady

Náklady na školení tvoří velkou část ročního jakéhokoli hasičského rozpočtu. Rozpočet je jednou z největších hrozeb pro adekvátní školení a v dobách finančních krizí. Získání znovu použitelné konstrukce (kontejner asekol) pro výcvik hasičů může snadno stát i několik set tisíc korun, což ztěžuje menším hasičským sborům provádět školení o požárech, tak aby si to každý hasič zkusil na vlastní kůži. Velké rozdíly ve scénářích školení dále zvyšují náklady na školení, protože školicí hřiště, vybavení, školicí procesy a učitelé musí být speciálně přizpůsobeni různým okolnostem. Nácvik manipulace s nebezpečnými látkami a jejich odstraňování (např. při výskytu úniku chemikálií nebo požár elektromobilu, který se trénuje

v již zmíněném kontejneru asekol) vyžaduje zcela jiné náležitosti než výuka VR. Kde sice je pořizovací cena vyšší, ale průběhu využívání se jistě tato nová technologie zaplatí.

Rozmanitost tréninkových scénářů

Využití technologie VR pro trénink umožňuje účastníkům zažít širokou škálu tréninkových scénářů v jediném sezení. V oblasti výcviku VR pro hasičský výzkum bylo vynaloženo úsilí na vybudování systémů simulujících hašení požárů pro pozemní jednotky, hašení požárů pro leteckou podporu, hašení městských požárů. Prostředí, ve kterých se trénuje, se značně liší v závislosti na pracovní kategorii hasiče a trénované události. Složitost výcviku se může pohybovat v širokém rozsahu od tréninku dovedností relativně jemných motorických dovedností pro specifické vybavení až po rozsáhlé tréninkové operace, které vyžadují trénink komunikačních a koordinačních dovedností.

Vysoká ekologická platnost

V oblasti výcviku hasičů může být použití VR obzvláště cenným nástrojem, protože environmentální hrozby tvoří velkou část mimořádných událostí, se kterými se čím dál častěji hasiči setkávají. Vytvořením tréninkového prostředí, které přesně zobrazuje tyto hrozby a stimuluje odpovídající psychologické reakce, může připravit účastníky na podmínky skutečného zásah. Psychologický stres a doprovodné fyziologické reakce byly úspěšně vyvolány v různých studiích, které pak byly úspěšně aplikovány i v reálném životě. Stres vyvolaný podmínkami prostředí má přímý vztah k výkonu (Welford, 1973), díky čemuž je jeho vyvolání v tréninkových scénářích o to důležitější.

Bezpečnost pro vysoce riziková školení

Není těžké si představit možná nebezpečí spojená s nácvikem živého ohně, a to i přes velké množství opatření ke zvýšení bezpečnosti. To, že hasiči trénují ve vysoce rizikovém scénáři, s sebou vždy nese nebezpečí, které je převáženo pouze přínosem, který tento druh školení studentům přináší. Zatímco úplné nahrazení skutečných požárních cvičení výcvikem VR v blízké budoucnosti stále není proveditelné řešení, doplnění výcviku v reálném životě dalším výcvikem VR při pomalém zvyšování jeho podílu na výcvikovém času zvýší celkovou bezpečnost a pro školenost hasičů.

Záznam získaných dat

Ačkoli to není specifické pro trénink simulace VR, záznam uživatelských dat během tréninku je silnou stránkou. Reflexní myšlení a přehodnocení plánů ve vysoce náročných

prostředích je cennou dovedností pro práce v oblasti reakce na mimořádné události, a to kvůli povaze vysoce proměnlivých a stresujících prostředí a scénářů, ve kterých se tyto práce vykonávají. To umožňuje přístupy založené na zkušenostech, jako je živý oheň, únik nebezpečných látek nebo hašení elektromobilu. S využitím simulačního tréninku lze scénáře strukturovat tak, aby nejen reprezentovaly vysoce náročné scénáře, ale dále mohly využívat uživatelská data k přizpůsobení zkušeností. Lektoři mohou být nahrazeni inteligentními doučovacími systémy nebo umělou inteligencí, které se přizpůsobují rozhodnutím v reálném čase. Přestože se systémy inteligentní systémy mohou značně lišit v tom, jak se přizpůsobují studentům. Dalším základním kamenem adaptivního učení v simulacích a skutečném tréninku je kontrola po akci, která motivuje účastníky k tomu, aby přemýšleli o rozhodnutích na základě zpětné vazby od instruktora a jejich sebehodnocení. Využití dat shromážděných během tréninku umožňuje objektivní a automatizovaná měření výkonu, která lze zpětně sledovat a vizualizovat během kontroly po tréninku.

Slabé stránky

Individualita

Hašení je týmová práce. Bez ohledu na to, zda hasič hasí lesní nebo požár uprostřed města, nikdy nevstoupí do požárního útoku sám. Mnoho úkolů dále dokonce vyžaduje přítomnost dvou hasičů, jako jsou techniky vstupu do dveří nebo pátrací a záchranné akce, či evakuace, což vytváří mezeru pro přenos dovedností ze simulací VR jedince. Například evakuace oběti ve scénáři pátrání a záchrany osob vyžaduje, aby jeden hasič vedl druhého tím, že ho fyzicky zezadu dotýká. VR zatím nedokáže, poskytnou tak věrnou haptickou odezvu. Totéž platí pro prostorovou orientaci pomocí stěn a objektů v místnosti v případě požáru. Vzhledem k zhoršené viditelnosti se v případě hořícího interiéru budovy využívá neustálé komunikace a dotyků ke zjišťování toho, co bylo zjištěno o místnosti a také aktuální polohy ostatních hasičů. V současnosti, aby byla haptická odezva co nejrealističtější tak by to vyžadovalo stavbu přesné repliky místnosti. Což by náklady opět zvýšilo. Do budoucna až dojde ke zdokonalení haptické odezvy a prostorového zvuku budu mít VR úplně jinou úroveň.

Zatím nezralá technologie

Vzhledem k tomu, že přítomnost je vysoce závislá na technologii sledování a širokém zorném poli, je třeba obě podstatně zlepšit, aby bylo dosaženo optimálních výsledků tréninku. Vizuální efekty, jako je nechvalně známý efekt dveří obrazovky, tj. viditelnost okrajů pixelů v důsledku těsné blízkosti displeje k očím uživatele, mají vliv na úroveň

vizuální věrnosti, kterou hasiči zažívají. I když v posledních letech došlo ke zlepšení snímkové frekvence, sledování zorného pole, obnovovací frekvence, latence a rozlišení, cesta k fotorealistické VR je stále dlouhá.

Technologická bariéra

Přijetí nebo odmítnutí nových technologií může být kritickým faktorem. Hasičští instruktoři hrají klíčovou roli při zavádění nových technologií pro účastníky výcviku a musí být vytvořen most k jejich tradičním způsobům výuky, aby byla zajištěna adaptace. Odpovědnost na straně instruktorů, kteří musí adekvátně vyučovat potenciálně život zachraňující dovednosti, se nesmí podceňovat, a proto je klíčovou součástí procesu přesvědčování lektorů a vyššího managementu ještě předtím, než bude možné vzít v úvahu jednotlivce. Je dokázáno, jak jsou hasiči závislí na důkladném a intenzivním výcviku ke zmírnění rizika újmy na zdraví. Tím pádem je obtížné důvěřovat nové technologii VR jako jedinému způsobu výuky.

Příležitosti

Rychlý pokrok technologií

Rychlé šíření požáru představuje pro hasiče vážné nebezpečí. Únikové cesty mohou být odříznuty a náhlé plameny mohou během několika sekund uvěznit hasiče. Obecné chování a šíření ohně při výcviku VR musí být realistické, aby se zvýšila fyzická a vizuální věrnost důležitá pro přesné učení a získání dovedností. Nesprávná simulace požáru by vedla ke zcela nepřesnému nácviku jeho hašení a potenciálně by mohla mít život ohrožující následky. Šíření požáru v různých prostředích je třeba vzít v úvahu množství různých faktorů, které jej ovlivňují, což vedlo k velkému množství získávání dat a informací o různých typech požárů a různých variantách jeho šíření. Současně vyvinutý systém VR nesimuluje pouze šíření s přihlédnutím k faktorům, jako je vítr a létající uhlíky, ale také přibližuje použití protipožárních pásů a hasicích látek při šíření požáru a další nezbytnosti, aby byla simulace co největrnější. Totéž platí pro realistickou simulaci kouře, která přesně odráží vizuální překážku. Schopnosti prostorové navigace aplikované za podmínek omezené viditelnosti jsou důležité zejména pro požáry v místnostech. Neadekvátní zobrazení snížené viditelnosti ve VR v důsledku kouře by mohlo poskytnout nedostatečné školení. Ale systémové inženýrství a programování postupuje mílovými kroky a jsou základem pro budoucí vývoj vysoce realistických prostředí. Použití pokroků v multismyslové stimulaci a technikách vykreslování (zobrazení) může pomoci zvýšit fyzickou věrnost, aby bylo možné přesně

vykreslit pocit z nacvičeného scénáře do reálného života. Napodobování psychologických požadavků scénářů skutečného života může dále pomoci mentální odolnosti, kterou hasiči potřebují.

Přenositelnost získaných dat i jiných odvětví

VR jako nástroj pro trénink byl zkoumán v mnoha různých oblastech. I když ne všechna zjištění mohou být přímo přenosná do oblasti hasičského výcviku, poznatky z jiných oblastí mohou být dobrým ukazatelem příležitostí, které VR v budoucnu přinese. V lékařské oblasti byla snaha vyškolit chirurgy pomocí technologie VR pro laparoskopickou chirurgii. V širokém spektru studií se trénink ukázal jako efektivnější než video trénink. I v oboru autoškol se simulátor VR začíná objevovat v hojnější míře než před pěti lety. Je to z důvodu uvedení budoucího řidiče do provozu a zkoušky jeho odolnosti vůči nepříznivým vlivům jako je stres či agrese za volantem.

Zvýšení fyzické věrnosti

To, čeho dnes technologie VR může dosáhnout, pokud jde o věrnost simulace, není zdaleka tam, kde byla tato oblast před deseti lety. Výpočetní technika pravděpodobně nedosáhne tak prudkého nárůstu, jaký byl zaznamenán v posledních patnácti letech, a s tím dalšímu zvýšení vizuální a v konečném důsledku fyzické věrnosti systémů VR bude třeba pomoci další vylepšení a zdokonalením. To neznamená, že nemůže dojít ke zlepšení vizuální věrnosti. Optimalizace zobrazování obsahu VR uživateli může stále výrazně optimalizovat výpočetní technika, a tím umožnit zlepšení vizuální věrnosti např. optimalizací způsobu vykreslování obsahu scénáře. Pokud jde o zvýšení věrnosti, nemusí se nutně znamenat pouze na vylepšení vizuálních aspektů. Oči jsou pouze jednou z cest k posílení fyzické věrnosti virtuálního prostředí a následné vtáhnutí uživatelů do děje. Zahrnutí dalších smyslů jako zprostředkujícího faktoru při vytváření vysoce pohlcujícího prostředí je slibnou příležitostí na zlepšení fyzické věrnosti. Haptická odezva, tedy hmat je pouze jedna slibná oblast, která by mohla výrazně zlepšit ponoření do tréninku VR. Využitím dalšího lidského smyslu jako je čich pomůže přenést dovednosti získané z VR do reálného života. Mozek může pracovat s využitím pachů a tím si lépe vybavit určitý scénář s mimořádnou událostí.

Zvýšení psychické odolnosti

Duševní připravenost je pro hasiče důležitá ke snížení možného prožívaného emočního a psychického utrpení. Pomoc obětem a interakce s nimi v nouzových situacích může být traumatickým zážitkem, který vyžaduje psychickou odolnost, aby se předešlo nepříznivým

účinkům. Tento důvod je příčinnou vyššího počtu sebevražd oproti jiným zaměstnáním. S možností vytvoření vysoké fyzické věrnosti a ponoření do simulací VR můžeme předpokládat příležitost VR jako nástroje ke zvýšení mentální připravenosti tím, že vystavíme účastníky stresu v bezpečném prostředí. V oblasti zdravotnictví se VR ukázala jako slibný nástroj pro léčbu pacientů s úzkostnými poruchami a fobiemi. Stresory mohou být zavedeny, kontrolovány a redukovány na základě potřeby školeného. V kombinaci s použitím měření subjektu je možnost přesného adaptivního tréninku.

Hrozby

Nejistota přenosu dovednosti do reálného života

Zatímco použití VR pro výcvik hasičů vedlo k některým slibným zjištěním, například výcvik velitelů, koordinaci během leteckých útoků a řešení mimořádných událostí ve městě, stále panuje nejistota, zda se dovednosti naučené ve VR, dokážou přenést do reálného života. V lékařství došlo k určitému úspěchu při přenosu motorických dovedností ze simulací ve VR na operační sál. Ačkoli jsou tato zjištění dobře zdokumentována, většinou se zaměřují na přenos mezi simulacemi s vysokou interakční věrností pro trénink jemné motoriky. Pravděpodobně nejvíce studovaným příkladem jsou laparoskopické operace v chirurgii. Veškeré interakce s aktuálním pacientem jsou zprostředkovány laparoskopickými nástroji a lze je tak snadno simulovat ve virtuálním prostředí s příslušnými vstupními zařízeními (tvořícími přirozené rozhraní).

Hašení vyžaduje velmi širokou škálu duševních a fyzických dovedností a množství vybavení nasazeného pro specifické účely. Je zapotřebí mnoho výzkumu, aby bylo možné posoudit, zda současný (a v blízké budoucnosti) hardware a systémy skutečně mohou poskytnout dostatečný přenos dovedností, aby nahradily jednoduché aplikovatelné tradiční metody učení. Nejhorším scénářem by byla implementace neověřeného tréninku VR, který sice trénuje cenné dovednosti, ale má za následek horší celkové výsledky tréninku kvůli omezenému přenosu dovedností do reálného života.

Zhoršení efektivnosti školení

Tradiční metody učení, jako jsou video tutoriály, mají výhodu v tom, že jsou velmi rychlé a mají nízké náklady na administraci, zatímco další část výcviku, např. cvičení s ohněm, je finančně nákladné a přináší vysoké riziko zranění. Školení VR by mělo zabírat mezeru mezi těmito dvěma způsoby výcviku, kde se setkávají náklady (nebo složitost administrace) a užitečnost.

Nežádoucí účinky návyku

Trénink VR umožňuje vysoce věrné oživení fyzických a psychologických podmínek trénované události. Vyvolání vzrušení, které odpovídá podmínkám tréninkového úkolu, je zásadní pro fyzickou věrnost tréninkového scénáře.

Hrozivé situace je třeba pravidelně trénovat, aby se zajistilo, že stres nepřemůže hasiče během situací, ve kterých jde skutečně o lidský život. To sice napomáhá efektivitě tréninku, ale hrozba návyku by mohla v konečném důsledku nejen snížit efektivitu tréninku, ale dokonce vytvořit situaci, ve které by tento trénink vedl k horším výsledkům než žádný trénink. Habituace popisuje postupnou ztrátu citlivosti vůči podnětu. To znamená, že opakované vystavení podnětu může časem vést ke snížení fyziologické reakce a tím pádem opakované vystavení fyziologickému vzrušení vyvolávajícímu podněty v prostředí VR může vést k návyku. Využití VR k přivykání pacientů na podněty se používá k léčbě fobií u pacientů, ale může mít maladaptivní vedlejší účinky pro výcvik hasičů.

Závěr SWOT analýzy

Cílem této SWOT analýzy bylo vykreslit obraz silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb imerzivní VR pro výcvik hasičů. VR jako školicí nástroj se může zdát skličující pro mnoho hasičských sborů, které spoléhají na přísný výcvik, aby udržely své zaměstnance v bezpečí. Je zřejmé, že tato technologie je na cestě k nalezení uplatnění v mnoha oborech, a to nejen pro výcvik hasičů.

Velký rozdíl v nákladech mezi reálným požárním výcvikem a základním vybavením VR umožňuje i malým sborům, aby jejich hasiči absolvovali výcvik v široké škále scénářů v prostředí s vysokou ekologickou platností. Další možností je řízení a standardizace simulačního tréninku VR, která umožňuje řízené opakování a zpětnou vazbu.

10 DISKUZE

Tato kapitola nutí čtenáře k zamyšlení, protože vybavenost jednotek požární ochrany je důležitou součástí efektivního zvládání požárních událostí a ochrany majetku a životů lidí. Proto je toto téma pro diplomovou práci velmi relevantní a důležité.

V průběhu celé diplomové práce je zpracovaná literární rešerše k vybavenosti jednotek požární ochrany a je zakomponována do souvislého textu. Rešerše je v podstatě systematické vyhledávání, sběr, klasifikace a analýza informací týkajících se určitého daného tématu nebo problému. Rešerše je i zpracována na komplexní vybavení jednotek požární ochrany a následně je vybavení popsáno a charakterizováno. Celá charakteristika je obohacena obrazovou ilustrací, která doplňuje souvislý text diplomové práce a čtenářům dává vizuální povědomí o daném vybavení.

Tato ilustrace se objevuje i v části, která řeší historický kontext této problematiky. Jsou zde uvedeny obrázky nejrůznějších hasičských stříkaček a jejich postupný vývoj. Tedy, porovnání vybavení, které měly k dispozici první hasičské sbory, které vznikaly v 18. století a současný stav vybavení, které slouží nynějším jednotkám požární ochrany k řešení všech druhů mimořádných událostí. Toto porovnání je zakomponované v celém textu, aby měla diplomová práce jednotný koncept a čtenář se mohl dobře orientovat.

Autorovým posledním cílem bylo navrhnout a formulovat vlastní doporučení pro zlepšení v oblasti vybavenosti jednotek požární ochrany. Autor se domnívá, že nynější stav vybavení jednotek požární ochrany je závislý na finančním toku. Tato skutečnost je i logická, bez financí nelze obměňovat vybavení. Proto si autor myslí, že by se mělo zlepšit financování jednotek požární ochrany ze strany státu, aby docházelo k častější obměně vybavení na všech stanicích požární ochrany. Následně na to, když by došlo k obměně vybavení jednotek vyšší kategorie, mělo by se stát samozřejmostí, aby došlo k prodeji vybavení jednotkám nižší kategorie. Tyto nižší kategorie požární ochrany bohužel nemají dostatek financí na obměnu vybavení a jsou závislý na rozpočtu dané obce. Výhodou by bylo, kdyby se i na této obměně podílely další strany, jako je kraj nebo i Generální ředitelství HZS ČR.

Autor dále uvádí, že co se týká modernizace vybavení jako takového, tak je technologie na vzestupu a instalace nejrůznějších čidel, senzorů a výpočetní techniky do osobních ochranných prostředků (inteligentní obleky) je odůvodněné a mělo by dojít co k nejrychlejšímu rozšíření těchto osobních ochranných prostředků do všech jednotek požární ochrany.

ZÁVĚR

Vybavenost jednotek požární ochrany doznala za posledních zmapovaných dvě stě let obrovských změn. Od dob, kdy se k hašení požáru používaly nejrůznější vědra a měchy, přes firmu Stratílek, který udával směr a rychlost pokroku ve výrobě stříkaček až po dnešní automobily, které jsou vrcholem pokrokové techniky a vybavenosti jednotek požární ochrany.

Tato diplomová práce má pozitivní přínos pro autora a čtenáře, které zajímá problematika aktuálních trendů v komplexní vybavenosti jednotek požární ochrany. Autorova účast ve sboru dobrovolných hasičů a jeho následné zařazení do výjezdové jednotky ho podnítila se zajímat o problematiku vybavenosti jednotek požární ochrany a tato diplomová práce toto úsilí ještě umocnila tak, že sám autor přemýšlí o kariéře na postu profesionálních hasičů. Dále tato diplomová práce přináší všem čtenářů shrnutí a charakteristiku vybavenosti jednotek požární ochrany. Její historii od vzniku prvních sborů až po současnost, kde je popsána nejnovější hasičská technik a osobní ochranné prostředky, které chrání hasiče. Další osobní ochranné prostředky, které budou důležitou součástí hasičských sboru po řadu let, jako jsou inteligentní ochranné prostředky nebo helmy s rozšířenou realitou.

Detailně je popsán i další vývoj veškeré hasičské techniky. Zmiňuje se elektrifikace hasičských vozidel a další potenciální vývoj v této oblasti. Věcným prostředkům je věnována taky část diplomové práce, kde se zmiňuje možnost zapojení bezpilotních letounů – dronů do řešení mimořádných událostí. Zatím tedy jen jako monitorování ohnisek požáru, ale do budoucna určitě jako i účinný způsob pro hašení požárů ve špatně přístupných oblastech.

Veškeré cíle, které byly stanoveny na počátku diplomové práce, a to charakteristika komplexního vybavení jednotek požární ochrany, porovnání současného stavu a stavu let minulých v oblasti vybavenosti jednotek požární ochrany a navrhnutí a formulování vlastního doporučení pro zlepšení v oblasti vybavenosti jednotek požární ochrany jsou adekvátně splněny a popsány. Metody, které pomohly splnit cíle diplomové práce, byl řízený rozhovor s respondenty, kteří mají vazbu na jednotky požární ochrany. Další metodou byla komparace dvou nejvyužívanějších hasičských vozidel a to Tatra 148 CAS – 32 a modernější Tatra 815 – 7 CAS 9000/540 S3VH, kde jsou uvedeny všechny technické parametry a jejich klady a zápory. SWOT analýza a analýza současného vybavení jednotek požární ochrany byly také použity. SWOT analýza řeší problematiku, která se již nyní objevuje, ale

v budoucnosti se s ní hasiči budou setkávat v hojnější míře. Jedná se o využívání virtuální reality pro výcvik hasičských sborů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

100 let dobrovolné požární ochrany, 1964. Praha: Ústřední výbor Československého svazu požární ochrany. ISBN F-03 41437.

23. března 1853 byl v Praze založen první profesionální sbor na území České republiky: 23. 3. 1853 Historie, 2018. 165.hasicipraha.cz [online]. Praha: HZS hlavního města Prahy [cit. 2023-03-16]. Dostupné z: http://165.hasicipraha.cz/23-brezna-1853-byl-v-praze-zalozen-prvni-profesionalni-sbor-na-uzemi-ceske-republiky/

A M Basodan, Rayan, Hyun-Joong Chung a Byoungyoul Park, 2021. Flexible and Printed Electronics: Smart personal protective equipment (PPE): current PPE needs, opportunities for nanotechnology and e-textiles. IOPscience [online]. Canada: IOPscience [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2058-8585/ac32a9/meta

ALSAMMAK, Ihab L. Hussein et al., 2022. The Use of Swarms of Unmanned Aerial Vehicles in Mitigating Area Coverage Challenges of Forest-Fire-Extinguishing Activities: A Systematic Literature Review. Forests [online]. 13(5) [cit. 2023-02-22]. ISSN 1999-4907. Dostupné z: doi:10.3390/f13050811

Bellwood, Owen, 2022. America's First Electric Fire Truck Is On the Job in Los Angeles. Jalopnik.com [online]. New York: Jalopnik.com [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: https://jalopnik.com/first-electric-fire-truck-los-angeles-lafd-1849768432

Carlton, Bobby, 2017. This AR Firefighter Helmet Will Save Lives. Https://vrscout.com/ [online]. 12575 Beatrice Street, Los Angeles [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: https://vrscout.com/news/firefighter-helmet-save-lives-ar/#

Česko, Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy; HZS a Požární ochrana; Obnova území: zákony, nařízení vlády, vyhlášky: podle stavu k ..., 2007. In:. Ostrava: Sagit, ročník 2007, číslo 1459.

Česko, Nařízení vlády č. 352/2003 Sb.: Nařízení vlády o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo podniků, 2003. Zákony pro lidi [online]. Praha [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-352

Česko, Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb.: O organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, 2001. Zákony pro lidi [online]. Praha [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247

Defibtech Lifeline AED - automatický externí defibrilátor [online], 2023. Praha: Výzbrojna [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: https://www.vyzbrojna.cz/cz/3116/3914/defibtech-lifeline-aed-automaticky-externi-defibrilator.html

Demartini, Hugo, 1895. Velké požáry. 1. Praha: Alois Wiesner

Dokumentace jednotky (ZOZ, metodiky, řády apod.), 2014. Hasiči vzdělání [online]. Praha: ministerstvo vnitra generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/content/dokumentace-jednotky-zoz-metodiky-dy-apod

Hassanein, Ahmed et al., 2015. An autonomous firefighting robot. Ieeexplore.ieee.org [online]. Istanbul, Turkey: IEEE [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7251507/authors#authors

Hejduk, Jindřich a kolektiv, 2001. Historické stříkačky: pýcha a chlouba hasičů. 1. Děčín: Sdružení pro obnovu a zachování historických hasičských tradic.

Holík - SensPro, 2021. In: Senspro.cz [online]. Zlín: Holík International [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://www.senspro.cz/

Holík SensPro, 2017. SensPro [online]. Zlín: Holík international [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: https://www.senspro.cz/

Hsu, E. B., Li, Y., Bayram, J. D., Levinson, D., Yang, S., and Monahan, C. (2013). State of virtual reality based disaster preparedness and response training. PLoS Curr. 5. doi: 10.1371/currents.dis.1ea2b2e71237d5337fa53982a38b2aff

Hydraulické vyprošťovací zařízení, 2010. Požáry.cz [online]. pozary.cz [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: https://www.pozary.cz/clanek/33904-hydraulicke-vyprostovaci-zarizeni/

Kal'avský, Peter et al., 2019. The Efficiency of Aerial Firefighting in Varying Flying Conditions. In: 2019 International Conference on Military Technologies (ICMT) [online]. Brno, Czech Republic: Institute of Electrical and Electronics Engineers, s. 294 [cit. 2023-04-25]. ISBN 978-1-7281-4593-8. Dostupné z: doi:10.1109/MILTECHS.2019.8870050

Kolektiv autorů. Ochrana obyvatelstva a krizové řízení. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.

Koněspřežná stříkačka R. A. Smekal z roku 1904: Koněspřežná stříkačka - historická, 2019. SDH Velvary [online]. SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Velvary: SH ČMS - Sbor

dobrovolných hasičů Velvary [cit. 2023-03-24]. Dostupné z: https://www.sdhvelvary.cz/inpage/konesprezna-strikacka/

Kovář, Václav, ředitel územního odboru Vyškov [ústní sdělení]. Vyškov, 19. 01. 2023

Mahmudnia, Dena et al., 2022. Drones and Blockchain Integration to Manage Forest Fires in Remote Regions. Mdpi.com [online]. Basel, Switzerland: MDPI [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: https://doi.org/10.3390/drones6110331

MODUL - G: integrovaný záchranný systém a požární ochrana. Praha: Ministerstvo vnitra, 2020. ISBN 978-80-7616-071-2.

Motl, Petr a kolektiv, 2012. Hasičská výroba ve Vysokém Mýtě 1899 - 1985. Český Těšín: Fijepo - Jendřišák Josef

Osmikolový kombinovaný hasicí automobil na podvozku MAN TGS dodal hasičům ze Synthosu Rosenbauer, 2018. Pozary.cz [online]. Středočeský kraj: Požáry.cz ohnisko žhavých zpráv [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: https://www.pozary.cz/clanek/184427-osmikolovy-kombinovany-hasici-automobil-na-podvozku-man-tgs-dodal-hasicum-ze-synthosu-rosenbauer/

Patriot Elite, 2022. In: Proizs.cz [online]. Česká republika: PROIZS [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://www.proizs.cz/produkt/patriot-elite/173

Piňur, Luděk, 2017. Stručná historie vývoje báňského záchranářství v uhelných dolech. Zachranar.cz [online]. Ostrava: Diamo, státní podnik, odštěpný závod HBZS [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: https://zachranar.cz/2017/07/strucna-historie-vyvoje-banskeho-zachranarstvi-v-uhelnych-dolech/

Prokeš, Tomáš, 2009. Využití vznášedel v integrovaném záchranném systému. Zlín. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Miroslav Janíček.

Přilba Heros Titan Fire Rosenbauer signální žlutá-luminiscenční, 2023. Výzbrojna.cz [online]. Praha: Výzbrojna [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: https://www.vyzbrojna.cz/cz/3262/3098/prilba-heros-titan-fire-rosenbauer-signalni-zluta-luminiscencni.html

Přilby, 2010. Požáry.cz [online]. Praha: Požáry.cz ohnisko žhavých zpráv [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: https://www.pozary.cz/clanek/33927-prilby/

Přívěs pro hašení od ZHT Group výrazně rozšíří možnosti jednotek vybavených pouze dopravním automobilem, 2023. Požary.cz [online]. Olomoucký kraj: Požary.cz [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: https://www.pozary.cz/clanek/262971-prives-pro-haseni-od-zht-group-vyrazne-rozsiri-moznosti-jednotek-vybavenych-pouze-dopravnim-automobilem/

PSII RHEA, 2022. In: Proizs.cz [online]. Česká republika: PROIZS [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://www.proizs.cz/produkt/psii-rhea/202

Služební poměr příslušníků bezpečnostních sborů; Policie ČR: vězeňská služba, zpravodajské služby, BIS, generální inspekce bezpečnostních sborů: redakční uzávěrka, 2007. In:. Ostrava: Sagit, ročník 2007, číslo 426.

Smetana, Marek a Danuše Kratochvílová, 2007. Integrovaný záchranný systém a jeho složky. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 134 s. ISBN 978-80-7368-337-5.

Statistická ročenka: Hasičského záchranného sboru České republiky [online], 2023. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2022(3/2023) [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: https://www.hzscr.cz/soubor/informacni-servis-statistiky-rocenka-2022-pdf.aspx

Stručná historie profesionální požární ochrany v českých zemích, 2010. Praha: Ministerstvo vnitra Hasičský záchranný sbor České republiky. ISBN 978-80-86640-60-0.

Svět na dlani: Na lesní požáry s moderními technologiemi, 2023. Praha 10 - Michle: RF Hobby, Duben 2023(2).

Švarcová - Slabinová, Iva, 2005. Základy pedagogiky. 1. Praha: VŠCHT. ISBN 80-7080-573-0.

Tatra 815-7 4x4 od HZS Plk z PS Sušice Více zde: https://vozidlasmajaky.webnode.cz/news/tatra-815-7-4x4-od-hzs-plk-z-ps-susice/, 2016. Vozidla s majáky [online]. Sušice: VOZIDLA S MAJÁKY [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://vozidlasmajaky.webnode.cz/news/tatra-815-7-4x4-od-hzs-plk-z-ps-susice/

Twister Rosenbauer - zásahová obuv, 2023. Výzbrojna.cz [online]. Praha: Výzbrojna [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: https://www.vyzbrojna.cz/cz/1103/3056/twister-rosenbauer-zasahova-obuv.html

Velkoobjemovou Scanii s kabinou pro družstvo vyrobila firma KOBIT-THZ pro dobrovolné hasiče z Měřína, 2023. Požáry.cz [online]. Vysočina: Požáry.cz ohnisko žhavých zpráv [cit.

2023-04-04]. Dostupné z: https://www.pozary.cz/clanek/269779-velkoobjemovou-scanii-s-kabinou-pro-druzstvo-vyrobila-firma-kobit-thz-pro-dobrovolne-hasice-z-merina/

Woods, Tori, 2017. Aerogels: Thinner, Lighter, Stronger. Nasa.gov [online]. NASA's Glenn Research Center: NASA Content Administrator [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: https://www.nasa.gov/topics/technology/features/aerogels.html

Xue, Zhebin; JIN, Peng; JIANG, Runtian. Design and Evaluation of a Novel Interactive Firefighter Clothing with Multiple Functionalities. Textile Research Journal, 2022. Dostupné z: https://doi.org/10.1177/00405175221112660.

Yu Bu, Wei Wu, Xianyi Zeng, L. Koehl and G. Tartare, "A wearable intelligent system for real time monitoring firefighter's physiological state and predicting dangers," 2015 IEEE 16th International Conference on Communication Technology (ICCT), Hangzhou, China, 2015, pp. 429-432, doi: 10.1109/ICCT.2015.7399874.

Zásahové ochranné rukavice Holík Wendy 8031 pro hasiče, 2022. In: Vyza.cz [online]. Česká republika: Vyza Professional [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://www.holik-international.cz/produkty/hasici/wendy.html

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky

JSDHO – jednotka sboru dobrovolných hasičů obce

SDH – sbor dobrovolných hasičů

JPO – jednotka požární ochrany

PČR – Policie České republiky

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

IZS – Integrovaný záchranný systém

ČR – Česká republika

PO – požární ochrana

MU – mimořádná událost

HUSAR tým – Heavy Urban Search and Rescue – vyhledání a záchrana v obydlených částech

DPF - Diesel Particulate Filter – filtr pevných částic

AED - Automatický externí defibrilátor

EU – Evropská unie

CAS – cisternová automobilová stříkačka

KHA – kombinovaný hasicí automobil

PHA – pěnový hasící automobil

TA – technický automobil

DA – dopravní automobil

VR, AR – virtuální realita, rozšířená realita

VPPO – věcné prostředky požární ochrany

MPa – megapascal

JZD – jednotné zemědělské družstvo

THZ – technika na hasicí zařízení

ČKD - Českomoravská-Kolben-Daněk

ČEZ - České energetické závody

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Grafické znázornění událostí řešených JPO (Statistická ročenka, 2023) 17

Obrázek 2 Ruční zápřahová čtyřkolová stříkačka kočárového typu (Hejduk, 2001) 19

Obrázek 3 Parní stříkačka (100 let dobrovolné požární ochrany, 1964) 20

Obrázek 4 Hasiči Praha 1929 (23. března 1853 byl v Praze založen první profesionální sbor na území České republiky, 2018) 21

Obrázek 5 Praga RN (Motl, 2012) 22

Obrázek 6 Stříkačka DS – 16 (Motl, 2012) 23

Obrázek 7 Schéma vývoje financování (Vlastní zpracování) 25

Obrázek 8 Scania P 500 B6×6HA (Velkoobjemovou Scanii s kabinou pro družstvo vyrobila firma KOBIT-THZ pro dobrovolné hasiče z Měřína, 2023) 27

Obrázek 9 MAN TGS 41.500 KHA 60/6000/6000/1000 – S2R (Osmikolový kombinovaný hasicí automobil na podvozku MAN TGS dodal hasičům ze Synthosu Rosenbauer, 2018) 28

Obrázek 10 Hasičské obleky s aerogely (Xue, Jin a Jiang, 2022) 30

Obrázek 11 První hybridní hasičský vůz (Bellwood, 2022) 36

Obrázek 12 Hasičská helma s rozšířenou realitou (Carlton, 2017) 37

Obrázek 13 Tři vizuální nastavení (Carlton, 2017) 38

Obrázek 14 Inteligentní rukavice (Holík SensPro, 2017) 39

Obrázek 15 Mobilní síť ZIGBEE (Carlton, 2017) 40

Obrázek 16 Zásahové kalhoty a kabát (Patriot Elite, 2022) 52

Obrázek 17 Pracovní stejnokroj (PSII RHEA, 2022) 53

Obrázek 18 Zásahové rukavice (Holík s.r.o., 2022) 53

Obrázek 19 Zásahová obuv (Prabos s.r.o., 2022) 54

Obrázek 20 Zásahová přilba Rosenbauer (Přilba HEROS TITAN FIRE Rosenbauer signální žlutá-luminiscenční, 2023) 54

Obrázek 21 Schéma Tatra 148 CAS - 32 (Motl, 2012) 71

Obrázek 22 Schéma Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH (Tatra 815-7 4x4 od HZS PLK z PS Sušice, 2016) 73

Obrázek 23 Graf s výslednými hodnotami SWOT analýzy (vlastní zpracování) 79

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Operační hodnota jednotek PO dle kategorií 14
Tabulka 2 Technické parametry – Tatra 148 CAS - 32 70
Tabulka 3 Technické parametry – Tatra 815-7 CAS 9000/540 S3VH 72
Tabulka 4 SWOT analýza využití VR pro školení hasičů 78

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Inzerát R. A. Smekal 1820 (DEMARTINI, 1895)

Příloha P II: TATRA 148 CAS – 32 SDH BABICE

Příloha P III: DA FORD TRANSIT SDH BABICE

PŘÍLOHA P I: INZERÁT R. A. SMEKAL

Firma tato odporučena Českou ústřední jednotou m. sl. dobr. sborů hasičských

Založeno roku 1820. Nejstarší závod v Rakousku.

Vyznamenán 111 zlatými i stříbr. medailliemi.

Specialní závod pro veškeré potřeby hasičských sborů.

C. k. priv. továrna

na stříkačky, čerpadla a hasičské nářadí

R. A. SMEKAL

PRAHA-SMÍCHOV. ČECHY-PROSTĚJOV.

První českomoravská tkalcovna hadic, popruhů (gurtů) a výrobna košů hasičských.

Odporučuje:

stříkačky parní dvou a tří cylindrové vlastní soustavy, stříkačky čtyř a dvoukolové. Čtyřkolové mechanické žebře posunovací, nejnovější soustavy, a žebře všeho druhu.

Výzbroje hasičské jakož i veškeré druhy nářadí lezeckého, bouracího a zachraňovacího. Konopné hadice na 12 atmosfér tlaku zaručené dvojité hadice pro parní stříkačky, zkoušené na 15 atmosfér.

Všeho druhu čerpadla na vodu pro hospodářské účely.

Vozy pro vyvážení výkalů se vzdušnými čerpadly.

Dosud dodány král. hlav. městu Praze 3 parní stříkačky, městům Smíchovu, Rychnovu n. K., Táboru, Klatovům, Král. Dvoru, Plzni, Turnovu, Kouřími, Vel. Meziříčí, Plaňanům a vysokorodému panu baronu ve Skřivanech.

Ilustrované cenníky a rozpočty zdarma a franko.

Podmínky platební dle ujednání.

PŘÍLOHA P II: TATRA 148 CAS – 32 SDH BABICE

Zdroj: Autor, 2023

PŘÍLOHA P III: DA FORD TRANSIT SDH BABICE

Zdroj: Autor, 2022