

Pokročilé technologie u jednotek požární ochrany

Anna Janků

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Anna Janků
Osobní číslo:	L22136
Studijní program:	B1032A020002 Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Pokročilé technologie u jednotek požární ochrany

Zásady pro vypracování

- Zpracujte teoretický vstup k problematice jednotek požární ochrany a pokročilých technologií.
- Proveďte analýzu pokročilých technologií v České republice a zahraničí.
- Na základě provedených analýz zpracujte návrhová opatření vedoucí k možnostem aplikování nových technologií u jednotek požární ochrany.

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

Seznam doporučené literatury:

1. DZERMANSKY, M. FICEK, M.; SNOPEK, L. Comparison of Integrated Rescue System Software Tools Used to Support the Implementation and Creation of Exercises. Appl. Sci. 2022, 12, 10509. <https://doi.org/10.3390/app122010509>.
2. HADDOW, George D.; BULLOCK, Jane A. a COPPOLA Damon P. *Intruduction to emergency management*. Seventh edition. Amsterdam: Elsevier Butterworth – Heinemann, 2021. ISBN 978-0-12-817139-4.
3. HANUŠKA, Zdeněk; ADAMEC, Vilém; ŠENOVSKÝ, Michail a BREJZOVÁ, Iva. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. SPPI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2022. ISBN 978-80-7385-262-7.
4. ŘEHÁK, David; BERNATÍK, Aleš; DVOŘÁK, Zdeněk a HROMADA, Martin. *Safety and security issues in technical infrastructures. Advances in information security, privacy, and ethics (AISPE)*. Hershey: IGI Global, disseminator of knowledge, 2020. ISBN 978-1-7998-3265-2.
5. SHARIPO, Lauren R. a MARAS, Marie – Helen (ed.). *Encyclopedia of Security and Emergency Management: with 53 figures and 38 tables. Springer Nature reference*. Cham: Springer, 2021. ISBN 978-3-319-70487-6.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Džermanský**
Ústav ochrany obyvatelstva

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

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2025**

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

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

Prohlašuji, že

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

V Uherském Hradišti, dne 2.5.2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Význam pokročilých technologií v oblasti požární ochrany roste ruku v ruce s proměnami rizik, kterým dnešní společnost čelí. Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu využívání moderních technologických prostředků u jednotek požární ochrany, se zvláštním důrazem na aplikaci virtuální reality v procesu odborné přípravy. Úvodní část práce mapuje legislativní rámec, organizační strukturu a technologický vývoj v této oblasti, zatímco praktická část analyzuje zkušenosti se systémem VR FOK a hodnotí jeho přínos pro výcvik příslušníků hasičských jednotek. Výsledky ukazují, že virtuální simulace zásahových situací výrazně zvyšují efektivitu přípravy a přispívají k větší bezpečnosti i připravenosti zasahujících osob. Zároveň však poukazují na nutnost překonávání technických a organizačních omezení, aby mohl být potenciál těchto nástrojů plně využit.

Klíčová slova: jednotka, požár, ochrana, technologie, virtuální, realita, příprava

ABSTRACT

The importance of advanced technology in fire protection is growing hand in hand with the changing risks facing today's society. This bachelor thesis focuses on the analysis of the use of modern technological means in fire protection units, with a special emphasis on the application of virtual reality in the training process. The introductory part of the thesis maps the legislative framework, organizational structure and technological developments in this area, while the practical part analyzes the experiences with the VR FOK system and evaluates its contribution to the training of firefighters. The results show that virtual simulations of emergency situations significantly increase the effectiveness of training and contribute to greater safety and preparedness of emergency responders. At the same time, however, they point to the need to overcome technical and organisational limitations in order to fully exploit the potential of these tools.

Keywords: unit, fire, protection, technology, virtual, reality, preparation

Na tomto místě bych ráda vyjádřila obrovské poděkování panu Ing. Martinu Džermanskému, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a trpělivost, s níž mě provázel celým procesem tvorby této práce. Díky jeho podpoře a vedení se mi podařilo vytvořit práci, na kterou mohu být hrdá.

Dále děkuji panu Ing. Martinu Molkovi za ochotu, čas a pomoc při tvorbě praktické části. Jeho přístup a zkušenosti mě velmi inspirovaly. Zároveň si vážím podpory celého Institutu ochrany obyvatelstva, bez kterého by realizace praktické části nebyla možná.

Poděkování patří také panu Ing. Martinu Adamcovi za jeho přijetí na SOŠ a VOŠ ve Frýdku-Místku, za zpětnou vazbu a pomoc při finalizaci práce.

Zvláštní poděkování patří mé rodině – za jejich nepřetržitou podporu, pochopení, trpělivost a víru ve mně v průběhu celého studia. Bez jejich lásky a povzbuzení by pro mě dokončení této práce bylo mnohem těžší. Děkuji za každý moment, kdy stáli při mně.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 PRÁVNÍ RÁMEC.....	13
ZÁKON Č. 54/2024 SB., KTERÝM SE MĚNÍ ZÁKON Č. 133/1985 SB., O POŽÁRNÍ OCHRANĚ, VE ZNĚNÍ POZDĚJŠÍCH PŘEDPISŮ	13
VYHLÁŠKA Č. 247/2001 SB., O ORGANIZACI A ČINNOSTI JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY VE ZNĚNÍ VYHLÁŠKY Č. 226/2005 SB.....	14
ZÁKON Č. 239/2000 SB., O INTEGROVANÉM ZÁCHRANNÉM SYSTÉMU A O ZMĚNĚ NĚKTERÝCH ZÁKONŮ.....	14
ZÁKON Č. 240/2000 SB., O KRIZOVÉM ŘÍZENÍ A O ZMĚNĚ NĚKTERÝCH ZÁKONŮ.....	14
2 TERMINOLOGIE.....	15
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY	15
3 JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY	17
3.1 ČINNOST JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY	18
3.2 VÝKON SLUŽBY U JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY.....	18
3.3 ORGANIZACE JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY.....	19
3.4 ZÁKLADNÍ ÚKOLY JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY	20
4 POKROČILÉ TECHNOLOGIE U JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY	21
4.1 HISTORIE A SOUČASNOST TECHNOLOGIÍ	21
4.2 POKROČILÉ TECHNOLOGIE VE VYBAVENÍ JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY	22
5 DÍLČÍ ZÁVĚR.....	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	29
6 AKTUÁLNÍ STAV VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY U JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY	30
6.1 INSTITUT OCHRANY OBYVATELSTVA LÁZNĚ BOHDANEČ	30
6.2 APLIKACE VR FOK.....	31
6.3 APLIKACE A INTEGRACE VÝCVIKOVÉHO SYSTÉMU NA SOŠ A VOŠ POŽÁRNÍ OCHRANY FRÝDEK-MÍSTEK.....	33
6.4 SWOT ANALÝZA.....	36
6.5 RIZIKA VR FOK.....	39
7 NÁVRHOVÁ OPATŘENÍ.....	41
ZÁVĚR.....	43
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	45
SEZNAM OBRÁZKŮ	50
SEZNAM TABULEK.....	51

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	52
---	-----------

ÚVOD

V moderní společnosti je požární ochrana mnohem komplexnějším fenoménem, než jak je vnímána. Nejde pouze o samotný zásah při požáru, ale o sofistikovaný systém preventivních opatření, právní regulace, organizační struktury a technologické podpory, které mají za cíl ochránit lidské životy, zdraví, majetek a životní prostředí. Vývoj v oblasti požární ochrany je přímým odrazem technologického a společenského pokroku: od primitivních prostředků raného hašení až po dnešní specializovaná vozidla, chytré ochranné obleky a pokročilé výcvikové simulace.

Nastává éra, kdy rychlost reakce, kvalita rozhodování a bezpečnost zasahujících osob jsou čím dál více závislé na využívání pokročilých technologií. Digitální nástroje, rozšířená a virtuální realita, bezpilotní prostředky, pokročilé detekční systémy – to vše se postupně stává nedílnou součástí práce jednotek požární ochrany. Adaptace na nové technologie již není otázkou volby, ale nezbytným předpokladem k zajištění efektivního a bezpečného výkonu služby.

Cílem bakalářské práce je nabídnout hlubší pohled na současnou roli pokročilých technologií v činnosti jednotek požární ochrany, a to zejména z hlediska využití při odborné přípravě a výcviku zasahujících osob. S postupným nástupem virtuální reality do výcvikového procesu se zásadně mění možnosti simulace krizových situací. Tam, kde dříve bylo nutné vystavovat cvičence reálnému riziku, dnes technologie umožňují vytvářet bezpečné a přitom extrémně realistické modely zásahů. Virtuální trénink nejenže rozšiřuje paletu výukových metod, ale především umožňuje efektivnější a systematičtější přípravu na situace, které jsou v reálném prostředí buď příliš nebezpečné, nebo logisticky náročné.

Výzkum se zaměřuje nejen na samotný technologický vývoj, ale také na způsob jeho implementace do systému vzdělávání příslušníků požárních jednotek. Jaké jsou přínosy této inovace? Jaké limity a překážky je nutné překonat? A kam mohou pokročilé technologie posunout budoucnost vzdělávání a zásahové činnosti? Na tyto otázky se bude zaměřovat zvolená bakalářská práce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRÁVNÍ RÁMEC

Nejvýznamnějšími právními předpisy jsou zákony, tedy soubory morálních směrnic, kterými se řídí základní aspekty společnosti a lidské existence. Všechny zákony České republiky a normy v nich obsažené tvoří právní řád země. Zákoníky jsou rozsáhlejší zákony, které obsahují celou oblast práva, obsahují systematicky uspořádané normy a upravují ji. Ústavní zákony, jako je Ústava České republiky a Listina základních práv a svobod, jsou těmi, které řeší nejzávažnější problémy státu a také lidská a občanská práva, také podléhají jedinečnému adopčnímu procesu (European Justice, 2020). V ČR jsou zákonné i podzákonné právní předpisy systematicky publikovány v oficiální sbírce, která nese název „Sbírka zákonů České republiky“. Tato sbírka je vydávána v souladu s pravidly stanovenými zákonem č. 309/1999 Sb., Sbírce zákonů a Sbírce mezinárodních smluv. Odpovědnost za její vydávání má Ministerstvo vnitra České republiky (Prameny práva ČR, 2024). Zásadní je také zaměřit se na specifika související s jednotkami požární ochrany (dále jen „JPO“) a pokročilých technologií, které jsou stále více ovlivňovány právními požadavky. Vzhledem k tomu, že oblast požární ochrany (dále jen „PO“) zahrnuje škálu lidských činností, je její právní základ velmi široký. Toto odvětví se týká nejen fyzických a právnických osob, ale také orgánů veřejné správy a samosprávy (HZS ČR, 2018).

Zákon č. 54/2024 Sb., kterým se mění zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

Zákon o PO stanovuje pravidla pro ochranu životů, zdraví a majetku občanů před požáry a upravuje poskytování pomoci při živelných pohromách či jiných mimořádných událostech (dále jen „MU“). Současně vymezuje povinnosti státních orgánů, samosprávy, právnických i fyzických osob v oblasti PO. Dále *„určuje postavení a povinnosti jednotek požární ochrany“* (ČESKO, 1985; 2024). V praxi to znamená, že jednotlivé instituce, jako jsou hasičské sbory, ministerstva nebo obce, musí zajistit preventivní opatření a připravenost na krizové situace (dále jen „KS“). Zákon tím vytváří systém, který umožňuje rychlou reakci na MU a minimalizuje škody na životech i majetku. Definice toho, jak se mají osoby v případě požáru chovat, je vymezena přímo v zákonu *„každý je povinen počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru, neohrozil život a zdraví osob, zvířat a majetek; při zdolávání požárů, živelných pohrom a jiných mimořádných událostí je povinen poskytovat přiměřenou osobní pomoc, nevystaví-li tím vážnému nebezpečí nebo ohrožení sebe nebo*

osoby blízké anebo nebrání-li mu v tom důležitá okolnost, a potřebnou věcnou pomoc“ (ČESKO, 1985; 2024).

Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany ve znění vyhlášky č. 226/2005 Sb.

Vyhláška se zaměřuje na organizaci a činnost JPO. Upravuje, jakým způsobem jsou jednotky zřizovány, jaké mají povinnosti a jak mají být vybaveny, aby byly schopny efektivně zasahovat. Vyhláška rovněž upřesňuje počet členů, jejich odbornou přípravu a požadavky na technické vybavení, které musí jednotky splňovat k připravenosti na zásah. Další důležitou součástí vyhlášky je stanovení podmínek pro akceschopnost jednotek, tedy jejich schopnost rychle reagovat na požáry nebo jiné MU. Tato pravidla mají za cíl zajistit, že JPO budu vždy připraveny chránit životy a majetek občanů a zasahovat v KS (ČESKO, 2001).

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů

Zákon definuje integrovaný záchranný systém (dále jen „IZS“) a vymezuje jednotlivé složky tohoto systému a jejich úkoly, pokud nejsou upraveny jinými právními předpisy. Vytyčuje pravomoci a působnost státních orgánů a orgánů místní samosprávy. Zákon také upřesňuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob zapojených do přípravy na MU, záchranných a likvidačních prací, stejně jako do ochrany obyvatelstva během KS. Tyto KS zahrnují stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav, během nichž je kladen důraz na koordinovanou a efektivní pomoc (ČESKO, 2000).

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů

Krizový zákon vymezuje působnost a pravomoci státních orgánů a orgánů místních samospráv, stejně jako práva a povinnosti právnických a fyzických osob v oblasti přípravy na KS, které nesouvisí se zabezpečením obrany ČR před vnějším napadením, a při jejich řešení. Dále se zaměřuje na ochranu kritické infrastruktury a stanovuje odpovědnost za porušení těchto povinností. Implementuje také relevantní právní předpisy Evropské unie a upravuje postupy pro určení a ochranu evropské kritické infrastruktury (ČESKO, 2000).

2 TERMINOLOGIE

Terminologie je vědní disciplína, která se zaměřuje na zkoumání odborných termínů, jejich funkce v jazykovém systému, vlastností, způsobů tvorby a aplikace v praxi. Jako interdisciplinární oblast čerpá poznatky nejen z lingvistiky a filozofie, přičemž se zaměřuje na logiku a ontologii, ale také z konkrétního odborného oboru, v němž jsou tyto termíny používány (Bozděchová, 2017).

2.1 Základní pojmy

Aby došlo ke sjednocení přístupu a zlepšení efektivity práce ve státní správě a samosprávě, je důležité správně používat odbornou terminologii. Je nutno zdůraznit, že termíny uvedené v právních předpisech jsou pro pracovníky státní správy a samosprávy závazné, i když se v odborné literatuře občas můžeme setkat s jinými výrazy nebo výklady. Terminologie v právních předpisech by měla být pracovníky těchto institucí dobře známá a správně používaná. Odborníci v oblastech KS, ochrany obyvatelstva a IZS musí mít jasnou představu o těchto pojmech a rozumět jejich významu (Richter, 2018).

Integrovaný záchranný systém je „koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací“ (ČESKO, 2000).

„**Jednotkou požární ochrany** se rozumí organizovaný systém tvořený odborně vyškolenými osobami, požární technikou a věcnými prostředky požární ochrany“ (Terminologický slovník MV, 2025).

Krizová situace „je MU při níž dojde k narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu“ (ČESKO, 2000).

Mimořádná událost „je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací“ (ČESKO, 2000).

Model je možné chápat jako uměle vytvořený objekt, který je záměrně navržen a vytvořen za konkrétním účelem. Tento výtvar může být jakýkoli, ať už jde o myšlenkovou nebo materiální konstrukci. Hlavním rysem modelu je jeho specifický účel – slouží jako zobrazení originálu, přičemž tento originál může být chápán jako objekt. Aby model mohl existovat, musí vždy existovat něco, co reprezentuje, tedy originál, ten může být fyzicky reálný, nebo

jde o něco, co máme v mysli (nad něčím uvažujeme, plánujeme něco vytvořit,...) (Kučerová, 2018).

Simulace je „proces tvorby modelu reálného systému a provádění experimentů s tímto modelem za účelem dosažení lepšího pochopení chování studovaného systému či za účelem posouzení různých variant činnosti systému“ (Hušek a Lauber, 1987).

Rozšířená realita (dále jen „AR“) je technologie, která obohacuje reálný obraz o počítačem generované texty, obrázky nebo videa. (Molek, 2025)

Virtuální realita (dále jen „VR“) je technologie, která vytváří dojem, že se účastník nachází v jiném prostředí, přičemž běžné smyslové vjemy nahrazuje počítačem generovanými daty. (MYEUNG-SOOK YOH, 2001).

3 JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY

Terminologický slovník Ministerstva vnitra definuje JPO jako „*organizovaný systém tvořený odborně vyškolenými osobami, požární technikou a věcnými prostředky požární ochrany*“.

Hlavním úkolem JPO je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a poskytovat efektivní pomoc při MU, které ohrožují životy lidí, majetek nebo životní prostředí. Tyto události často vyžadují záchranné a likvidační práce, aby se zajistilo, že obec nebude v případě KS omezena svou momentální finanční situací nebo dostupností pomoci (Richter, 2018).

V oblasti PO se JPO rozděluje do několika kategorií, které se liší svou organizační strukturou a způsobem činnosti. Dělíme je následovně:

- **Jednotka hasičského záchranného sboru** (dále jen „HZS“) – Jednotka je zřizována jako jednotka, která je součástí HZS kraje, generálního ředitelství nebo záchranného útvaru. Skládá se z členů HZS, jež jsou k výkonu služby na stanicích určení (ČESKO, 1985; 2024).
- **jednotka HZS podniku** – Jednotka funguje v rámci právnických osob nebo podnikajících fyzických osob. Její členové, označováni jako „zaměstnanci podniku“, vykonávají hasičskou činnost jako součást svého zaměstnání (ČESKO, 1985; 2024).
- **jednotka sboru dobrovolných hasičů obce** (dále jen „SDH“) – Tento typ jednotky tvoří fyzické osoby, které se zapojují do požární ochrany na dobrovolné bázi, tedy nevykonávají tuto činnost jako své zaměstnání, (ČESKO, 1985; 2024).
- **jednotka SDH podniku** – Tato jednotka funguje u konkrétního podniku a je složena ze zaměstnanců právnických či podnikajících fyzických osob. Stejně jako u obecních dobrovolných hasičů i zde platí, že jejich činnost není hlavním pracovním poměrem, ale dobrovolnou aktivitou (ČESKO, 1985; 2024).

Každá z uvedených jednotek má své specifické úkoly v oblasti prevence a zásahu při požárech a dalších MU. Zatímco profesionální složky fungují na základě státní organizace, dobrovolní hasiči jsou nepostradatelnou součástí systému ochrany obyvatelstva, zejména v menších obcích a podnicích (ČESKO, 1985; 2024).

3.1 Činnost jednotky požární ochrany

Ať už jde o zaměstnance podniků, či o členy dobrovolných jednotek, jsou povinni plnit úkoly vyplývající z jejich role v jednotkách, dodržovat pokyny nadřízených během zásahů, respektovat předpisy PO na místě zásahu, pravidelně zvyšovat své odborné znalosti a udržovat si fyzickou kondici. Dále se musí podrobovat pravidelným preventivním zdravotním prohlídkám (ČESKO, 1985; 2024).

Aby se osoba mohla stát členem JPO, musí splnit dvě základní podmínky:

- dovršení věku 18 let,
- být zdravotně způsobilý (ČESKO, 1985; 2024).

Rozmístění hasičských jednotek v Česku musí být nastaveno tak, aby odpovídalo míře rizika v dané oblasti. Počet hasičů a techniky musí být dostatečný, aby zajišťoval rychlý zásah podle pravidel stanovených v zákoně o požární ochraně.

Prováděcí právní předpis pak upřesňuje:

- jak mají být rozmístěny JPO,
- jaké jsou zdravotní prohlídky pro hasiče,
- jak přesně mají vypadat barvy a označení vozidel a techniky,
- jak se jednotky zřizují, organizují a vybavují (ČESKO, 1985; 2024).

3.2 Výkon služby u jednotky požární ochrany

Činnost profesionálních i dobrovolných hasičů zahrnuje předcházení požárům, jejich hašení, snižování následků katastrof a udržování akceschopnosti jednotek. Výkon služby se dělí na:

- organizační řízení – zajištění připravenosti techniky a odborné způsobilosti hasičů,
- operační řízení – reakce na nahlášenou událost, samotný zásah a návrat na základnu (ČESKO, 1985; 2024).

Při zásazích JPO spolupracují s Policií ČR a dalšími orgány podle platných předpisů. Kromě toho plní úkoly v oblasti civilní ochrany a ochrany obyvatelstva. Podrobnosti o fungování JPO stanoví prováděcí právní předpis, který upravuje:

- systém řízení v JPO,
- podmínky akceschopnosti jednotek,

- pravidla velení a činnost jednotlivých členů při zásahu,
- postupy jednotek při civilní ochraně a ochraně obyvatelstva (ČESKO, 1985; 2024).

3.3 Organizace jednotky požární ochrany

Zákon č. 54/2024 Sb., o PO rozděluje JPO do šesti kategorií na základě jejich působnosti, která může být územní nebo místní. Dále se jednotky dělí na veřejné a podnikové a také podle připravenosti k výjezdu. Všechny jednotky, bez ohledu na jejich klasifikaci, mohou být povolány k zásahu mimo působnostní území. Pro zajištění efektivního pokrytí celého území ČR jsou tyto jednotky rozděleny do kategorií označených jako JPO I až JPO VI. Toto rozdělení je založeno na jejich operačních schopnostech a dostupnosti (ČESKO, 1985; 2024).

Územní působnost jednotky je definována jako optimální vzdálenost, kterou daná jednotka překoná k místu zásahu, vyjadřuje se v čase nebo vzdálenosti. Tento tzv. „hasební obvod“ je kalkulován na základě průměrné rychlosti hasičských vozidel (45-60 km/h) a vychází z analýzy zásahů v ČR i zkušeností z dalších evropských států (ČESKO, 1985; 2024).

Plošné pokrytí JPO, které závisí na stupni nebezpečí daného území obce, je určeno v tabulce (Linhart, 2006). Základní princip organizace systému JPO spočívá v tom, že každému katastrálnímu území obce je, dle stupně nebezpečí, předurčeno odpovídající zajištění JPO. Toto zajištění garantuje dobu dojezdu jednotek na místo zásahu, která je určena operační hodnotou jednotky podle jejich druhu, počtu sil a prostředků, jež se do stanoveného časového okamžiku dostaví na místo zásahu (HZS ČR, 2025).

Tabulka 1 - Základní tabulka plošného pokrytí území ČR jednotkami PO

Stupeň nebezpečí území obce		Počet JPO a doba jejich dojezdu na místo zásahu
I	A	2 JPO do 7 min a další 1 JPO do 10 min
	B	1 JPO do 7 min a další 2 JPO do 10 min
II	A	2 JPO do 10 min a další 1 JPO do 15 min
	B	1 JPO do 10 min a další 2 JPO do 15 min
III	A	2 JPO do 15 min a další 1 JPO do 20 min
	B	1 JPO do 15 min a další 2 JPO do 20 min
IV	A	1 JPO do 20 min a další 1 JPO do 25 min

(Zdroj: vlastní)

3.4 Základní úkoly jednotky požární ochrany

Hasičské jednotky mají několik klíčových úkolů:

- zasahují při požárech podle předpisů PO a v rámci koordinovaných akcí,
- pomáhají při přírodních katastrofách a dalších MU,
- okamžitě informují krajský HZS o svém výjezdu a průběhu zásahu.

Pokud dobrovolní hasiči vykonávají zásah na základě dohody o pracích mimo pracovní poměr, nemají stanovenou pevnou pracovní dobu ze strany zaměstnavatele (ČESKO, 1985; 2024).

Při plnění úkolů, vyplývajících ze zákona o PO, spolupracují složky HZS, správní úřady, orgány samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby s organizacemi a institucemi, které se zaměřují na oblast PO. Tato spolupráce probíhá například s občanskými sdruženími, veřejně prospěšnými organizacemi a dalšími subjekty, jejichž činnost souvisí s požární bezpečností (ČESKO, 1985; 2024).

4 POKROČILÉ TECHNOLOGIE U JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY

Dynamický rozvoj technologií a stále rostoucí propojení lidí prostřednictvím digitálních sítí zásadně mění způsob života. Moderní společnost je neustále online, očekává okamžité reakce a netoleruje čekání. Tento trend přináší nejen výhody, ale také nové výzvy, zejména v oblasti krizového řízení a ochrany obyvatelstva. Spoléhání se na technologie může vést k oslabení některých dovedností potřebných pro osobní bezpečnost a krizovou připravenost. Zároveň existuje riziko jejich zneužití, které by mohlo narušit fungování klíčových sektorů (doprava, komunikační systémy, finance), a způsobit tak vážné ekonomické i společenské dopady. Na druhou stranu, technologický pokrok přináší i významné nástroje pro zlepšení krizové komunikace a vzdělávání. Díky hyperkonektivitě lze veřejnost rychle informovat o aktuálních hrozbách a krizových situacích, což posiluje celkovou efektivitu systému ochrany obyvatelstva. Rostoucí roli v této oblasti hrají i interaktivní metody vzdělávání, včetně vizualizace dat, zážitkového učení a využívání pokročilých technologií, jako je VR a AR. Vzdělávání osob zapojených do ochrany obyvatelstva se stále více opírá o VR a AR, které zvyšují efektivitu výcviku. S rostoucí digitalizací se moderní technologie stávají nedílnou součástí krizového řízení a jejich efektivní využití může výrazně přispět k vyšší bezpečnosti a ochraně obyvatelstva (Ministerstvo vnitra ČR, 2020).

4.1 Historie a současnost technologií

Technologie nejsou základem každodenního života běžných lidí, ale také v práci hasičů. Na začátcích byly k hašení používány kbelíky, které později nahradily koňské povozy. Ty pak vystřídala motorová vozidla poháněná párou a nakonec moderní zásahové vozy, které mám dnes. Dýchací přístroje prošly dlouhým vývojem, od jednoduchých kulek a houbových filtrů až po dnešní moderní přístroje, které obsahují řadu vymožeností pro lepší zásah. Ochranné obleky se také hodně změnily. Dříve hasiči používali gumové pláště a plechové přilby, dnes nosí kompletní ochranný oděv, který je uzavřený a chrání lépe než dřív, což jim umožňuje pracovat déle a bezpečněji. Technologie ovlivnily i způsob komunikace během zásahů. V minulosti používali velitelé mluvící trubky k tomu, aby dali pokyny hasičům na širším území, protože nebyly dostupné moderní komunikační prostředky jako mobilní telefony nebo vysílačky. Dnes se používají obousměrné vysílačky, které umožňují rychlou komunikaci mezi hasiči, policií, krizovým řízením a dalšími složkami. Tento pokrok

v technologiích nebyl levný ani jednoduchý, ale významně zlepšil efektivitu a bezpečnost zásahů (Bashoor, 2017).

4.2 Pokročilé technologie ve vybavení jednotky požární ochrany

Dynamický rozvoj technologií v posledních letech zásadně ovlivňuje také oblast PO. Jednotky jsou stále častěji vybavovány moderními prostředky, které zvyšují efektivitu zásahů, zlepšují koordinaci činností a především přispívají k větší bezpečnosti zasahujících členů. Pokročilé technologické prvky, jako jsou termokamery, drony, systémy pro sledování polohy nebo digitální komunikační nástroje, představují významný posun od tradičního vybavení a odrážejí potřebu adaptace na náročnější a rozmanitější zásahové podmínky.

Jedním z příkladů efektivního využití pokročilých nástrojů je digitální systém GINA. Poskytuje jednotkám přehled o aktuální situaci v terénu. Obsahuje funkci, díky které dokáže sledovat polohu zasahujících, možnost sdílet mapové podklady nebo umožňuje přenášet operativní pokyny pro rychlejší a přesnější rozhodování v KS (GINA, 2024). Neméně důležitou součástí vybavení JPO jsou mobilní detekční systémy. Umožňují rychlou a přesnou identifikaci chemických, toxických nebo radioaktivních látek. Jejich využití hraje klíčovou roli při průmyslových haváriích, požárech v chemických provozech nebo zásazích s podezřením na únik neznámé látky. Díky přesnosti a rychlé odezvě mohou být tyto přístroje nasazeny přímo na místě události a poskytovat veliteli zásahu důležité informace pro rozhodování (RAID-XP, 2025).

Během posledních pár let se elektromobily stávají stále častější součástí vozových parků hasičských jednotek po celém světě. Tento „trend“ je poháněn snahou o snižování emisí a zlepšování ekologické stopy, a to nejen záchranných složek. Příkladem je společnost Rosenbauer, která představila plně elektrické hasičské vozidlo RT, které kombinuje moderní technologie s ekologickým provozem. Toto vozidlo je navrženo tak, aby splňovalo náročné požadavky hasičských zásahů, a zároveň minimalizovalo dopad na životní prostředí. (HASIČOVO, 2024). Kabina řidiče a prostor pro posádku jsou spojeny, což umožňuje efektivní komunikaci a organizování briefingů přímo v RT díky otočným sedadlům řidiče a velitele. Čerpadla mohou být poháněna buď elektromotorem na baterie, nebo záložním systémem Energy Backup Systém na naftu, což zajišťuje provoz i při delším nasazení. Ergonomické podmínky byly navrženy tak, aby usnadnily práci při zásahu. Obsahuje pokročilé senzory v elektronických zrcátkách a systém varování před mrtvým úhlem

s couvací kamerou podporující řidiče při zásahu. Speciální komunikační systém umožňuje integraci bezpilotních letounů a stálé spojení s řídicím centrem (ROSENBAUER, 2025).



Obrázek 1 – Požární vozidlo RT Rosenbauer

(Zdroj: Rosenbauer, 2025)

K jednomu z nejdůležitějších vybavení JPO patří dýchací přístroje. Dýchací přístroje od firmy Dräger patří mezi hlavní dodavatele pro JPO. Snaží se kombinovat pohodlný design s možností přizpůsobení různými doplňky, což zajišťuje vysoký komfort a univerzálnost. Jedná se např. o dýchací přístroj Dräger PSS 5000, který je navržen tak, aby poskytoval maximální pohodlí a stabilitu při náročných podmínkách. Má takový nosný systém, který udržuje přístroj na místě, a použití moderních materiálů zajišťuje dlouhou životnost. Nabízí široké možnosti přizpůsobení a konfigurace pro různé potřeby, včetně elektronického monitorování stavu vzduchu a tlaku pomocí systému Dräger Bodyguard 7000. Systém zobrazuje důležité informace v reálném čase, ale také monitoruje životní funkce hasiče, jako např. srdeční tep a upozorňuje na jakékoli odchylky, což zajišťuje vyšší bezpečnost během zásahu. Přístroj je ideální pro profesionální jednotky díky své spolehlivosti, flexibilitě a pokročilé technologii, která zajišťuje bezpečnost a efektivitu v kritických situacích.



Obrázek 2 – Dýchací přístroj Dräger PSS 5000 komplet

(Zdroj: Hasičské vybavení.cz, 2025)

Zásahové obleky patří k nejdůležitějším prvkům výstroje hasiče, protože musí zajistit maximální ochranu v extrémních podmínkách a zároveň umožnit pohodlný pohyb i efektivní odvod vlhkosti při vysoké fyzické zátěži (SLÍVA, 2008). Firma Vochoc zlepšuje ochranu hasičů kombinací tradičních materiálů a moderních technologií 21. století. Výsledek přinesl třívrstvý zásahový oděv s pokročilým elektronickým systémem a čidly, které umožňují veliteli sledovat aktuální stav hasiče na tabletu. Na vývoji spolupracovala Západočeská univerzita v Plzni, firma Applycon a Elitronic a také výrobce zásahových rukavic Holík. (POŽÁRY.CZ, 2015). SmartPRO SAFETY je inteligentní systém integrovaný do zásahového oděvu, který aktivně chrání hasiče a monitoruje jeho stav. LED osvětlení zajišťuje lepší viditelnost a lze jej ovládat tlačítkem na oděvu nebo mobilní aplikací. Senzory sledují teplotu a při dosažení kritické úrovně varují červeným světlem. Nouzový systém v případě nebezpečí spustí červené blikání a odešle SOS zprávu s GPS souřadnicemi. Funkce trasování zaznamenává pohyb hasiče a zobrazí jeho trasu na mapě. BlackBOX (v překladu „černá skříňka“) uchovává data o teplotě a pohybu pro pozdější analýzu. Celý systém se ovládá přes mobilní aplikaci propojenou s oděvem přes Bluetooth (GoodPRO, 2025).



Obrázek 3 - Zásahový oblek SmartPRO

(Zdroj: SmartPRO.cz, 2025)

Termokamery patří mezi nejčastěji používaná užitečná zařízení v moderních komerčních systémech, často ve spojení s digitálními kamerami (SHARIPO a MARAS, 2021). Poskytuje možnost detekce teplotních rozdílů na dálku, což umožňuje identifikaci skrytých ohnisek požárů. Tato technologie je rovněž užitečná pro měření teploty předmětů, stěn a konstrukčních prvků budov, což zahrnuje např. kontrolu přehřívajících se zařízení, hodnocení efektivity chlazení technologií nebo monitorování teplotních podmínek při lesních požárech. Kromě toho je termokamera cenným nástrojem pro vyhledávání osob či objektů v prostředích se sníženou viditelností, čímž usnadňuje orientaci v zakouřených či slabě osvětlených prostorách (HZS ČR, 2024).

ARGUS Mi-TIC S Rosenbauer je pokročilá termokamera určená pro zásahu v extrémních podmínkách. Navazuje na úspěšný model Mi-TIC, který byl nejmenší termokamerou na světě s nejvyšším rozlišením pro hasičské použití. Nová generace přináší rozšířený teplotní rozsah až do $+1100^{\circ}\text{C}$, velký 3,5“ displej pro lepší přehled a nízkou hmotnost 830 g, díky čemuž je snadno přenosná a praktická v terénu. Součástí výbavy je

také laserový zaměřovač a elektronický kompas, který zvyšuje přesnost a orientaci během zásahu.



Obrázek 4 - Termokamera Mi-TIC S Rosenbauer

(zdroj: vlastní)

Jednotka sboru dobrovolných hasičů Újezd disponuje tímto modelem termokamery, čímž výrazně rozšiřuje své operační schopnosti. Použití ARGUS Mi-TIC S umožňuje přesnější detekci skrytých ohnisek, lepší orientaci v zakouřených prostorách a zvýšenou bezpečnost zasahujících hasičů.



Obrázek 5 - Termokamera Mi-TIC S Rosenbauer

(Zdroj: vlastní)

Termín „dron“ se volně používá pro „unmanned aerial vehicles“, v překladu „bezpilotní letadla“. Kelsey Atherton z časopisu Popular Science píše: „*‘dron’ jako kategorie označuje jakékoliv bezpilotní, dálkově řízené létající zařízení, od něčeho tak malého, jako je rádiem řízená helikoptéra. Pokud létá a je řízeno pilotem na území, spadá pod definici dronu v běžném jazyce*“ (KREPS, 2016). Bepilotní letouny u HZS slouží k podpoře zásahů. Nahrazují přítomnost zasahujících hasičů v nebezpečných oblastech a tím snižují riziko ohrožení zdraví a života. Dále se také využívají k dokumentaci příčin požárů v těžko přístupných nebo nebezpečných oblastech. Aby bylo možné provozovat činnost s drony, je nutné získat povolení od Úřadu pro civilní letectví. V HZS ČR začal proces jejich integrace v roce 2015, a očekává se, že jejich využití se v budoucnu rozšíří. (Strakoš, 2019).

Hasicí dron Aeronex byl původně vyvinut pro údržbu vysokých budov, konkrétně pro čištění oken a odstraňování námrazy na větrných turbínách. Lotyšská společnost Aeronex však našla pro tento dron i jiné využití, a to při hašení požárů ve výškových budovách. Dron je napájen vodou, kterou přivádí hadice připojená k požárnímu vozidlu, stejným způsobem je zajištěno i jeho napájení. pokud není možné využít tuto metody, může být dron napájen pomocí baterií, které umožňují až 30 minutový provoz. Přítomnost hadice s vodou ovšem omezuje maximální výšku, do které může dron dosáhnout, ale i přesto vykazuje velmi dobré výsledky. Dron má rozměry 3x3 metry a hmotnost 55 kg, což mu umožňuje efektivně hasit požáry až ve výšce 300 metrů, jde o 10x vyšší dosah než dosah požárního žebříku nebo mobilní plošiny (Kancelář pro obec, 2025). Efektivní předávání informací a sdílení zkušeností získaných během zásahů, stejně jako trénink modelových zásahů, jsou klíčovými faktory pro zvyšování efektivity HZS ČR (Ergo; Pokorný a Melsová, 2022).

5 DÍLČÍ ZÁVĚR

Při pohledu na vývoj jednotek požární ochrany je patrné, že jejich současná podoba je výsledkem dlouhodobého procesu, v němž se propojily legislativní rámce, organizační principy a technologické inovace. Právní předpisy nastavily pevné základy fungování systému, zatímco neustálý vývoj techniky a metodiky zásahové činnosti umožnil jeho pružné přizpůsobování novým výzvám. Terminologie, právní rámec i organizační členění jednotek odrážejí snahu o maximální efektivitu a bezpečnost v prostředí, kde každé rozhodnutí může mít zásadní důsledky.

Dynamika technologického pokroku přináší do oblasti požární ochrany nový rozměr: moderní prostředky komunikace, digitální mapování, bezpilotní systémy a především virtuální realita zásadně mění způsob, jakým se jednotky připravují na zásah. Ukazuje se, že technologická modernizace není pouhým trendem, ale strukturální nutností, která posouvá hranice možností v oblasti ochrany životů, zdraví a majetku. Teoretická východiska proto potvrzují, že pro budoucí fungování systému požární ochrany bude klíčová schopnost adaptovat se na nové technologie a účelně je integrovat do každodenní práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 AKTUÁLNÍ STAV VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY U JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY

Zásahy JPO patří k těm nejvíce nepředvídatelným a náročným profesním situacím. Každá událost, ke které jsou hasiči povoláni, s sebou nese specifická rizika, která často nelze dopředu odhadnout. Každý jejich pohyb může mít přímý dopad na bezpečnost jejich, ale i dalších osob. Z tohoto důvodu je důkladná a kvalitní příprava nedílnou součástí každodenní činnosti příslušníků hasičských sborů. Tradiční formy výcviku, byť osvědčené, mají své limity – zejména pokud jde o nácvik mimořádně rizikových nebo málo častých scénářů. Právě zde nachází své místo moderní technologie, která zásadně mění přístup k tréninkovým metodám. Virtuální realita umožňuje vytvoření realistických modelových situací v naprosto bezpečném prostředí. Tyto digitální nástroje nejen výrazně zvyšují kvalitu odborné přípravy, ale zároveň snižují riziko úrazů při nácviku.

Praktická část práce se zaměřuje na využití moderních technologií při výcviku JPO, se zvláštním zaměřením na virtuální realitu prostřednictvím VR FOK aplikace. Výběr právě této aplikace byl motivován snahou o efektivní a bezpečný trénink zásahů v extrémních podmínkách, zejména v souvislosti s jevem zvaným „flashover“ – což znamená „*situaci, kdy dojde k náhlému vzplanutí všech hořlavých materiálů v celém prostoru hořící místnosti najednou*“ (HZS ČR, 2012). Cílem této části práce je zhodnotit dosavadní zkušenosti s využíváním VR FOK v tréninkovém procesu, identifikovat její přínosy i omezení nastínit možnosti, jak by mohla technologie VR dále obohatit přípravu příslušníků PO.

6.1 Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč

Institut ochrany obyvatelstva se sídlem v Lázních Bohdaneč představuje účelové zařízení Ministerstva vnitra České republiky, zřízené Generálním ředitelstvím HZS ČR. Jeho hlavní činnost spočívá v poskytování odborné podpory HZS ČR v rámci plnění úkolů spojených s ochranou obyvatelstva, fungováním IZS, PO, civilním nouzovým plánováním a krizovým řízením. Přímá podpora je realizována formou výjezdové činnosti, specializovaných odborných činností a vzdělávací či informační činnosti. Nepřímá podpora zahrnuje především výzkumnou činnost, zkušebnictví a standardizační aktivity (Institut ochrany obyvatelstva, 2025).

V rámci praktické části bakalářské práce byla navázána spolupráce s Institutem ochrany obyvatelstva, který se dlouhodobě zaměřuje na výzkum a implementaci moderních

technologií v oblasti PO a krizového řízení. Prvotní kontakt proběhl již v říjnu loňského roku, kdy byla provedena konzultace s odborníkem v dané oblasti, panem Ing. Martinem Molkem. Během tohoto setkání byly prodiskutovány aktuální trendy a směry výcviku záchranných složek a zároveň byl stanoven prostor, ve kterém se praktická část této práce bude dále rozvíjet.

6.2 Aplikace VR FOK

Aplikace VR FOK byla vytvořena v rámci projektu bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra České republiky a je určena k realistickému nácviku zásahů v podmínkách simulující extrémní požáry. Tento výcvikový nástroj umožňuje budoucím hasičům bezpečně pochopit chování požáru, identifikovat příznaky flashoveru a efektivně reagovat na nebezpečné situace, které by bylo obtížné simulovat v reálném prostředí. Součástí systému je interaktivní prostředí, které uživatelům nabízí autentický zážitek z výcviku prostřednictvím VR brýlí, které využívají platformu Meta Quest 3 (HZS ČR, 2023; VRFOK.cz, 2024).

Významným přínosem VR FOK je schopnost simulovat situace, které by v reálném prostředí byly složité a nebezpečné. Flashover kontejner, běžně používaný k simulaci požáru v uzavřených prostorech, je součástí tohoto systému. Flashover *„se nazývá situace, kdy dojde k náhlému vzplanutí hořlavých materiálů v celém prostoru hořící místnosti najednou. Hlavní příčinou tohoto jevu je současné zahřátí hořlavých hmot v místnosti zplodinami hoření na takovou teplotu, při níž uvolňují ze svého objemu hořlavé plyny a páry. V momentě, kdy se koncentrace těchto plynů a par dostane nad spodní mez výbušnosti, dojde k jejich okamžitému vznícení“* (HZS ČR, 2012). Virtuální prostřední je vytvořeno na základě 3D skenů reálných objektů, což zajišťuje vysokou úroveň realismu a umožňuje realistické interakce mezi vodním proudem a ohněm. Tento systém podporuje výcvik v uzavřených objektech, kde je simulováno šíření požáru, a poskytuje účastníkům možnost si reálně vyzkoušet techniky hašení. Ačkoli výcvik probíhá pouze ve VR brýlích, obraz je možné přenášet na mobilní zařízení, což umožňuje instruktorům a kolegům sledovat průběh simulace (VRFOK.cz, 2024).

Během výcviku účastníci používají speciální 3D proudnice vybavené senzory pro realistické ovládání. Tato proudnice, která je plně integrována do systému, umožňuje simulaci hašení požárů v uzavřených objektech. Interaktivní prvky systému citlivě reagují na pohyby účastníků, což zvyšuje úroveň realismu a přispívá k efektivnímu nácviku

hasebních technik. Výcvik probíhá v různých režimech, včetně pozorování požáru, učení o správných postupech a zásahu v reálných podmínkách (VRFOK.cz, 2024).

Osobní zkušenost s výcvikem v prostředí VR FOK byla pro autorku této práce velice cenná. Po nasazení VR brýlí se účastník okamžitě ocitne v simulovaném prostředí výcvikového kontejneru. V počáteční fázi výcviku může uživatel zaznamenat mírnou dezorientaci způsobenou přechodem do virtuálního prostředí, což je běžný jev spojený s adaptací na nové senzorické podmínky. Pomocí ovladačů (tzv. touch controllerů) je možné vybrat různé úrovně výcviku. Po výběru požadované možnosti je účastníkovi předána interaktivní 3D proudnice, která okamžitě rozpozná její uchopení a přizpůsobí simulaci.

V průběhu výcviku se účastník pohybuje v uzavřeném objektu, kde dochází k realistické simulaci šíření požáru. Systém umožňuje realistickou interakci mezi proudem vody a ohněm, což vytváří podmínky pro efektivní výcvik hasebních technik. Během simulace je účastníkovi poskytnuta zpětná vazba, která vyjadřuje úspěšnost výcviku v procentech. Zkušenost ukázala, že ovládání proudnice a správné vyhodnocení situace může být pro začínající účastníky výzvou, ale zpětná vazba je motivující a přispívá k dalšímu zlepšování schopností.



Obrázek 6 – Interaktivní 3D proudnice s VR brýlemi

(zdroj: vlastní)

6.3 Aplikace a integrace výcvikového systému na SOŠ a VOŠ požární ochrany Frýdek-Místek

Pro rozšíření praktických zkušeností byla uskutečněna návštěva Střední odborné školy a Vyšší odborné školy požární ochrany ve Frýdku – Místku (dále jen „SOŠ a VOŠ PO“). Škola je součástí organizační struktury HZS ČR. Byla založena v roce 1967 a jejím hlavním posláním je vzdělávání v oblasti PO. Vedle hlavních studijních programů škola pravidelně realizuje i odborné kurzy a speciální vzdělávací programy pro příslušníky HZS ČR, čímž se významně podílí na profesionální přípravě záchranářů v celé republice.

Díky podpoře Institutu ochrany obyvatelstva škola získala zařízení VR FOK a disponuje dalšími programy se zaměřením na požární bezpečnost, včetně aplikace „Bezpečný dům rizik“ a podpůrného systému pro vyšetřování příčin požárů.

Za účelem získání podrobnějších informací o implementaci a využívání pokročilých technologií v praxi byl díky vstřícnosti pana Ing. Molka zprostředkován kontakt na pana Ing. Martina Adamce, pedagogického pracovníka SOŠ a VOŠ PO. Na základě tohoto kontaktu byla domluvena osobní schůzka, která se uskutečnila přímo v prostorách vzdělávacího institutu. V rámci předem připraveného řízeného rozhovoru pan Ing. Adamec poskytl detailní odpovědi na otázky související s využíváním technologie VR FOK v procesu vzdělávání. Rozhovor přinesl cenné poznatky nejen o technickém zázemí a možnostech praktického nasazení VR, ale i o zkušenostech pedagogického personálu a samotných studentů s tímto moderním výukovým nástrojem. Tato zjištění významně přispěla k hlubšímu pochopení současných trendů v oblasti inovací ve vzdělávání v rámci HZS ČR.

Pan Ing. Adamec uvedl, že současné využívání VR v jejich školském zařízení je poměrně omezené a zatím nepředstavuje plnohodnotnou součást výuky. Technologii využívají především formou doplňkových aktivit v rámci odborné přípravy. Jedním z hlavních záměrů je umožnit studentům bezpečně si osvojit základní dovednosti, např. manipulaci s proudnicí, ještě před tím, než se setkají s reálnými zásahy. Ve výuce je VR začleněna pomocí interaktivních tabulí, které umožňují promítat obsah viděný uživatelem brýlí ostatním studentům. Tento způsob usnadňuje společnou diskusi nad správnými postupy a chybami. Nicméně VR technologie zatím není pevnou součástí osnov. Hlavní důvodem je výrazné vytížení rozvrhů jak na SOŠ, tak na VOŠ, což znemožňuje zařazení dalších aktivit bez narušení stávajícího programu. Dalším omezením je technické zázemí. Škola disponuje pouze dvěma kusy VR brýlí, což při počtu 20 – 30 studentů ve třídě znamená, že během

jedné vyučovací hodiny si zařízení stihne vyzkoušet pouze omezený počet osob. Při práci s VR je navíc přítomnost lektora „nezbytná“, ten uživatele naviguje a poskytuje okamžitou zpětnou vazbu. Z těchto důvodů je v současné době VR technologie ve výuce vnímána spíše jako zpestření než jako systematická součást výukového procesu. Do budoucna by si pan Ing. Adamec přál rozšíření o větší počet brýlí a zejména obohacení nabídky aplikací. U stávajících programů chybí prvky dynamiky a postupného rozvoje, které by simulovali reálné situace podobně jako např. úrovně v počítačových hrách. Opakované použití stejné aplikace tak postupně ztrácí efektivitu. Větší přínos VR technologie vidí především v rámci odborné přípravy profesionálních hasičů přímo na stanicích. V menších kolektivech je možné zařízení efektivněji využít, a to zejména pro nácvik základních dovedností, jako je práce s proudnicí, orientace v prostoru nebo správné držení vybavení. Zároveň mohou VR brýle sloužit jako efektivní pomůcka pro přípravu na specifické zásahy.

Co se týče budoucnosti, Ing. Adamec je v hodnocení potenciálu VR technologií spíše zdrženlivý. V současné době považuje VR zejména za nástroj pro zatraktivnění výuky a rozšíření možností teoretické přípravy. Rozhodujícím faktorem dalšího rozvoje bude nabídka kvalitních aplikací, které nabídnou dostatečnou variabilitu, dynamiku a reálné scénáře vhodné pro odbornou přípravu hasičů. Pan Ing. Adamec v závěru shrnul, že VR technologie mají potenciál stát se důležitým doplňkem výuky, zejména pokud dojde k rozšíření jejich funkčnosti a odstranění organizačních a finančních překážek. Zatím však zůstávají spíše zajímavým zpestřením než pevnou součástí vzdělávacího systému.



Obrázek 7 - Využití VR aplikace ve výuce

(Zdroj: Molek, 2025)

V rámci praktické aplikace VR ve výuce, zaměřené na simulace hasičských zásahů, byl kladen velký důraz na to, aby se účastníci co nejvíce ponořili do realistického prostředí a aby jejich zkušenost s technologií byla co nejautentičtější. Cílem bylo, aby se výuka neomezovala pouze na teoretické porozumění a VR, ale aby účastníci získali i fyzický a emocionální zážitek, který by co nejvíce odpovídal realitě reálných zásahů. Jedním z klíčových kroků, kterými se snažili dosáhnout této úrovně realismu, bylo zařízení výbavy, která by napodobovala skutečné pracovní podmínky hasičů. Účastník byl vybaven ochranným hasičským kabátem, který je běžně během zásahů používán. Kabát poskytl pocit váhy a fyzického zatížení. Kromě kabátu obdržel i dýchací přístroj. V posledním kroku se proudnice zapojila do běžné hasičské hadice. Postup kombinace VR s fyzickými prvky výbavy a reálnými nástroji vnesl větší dynamiku do výuky a umožnil situaci více prožít.



Obrázek 8 - Využití VR aplikace ve výuce

(Zdroj: Molek, 2025)

6.4 SWOT ANALÝZA

V návaznosti na osobní zkušenost s praktickým využíváním VR technologie VR FOK na SOŠ a VOŠ PO ve Frýdku – Místku byla vypracována SWOT analýza. Tato analýza slouží jako nástroj pro komplexní zhodnocení silných a slabých stránek aplikace, stejně jako pro identifikaci příležitostí a hrozeb spojených s jejím dalším rozvojem. Hlavním cílem analýzy je poskytnout nejen přehled o účinnosti a výhodách této technologie, ale i o potencionálních výzvách, které mohou nastat při jejím širším implementování do výukových programů.

SWOT analýza vychází nejen z odborných poznatků získaných z řízeného rozhovoru s panem Ing. Adamcem, a panem Ing., Molkem, ale také z vlastního pozorování a osobní zkušenosti, kterou autorka této práce získala přímo při výcviku v prostředí VR FOK. Díky tomu bylo možné získat realistický pohled na aplikaci této technologie v praxi, a to nejen z hlediska teoretického, ale i z pohledu skutečného používání aplikace, která se používá pro výuky zásahů při extrémních požárech, jako je flashover nebo backdraft „*vzniká tehdy, vnikne-li do místnosti čerstvý vzduch s normální koncentrací kyslíku. Vniklý vzduch nařídí směs horkých plynů pod horní mez výbušnosti. Nic pak nebrání výbuchu směsi hořlavých plynů a par v zasažené místnosti*“ (HZS ČR, 2012).

Tabulka 2 - Tabulka SWOT analýzy

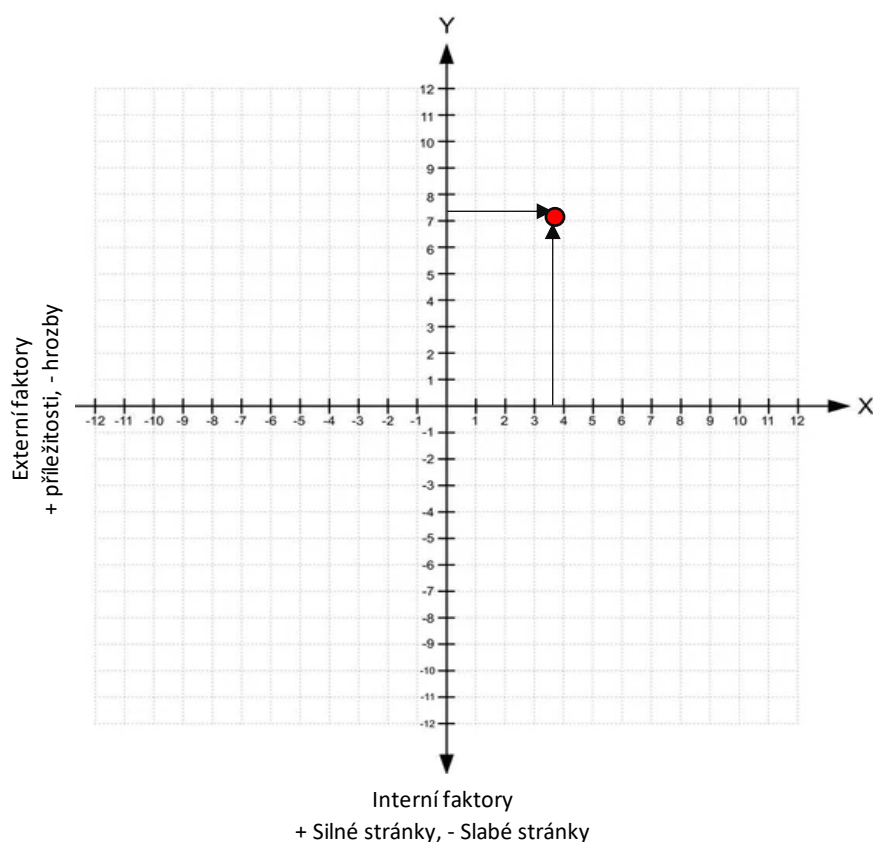
Silné stránky			
	VÁHA	HODNOCENÍ	VÝSLEDEK
Bezpečný nácvik nebezpečných zásahů v realistickém prostředí bez ohrožení života	0,25	5	1,25
Realistická simulace chování požáru	0,10	3	0,30
Zpětná vazba a měřitelné výsledky tréninku	0,15	3	0,45
Kombinace VR simulace s reálným vybavením pro vyšší autenticitu	0,20	4	0,80
Interaktivní ovládání (3D proudnice) podporuje praktické osvojení dovedností	0,20	5	1,00
Snadná přenositelnost a nasazení systému i mimo výuková centra (požární stanice)	0,10	3	0,30
SOUČET	1		4,10
Slabé stránky			
	VÁHA	HODNOCENÍ	VÝSLEDKY
Vyšší pořizovací náklady a nároky na technické vybavení	0,25	-4	-1,00

Omezená hardwarová kapacita – VR není efektivně škálovatelná pro velké skupiny	0,20	-2	-0,40
Adaptace na virtuální prostředí může být zpočátku fyzicky i mentálně náročná	0,10	-3	-0,30
Omezená dynamika některých aplikací, opakované použití může snižovat efekt	0,25	-4	-1,00
Technologie si žádá asistenci instruktora	0,10	-3	-0,30
Zatím nedostatečná integrace do formálního systému odborné přípravy	0,10	-3	-0,30
SOUČET	1		-3,30
Příležitosti			
	VÁHA	HODNOCENÍ	VÝSLEDEK
Zavedení VR výcviku jako standardní součásti přípravy hasičů v celé ČR	0,25	4	1,00
Vývoj rozšířených výukových scénářů, včetně gamifikace a adaptivního učení	0,25	5	1,25
Efektivní využití v menších týmech při specializovaných trénincích	0,10	3	0,30
Zvyšující se zájem o moderní technologie v odborném vzdělávání	0,20	3	0,60
Možnost využití pro preventivní a popularizační účely směrem k veřejnosti	0,10	2	0,20
Využití VR pro dálkovou výuku a samostudium, v rámci e-learningových platforem	0,10	2	0,20
SOUČET	1		3,55
Hrozby			
	VÁHA	HODNOCENÍ	VÝSLEDEK
Rychlé technologické zastarávání zařízení a softwaru	0,15	-3	-0,45
Omezené rozpočty organizací mohou bránit širší implementaci	0,25	-5	-1,25
Riziko závislosti na používání VR aplikací	0,10	-2	-0,20
Nejednotné přijetí technologie napříč institucemi (rozdíly v ochotě k inovacím)	0,20	-5	-1,00
Etické a metodické otázky spojené s virtuálním nácvikem kritických situací	0,10	-2	-0,20
Možná nižší efektivita u uživatelů s nízkou digitální gramotností	0,20	-4	-0,80

SOUČET	1		-3,90
Interní část	0,80		
Externí část	-0,35		
Výsledek	7,45		

(Zdroj: vlastní)

Z analýzy vyplývá, že ačkoliv má využití VR ve výcviku hasičů značný potenciál, aktuálně převažují slabé stránky nad silnými stránkami, hrozbami a příležitostmi. Technologie umožňuje bezpečný a realistický nácvik zásahů, nicméně její širší implementaci brání vysoké náklady, technická náročnost, omezená škálovatelnost a nízká digitální gramotnost části uživatelů. Zároveň zatím chybí plná integrace do formálního vzdělávacího programu.



Obrázek 9 - Graf SWOT analýzy

(zdroj: vlastní)

Díky interním a externím faktorům vzniklo grafické znázornění strategické pozice využití VR ve výcviku. Výsledky ukázaly, že se spíše obrací k slabším stránkám. To

poukazuje na skutečnost, že zavádění VR technologie je v rané fázi vývoje. Z uvedeného vyplývá, aby se pro zajištění efektivního rozvoje a dlouhodobé udržitelnosti věnovala zvýšená pozornost nejen technickému zdokonalování systémů, ale především tvorbě kvalitní metodické podpory, systematickému rozšiřování výukového obsahu a ukotvení této formy výcviku v institucích odborné přípravy. Pouze za předpokladu komplexního přístupu lze předpokládat, že potenciál této inovativní technologie bude v budoucnu plně využit ve prospěch efektivity a bezpečnosti výcviku JPO

6.5 Rizika VR FOK

Na základě již provedené SWOT analýzy, která poskytla základní přehled o silných a slabých stránkách i příležitostech a hrozbách, bylo přistoupeno k doplnění další analytické metody zaměřené specificky na oblast řízení rizik. V této souvislosti byl využit model, jenž sice neoperuje s explicitně vyjádřenými pravděpodobnostmi, ale staví na logickém propojení tří klíčových prvků: příčiny, rizika a účinku (Korecký, Trkovský, 2011).

Prostřednictvím modelu jsou zachyceny jak možné příčiny vzniku rizika, tak i samotné riziko jako důsledek těchto příčin a jeho následný účinek (Džermanský, 2025).

Tato struktura vztahů mezi jednotlivými prvky je znázorněna v následující tabulce.

Tabulka 3 – Model příčina – riziko – účinek pro VR FOK

Číslo	Příčina	Riziko	Účinek
1.	Vysoké pořizovací náklady	Omezené rozšíření technologie	Nerovný přístup k moderním formám výcviku
2.	Nedostatečné technické zázemí	Nestabilní provoz systému	Snížená kontinuita a efektivita tréninku
3.	Nízká digitální gramotnost účastníků	Chybné ovládání zařízení	Snížená kvalita tréninku
4.	Omezená kapacita zařízení	Nízká rozšiřitelnost výcviku	Nevhodnost pro výcvik větších skupin
5.	Absence standardizace	Různorodá implementace mezi institucemi	Nejednotná úroveň odborné přípravy
6.	Nutnost asistence instruktora	Zvýšené personální nároky	Omezená samostatnost účastníků výcviku
7.	Fyzická a mentální zátěž VR prostředí	Nepohodlí, cybersickness	Odmítnutí technologie ze strany uživatelů
8.	Nízká variabilita scénářů	Snížení motivace k opakovanému výcviku	Nižší efektivita dlouhodobého tréninku

9.	Nedostatečná zpětná vazba	Neodhalené chyby v simulaci	Zafixování nesprávných návyků
10.	Rychlé technologické zastarávání	Potřeba častých investic	Zvýšená finanční zátěž
11.	Absence simulace týmové spolupráce	Individualizační trénink bez kooperace	Nepřípravenost na týmové zásahy
12.	Nedodržení pokynů při manipulaci	Fyzické poškození zařízení	Technická nefunkčnost
13.	Nízká míra akceptace nových technologií mezi uživateli	Rezistence vůči využívání VR systému	Snížené využití potenciálu výcvikové technologie
14.	Nedostatečné senzory pro fyzické pohyby	Nepřesná detekce zásahových úkonů	Nesprávné vyhodnocení výcviku
15.	Zranitelnost aplikace	Neoprávněný přístup do VR systému	Napadení systému

(Zdroj: vlastní)

Jak technologie pokračují ve svém vývoji, rizika spojená s jejich využíváním se zvyšují. S rostoucí komplexitou simulací a jejich věrností s realitou se i důsledky těchto rizik mohou stát závažnějšími. I když technologie VR ještě nedosáhla takové úrovně, aby byla totožná s realitou, v budoucnu bude stále obtížnější rozlišit skutečné prostředí od toho virtuálního.

7 NÁVRHOVÁ OPATŘENÍ

Využití technologie VR pro výcvik hasičů, konkrétně prostřednictvím aplikace VR FOK, představuje významný krok vpřed v modernizaci výcviku a odborné přípravy příslušníků hasičských sborů. Efektivita této technologie spočívá především v její schopnosti simulovat velmi realistické a nebezpečné požární situace, které by bylo v reálném světě těžké nebo dokonce nemožné bezpečně reprodukovat. Simulace je schopna realisticky napodobit chování požáru, včetně šíření ohně, změn teploty a interakce mezi ohněm a vodou, což je pro výcvik hasičů klíčové. Tento typ tréninku umožňuje účastníkům nejen se seznámit s riziky a výzvami, které představují extrémní požáry, ale také se efektivně připravit na krizové situace bez ohrožení jejich bezpečnosti.

Na základě osobní zkušenosti s aplikací VR FOK lze potvrdit, že je velmi efektivní v nácviku konkrétních dovedností, jako je manipulace s požární technikou a správné reakce na změny v požárním chování. Hlavním přínosem je, jak již bylo zmíněno, možnost trénovat ve vysoce rizikových a těžko simulovaných podmínkách, jako je právě flashover nebo backdraft. Navíc umožňuje opakované provádění scénářů, což zajišťuje, že se účastníci mohou s konkrétními situacemi seznámit detailně a několikrát, což není v tradičním výcviku možné. Tato flexibilita je obzvláště cenná v oblastech, kde jsou zácvikové podmínky limitované.

Nicméně, i přes své výhody, má VR FOK své limity. Největším omezením je vysoká závislost na technologickém vybavení. Systém vyžaduje speciální hardware – VR brýle, ovladače a výkonný počítač – což může být finančně náročné. Dalším limitem je také kapacitní problém, kdy při větším počtu účastníků je efektivita výcviku výrazně snížena, neboť zařízení není dostatek pro všechny účastníky. Z hlediska pedagogického přístupu je také nutno zmínit, že VR výcvik nemůže plně nahradit fyzické zásahy, kde se účastníci učí v reálných podmínkách s fyzickým zapojením do procesu. Pro efektivní integraci VR technologie do výcviku by bylo ideální navýšení počtu dostupných VR zařízení, aby se umožnilo více uživatelům současně se účastnit výcviku. Další doporučení spočívá v pravidelných aktualizacích aplikace, které by zajistily variabilitu scénářů a zvýšily dynamiku výcviku, čímž by se zamezilo opotřebení efektivity při opakovaném používání stejných simulací. V budoucnu by bylo vhodné také rozšířit aplikaci o další moduly, které by simulovaly různé typy požárů a krizových scénářů, čímž by se zvýšila její univerzálnost a přínos pro výuku.

Z výše uvedeného se doporučuje zvýšit dostupnost a kapacitu technologického vybavení. Investice do více VR headsetů a výkonných počítačů umožní zapojit více účastníků do výcviku najednou. Aplikaci je potřeba pravidelně obohacovat o nové výcvikové scénáře, aby se udržela rozmanitost a relevance tréninků. Tyto aktualizace by měly odrážet aktuální výzvy a trendy v oblasti požární bezpečnosti, čímž by se zvýšila variabilita a relevance tréninkových situací. I když aplikace VR FOK simuluje několik nebezpečných situací, je doporučeno její rozšíření o různé typy požárů (např. lesní požáry, požáry průmyslových objektů nebo krizové scénáře v dopravních prostředcích). Pro efektivní využívání VR technologie je kladen důraz na důkladné školení instruktorů. Měli by být vyškoleni nejen v pedagogických metodách, ale i v ovládání VR zařízení a řešení technických problémů, které by mohly při výcviku nastat.

ZÁVĚR

Vývoj v oblasti požární ochrany je dnes neoddělitelně spjat s dynamikou technologických inovací. Pokročilé technologie se staly nejen užitečným doplňkem tradičních postupů, ale v mnoha případech i nezbytným nástrojem, bez něhož by nebylo možné adekvátně reagovat na současná rizika. Virtuální realita, digitální komunikace, bezpilotní prostředky a inteligentní výstroj přinášejí nové standardy bezpečnosti, efektivity a kvality zásahů i odborné přípravy.

Analýza provedená v rámci této práce ukazuje, že integrace moderních technologií do výcviku jednotek požární ochrany má potenciál zásadním způsobem změnit způsob přípravy na krizové situace. Virtuální simulace umožňují trénovat kritické scénáře bez nutnosti vystavovat cvičence reálnému riziku, rozšiřují repertoár výcvikových možností a zároveň podporují systematictější přístup k rozvoji klíčových dovedností. Přínosy těchto nástrojů jsou nesporné, ovšem jejich širší implementace naráží na řadu technických, organizačních a finančních omezení. Budoucnost vzdělávání a přípravy jednotek požární ochrany bude pravděpodobně definována tím, jakým způsobem se podaří tyto bariéry překonat. Kromě technologického rozvoje bude nezbytné investovat i do rozvoje metodologie výuky, do odborného školení instruktorů a do systematického budování technologického zázemí. Úspěch nebude záviset pouze na kvalitě zařízení, ale především na schopnosti vzdělávacích institucí a hasičských jednotek adaptovat se na nové možnosti, které technologie přinášejí.

Závěrem lze konstatovat, že pokročilé technologie mají potenciál stát se jedním z pilířů moderní požární ochrany. Pokud budou správně implementovány, mohou nejen zvýšit efektivitu zásahů, ale především přispět k vyšší ochraně životů, zdraví a majetku. Technologie samy o sobě však nejsou cílem – jsou nástrojem. A jejich skutečná hodnota se projeví až tehdy, když budou sloužit lidem, pro které je jejich práce otázkou každodenního nasazení a služby veřejnosti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva. 2019, roč. 18, č. 1. Praha: MV - generální ředitelství HZS ČR, 2019. ISSN 1213-7057. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/casopis-112-rocnik-xviii-cislo-1-2019.aspx?q=Y2hudW09OA%3d%3d>

BASHOOR, Marc S. *Chief Concerns: Technology & Tradition*. Online. In: Firehouse.com. 2017. Dostupné z: <https://www.firehouse.com/leadership/article/12328680/chief-concerns-technology-tradition>.

ČESKO. Vyhláška č. 247/2001 Sb., Ministerstvo vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. In: *Zákony pro lidi.cz*. [online]. © AION CS 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247#f2212049>

ČESKO. Zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně - znění od 22. 3. 2024. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133#p2-1>.

ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239#f2059300>.

ČESKO. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240#p1-1>.

ČESKO. Zákon č. 54/2024 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů - znění od 22. 3. 2024. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2024-54#f7862068>

Dräger: *Dräger PSS® 5000 Self Contained Breathing Apparatus*. Online. In: Dräger. 2021. Dostupné z: <https://www.draeger.com/Content/Documents/Products/pss-5000-pi-9046721-en-master.pdf>.

DŽERMANSKÝ, Ing. Martin. *Informační podpora jednotek požární ochrany*. Disertační práce, vedoucí prof. Ing. Dušan Vičar, CSc. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta aplikované informatiky, 2025.

GINA Software. GINA: Saving lives through technology. Online. Dostupné z: <https://www.ginasoftware.com/>.

Hasičí dron Aeronos: Základní informace. Online. In: Hasičská kancelář obchodní a informační centrum. Dostupné z: <https://www.hasicskakancelar.cz/aktualne/hasici-dron-aeronos>.

HASIČOVO. *Je čas na elektromobily u hasičů?* [online]. Hasičovo, 23. května 2024. Dostupné z: <https://www.hasicovo.cz/cs/zpravy/je-cas-na-elektromobily-u-hasicu>.

Hasičské vybavení.cz [online]. Dostupné z: <https://www.hasicskevybaveni.cz/monikabar/eshop/16-1-Dychaci-pristroje/0/5/115-dychaci-pristroj-Drager-PSS-5000-komplet-nahl-kriz>

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY. *Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 15/2021, kterým se stanovují podmínky provozu bezpilotních systémů u Hasičského záchranného sboru České republiky* [online]. Praha: HZS ČR, 7. dubna 2021. Dostupné z: https://www.cahd.cz/userFiles/souhrn_metodickych_predpisu/metodika_ostatni/mo-74.pdf

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY. *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky.* Online. In: . Praha, 2021. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/soubor/siar-ca-44-2021-pokyn-44-z-15-9-pdf.aspx>.

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY. *Právní a ostatní předpisy.* Online. 2018. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/pravni-a-ostatni-predpisy.aspx>.

HUŠEK, Roman a LAUBER, Josef. *Simulační modely.* Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1987.

Ivana Bozděchová (2017): TERMINOLOGIE. In: Petr Karlík, Marek Nekula, Jana Pleskalová (eds.), CzechEncy – Nový encyklopedický slovník češtiny. Dostupné z: <https://www.czechency.org/slovník/TERMINOLOGIE>.

Jednotky PO: Organizace systému jednotek PO. Online. In: GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY. Hasičský záchranný sbor České republiky. 2025. Dostupné z: hzscr.gov.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D.

KANCELÁŘ PRO OBEC. *Hasičí dron Aeronos: Základní informace.* Online. In: © Hasičská Kancelář. 2025. Dostupné z: <https://www.hasicskakancelar.cz/aktualne/hasici-dron-aeronos>.

KORECKÝ, Michal a TRKOVSKÝ, Václav. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Expert. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3221-3.

Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/201107/contents/nkc20112182013_1.pdf

KREPS, Sarah E. *Drones: what everyone needs to know*. What everyone needs to know. New York, NY: Oxford University Press, 2016. ISBN 9780190235369. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=1163882&authtype=ip,shib&custid=s3936755>.

KUČEROVÁ, Helena. *Pojem modelu a pojmový model v informační vědě: Knihovna: knihovnická revue*. Online. In: NÁRODNÍ KNIHOVNA PRAHA. Knihovna revue. 2018, 2019. Dostupné z: knihovnarevue.nkp.cz/archiv/2018-2/recenzovane-prispevky/pojem-modelu-a-pojmovy-model-v-informacni-vede.

LINHART, Petr. *Některé otázky ochrany obyvatelstva*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2006. ISBN 80-7040-854-5.

Ministerstvo vnitra České republiky. *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 2020. Dostupné z: <https://www.hzs.cz>.

MINISTERSTVO VNITRA ČR. Terminologický slovník krizového řízení a obrany státu [online]. Dostupné z WWW: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-bezpecnost.aspx>.

MOLEK, Martin, Vlastní zdroj – interní dokumenty MV – GŘ HZS ČR.

MYEUNG-SOOK YOH. The reality of virtual reality. Online. In: *Proceedings Seventh International Conference on Virtual Systems and Multimedia*. IEEE Comput. Soc, 2001, s. 666-674. ISBN 0-7695-1402-2. Dostupné <https://doi.org/10.1109/VSM.2001.969726>.

NOVÁKOVÁ, Lucie. Díky Národnímu informačnímu systému IZS jsou záchranáři rychlejší a efektivnější. In: *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Dostupné z: <https://mv.gov.cz/clanek/zpravodajstvi-diky-narodnimu-informacnimu-systemu-izs-jsou-zachranari-rychlejsi-a-efektivnejsi.aspx>.

Prameny práva ČR - Charakteristika. Online. ÚSTAV STÁTU A PRÁVA AV ČR, V. V. I. 2024. Dostupné z: <https://www.ilaw.cas.cz/vyzkum/ceske-pravo-informace-a-odkazy/prameny-prava-cr.html>.

PROŠEK, Matěj. *Je čas na elektromobily u hasičů?* Online. In: © Hasičovo.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.hasicovo.cz/cs/zpravy/je-cas-na-elektromobily-u-hasicu>.

RAID-XP: Chemical/Radiological Threat Detector. Online. In: © Bruker. 2025. Dostupné z: https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/cbrne-detectors/ims/raid-xp.html?utm_source=chatgpt.com.

RICHTER, Rostislav. *Slovník pojmů krizového řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2018. ISBN 978-80-87544-91-4.

Server POŽÁRY.cz představuje ve světové premiéře inteligentní zásahový oděv Vochoc SmartPRO. In: *POŽÁRY.cz* [online]. 2015, 10.06.2015, 2025. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/114679-server-pozary-cz-predstavuje-ve-svetove-premiere-inteligentni-zasahovy-odev-vochoc-smartpro/>.

SHARIPO, Lauren R. a MARAS, Marie-Helen (ed.). *Encyclopedia of security and emergency management: with 53 figures and 38 tables*. Springer Nature reference. Cham: Springer, [2021]. ISBN 978-3-319-70487-6.

SLÍVA, por. Daniel, ed. CHTS 22: Osobní ochranné pracovní prostředky hasiče pro zásah - vybavení, používání a ošetřování. In: HZS OLOMOUCKÉHO KRAJE. *GoodPRO.cz* [online]. 02/2008, 06/2012. Dostupné z: <https://www.goodpro.cz/wp-content/uploads/2023/10/Navod-k-pouziti-FR3-FireShark-1.pdf>

SmartPRO SAFETY system. In: *GoodPRO.cz* [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.goodpro.cz/produkt/smartpro-safety-system/>

SOŠ PO a VOŠ PO: Základní informace. Online. In: MINISTERSTVO VNITRA. Hasičský záchranný sbor České republiky. 2024. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/o-nas-zakladni-informace-zakladni-informace.aspx>.

ŠPAČEK, František a kpt. Ing. Ivana SVITÁKOVÁ. Představeny mapové služby hasičů. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 2010. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/predstaveny-mapove-sluzby-hasicu.aspx>.

Termokamery pro hasiče: Technické podmínky. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 29.01.2024. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/soubor/2024-01-29-clldtp-termokamera-docx.aspx>.

The RT.: A milestone in firefighting. Online. In: 2024. 2024. Dostupné z: <https://emobility.rosenbauer.com/en/roadmap/the-rt/>.

Vnitrostátní právní předpisy: Prameny práva. Online. 2020. Dostupné z: https://e-justice.europa.eu/content_member_state_law-6-cz-maximizeMS-cs.do?member=1.

Z hasičů jsou instruktoři výcvikového polygonu flashover. Online. In: MINISTERSTVO VNITRA. Hasičský záchranný sbor České republiky. 2012. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/z-hasicu-jsou-instruktori-vycvikoveho-polygonu-flashover.aspx>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Požární vozidlo RT Rosenbauer	23
Obrázek 2 – Dýchací přístroj Dräger PSS 5000 komplet.....	24
Obrázek 3 - Zásahový oblek SmartPRO	25
Obrázek 4 - Termokamera Mi-TIC S Rosenbauer	26
Obrázek 5 - Termokamera Mi-TIC S Rosenbauer	26
Obrázek 6 – Interaktivní 3D proudnice s VR brýlemi	32
Obrázek 7 - Využití VR aplikace ve výuce.....	34
Obrázek 8 - Využití VR aplikace ve výuce.....	35
Obrázek 9 - Graf SWOT analýzy.....	38

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Základní tabulka plošného pokrytí území ČR jednotkami PO	20
Tabulka 2 - Tabulka SWOT analýzy	36
Tabulka 3 – Model příčina – riziko – účinek pro VR FOK	39

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AR	Rozšířená realita
GINA	Geographic Information assistant
GPS	Global Positioning Systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
KS	Krizová situace
MR	Smíšená realita
MU	Mimořádná událost
PO	Požární ochrana
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
SOŠ	Střední odborná škola
VOŠ	Vyšší odborná škola
VR	Virtuální realita

