

# **Využití dronů u složek integrovaného záchranného systému**

Monika Žáčková

---

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: **Monika Žáčková**  
Osobní číslo: **L22205**  
Studijní program: **B1032A020002 Ochrana obyvatelstva**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Využití dronů u složek integrovaného záchranného systému**

## Zásady pro vypracování

- Definujte bezpilotní prostředky, proveďte jejich rozdělení a vymezte právní aspekty jejich provozu.
- Charakterizujte možnosti využití dronů u integrovaného záchranného systému.
- Na základě získaných skutečností vyhodnoťte aktuální stav využití dronů u integrovaného záchranného systému a navrhněte opatření k jeho zefektivnění.

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

**Seznam doporučené literatury:**

1. COPPOLA, Damon P. *Introduction to international disaster management*. Fourth edition, 2021. ISBN 978-0-12-817368-8.
2. CUSTERS, Bart. *Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives*. The Hague: T.M.C Asser Press, 2016. ISBN 978-9462651319.
3. KARAS, Jakub; TICHÝ, Tomáš. *Drony*. Brno: Albatros Media a.s., 2016. ISBN 978-80-251-4680-4.
4. NOVÁK, Jan A. *Drony: kompletní průvodce včetně přehledu nové legislativy*. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-0775-9.
5. VILÁŠEK, Josef; FIALA, Miloš a VONDŘÁŠEK, David. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Praha: Karolinum, 2022. ISBN 978-80-246-5067-8.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **JUDr. Radomíra Veselá, PhD. LL.M.**  
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2024**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2025**

L.S.

---

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

---

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

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

# PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

## Beru na vědomí, že

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

## Prohlašuji, že

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

V Uherském Hradišti, dne 28.04.2025

.....  
podpis autora



## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá využitím bezpilotních leteckých prostředků, známých jako drony, složkami Integrovaného záchranného systému České republiky. Cílem práce je zhodnotit současný stav jejich využívání a analyzovat přínosy, omezení i budoucí možnosti jejich nasazení při řešení mimořádných událostí. Teoretická část je zaměřena na základní terminologii, technologické rozdělení dronů, právní rámec jejich provozu a vývoj v oblasti krizového řízení. Praktická část se věnuje konkrétním formám využití dronů Hasičským záchranným sborem, Policií a Zdravotnickou záchrannou službou, přičemž tato využití jsou hodnocena pomocí SWOT analýz. Na základě provedených analýz jsou navržena opatření, která by mohla přispět k efektivnější integraci dronů do činnosti IZS. Práce poukazuje na rostoucí význam této technologie v oblasti ochrany obyvatelstva a krizového řízení.

**Klíčová slova:** drony, integrovaný záchranný systém, krizové řízení, SWOT analýza, bezpilotní letecký prostředek

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis focuses on the use of unmanned aerial vehicles, commonly known as drones, by the Integrated Rescue System of the Czech Republic. The aim of the thesis is to evaluate the current state of drone deployment and to analyze the benefits, limitations, and future potential of their use in emergency response operations. The theoretical part deals with the basic terminology, technological classification of drones, legal framework of their operation and developments in crisis management. The practical part examines specific applications of drones by the Fire Rescue Service, the Police and the Emergency Medical Service, with their effectiveness assessed through SWOT analyses. Based on the findings, the thesis proposes measures to support the more effective integration of drones into emergency response activities. The study highlights the growing importance of this technology in civil protection and crisis response.

**Keywords:** drones, integrated rescue system, crisis management, SWOT analysis, unmanned aerial vehicle

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce paní JUDr. Radomíře Veselé, Ph.D., LL.M. za odborné vedení, cenné připomínky a vstřícný přístup během zpracování této práce. Největší poděkování patří mé rodině za jejich podporu a povzbuzení po celou dobu mého studia.

# OBSAH

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ÚVOD.....</b>                                         | <b>11</b> |
| <b>1 ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE.....</b>                      | <b>12</b> |
| <b>2 HISTORICKÝ VÝVOJ .....</b>                          | <b>14</b> |
| <b>3 ROZDĚLENÍ.....</b>                                  | <b>16</b> |
| 3.1 KONSTRUKCE A TYP POHONU .....                        | 16        |
| 3.1.1 Multirotorové drony .....                          | 16        |
| 3.1.2 Pevnokřídle drony .....                            | 16        |
| 3.1.3 Hybridní drony .....                               | 16        |
| 3.2 ÚČEL VYUŽITÍ .....                                   | 17        |
| 3.2.1 Civilní drony .....                                | 17        |
| 3.2.2 Průmyslové a profesionální drony .....             | 17        |
| 3.2.3 Vojenské drony .....                               | 17        |
| <b>4 TECHNOLOGIE.....</b>                                | <b>19</b> |
| 4.1 KLÍČOVÉ TECHNOLOGIE .....                            | 19        |
| 4.1.1 Kamery a vizuální technologie.....                 | 19        |
| 4.1.2 Senzory.....                                       | 20        |
| 4.1.3 Přenos dat .....                                   | 20        |
| 4.2 TRENDY A INOVACE .....                               | 20        |
| <b>5 PRÁVNÍ RÁMEC .....</b>                              | <b>22</b> |
| 5.1 MEZINÁRODNÍ PRÁVNÍ RÁMEC (ICAO).....                 | 22        |
| 5.2 EVROPSKÝ PRÁVNÍ RÁMEC (EASA) .....                   | 22        |
| 5.2.1 Nařízení EU č. 2019/947 .....                      | 23        |
| 5.2.2 Nařízení EU č. 2019/945 .....                      | 23        |
| 5.3 NÁRODNÍ PRÁVNÍ RÁMEC .....                           | 23        |
| 5.3.1 Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví .....    | 23        |
| 5.3.2 Doplněk X .....                                    | 24        |
| 5.3.3 Vyhláška č. 108/1997 Sb., o pravidlech létání..... | 24        |
| <b>6 VÝHODY A NEVÝHODY DRONŮ .....</b>                   | <b>25</b> |
| 6.1 VÝHODY.....                                          | 25        |
| 6.2 NEVÝHODY .....                                       | 26        |
| <b>7 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM .....</b>              | <b>27</b> |
| 7.1 ZÁKLADNÍ SLOŽKY .....                                | 27        |
| 7.2 OSTATNÍ SLOŽKY .....                                 | 29        |
| <b>I PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>                             | <b>30</b> |
| <b>8 SOUČASNÉ VYUŽITÍ DRONŮ SLOŽKAMI IZS .....</b>       | <b>31</b> |
| 8.1 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY .....        | 31        |

|           |                                                                        |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 8.1.1     | Monitorování požárů a detekce ohnisek .....                            | 31        |
| 8.1.2     | Průzkum oblastí po výbuchu a chemických haváriích .....                | 32        |
| 8.1.3     | Pátrání po osobách v těžko dostupném terénu .....                      | 32        |
| 8.2       | POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY .....                                          | 33        |
| 8.2.1     | Monitorování dopravní situace a dokumentace dopravních přestupků ..... | 33        |
| 8.2.2     | Dokumentace dopravních nehod .....                                     | 34        |
| 8.2.3     | Pátrání po pohřešovaných osobách .....                                 | 35        |
| 8.2.4     | Monitorování chráněných oblastí a prevence trestné činnosti .....      | 36        |
| 8.3       | ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA ČESKÉ REPUBLIKY .....                    | 36        |
| 8.3.1     | Transport zdravotnického materiálu pomocí dronů .....                  | 36        |
| 8.3.2     | Testování a implementace projektu .....                                | 37        |
| <b>9</b>  | <b>SWOT ANALÝZA .....</b>                                              | <b>39</b> |
| 9.1       | HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY .....                          | 40        |
| 9.2       | POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY .....                                          | 43        |
| 9.3       | ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA ČESKÉ REPUBLIKY .....                    | 46        |
| 9.4       | VYHODNOCENÍ .....                                                      | 48        |
| <b>10</b> | <b>BUDOUCÍ VÝVOJ DRONŮ V KONTEXTU IZS.....</b>                         | <b>50</b> |
| 10.1      | TECHNOLOGICKÝ ROZVOJ A INOVACE .....                                   | 50        |
| 10.2      | ZMĚNY V LEGISLATIVĚ A STANDARDIZACI .....                              | 51        |
| 10.3      | NÁVRHOVÁ OPATŘENÍ .....                                                | 51        |
|           | <b>ZÁVĚR.....</b>                                                      | <b>53</b> |
|           | <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>                                 | <b>55</b> |
|           | <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>                                            | <b>61</b> |
|           | <b>SEZNAM TABULEK.....</b>                                             | <b>62</b> |
|           | <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>                        | <b>63</b> |

## ÚVOD

Bezpilotní letecké prostředky, známé jako drony, představují technologii, která v posledních letech výrazně mění způsob, jakým lidstvo přistupuje ke sběru informací, monitorování prostředí či doručování materiálu. Jejich schopnost operovat v místech, která jsou pro člověka nepřístupná, nebezpečná nebo vzdálená, přináší nové možnosti napříč řadou odvětví, od zemědělství a průmyslu až po krizové řízení a bezpečnostní složky. S rozvojem jejich technických parametrů, autonomních funkcí a dostupnosti se drony stávají stále běžnější součástí i veřejného sektoru.

Jednou z oblastí, kde drony nacházejí stále větší uplatnění, je integrovaný záchranný systém (IZS), který zajišťuje zvládání mimořádných událostí, přírodních katastrof či krizových situací ohrožujících životy, zdraví a majetek obyvatel. Zde bezpilotní prostředky plní nejen roli podpůrného nástroje pro rychlý přenos dat a přehled o situaci v terénu, ale v mnoha případech se stávají aktivní součástí zásahů, například při mapování požářišť či pátrání po pohřešovaných osobách. Jejich využití přináší značné výhody z hlediska rychlosti, přesnosti i bezpečnosti zásahů.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu možností a praktických aspektů využití dronů jednotlivými složkami IZS v České republice. Teoretická část se věnuje základní terminologii, historickému vývoji této technologie, technickému dělení dronů, jejich klíčovým komponentům a právnímu rámci, který jejich nasazení upravuje. Praktická část následně zkoumá konkrétní příklady nasazení dronů u Hasičského záchranného sboru České republiky (HZS ČR), Policie České republiky (PČR) a Zdravotnické záchranné služby České republiky (ZZS ČR), přičemž efektivita jejich využití je hodnocena pomocí SWOT analýz.

V závěru práce je pozornost věnována možnému budoucímu vývoji využívání bezpilotních prostředků v rámci IZS, a to jak z hlediska technologických, tak legislativních trendů. Součástí této kapitoly je také návrh vybraných opatření, která by mohla přispět k dalšímu rozvoji a efektivnějšímu začlenění dronů do systému krizového řízení v České republice.

## 1 ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE

Pro správné porozumění problematice využití dronů složkami IZS je nezbytné definovat základní pojmy.

### **Bezpilotní letecký prostředek (UAV)**

Bezpilotní letecký prostředek, běžně označován zkratkou UAV (Unmanned Aerial Vehicle) nebo jednoduše jako dron, je typ letadla, které může být ovládáno na dálku operátorem, nebo může létat zcela autonomně bez přímého zásahu člověka.

Tyto prostředky jsou vybaveny různými technologiemi, které jim umožňují plnit širokou škálu úkolů. Mezi nejdůležitější součásti patří pokročilé navigační systémy, senzory určené pro sběr dat, vysoce kvalitní kamery pro pořizování obrazového materiálu a další specializované vybavení přizpůsobené konkrétním potřebám a účelům jejich nasazení. (Dronpro, 2024)

### **Bezpilotní letecký systém (UAS)**

Bezpilotní letecké systémy, známé pod zkratkou UAS (Unmanned Aerial Systems), se skládají ze čtyř klíčových částí, které společně umožňují jejich efektivní fungování. První a nejviditelnější součástí je samotné bezpilotní letadlo, které vykonává let a plní specifické úkoly. Druhou nezbytnou částí je řídicí stanice, odkud operátor dron ovládá a dohlíží na jeho činnost. Třetí složkou je komunikační systém, jenž zajišťuje spolehlivý přenos povelů mezi operátorem a letadlem, a zároveň umožňuje přenos získaných dat.

Poslední, ale neméně důležitou součástí, je speciální vybavení přizpůsobené konkrétnímu účelu letu. Toto vybavení může zahrnovat například kamery pro pořizování obrazového materiálu nebo senzory určené ke shromažďování dat, která slouží k další analýze. (International Trade Administration, bez roku vydání)

### **RPAS**

RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) představují specifickou podkategorii bezpilotních leteckých systémů. Na rozdíl od některých jiných typů dronů jsou tyto systémy určeny výhradně k dálkovému ovládání. Jejich provoz je tedy plně závislý na řízení operátorem na dálku, bez schopnosti autonomního letu. (Úřad pro civilní letectví, bez roku vydání)

Tyto systémy se skládají z konfigurovatelných prvků, včetně dálkově řízeného letadla, připojených pilotních stanic, klíčových řídicích a komunikačních kanálů a dalších prvků potřebných během letu. (International Civil Aviation Organization, 2011)

## **VTOL**

Letouny typu VTOL (Vertical Take-Off and Landing) představují specifickou kategorii dronů a letadel, která se vyznačuje schopností vzlétat a přistávat vertikálně. Tato vlastnost znamená, že k provozu nepotřebují tradiční vzletovou ani přistávací dráhu, což výrazně rozšiřuje možnosti jejich využití.

Jakmile se však dostanou do vzduchu, pohybují se zpravidla podobným způsobem jako běžná letadla, což jim umožňuje efektivní let na delší vzdálenosti. Díky schopnosti vznášení mohou přistávat i na velmi omezených nebo obtížně přístupných prostorech, což z nich činí mimořádně univerzální prostředky pro různé druhy operací. (Dronpro, 2023)

## 2 HISTORICKÝ VÝVOJ

První bezpilotní letadlo navrhl v roce 1917 anglický inženýr Archibald Montgomery Low, známý svými vynálezy v oblasti řízených raket a torpéd. Toto letadlo neslo název Aerial Target (Vzdušný cíl). (Imperial War Museums, bez roku vydání)



Obrázek 1 První bezpilotní letadlo Aerial Target

*(zdroj: Imperial War Museums, bez roku vydání)*

Následovalo mnoho dálkově ovládaných letadel, jejichž primárním účelem bylo fungovat jako torpéda. Kromě toho, že byly první bezpilotní prostředky využívány jako dálkově řízená torpéda, sloužily také jako cíle pro nácvik střelby. V 50. letech se objevily drony Ryan Firebee, které americká armáda nasazovala pro nácvik reakce pilotů na řízené střely. V 60. letech se tyto drony začaly používat pro průzkum. (Science, 2018)

Vojenské drony procházely neustálým vývojem, a to především za účelem monitorování nebezpečných oblastí a sledování aktuální situace, a to vše bez nutnosti vystavovat piloty jakémukoliv riziku. Klíčovým cílem tohoto vývoje bylo zajistit maximální možnou délku letu, která by umožnila provádět operace na velké vzdálenosti. Zároveň se kladl důraz na schopnost dálkového ovládání dronů na vzdálenost až několika tisíc kilometrů. Nedílnou součástí byla také integrace vysoce kvalitních senzorů, které umožňují získávat obrazová data v reálném čase a ve vysokém rozlišení. (Karas a Tichý, 2016, s. 16, 17)

Teroristické útoky z 11. září 2001 měly zásadní dopad na způsob využívání bezpilotních letadel. Právě v tomto roce došlo k významnému posunu, kdy byly drony poprvé označeny

za víceúčelové prostředky. Toto nové pojetí jejich využití vedlo ke vzniku ozbrojených verzí, které začaly být vybaveny řízenými střelami. Díky těmto úpravám se původně průzkumné systémy proměnily v účinné nástroje určené pro cílenou likvidaci teroristů. (Science, 2018)

Od této doby začaly být vojenské drony mnohem častěji využívány ve válečných konfliktech, a to zejména v oblastech, jako jsou Afghánistán, Irák nebo Jemen. V České republice se na vývoji bezpilotních systémů významně podílí Vojenský technický ústav letectva a protivzdušné obrany, který hraje klíčovou roli v rozvoji těchto technologií. V současnosti armády po celém světě využívají nejen velké drony s dlouhou dobou letu, schopné provádět rozsáhlé operace na velké vzdálenosti, ale také miniaturní drony, známé jako nanodrony. Tyto malé bezpilotní systémy nacházejí uplatnění zejména při průzkumu interiérů budov a zajišťují přenos obrazového materiálu přímo vojákům pohybujícím se v blízkosti místa operace, čímž poskytují cenné informace pro efektivní provedení misí. (Karas a Tichý, 2016, s. 17)

### 3 ROZDĚLENÍ

Komerční drony procházejí rychlým technologickým pokrokem, který závisí především na tom, k jakému účelu jsou konkrétní drony navrženy. První komerční drony se začaly prodávat ve větším měřítku až od roku 2006.

Existuje mnoho způsobů, jak komerční drony klasifikovat, například podle počtu motorů, účelu, druhu pohonu, hmotnosti, způsobu ovládání, nosnosti, maximální výšky či vzdálenosti, kterou mohou urazit. (Karas a Tichý, 2016, s. 21–26)

#### 3.1 Konstrukce a typ pohonu

Konstrukce dronů a typ jejich pohonu jsou klíčové charakteristiky, které určují, jakým způsobem je dron schopen plnit konkrétní úkoly. Drony lze z hlediska konstrukce rozdělit na tři základní typy.

##### 3.1.1 Multirotorové drony

Multirotorové drony (koptéry) jsou vrtulníky s kolmým vzletem, využívající více vrtulí. Nejčastěji mají 4, 6 nebo 8 vrtulí, což zvyšuje výkon, stabilitu i bezpečnost. Díky kolmému vzletu potřebují minimum prostoru, a lze je ovládat manuálně, automaticky nebo kombinovaně.

Nevýhodou je kratší doba letu oproti letounům kvůli vyšší hmotnosti. Pod dron lze upevnit senzory na závěsech tlumících vibrace, které lze ovládat ve třech osách. Video vysílač přenáší obraz v reálném čase na monitor či základní stanici, což se využívá při leteckém monitoringu. (Karas a Tichý, 2016, s. 26–28)

##### 3.1.2 Pevnokřídle drony

Dron s pevným křídlem je bezpilotní letoun, který létá jako běžné letadlo – rychle a efektivně překonává dlouhé vzdálenosti, ale nemůže se vznášet ani přistávat vertikálně. Je ideální pro mapování a dálkový dohled, protože unese větší náklad a spotřebuje méně energie než multirotorové drony. Nevýhodou je nutnost přistávací dráhy a neschopnost zastavit na místě. Také bývá dražší kvůli složitějšímu vybavení. (Yaacoub et al., 2020)

##### 3.1.3 Hybridní drony

Hybridní drony kombinují výhody pevnokřídlejších a multirotorových systémů, což jim umožňuje přepínat mezi různými režimy letu podle aktuálních potřeb. Tento typ dronů

je relativní novinkou na trhu a nabízí jedinečnou kombinaci rychlosti a efektivity při letu, spolu s vysokou přesností a stabilitou při manévrování v omezených prostorech. Díky této flexibilitě jsou schopny vykonávat širokou škálu úkolů, které vyžadují jak rychlý let, tak i precizní pohyb v těžko přístupných oblastech. (Yaacoub et al., 2020)

## **3.2 Účel využití**

Drony lze rozdělit také podle účelu jejich využití. Každá z těchto kategorií má své technické specifikace a způsoby použití.

### **3.2.1 Civilní drony**

Civilní drony se staly nepostradatelnými nástroji v mnoha oblastech, od mapování a výzkumu až po zemědělství a ekologii. Díky pokročilým technologiím a cenové dostupnosti nacházejí uplatnění i v hobby aktivitách a vzdělávání. Zvláštní význam mají v pátracích a záchranných operacích, kde jejich flexibilita a schopnost poskytovat data v reálném čase výrazně zlepšují krizovou reakci. S dalším vývojem technologie se očekává ještě širší využití dronů v různých oblastech. (Sky Drone Solutions, 2024)

### **3.2.2 Průmyslové a profesionální drony**

Průmyslové a profesionální drony jsou v zásadě totéž a vyznačují se pokročilými funkcemi, jako jsou termokamery, LiDAR (Light Detection and Ranging) nebo laserové skenery. Premiová výbava a větší nosnost se však odrážejí na vyšší ceně. Tyto drony nacházejí uplatnění v průmyslu, například při inspekcích, kontrole solárních panelů, mapování, stavebních pracích, zemědělství či zásazích záchranných složek, a jejich využití se stále rozšiřuje.

Průmyslové a profesionální drony nejsou určeny pouze pro komerční aplikace, ale jsou využívány také při záchranných operacích, a to především HZS ČR a ZZS ČR. Díky své výbavě (např. termokamery, LiDAR) nacházejí uplatnění například při pátrání po osobách nebo monitoringu požárů. (Dronpro, 2023)

### **3.2.3 Vojenské drony**

Vojenské drony patří mezi nejdražší na světě, a to díky zesílené konstrukci a nejmodernějším technologiím, které jsou často vyvíjeny na zakázku pro armádu. Vynikají svou mimořádnou odolností a schopností plnit širokou škálu úkolů. Podle konkrétní konstrukce a typu vybavení mohou být tyto drony nasazeny jak v útočných operacích, tak při obraně.

Nejčastěji se využívají jako podpora pozemních jednotek, kde zajišťují letecký dohled a poskytují strategickou výhodu. Kromě toho hrají klíčovou roli ve zpravodajských operacích, protože umožňují armádě monitorovat oblasti, které by jinak byly obtížně dostupné tradičními prostředky. Jejich vybavení se může výrazně lišit v závislosti na jejich účelu a může zahrnovat pokročilé technologie, jako jsou vysoce výkonné kamery, laserové systémy, termovizní senzory nebo útočné zbraně, což z nich činí nepostradatelné nástroje v moderních vojenských operacích. (Rasztar, 2024)

## 4 TECHNOLOGIE

Nasazení dronů v rámci IZS je možné díky neustálému vývoji technologií, které rozšiřují jejich využitelnost v krizových situacích. Tato kapitola se zaměřuje na klíčové technologické prvky dronů, jež umožňují efektivní nasazení při záchranných operacích, a na inovace, které zlepšují jejich funkčnost v extrémních podmínkách.

### 4.1 Klíčové technologie

Mezi klíčové technologie bezpilotních leteckých systémů patří kamerové a vizuální systémy, senzory a technologie pro přenos dat, které společně zajišťují sběr, zpracování a přenos informací v reálném čase.

#### 4.1.1 Kamery a vizuální technologie

Jedním z hlavních technických vybavení dronů jsou kamery. Optické kamery pořízují vysoce kvalitní letecké snímky s jemnými detaily, což je činí ideálními pro mapování, inspekce a tvorbu 3D modelů. Díky vysokému rozlišení poskytují přesnější data, která usnadňují rozhodování, například při identifikaci konstrukčních vad nebo vytváření topografických map. (Measur, bez roku vydání)

Další významnou kamerovou technologií je termokamera. Je to v podstatě bezkontaktní teploměr, který využívá technologii podobnou běžné digitální kameře. Hlavním rozdílem je citlivost jejího čipu, který zaznamenává infračervené záření, zatímco optika kamery odstraňuje viditelnou část světla. Rozlišení termokamer je obvykle výrazně nižší než u standardních optických kamer. Termokamery nacházejí uplatnění v mnoha oblastech, jako je identifikace tepelných úniků a nedostatků v izolaci budov, kontrola fotovoltaických panelů a elektrických zařízení, noční vidění, lokalizace potenciálních ohnisek požárů nebo pátrání po ztracených osobách.

Drony vybavené termokamerami často disponují duálními systémy, kromě termálního čipu obsahují také kameru pro viditelné světlo s vyšším rozlišením. Díky tomu je možné spojit infračervený obraz s klasickým vizuálním záznamem. Tyto technologie jsou však stále poměrně nákladné, což je činí dostupnými především pro profesionální uživatele dronů. (Novák, 2021, s. 78)

#### 4.1.2 Senzory

Drony využívají celou řadu senzorů, které zajišťují jejich stabilitu a umožňují sběr důležitých dat. Mezi nejběžnější patří multispektrální a hyperspektrální senzory, které umožňují dronům vidět různé druhy světla, které nejsou viditelné lidským okem. Tyto senzory mohou pomoci při detekci nebezpečných chemických látek, ekologických haváriích nebo při monitorování znečištění.

Dalším důležitým senzorem je LiDAR, který slouží k mapování terénu a vytváření 3D modelů krajiny. LiDAR je klíčový například při povodních nebo dalších přírodních katastrofách, kdy je potřeba rychle získat přesné údaje o poškozené oblasti. (Bhoda, 2024)

#### 4.1.3 Přenos dat

Pro efektivní řízení dronů a přenos informací je zásadní stabilní komunikační systém. Drony v IZS musí být vybaveny bezdrátovými technologiemi, které umožňují v reálném čase přenášet data, jako jsou videozáznamy nebo telemetrické údaje, na řídicí stanici. Moderní technologie jako 5G nebo Wi-Fi zajišťují vysokou šířku pásma pro rychlý a spolehlivý přenos dat, což je klíčové při koordinaci složek IZS během záchranných operací. (Sharma et al., 2020)

Uvedené technologické prvky, jako jsou kamerové systémy, senzory a pokročilé datové přenosy, nacházejí praktické uplatnění i u složek IZS. Jsou nasazovány například při zásazích HZS, kde umožňují bezkontaktní průzkum nebezpečných oblastí a efektivní řízení zásahů v reálném čase. (Hasičský záchranný sbor Ústeckého kraje, 2023)

### 4.2 Trendy a inovace

Drony pro záchranné účely stále více využívají pokročilé technologie, jako je umělá inteligence a strojové učení, což umožňuje jejich autonomní provoz a efektivní analýzu dat v reálném čase. Díky těmto technologiím mohou drony provádět úkoly, jako je identifikace osob nebo objektů v náročném terénu, což značně urychluje a usnadňuje vyhledávací operace.

Kromě toho se vyvíjejí plně autonomní drony, které jsou schopné samostatně plánovat trasy a přizpůsobovat se měnícím podmínkám bez nutnosti neustálého zásahu operátora. Tyto inovace posouvají možnosti dronů jako nepostradatelných nástrojů pro záchranné a humanitární operace. (LE et al., 2024)

Trendy, jako je nasazení umělé inteligence či autonomních letů, jsou relevantní i pro integrovaný záchranný systém. Pilotní projekty již testují využití autonomních dronů pro přepravu zdravotnického materiálu. (DronySIT, 2025)

## 5 PRÁVNÍ RÁMEC

Právní rámec v oblasti provozování dronů je klíčový nejen pro zajištění bezpečnosti vzdušného prostoru, ale také pro ochranu práv jednotlivců, zejména pokud jde o soukromí a osobní údaje.

Vzhledem k rychlému technologickému pokroku a rostoucímu počtu dronů ve vzdušném prostoru se právní předpisy neustále vyvíjí. Právní rámec pro využití dronů zahrnuje pravidla na mezinárodní úrovni, na úrovni Evropské unie a na národní úrovni. (Custers, 2016)

### 5.1 Mezinárodní právní rámec (ICAO)

Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) je hlavním globálním orgánem, který stanovuje pravidla pro bezpečný provoz civilního letectví, včetně bezpilotních systémů. Základním právním dokumentem je Chicagská úmluva z roku 1944, jejímž smluvním státem je i Česká republika. (Mezinárodní organizace pro civilní letectví, bez roku vydání)

Článek 8 této úmluvy stanoví, že žádné letadlo schopné letu bez pilota nesmí být provozováno nad územím členského státu bez zvláštního povolení. Každý smluvní stát se zavazuje, že zajistí, aby let těchto letadel bez pilota v oblastech přístupných civilním letadlům byl řízen tak, aby bylo vyloučeno nebezpečí pro civilní letadla. (Česko, 1947)

Dalším důležitým dokumentem je ICAO Circular 328, který poskytuje podrobný rámec pro regulaci bezpilotních systémů. Podle tohoto dokumentu jsou bezpilotní prostředky považovány za letadla, která musí splňovat podobné regulační požadavky jako letadla s posádkou. Klíčovým prvkem je definice dálkově řízených letounů (RPA), které jsou pilotovány licencovaným pilotem prostřednictvím řídicí stanice. Dokument dále zdůrazňuje integraci RPA do řízeného vzdušného prostoru, což vyžaduje spolehlivé komunikační linky a systémy pro detekci a vyhýbání se kolizím (Detect and Avoid). (International Civil Aviation Organization, 2011)

### 5.2 Evropský právní rámec (EASA)

Evropská agentura pro bezpečnost letectví (EASA) je odpovědná za zajištění bezpečnosti a ochrany životního prostředí v letecké dopravě v Evropě. (European Union, bez roku vydání)

Dále odpovídá za harmonizaci pravidel týkajících se provozu bezpilotních systémů v rámci členských států Evropské unie. (European Union Aviation Safety Agency, bez roku vydání)

Klíčovými právními předpisy v této oblasti jsou Nařízení EU č. 2019/947 a č. 2019/945.

### **5.2.1 Nařízení EU č. 2019/947**

Toto nařízení stanovuje tři kategorie provozu dronů: otevřenou, specifickou a certifikovanou. Otevřená kategorie zahrnuje provoz s nízkým rizikem, například menší drony operující v rámci viditelné linie. Specifická kategorie je určena pro operace se středním rizikem, kde je vyžadováno zvláštní povolení od příslušného orgánu, jako je Úřad pro civilní letectví (ÚCL). Certifikovaná kategorie je zaměřena na vysoce rizikové operace, které vyžadují certifikaci podobnou pilotovaným letounům. Toto členění umožňuje efektivní nasazení dronů i ve složitých podmínkách, například při krizových zásazích v hustě osídlených oblastech. (European Union Aviation Safety Agency, 2019)

### **5.2.2 Nařízení EU č. 2019/945**

Nařízení stanovuje technické požadavky na návrh, výrobu a uvádění dronů na trh v EU. Drony jsou dle nařízení rozděleny do pěti tříd (C0–C4) na základě jejich hmotnosti a rizika provozu, přičemž vyšší třídy musí splňovat přísnější bezpečnostní a technické normy. Všechny drony na trhu musí být certifikovány a označeny značkou CE, která zaručuje jejich soulad s evropskými standardy. (European Union Aviation Safety Agency, 2019)

## **5.3 Národní právní rámec**

Mezinárodní a evropská pravidla jsou zakotvena v české legislativě, která zajišťuje jejich praktickou aplikaci. Hlavním právním dokumentem je zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a Doplněk X. Dalším klíčovým dokumentem je vyhláška č. 108/1997 Sb., o pravidlech létání, která upravuje specifické podmínky provozu bezpilotních prostředků, například provozní limity, požadavky na bezpečnost a další technické náležitosti.

### **5.3.1 Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví**

Hlavním právním dokumentem upravujícím provoz dronů v České republice je zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví. Tento zákon definuje bezpilotní prostředky jako letadla a stanovuje právní povinnosti pro jejich provozovatele. (Česko, 1997)

Klíčovou roli zde hraje ÚCL, který odpovídá za registraci bezpilotních prostředků, vydávání provozních povolení a dohled nad jejich provozem. (Úřad pro civilní letectví, 2020)

Součástí zákona jsou také požadavky na bezpečný provoz dronů, včetně ochrany vzdušného prostoru a zajištění, že jejich provoz nebude ohrožovat ostatní účastníky leteckého provozu ani veřejnost. (Česko, 1997)

### **5.3.2 Doplněk X**

Podle § 2 odst. 2 zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, se za letadlo nepovažují modely letadel s maximální vzletovou hmotností do 20 kg. Provoz těchto modelů spadá primárně pod občanský zákoník, který stanovuje odpovědnost pilota v dostatečné míře. Nicméně od 1. března 2012 začal platit Doplněk X k leteckému předpisu L2 na základě § 102 odst. 2 zákona o civilním letectví. Tento doplněk rozlišuje mezi modelářskou činností a komerčním využitím dálkově ovládaných letadel. Letadla ovládaná na dálku, která slouží výhradně sportovním, soutěžním nebo rekreačním účelům, se označují jako modely letadel. Doplněk X obsahuje závazná pravidla pro provoz všech bezpilotních letadel nebo modelů s hmotností nad 20 kg, zatímco pro lehčí modely jsou uvedena letová omezení pouze doporučením. (Karas a Tichý, 2016, s. 228)

### **5.3.3 Vyhláška č. 108/1997 Sb., o pravidlech létání**

Pro konkrétní podmínky provozu dronů je zásadní vyhláška č. 108/1997 Sb., o pravidlech létání, která stanoví podmínky pro provozování civilních letadel, včetně bezpilotních prostředků. Obsahuje ustanovení o omezeních letů v zakázaných oblastech, jako jsou letiště nebo vojenské prostory, a pravidla pro provoz ve sdíleném vzdušném prostoru. Vyhláška klade důraz na provoz za vizuálního dohledu, dodržování maximální povolené výšky letu a povinnost provozovatelů oznamovat lety ve specifických situacích. (Česko, 1997)

## 6 VÝHODY A NEVÝHODY DRONŮ

Drony se v posledních letech staly významným nástrojem v mnoha odvětvích, včetně záchranných operací. Jejich schopnost rychle a efektivně sbírat data z těžko dostupných míst přináší mnoho výhod. Na druhou stranu jsou drony zatíženy technologickými a provozními omezeními, která mohou ovlivnit jejich využitelnost. Tato kapitola představuje obecné výhody a nevýhody dronů, které tvoří základ pro jejich aplikaci v rámci činnosti IZS.

### 6.1 Výhody

Drony přinášejí několik významných výhod, které zvyšují jejich využitelnost napříč různými sektory, včetně krizového řízení.

#### **Rychlé nasazení a dostupnost**

Drony nabízejí rychlé nasazení díky snadné přípravě na let a možnosti operovat v těžko přístupných oblastech, což je ideální pro inspekce technologických zařízení a jiné aplikace v náročných podmínkách. Jejich flexibilita a moderní technologie umožňují efektivní práci i tam, kde je lidský přístup omezený. (DJI TELINK, 2024)

#### **Nízké provozní náklady**

Drony mají výrazně nižší provozní náklady než pilotovaná letadla. Díky absenci posádky odpadá potřeba prostoru, vybavení a podpůrných systémů, což zjednodušuje konstrukci a snižuje hmotnost stroje. Drony spotřebují méně paliva, vyžadují méně údržby, levnější hangárování a často i nižší mzdové náklady operátorů. Například celková hmotnost UAV může být až 20krát menší než lehkého letadla, což výrazně snižuje náklady na provoz. (Austin, 2010, s. 7)

#### **Přesnost sběru dat**

Bezpilotní letouny využívají pokročilé technologie, jako jsou termokamery, multispektrální senzory a LiDAR, které umožňují přesné monitorování a analýzu povrchů. Tyto senzory nacházejí uplatnění zejména v dálkovém průzkumu a aplikacích s vysokými požadavky na prostorové rozlišení. (Shakhatreh et al., 2019)

#### **Bezpečnost**

Drony, které jsou vybaveny termokamerami, výrazně přispívají ke zvýšení bezpečnosti záchrannářských týmů. Umožňují jim efektivněji prozkoumávat rozsáhlé pátrací oblasti, a to mnohem rychleji, než by to bylo možné při tradičních metodách. (TMV SS, 2017)

Díky těmto technologiím mohou záchranáři provádět pátrání z bezpečné vzdálenosti, což minimalizuje riziko při zásazích na nebezpečných nebo těžko přístupných místech. (Coppola, 2021)

## **6.2 Nevýhody**

Navzdory svým výhodám mají drony také omezení, která je nutné vzít v úvahu při jejich implementaci do záchranných operací.

### **Omezená doba letu a výdrž baterie**

Mezi nejzásadnější technická omezení dronů patří omezená výdrž baterie a krátká doba letu. Většina dronů dokáže zůstat ve vzduchu přibližně 20 až 30 minut, což může představovat značnou komplikaci při mapování rozsáhlejších oblastí. Z tohoto důvodu je nutné provádět více letů, aby bylo možné pokrýt větší území, což s sebou přináší vyšší časové i finanční náklady. (Leslie, 2024)

### **Citlivost na počasí**

Na rozdíl od běžných letadel jsou drony citlivější na povětrnostní podmínky. Nepříznivé klimatické podmínky mohou způsobit problémy s jejich manévrováním, a tím pádem i se schopností sbírat přesná data nebo pořizovat kvalitní snímky. (Equinox Drones, 2024)

### **Regulační omezení**

Drony jsou regulovány přísnými předpisy, které mohou výrazně omezovat jejich využití v praxi. Tyto regulace určují například maximální povolenou výšku letu, požadavek na to, aby dron zůstal neustále v přímém zorném poli operátora, a také různé restriktce týkající se jejich provozu v určitých oblastech. Mezi tyto lokality patří například okolí letišť, hustě obydlené městské zóny nebo jiné citlivé prostory, kde by provoz dronů mohl představovat bezpečnostní riziko nebo narušení soukromí. (Leslie, 2024)

### **Kybernetické riziko**

Jedním z významných nedostatků rozvoje technologie dronů je její zranitelnost vůči kybernetickým útokům. Hackeři mohou poměrně snadno napadnout centrální řídicí systém dronu a převzít nad ním kontrolu. V důsledku toho mohou útočníci získat citlivá data, narušit nebo poškodit soubory a neoprávněně sdílet informace třetí strany. (Equinox Drones, 2024)

## 7 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

Integrovaný záchranný systém je dle zákona č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů definován, jako *koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací*. (Česko, 2000)

Zákon o IZS také vymezuje základní a ostatní složky tohoto systému, které jsou určeny primárně k řešení mimořádných situací, přírodních pohrom a katastrof způsobených lidskou činností. IZS tvoří součást systému zajišťujícího vnitřní bezpečnost státu a přispívá k naplňování ústavního práva občanů na státní pomoc při ohrožení jejich zdraví nebo života. (Vilášek et. Al., 2022, s. 12)

### 7.1 Základní složky

Základní složky mají za úkol zajišťovat nepřetržitou a rychlou reakci v jakékoli části státu, a to na základě zvláštního právního předpisu. (Vilášek et. Al., 2022, s. 13)

#### Hasičský záchranný sbor ČR

Hasičský záchranný sbor České republiky je jednotný bezpečnostní sbor, zaměřený na ochranu životů a zdraví občanů, životního prostředí, zvířat a majetku před požáry, krizovými situacemi a dalšími mimořádnými událostmi.

HZS ČR hraje klíčovou roli v zajišťování bezpečnosti státu, a to zejména prostřednictvím plnění úkolů spojených s požární ochranou, ochranou obyvatelstva, integrovaným záchranným systémem, nouzovým plánováním a krizovým řízením, v souladu s platnými právními normami. (Hasičský záchranný sbor České republiky, bez roku vydání)

Jedná se zejména o:

- zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů,
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Při plnění svých povinností HZS ČR úzce spolupracuje s dalšími složkami integrovaného záchranného systému, úřady státní správy, orgány samosprávy, právníckými i fyzickými osobami, neziskovými organizacemi a občanskými sdruženími.

Organizační strukturu HZS ČR tvoří Generální ředitelství spadající pod Ministerstvo vnitra, 14 krajských hasičských záchranných sborů, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku a Záchranný útvar GŘ HZS s pracovišti v Hlučíně, Jihlavě a Zbirohu. Součástí Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR jsou také vzdělávací, technická a účelová zařízení. (Vilášek et. Al., 2022, s. 28)

### **Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany**

Vzhledem k tomu, že hrozba požáru nebo jiné mimořádné situace může nastat kdekoli na území ČR, byl zřízen systém jednotek požární ochrany (JPO). Jeho cílem je zajistit rychlou a efektivní pomoc v časově stanovené lhůtě s odpovídajícími prostředky a vybavením, jako jsou hasiči a požární technika. (Hasičský záchranný sbor České republiky, bez roku vydání)

JPO jsou tedy navrženy jako systém zajišťující jak represivní, tak preventivní opatření při požárech, živelních katastrofách a jiných krizích. Jejich hlavním úkolem je likvidace požárů a přijetí pouze těch opatření, která jsou nezbytná k odstranění bezprostředního rizika ohrožujícího životy, zdraví, majetek nebo přírodu, nikoliv kompletní řešení celé pohromy. (Vilášek et. Al., 2022, s. 37)

### **Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby**

Zdravotnická záchranná služba poskytuje především přednemocniční neodkladnou péči pro osoby se závažným postižením zdraví nebo kteří jsou v přímém ohrožení života, a to na základě tísňového volání. (Česko, 2011)

Základním principem fungování ZZS je zajistit co nejširší možnou lékařskou péči na místě zásahu i před prevozem do nemocnice. K tomu slouží síť zařízení a pracovišť ZZS, která zahrnuje výjezdové skupiny rozmístěné na svých výjezdových stanovištích. (Vilášek et. Al., 2022, s. 77)

### **Policie ČR**

Policie České republiky je jednotným ozbrojeným bezpečnostním sborem, jehož hlavním úkolem je zajišťování bezpečnosti a veřejného pořádku. Svou činností chrání nejen životy

a majetek občanů, ale také se aktivně podílí na prevenci trestné činnosti. Kromě toho plní úkoly stanovené trestním řádem a vykonává řadu dalších činností souvisejících s udržováním vnitřního pořádku a bezpečnosti státu. (Česko, 2008)

PČR spadá do působnosti ministerstva vnitra, kterému je podřízena. Její strukturu tvoří několik hlavních složek, mezi něž patří policejní prezidium, útvary s celostátní působností, jednotlivá krajská ředitelství a útvary, které spadají do působnosti těchto ředitelství. V souladu se zákonem je vytvořeno celkem 14 krajských ředitelství policie, přičemž jejich územní obvody jsou totožné s hranicemi 14 krajů České republiky. (Policie České republiky, bez roku vydání)

## 7.2 Ostatní složky

Ostatní složky IZS se zapojují do záchranných a likvidačních prací pouze na vyžádání. Jsou povolávány v závislosti na povaze mimořádné události a jejich oprávnění k těmto činnostem, které stanovují právní předpisy.

Ostatními složkami jsou:

1. Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil
2. Ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory
3. Ostatní záchranné sbory
4. Orgány ochrany veřejného zdraví
5. Havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby
6. Zařízení civilní ochrany
7. Neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím. (Vilášek et. Al., 2022, s. 13)

## **I. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 8 SOUČASNÉ VYUŽITÍ DRONŮ SLOŽKAMI IZS

Využití bezpilotních prostředků, tedy dronů, se v rámci Integrovaného záchranného systému České republiky v posledních letech výrazně rozšířilo. Drony se stávají neocenitelným nástrojem při řešení krizových situací, umožňují rychlý sběr informací, monitorování nebezpečných oblastí či zajištění bezpečnosti zasahujících složek. V následujících podkapitolách jsou rozebrány způsoby využití dronů jednotlivými složkami IZS, doplněné o konkrétní případy jejich nasazení.

### 8.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

Hasičský záchranný sbor České republiky patří mezi složky IZS, které využívají drony při svých zásazích nejčastěji. Jejich hlavním přínosem je schopnost monitorovat krizové situace z bezpečné vzdálenosti, což umožňuje efektivnější a bezpečnější řízení zásahů.

#### 8.1.1 Monitorování požárů a detekce ohnisek

Jedním z nejčastějších způsobů využití dronů u hasičů je monitorování rozsáhlých požárů. Drony vybavené termokamerami dokážou v reálném čase identifikovat skrytá ohniska, která by byla pouhým okem neviditelná. Díky tomu mohou velitelé zásahu efektivněji koordinovat hasící práce a minimalizovat riziko dalšího šíření požáru.

Při požáru v Českém Švýcarsku v roce 2022 byly drony využity k lokalizaci ohnisek, což hasičům umožnilo efektivně koordinovat zásah v obtížném terénu. Jakmile drony objevily ohnisko, ihned předávaly jeho souřadnice velitelům, kteří na základě těchto dat mohli operativně řídit postup hašení. Díky tomu byl zásah přesný a cílený, což přispělo k efektivnímu zvládnutí situace a minimalizaci škod. (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2022)



Obrázek 2 Dron nasazen při hašení požáru v Českém Švýcarsku

*(zdroj: Hasičský záchranný sbor České republiky, 2022)*

### 8.1.2 Průzkum oblastí po výbuchu a chemických haváriích

Při zásazích v prostředí s vysokým rizikem, jako jsou výbuchy, požáry či úniky nebezpečných látek, hrají drony klíčovou roli v rychlém a bezpečném průzkumu situace. Umožňují monitorovat stav zasažených objektů, posuzovat stabilitu budov po explozích nebo sledovat šíření nebezpečných látek, aniž by byli zasahující hasiči vystaveni přímému nebezpečí. (Hasičský záchranný sbor Ústeckého kraje, 2023)

Drony jsou často využívány k mapování terénu po výbuchu, kdy pořizují detailní záběry z vnitřních prostor, pomáhají zjišťovat rozsah poškození a plánovat další postup zásahu. (Nádvořníková, 2025)

Nasazení dronů se osvědčilo například při výbuchu v průmyslovém podniku, rozsáhlém lesním požáru nebo kontaminaci vodního toku nebezpečnými látkami. V těchto případech drony poskytly cenné informace o situaci v reálném čase a významně přispěly k efektivnímu řízení zásahu. Aby bylo využití této technologie co nejefektivnější, hasiči procházejí specializovaným výcvikem, zaměřeným na ovládání dronů a analýzu získaných dat. (Hasičský záchranný sbor Ústeckého kraje, 2023)

### 8.1.3 Pátrání po osobách v těžko dostupném terénu

Drony hrají klíčovou roli při pátrání po osobách v nepřístupných oblastech. Díky termokamerám mohou rychle lokalizovat osoby v lese, horách nebo při povodních.

Například při povodních v roce 2024 byly drony nasazeny za účelem hledání osob uvězněných v záplavových oblastech, což přispělo k jejich rychlé lokalizaci a následné evakuaci. Drony rovněž prováděly monitorování stavu vodních toků a mapování postižené oblasti. Kromě toho pomáhaly s obnovou infrastruktury a kontrolou stavu inženýrských sítí. (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2024)

## 8.2 Policie České republiky

Policie České republiky integruje moderní technologie, jako jsou drony, do svých operací s cílem zvýšit efektivitu a bezpečnost svých činností. Drony poskytují rychlý a detailní přehled o situaci z ptáčích perspektiv, což umožňuje lepší rozhodování v různých situacích.

PČR využívá drony především pro monitorování rozsáhlých událostí, dokumentaci dopravních nehod a trestné činnosti a také pro pátrání po pohřešovaných osobách.

### 8.2.1 Monitorování dopravní situace a dokumentace dopravních přestupků

Jihomoravská policie stále více využívá drony, které se ukazují jako efektivní nástroj nejen v oblasti dopravy. Pomáhají monitorovat silniční provoz, dokumentovat závažné nehody a kontrolovat rizikové úseky silnic, kde dochází k nebezpečným přestupkům, například k předjíždění na horizontu, v místech se zákazem předjíždění nebo k porušování pravidel na železničních přejezdech a křižovatkách.



Obrázek 3 Dron nasazen při dopravní akci na Vyškovsku

(zdroj: Policie České republiky, 2023)

Jedním z konkrétních příkladů jejich využití byla dopravní akce na Vyškovsku v únoru 2023. Drony zde pomáhaly hlídkám dokumentovat přestupky neukázněných řidičů, přičemž

nejzávažnějším zjištěným porušením bylo riskantní předjíždění na plné čáře, které mohlo vést k vážné nehodě. (Policie České republiky, 2023)

Bohaté zkušenosti s nasazením dronů mají také středočeští policisté. V červnu 2023 zorganizovali třídenní bezpečnostní akci, během níž odhalili 589 dopravních přestupků, přičemž drony sehrály klíčovou roli. Zaznamenaly závažná porušení pravidel silničního provozu, jako je předjíždění přes plnou čáru, ignorování dopravního značení nebo nesprávné řazení do jízdních pruhů. Díky své nenápadnosti umožňují sledovat dění například u křižovatek či železničních přejezdů a detailně zachytit přestupky řidičů.

Podobně efektivně využívají drony i ostravští policisté, kteří je nasazují na dálnici D1 k monitorování pomalu předjíždějících kamionů. V lednu 2024 takto během jediné hodiny zaznamenali třináct případů. (Slováček, 2024)

### 8.2.2 Dokumentace dopravních nehod

PČR využívá drony pro dokumentaci dopravních nehod už řadu let a kombinuje je se stanicí RTK GNSS k přesnému mapování. Tento postup výrazně usnadňuje dokumentaci složitějších dopravních nehod, což nejen urychluje vyšetřování, ale také umožňuje rychlejší obnovení provozu.

Než dron vzlétne, je potřeba označit klíčové body nehody pomocí geodetických terčů, jejichž polohu policie zaměřuje právě stanicí RTK GNSS. Velitel dronové jednotky pak sprejem vyznačí stopy na vozovce. Kvůli bezpečnosti nesmí dron operovat nad pohybujícími se vozidly či lidmi, takže je nutné dočasně zastavit provoz v křižovatce.

Samotné mapování probíhá ve třech fázích. Nejprve dron pořídí snímky ze vzletové výšky 1,5 metru. Poté letí ve výšce očí řidiče, aby zachytil výhledové poměry, tedy to, co mohl šofér v daný moment vidět. Následně se vznese do výšky asi 12 metrů, odkud jsou dobře patrné i stopy, které ze země nejsou viditelné, například brzdné dráhy. Nakonec se dron dostane až do 35metrové výšky, odkud pořídí přehledový snímek celé situace. Vše je doplněno videodokumentací deformací vozidel a dalších důležitých detailů.

Celý proces trvá přibližně deset minut, během nichž dron pořídí 100 až 300 snímků a zaměří desítky bodů. Oproti tradičnímu mapování s měřicím kolečkem je tento způsob nejen rychlejší, ale i přesnější. Plánek nehody, který by jinak zabral hodiny, lze nyní vyhotovit během několika desítek minut. Navíc se shromažďuje mnohem více dat, což umožňuje dodatečné analýzy, které mohou být klíčové pro soudy nebo pojišťovny.

Policie zároveň zajišťuje, aby data nebyla manipulována, jsou proto okamžitě uzamčena a uložena do zabezpečeného úložiště, kde s nimi může pracovat pouze analytik. Vyšetřovatelé tak mají přístup k podrobným informacím z jakékoli služebny, což celý proces ještě více zefektivňuje. (Barták, 2022)

### 8.2.3 Pátrání po pohřešovaných osobách

Drony hrají významnou roli při záchranných a pátracích operacích, zejména díky schopnosti poskytovat letecký pohled na rozsáhlé oblasti. K tomuto účelu jsou vybaveny různými typy kamer, včetně standardních optických kamer a termovizních systémů. Termovizní technologie je účinná pouze za specifických podmínek, například za soumraku, v noci nebo ve dne, pokud je okolní teplota výrazně nižší než tělesná teplota člověka a zároveň je obloha silně zatažená, což minimalizuje vliv slunečního záření. (Eko Drony, 2022)

Během cvičení složek IZS ve vojenském újezdu Březina, které proběhlo v listopadu 2024, sehrály drony klíčovou roli při pátrání po ztracených osobách. Drony umožnily monitorovat velké plochy během krátké doby, což vedlo k rychlému nalezení dvou pohřešovaných osob. Záběry z jejich kamer pomohly určit přesné GPS souřadnice, podle nichž byly záchranné jednotky nasměrovány přímo k pohřešovaným. Tato technologie tak výrazně přispěla k úspěchu operace, která trvala přibližně 2,5 hodiny.



Obrázek 4 Dron nasazen při pátrání po osobách během cvičení složek IZS

*(zdroj: Hasičský záchranný sbor České republiky, 2024)*

Cvičení potvrdilo důležitost dronů jako moderního prostředku pro pátrací akce. Jejich schopnost rychle pokrýt rozsáhlé oblasti a poskytovat detailní vizuální informace z výšky se ukázala jako neocenitelná při koordinovaných operacích složek IZS. (Hasičský záchranný sbor České republiky, 2024)

### 8.2.4 Monitorování chráněných oblastí a prevence trestné činnosti

Drony jsou klíčové také v oblasti CHKO Brdy, kde jsou primárně využívány k monitorování a hlídkovým letům. Spolupracují se složkami IZS a pyrotechnickou službou, přičemž jejich hlavním úkolem je odhalování a dokumentace protiprávní činnosti ohrožující životní prostředí. Mezi nejčastější případy patří nelegální skládky, nepovolená těžba lesních porostů nebo zakázané rozdělávání ohňů.



Obrázek 5 Dron BRUS v policejních barvách

*(zdroj: Schindlová, bez roku vydání)*

Od roku 2018 se drony vybavené termovizními kamerami využívají i k namátkovým kontrolám rekreačních oblastí, a to jako preventivní opatření proti majetkové kriminalitě. Jejich výhodou je schopnost efektivně monitorovat rozsáhlé území, zejména v podmínkách, kde není možné nebo ekonomicky výhodné nasadit vrtulníky či jinou techniku. (Schindlová, bez roku vydání)

## 8.3 Zdravotnická záchranná služba České republiky

Zdravotnická záchranná služba v České republice začíná integrovat drony do svých operací s cílem zlepšit dostupnost a rychlost poskytované péče, zejména v obtížně přístupných nebo odlehlých oblastech. Drony mohou pomoci při doručování zdravotnického materiálu, monitorování krizových situací nebo zlepšení koordinace zásahů.

### 8.3.1 Transport zdravotnického materiálu pomocí dronů

V únoru 2025 zahájila ZZS Plzeňského kraje ve spolupráci se Správou informačních technologií města Plzně (SIT) pilotní projekt zaměřený na využití dronů pro přepravu

zdravotnického materiálu. Cílem projektu je otestovat možnosti doručování kritického zdravotnického vybavení, jako jsou automatizované externí defibrilátory (AED), generátory kyslíku, škrtidla pro zastavení krvácení nebo aplikátory s adrenalinem pro akutní alergické reakce, do míst, kam se sanitka nemůže dostat dostatečně rychle. (Pecuch, 2025)

Dron DJI FlyCart 30, použitý v tomto projektu, má rozpětí přibližně 2,5 metru a je schopen nést náklad až do hmotnosti 30 kilogramů. Převážný box je zavěšen na speciálním navijáku, který umožňuje spustit box na potřebné místo z výšky až 17 metrů, což je klíčové při doručování materiálu do těžko přístupného terénu. (QAP PRODUCTION, 2025)



Obrázek 6 DJI Flycart 30 během testování doručování AED

(zdroj: *DronySIT*, 2025)

Včasné doručení AED je zásadní při záchraně osob s náhlou zástavou oběhu, kde každá minuta nečinnosti snižuje šanci na přežití o 10 až 15 procent. Pokud je AED použito do tří až pěti minut, šance na přežití může dosáhnout až 70 procent. Drony tedy mohou významně přispět ke zvýšení úspěšnosti resuscitace v terénu. (ČTK, 2025)

### 8.3.2 Testování a implementace projektu

Pilotní projekt probíhá v lokalitě Líně, kde má svou základnu i letecká záchranná služba. Testování zahrnuje ověření technických parametrů dronu, jako je dolet, výdrž baterií, zátěžová kapacita, a také kvalita spojení přes mobilní 5G síť. Dron je vybaven kamerou, která operátorovi tísňové linky poskytuje obraz dané situace, což umožňuje lepší koordinaci zásahu. (Blažek, 2025)

Tento projekt představuje revoluční krok v integraci moderních technologií do systému urgentní zdravotní péče v České republice. Pokud se osvědčí, lze očekávat rozšíření této technologie do dalších krajů a její širší využití v běžném provozu zdravotnické záchranné služby. (DronySIT, 2025)

## 9 SWOT ANALÝZA

V této části bakalářské práce je provedena SWOT analýza využití dronů u složek IZS v České republice. SWOT analýza je nástroj, který umožňuje podrobně zhodnotit silné a slabé stránky využívání dronů ve složkách IZS, jako jsou HZS ČR, PČR a ZZS ČR. Cílem této analýzy je identifikovat klíčové faktory, které ovlivňují efektivitu nasazení bezpilotních prostředků v těchto složkách, a to jak z pohledu jejich výhod, tak potenciálních rizik. Každá složka IZS má specifické potřeby a výzvy, které je nezbytné zohlednit při hodnocení jejich nasazení. Následující analýzy se zaměřují na jednotlivé složky IZS a podrobně vyhodnocují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby spojené s využíváním dronů.

Pro objektivní hodnocení těchto faktorů bylo použito bodové hodnocení na stupnici od 1 do 5, kde 1 znamená minimální význam a 5 maximální význam pro danou složku. Každému faktoru byla přiřazena váha, která odráží jeho relativní důležitost v rámci dané kategorie. Tyto váhy byly stanoveny tak, aby jejich součet v rámci každé kategorie (silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby) činil 1. Tato metodika zajišťuje, že každý faktor je objektivně hodnocen podle svého významu pro danou složku IZS.

SWOT analýza byla zpracována na základě mého vlastního vyhodnocení dostupných informací o současném využití dronů ve složkách IZS v České republice. Jednotlivé faktory vycházejí z logického zhodnocení situace, praxe a známých trendů, a nejsou proto doplněny konkrétními citacemi.

Cílem této analýzy je poskytnout podrobný a vyvážený pohled na silné a slabé stránky, příležitosti i hrozby spojené s využíváním dronů v každé složce IZS a tím přispět k lepšímu porozumění efektivnosti jejich nasazení.

## 9.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

Bezpilotní prostředky jsou u HZS ČR využívány zejména pro monitoring rozsáhlých požárů, vyhledávání osob nebo mapování těžko přístupného terénu. Následující SWOT analýza hodnotí klíčové silné a slabé stránky tohoto využití a identifikuje hlavní příležitosti i hrozby do budoucna.

Tabulka 1 Silné a slabé stránky HZS ČR

| FAKTOR                                                               | BODOVÉ<br>HODNOCENÍ<br>(1-5) | VÁHA        | VÝSLEDEK    |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Silné stránky (S)</b>                                             |                              |             |             |
| Rychlý přehled o situaci z výšky                                     | 5                            | 0,20        | 1,00        |
| Přístup do těžko dostupných oblastí                                  | 4                            | 0,15        | 0,60        |
| Snížení rizika pro zasahující jednotky                               | 5                            | 0,20        | 1,00        |
| Přenos obrazu v reálném čase                                         | 4                            | 0,15        | 0,60        |
| Možnost termovizního průzkumu (např. skrytá ohniska)                 | 5                            | 0,15        | 0,75        |
| Mapování zásahu a dokumentace místa                                  | 3                            | 0,08        | 0,24        |
| Podpora při evakuacích                                               | 3                            | 0,07        | 0,21        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                              |                              | <b>1,00</b> | <b>4,40</b> |
| <b>Slabé stránky (W)</b>                                             |                              |             |             |
| Závislost na povětrnostních podmínkách                               | 5                            | 0,30        | 1,50        |
| Nutnost specializovaného výcviku a obsluhy                           | 4                            | 0,25        | 1,00        |
| Omezená výdrž baterie a potřeba častého nabíjení                     | 3                            | 0,20        | 0,60        |
| Problémy s přenosem signálu ve specifickém prostředí                 | 2                            | 0,15        | 0,30        |
| Vysoké náklady na pokročilé vybavení (např. termovize, noční vidění) | 2                            | 0,10        | 0,20        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                              |                              | <b>1,00</b> | <b>3,60</b> |

(zdroj: vlastní, 2025)

Tabulka 2 Příležitosti a hrozby HZS ČR

| FAKTOR                                                                | BODOVÉ<br>HODNOCENÍ<br>(1-5) | VÁHA        | VÝSLEDEK    |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Příležitosti (O)</b>                                               |                              |             |             |
| Rozvoj specializovaných dronových jednotek                            | 5                            | 0,19        | 0,95        |
| Zavedení jednotné metodiky a školení pro obsluhu dronů                | 4                            | 0,17        | 0,68        |
| Rozšíření spolupráce s výzkumnými institucemi                         | 3                            | 0,12        | 0,36        |
| Využití dronů v oblasti prevence a kontrolních činností               | 4                            | 0,14        | 0,56        |
| Získání financí z evropských a státních fondů na modernizaci techniky | 3                            | 0,13        | 0,39        |
| Implementace AI pro detekci ohnisek a podporu zásahu                  | 5                            | 0,15        | 0,75        |
| Zvyšující se akceptace dronů veřejností a politiky                    | 3                            | 0,10        | 0,30        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                               |                              | <b>1,00</b> | <b>3,99</b> |
| <b>Hrozby (T)</b>                                                     |                              |             |             |
| Zpřísnění legislativy v oblasti bezpilotního létání                   | 5                            | 0,25        | 1,25        |
| Veřejné obavy z narušování soukromí                                   | 3                            | 0,15        | 0,45        |
| Zneužití dronů veřejností během zásahu (např. hobby drony)            | 4                            | 0,20        | 0,80        |
| Kybernetické útoky na drony nebo systémy HZS ČR                       | 4                            | 0,25        | 1,00        |
| Finanční škrty v rozpočtech HZS ČR                                    | 3                            | 0,15        | 0,45        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                               |                              | <b>1,00</b> | <b>3,95</b> |

(zdroj: vlastní, 2025)

Na základě provedené SWOT analýzy lze konstatovat, že převažují silné stránky a příležitosti nad slabými stránkami a hrozbami.

Mezi hlavní silné stránky patří zejména schopnost rychlého přehledu o situaci z výšky, která umožňuje efektivnější rozhodování při rozsáhlých nebo nepřehledných zásazích. Dále se jedná o snížení rizika pro zasahující jednotky, kdy lze prostřednictvím dronu zmapovat nebezpečný terén nebo sledovat situaci v reálném čase bez přímého

ohrožení hasičů. Významnými přednostmi jsou také možnost nasazení ve ztížených podmínkách (např. v noci nebo za špatné viditelnosti), podpora evakuace a pátracích akcí, nebo využití při mapování a dokumentaci zásahového prostoru. Celkové skóre silných stránek dosáhlo hodnoty 4,40, což potvrzuje jejich vysoký přínos pro zásahovou činnost.

Slabé stránky se zaměřují především na technické, legislativní a personální limity. Jde například o omezenou výdrž baterie, závislost na počasí, nutnost specializovaného personálu nebo možnou ztrátu signálu ve složitějším terénu. I přes jejich dopad je celkové skóre slabých stránek 3,60, což je výrazně nižší než u silných stránek.

Příležitosti ukazují na potenciál dalšího rozvoje této technologie. Vysoké bodové ohodnocení získaly zejména rozvoj specializovaných dronových jednotek a implementace jednotné metodiky a školení. Dále sem patří rozšiřující se možnosti spolupráce s výzkumnými institucemi, zavádění prvků umělé inteligence (např. AI detekce ohnisek), využití v oblasti prevence a možnost získání finančních prostředků na modernizaci. Zajímavou příležitostí je i rostoucí akceptace ze strany veřejnosti a politické reprezentace. Celkové skóre příležitostí činí 3,99, což signalizuje, že rozvoj této oblasti má značný potenciál.

Hrozby představují zejména legislativní a organizační překážky, ale i faktory spojené s veřejným prostorem. Patří sem zpřísnění legislativy, dlouhé schvalovací procesy nebo možné narušení soukromí. Závažnou hrozbou je také možnost zneužití dronů veřejností během zásahu, například v podobě civilních hobby dronů, které mohou ohrozit bezpečnost zásahových jednotek nebo ztížit průběh záchranných prací. Tato hrozba se objevuje v zahraničí i u nás a v praxi může způsobit vážné komplikace. Celkové skóre hrozeb činí 3,95, což je sice blízko hodnotě příležitostí, ale i tak o něco nižší.

Závěrem lze říci, že přínosy nasazení dronů u HZS ČR převažují nad jejich riziky. Drony představují významný moderní nástroj, který má potenciál dále zefektivnit práci hasičů, zejména při rozsáhlých nebo rizikových zásazích. Pro maximální využití jejich potenciálu je však třeba pokračovat v systematickém rozvoji technologií, metodiky a legislativního rámce.

## 9.2 Policie České republiky

U PČR jsou drony nasazovány zejména pro monitorování veřejného pořádku, pátrání po pohřešovaných osobách a shromažďování důkazů v krizových situacích. Následující SWOT analýza se zaměřuje na silné a slabé stránky tohoto využití a na identifikaci příležitostí a hrozeb spojených s dalším rozvojem technologie.

Tabulka 3 Silné a slabé stránky PČR

| FAKTOR                                                        | BODOVÉ<br>HODNOCENÍ<br>(1-5) | VÁHA        | VÝSLEDEK    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Silné stránky (S)</b>                                      |                              |             |             |
| Zvýšení bezpečnosti zasahujících policistů                    | 5                            | 0,20        | 1,00        |
| Kvalitní dokumentace důkazního materiálu                      | 5                            | 0,19        | 0,95        |
| Pátrání po osobách ve městě i v terénu                        | 4                            | 0,17        | 0,68        |
| Sledování podezřelých vozidel a osob                          | 4                            | 0,15        | 0,60        |
| Monitorování veřejného pořádku a prevence kriminality         | 3                            | 0,15        | 0,45        |
| Rychlá nasaditelnost a flexibilita                            | 3                            | 0,14        | 0,42        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                       |                              | <b>1,00</b> | <b>4,10</b> |
| <b>Slabé stránky (W)</b>                                      |                              |             |             |
| Nedostatek specializovaného personálu                         | 4                            | 0,20        | 0,80        |
| Vysoké nároky na právní rámec a ochranu osobních údajů        | 4                            | 0,20        | 0,80        |
| Omezený počet dostupných dronů na útvarech PČR                | 3                            | 0,18        | 0,54        |
| Závislost na počasí a denní době při operativním nasazení     | 3                            | 0,15        | 0,45        |
| Omezené možnosti dlouhodobého sledování (např. výdrž baterie) | 2                            | 0,14        | 0,28        |
| Nedostatečná centralizace a sjednocení postupů napříč kraji   | 2                            | 0,13        | 0,26        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                       |                              | <b>1,00</b> | <b>3,13</b> |

(zdroj: vlastní, 2025)

Tabulka 4 Příležitosti a hrozby PČR

| FAKTOR                                                                                | BODOVÉ<br>HODNOCENÍ<br>(1-5) | VÁHA        | VÝSLEDEK    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Příležitosti (O)</b>                                                               |                              |             |             |
| Využití autonomních dronů pro efektivní sledování a vyhodnocování podezřelých aktivit | 5                            | 0,20        | 1,00        |
| Nasazení dronů na mezinárodní úrovni při boji proti organizovanému zločinu            | 4                            | 0,15        | 0,60        |
| Využití pokročilých senzorů k identifikaci nebezpečných nebo zakázaných látek         | 4                            | 0,17        | 0,68        |
| Pokročilé mapování a 3D modelování místa činu pomocí dronů                            | 4                            | 0,05        | 0,20        |
| Využití dronů ke sdílení obrazu ze zásahu mezi složkami IZS                           | 4                            | 0,10        | 0,40        |
| Financování z fondů EU a národních programů pro technologický rozvoj                  | 3                            | 0,08        | 0,24        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                                               |                              | <b>1,00</b> | <b>3,72</b> |
| <b>Hrozby (T)</b>                                                                     |                              |             |             |
| Kybernetické útoky a únik citlivých dat                                               | 5                            | 0,25        | 1,25        |
| Rychlý technologický vývoj, v jehož důsledku se vybavení stává zastaralým             | 4                            | 0,20        | 0,80        |
| Negativní vnímání dronů veřejností jako nástroje nadměrného sledování                 | 4                            | 0,20        | 0,80        |
| Legislativa nebude dostatečně reagovat na technologický vývoj                         | 3                            | 0,15        | 0,45        |
| Omezení finančních prostředků na rozvoj dronových technologií u PČR                   | 4                            | 0,20        | 0,80        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                                               |                              | <b>1,00</b> | <b>4,10</b> |

(zdroj: vlastní, 2025)

Na základě provedené SWOT analýzy lze konstatovat, že PČR disponuje několika silnými stránkami v oblasti využívání dronů, přičemž nejvýznamnější z nich je schopnost dokumentace důkazního materiálu z ptačí perspektivy, což umožňuje získávání klíčových informací bez ohrožení zasahujících policistů. Významná je rovněž možnost nasazení dronů při krizových situacích, sledování rozsáhlého území či podpora pátracích a záchranných operací. Tyto aspekty přispívají k vyšší efektivitě a bezpečnosti policejních zásahů.

Mezi slabé stránky patří zejména nedostatek vyškoleného personálu, omezený počet dronů a technická omezení jako závislost na počasí či nízká výdrž baterie. Problémem je i nejednotný přístup napříč kraji a složité právní podmínky včetně ochrany osobních údajů. Tyto nedostatky vyžadují systematické řešení, standardizaci postupů a další investice.

V oblasti příležitostí je zřejmý potenciál pro další rozvoj. Zejména možnosti zavádění autonomních systémů, pokročilých senzorů a 3D modelování představují významný technologický posun směrem k efektivnější a bezpečnější práci policie. Dále je patrný potenciál v oblasti mezinárodní spolupráce při boji proti organizovanému zločinu či při sdílení obrazového materiálu v rámci IZS. Příležitost rovněž představuje i možnost čerpání finančních prostředků z národních a evropských fondů, které mohou usnadnit modernizaci bez přímého zatížení rozpočtu PČR. Celkově tyto příležitosti vytvářejí pevný základ pro další rozvoj a inovace v oblasti bezpečnostních technologií.

Výsledky analýzy však ukazují, že vnější prostředí přináší PČR řadu hrozeb, jejichž celkové skóre převýšilo skóre příležitostí. Mezi nejvýznamnější hrozby patří riziko kybernetických útoků a úniku citlivých dat, což by mohlo mít vážné dopady na bezpečnost operací a důvěru veřejnosti. Dále je třeba zmínit rychlý technologický vývoj, který způsobuje rychlé zastarávání vybavení, a legislativní rámec, který nemusí držet krok s dynamickým vývojem této oblasti. Závažnou hrozbu představuje také omezené financování, které může brzdit rozvoj dronových technologií u PČR a negativní vnímání veřejností, které může snižovat akceptaci jejich využití.

Z uvedeného vyplývá, že ačkoliv drony představují pro PČR značný přínos, je nezbytné soustředit se na zvládání výzev, které jejich využívání provází. Klíčem k úspěchu je nejen technický rozvoj, ale i dostatečné legislativní, finanční a personální zajištění jejich provozu.

### 9.3 Zdravotnická záchranná služba České republiky

Drony v rámci ZZS ČR slouží k rychlé lokalizaci zraněných, zajištění přehledu o nehodách a lepší orientaci při záchranných operacích v těžko přístupných terénech. SWOT analýza hodnotí klíčové silné a slabé stránky tohoto využití a zohledňuje příležitosti a hrozby do budoucna.

Tabulka 5 Silné a slabé stránky ZZS ČR

| FAKTOR                                                                  | BODOVÉ<br>HODNOCENÍ<br>(1-5) | VÁHA        | VÝSLEDEK    |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Silné stránky (S)</b>                                                |                              |             |             |
| Rychlé zmapování terénu před příjezdem posádky                          | 5                            | 0,35        | 1,75        |
| Lokalizace pacienta v těžko přístupných oblastech                       | 4                            | 0,35        | 1,40        |
| Provádění průzkumu bez ohrožení záchranářů                              | 3                            | 0,30        | 0,90        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                                 |                              | <b>1,00</b> | <b>4,05</b> |
| <b>Slabé stránky (W)</b>                                                |                              |             |             |
| Nerovnoměrná dostupnost dronů mezi krajskými záchrannými službami       | 4                            | 0,40        | 1,60        |
| Nedostatečné školení operátorů dronů z řad záchranářů                   | 3                            | 0,35        | 1,05        |
| Snížená účinnost senzorů (např. termokamer) při nepříznivých podmínkách | 3                            | 0,25        | 0,75        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                                 |                              | <b>1,00</b> | <b>3,40</b> |

(zdroj: vlastní, 2025)

Tabulka 6 Příležitosti a hrozby ZZS ČR

| FAKTOR                                                                                                              | BODOVÉ<br>HODNOCENÍ<br>(1-5) | VÁHA        | VÝSLEDEK    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Příležitosti (O)</b>                                                                                             |                              |             |             |
| Využití dronů pro transport zdravotnického materiálu (např. krve, léků)                                             | 5                            | 0,25        | 1,25        |
| Doručení AED na místo před příjezdem posádky pomocí dronů                                                           | 5                            | 0,30        | 1,50        |
| Nasazení dronů pro navádění posádek k pacientovi v nepřehledném nebo těžko přístupném terénu                        | 4                            | 0,25        | 1,00        |
| Podpora rozhodování velitele zásahu při hromadných neštěstích prostřednictvím leteckého přehledu                    | 4                            | 0,20        | 0,80        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                                                                             |                              | <b>1,00</b> | <b>4,55</b> |
| <b>Hrozby (T)</b>                                                                                                   |                              |             |             |
| Zpřísnění legislativy o provozu dronů ZZS ČR                                                                        | 4                            | 0,30        | 1,20        |
| Nedostatečné financování a rozpočtové omezení pro rozvoj dronových technologií v rámci zdravotnictví                | 5                            | 0,30        | 1,50        |
| Kybernetické hrozby související s provozem dronů                                                                    | 4                            | 0,20        | 0,80        |
| Výpadky nebo omezená funkčnost klíčových technologií (GPS, senzory) v náročných podmínkách nebo odlehlých oblastech | 3                            | 0,20        | 0,60        |
| <b>Celkový výsledek</b>                                                                                             |                              | <b>1,00</b> | <b>4,10</b> |

(zdroj: vlastní, 2025)

Z analýzy je patrné, že má tato technologie značný potenciál pro zefektivnění přednemocniční neodkladné péče, zejména při zásazích v nepřehledném nebo obtížně přístupném terénu. Mezi hlavní silné stránky patří schopnost rychlého zmapování okolí před příjezdem posádky, přesná lokalizace pacienta a možnost průzkumu situace bez ohrožení samotných záchranářů. Tyto výhody přispívají ke zvýšení bezpečnosti a operativnosti zásahu.

Na druhé straně je však nutné zohlednit i současná omezení. Klíčové slabé stránky představují nerovnoměrnou dostupnost dronů mezi jednotlivými krajskými záchranými službami, nedostatečné školení operátorů a technické limity zařízení, zejména při

nepříznivých meteorologických podmínkách. Tyto faktory mohou negativně ovlivnit efektivitu a spolehlivost nasazení dronů v praxi.

Z hlediska příležitostí se nabízí řada možností pro další rozvoj. Mezi nejvýznamnější patří využití dronů pro transport zdravotnického materiálu nebo doručení AED na místo zásahu ještě před příjezdem posádky. Perspektivní je rovněž nasazení dronů pro navigaci týmů v terénu a podpora rozhodování velitele zásahu díky přehledným leteckým záběrům, zejména při mimořádných událostech s větším počtem zraněných.

Zároveň je však nutné počítat s možnými hrozbami, které mohou ohrozit další rozvoj této technologie v rámci zdravotnického systému. Patří mezi ně zejména zpřísnění legislativy a omezené finanční zdroje v rámci zdravotnictví. Rizikem jsou také kybernetické hrozby, jako například neoprávněné přístupy k datům přenášným z dronů. Důležitou hrozbou jsou rovněž možné výpadky nebo omezená dostupnost klíčových technologií, jako je ztráta GPS signálu v zástavbě nebo horském terénu či problémy s přenosem obrazu v místech se slabým signálem. Tyto faktory by mohly omezit dostupnost a spolehlivost dronového provozu a je nezbytné s nimi při plánování dalších kroků počítat.

Z analýzy vyplývá, že drony mohou významně zlepšit práci ZZS ČR a pomoci při poskytování rychlé a efektivní pomoci v krizových situacích. Aby se tento potenciál plně využil, bude však nutné řešit výzvy, které se týkají financování, školení a legislativy, a zároveň se zaměřit na zajištění stability klíčových technologií a infrastruktury.

## 9.4 Vyhodnocení

Souhrnné vyhodnocení všech SWOT analýz složek IZS ukazuje, že drony mají v rámci integrovaného záchranného systému značný potenciál, který však není plně využitý kvůli různým technickým, legislativním a organizačním překážkám. Základní přínos dronů spočívá v rychlosti získávání informací, zvýšení bezpečnosti zasahujících a efektivitě při dokumentování zásahů, což jsou klíčové faktory pro všechny složky IZS.

Nicméně, i když drony mohou významně zefektivnit práci složek, jejich implementace naráží na problémy spojené s financováním, legislativními změnami a nutností odborného školení personálu. Také stále existují obavy z kybernetických hrozeb a technologických výpadků, které by mohly ovlivnit spolehlivost dronů v reálných krizových situacích.

Každá složka IZS se zaměřuje na specifické oblasti, kde mohou drony přinést největší užitek, což ukazuje, že možnosti jejich využití jsou široké, ale také vysoce specifické

pro jednotlivé složky. Zatímco například ZZS ČR se soustředí na lokalizaci pacientů a přenos zdravotnického materiálu, HZS ČR a PČR se více zaměřují na monitorování a dokumentaci terénu či poskytování podpory při koordinaci zásahů.

Vzhledem k tomu, že se drony v praxi stále teprve začínají více implementovat, existují značné příležitosti pro rozšíření jejich využití. Avšak, jak ukazují identifikované hrozby, bude nutné investovat do rozvoje technologií, jejich spolehlivosti a legislativního rámce, aby se plně využil potenciál, který drony pro složky IZS nabízejí. Závěrem lze říci, že i přes současné výzvy je využívání dronů v IZS perspektivní, ale úspěch bude závislý na překonání klíčových bariér.

## 10 BUDOUCÍ VÝVOJ DRONŮ V KONTEXTU IZS

Využití dronů ve složkách integrovaného záchranného systému se neustále rozvíjí. Díky technologickému pokroku, změnám v legislativě a rostoucím požadavkům na efektivitu zásahů se otevírají nové možnosti pro jejich širší a specializovanější nasazení. Tato kapitola se zaměřuje na klíčové směry budoucího vývoje, které mohou významně ovlivnit způsob, jakým budou drony v krizových situacích využívány.

### 10.1 Technologický rozvoj a inovace

Jedním z hlavních směrů technologického rozvoje dronů využitelných složkami IZS je jejich postupná automatizace a integrace umělé inteligence. Moderní autonomní drony jsou navrhovány pro samostatný provoz bez nutnosti přímého zásahu operátora. Díky využití tzv. rojové technologie mohou spolupracovat ve skupinách, což zvyšuje efektivitu rozsáhlých zásahů a zkracuje jejich celkovou dobu.

Součástí tohoto vývoje jsou rovněž dokovací stanice, které umožňují nepřetržitý provoz bezpilotních prostředků. Tyto stanice dokážou autonomně získat povolení k letu, integrují se s operačními systémy bezpečnostních složek a výrazně zkracují reakční dobu při vzniku krizové situace. Současně pomáhají řešit i limitující faktor v podobě výdrže baterie. (Unmanned Systems Technology, 2025)

Na tuto oblast úzce navazuje další významný směr inovací – vývoj moderních bateriových technologií. Nová generace baterií s vysokou energetickou hustotou (410 Wh/kg) umožňuje až dvojnásobnou dobu letu a prodloužení doletu přibližně o 70 % ve srovnání s běžně používanými lithium-iontovými bateriemi. Tyto baterie zároveň vynikají spolehlivostí i v náročných klimatických podmínkách, což rozšiřuje možnosti nasazení dronů i v extrémním prostředí.

Z hlediska využití v rámci IZS to přináší nové příležitosti zejména v oblasti pátracích a záchranných operací, monitoringu rizikových oblastí či krizového doručování. Vyšší energetická kapacita navíc umožňuje přepravu těžšího vybavení nebo senzorů, čímž se rozšiřuje spektrum možných úkolů, a to od mapování přes vizuální dokumentaci až po doručování zásilek na těžko dostupná místa. (DroneLife, 2025).

## 10.2 Změny v legislativě a standardizaci

Jedním z klíčových předpokladů širšího zapojení dronů do činnosti IZS je vývoj odpovídajícího legislativního rámce a jednotných standardů. Aktuálně je provoz bezpilotních prostředků v České republice řízen přísnými pravidly, která zejména v městských oblastech a v případě letů mimo vizuální dohled značně omezují jejich operativní využití (EASA, 2019). Očekává se však, že v nadcházejících letech dojde ke změnám, které tyto bariéry postupně odstraní.

Jednou z klíčových iniciativ je zavedení tzv. U-space služeb. Podle informací z konference DroneCon 2025 se očekává spuštění U-space služeb v České republice kolem roku 2027. Tyto služby umožní efektivní integraci dronů do vzdušného prostoru a zjednoduší jejich provoz v rámci IZS. (Unmanned Airspace, 2025)

## 10.3 Návrhová opatření

S ohledem na současný stav využívání dronů v rámci složek IZS a očekávaný vývoj v oblasti technologií i legislativy je možné formulovat několik klíčových návrhových opatření, která by mohla přispět k efektivnějšímu, bezpečnějšímu a systémovějšímu zapojení dronů do činností IZS.

### 1. Zavedení jednotné metodiky a standardizovaných postupů.

V rámci IZS doposud chybí jednotná metodika pro provoz dronů, což může komplikovat jejich nasazení v krizových situacích. Bylo by vhodné vytvoření celostátního rámce pro nasazování dronů, který by zahrnoval postupy pro různé typy zásahů (pátrací akce, dopravní nehody, hašení požárů apod.) a doporučené technické vybavení.

### 2. Posílení specializace v rámci složek IZS

Vhodným krokem by bylo vytvoření specializovaných týmů pro provoz dronů, které budou fungovat buď samostatně, nebo jako součást vybraných jednotek. Tyto týmy by měly být vybaveny moderní technikou a pravidelně školeny, aby mohly rychle reagovat i ve složitých podmínkách a v různorodých typech zásahů.

### 3. Zajištění systematického financování

Pro rozvoj bezpilotních systémů je zásadní dostupnost finančních prostředků. Mělo by proto být zajištěno stabilní a dlouhodobé financování nejen samotných technologií, ale také

souvisejícího vzdělávání, údržby a vývoje. Vhodným řešením by bylo například rozšíření dotačních programů zaměřených na bezpečnost a inovace.

#### **4. Integrace dronů do krizového plánování a cvičení**

Drony by měly být systematicky zařazovány do plánů krizové připravenosti a běžných taktických cvičení složek IZS. Tím se zajistí jejich lepší integrace do praxe, vyšší připravenost operátorů i přehled o jejich možnostech v rámci konkrétních scénářů.

#### **5. Podpora legislativních změn a zjednodušení administrativy**

Při tvorbě legislativy upravující provoz bezpilotních prostředků je vedle splnění formálních požadavků na právní předpisy důležitá i její obsahová složka, jejíž kvalitu nepochybně posílí aktivní účast zástupců IZS, která přispěje ke zjednodušení některých administrativních procesů, zejména v situacích, kdy je čas zásadním faktorem.

#### **6. Podpora výzkumu a testování nových technologií**

Součástí budoucího rozvoje by měla být i podpora výzkumných aktivit a testovacích projektů zaměřených na inovativní využití dronů v rámci složek IZS. Spolupráce s výzkumnými institucemi, technologickými firmami či univerzitami by umožňovala vývoj nových řešení přizpůsobených potřebám záchranného systému. Pilotní projekty by zároveň poskytly prostor pro ověření funkčnosti a efektivity těchto technologií v reálných podmínkách, což by usnadnilo jejich následné zavádění do praxe.

## ZÁVĚR

Bezpilotní letecké prostředky, známé jako drony, představují v současnosti významný technologický nástroj v oblasti krizového řízení a činnosti složek Integrovaného záchranného systému České republiky. V posledních letech se staly klíčovým prostředkem pro rychlý sběr informací, monitorování rizikových oblastí a efektivní koordinaci zásahů při mimořádných událostech. Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat současný stav využívání dronů jednotlivými složkami IZS, identifikovat jejich přínosy i omezení a navrhnout opatření, která by mohla přispět k efektivnější a bezpečnější integraci této technologie do běžné praxe.

Teoretická část práce poskytla přehled základní terminologie, historického vývoje dronů, jejich technologického rozdělení a klíčových technologických prvků, včetně právního rámce, který provoz bezpilotních prostředků upravuje na mezinárodní, evropské i národní úrovni. Byly rovněž popsány hlavní výhody a nevýhody dronů v kontextu krizového řízení, a to včetně důrazu na rychlost nasazení, flexibilitu, nízké provozní náklady, ale také technologická omezení či regulační překážky.

Praktická část práce se zaměřila na konkrétní příklady využití dronů třemi základními složkami IZS, a to Hasičským záchranným sborem České republiky, Policií České republiky a Zdravotnickou záchrannou službou České republiky. Využití bylo následně hodnoceno prostřednictvím SWOT analýz, které ukázaly, že každá složka IZS čelí při nasazení dronů specifickým silným a slabým stránkám, příležitostem i hrozbám vyplývajícím jak z technických aspektů, tak z organizačního a legislativního prostředí.

Výsledky analýzy potvrdily, že drony přinášejí výrazné výhody zejména v oblasti rychlého zmapování situace, zvýšení bezpečnosti zasahujících osob a efektivní koordinace zásahů v terénu. Významnou roli hrají také při rychlém sběru a přenosu klíčových dat, což umožňuje lepší rozhodování v krizových situacích. Zároveň však jejich širšímu využití brání určité faktory, mezi které patří legislativní omezení, technické limity související například s výdrží baterií, otázky financování nákupu a provozu techniky, a také potřeba specializovaného výcviku operátorů. Tyto faktory je nezbytné v budoucnu systematicky řešit, aby mohly být možnosti dronů plně využity.

Závěrečná kapitola se věnovala možnému budoucímu vývoji dronů a jejich využití v rámci činnosti IZS, přičemž se ukázalo, že další rozvoj v této oblasti bude záviset zejména na pokračujícím technologickém pokroku, legislativních změnách a na systematické

integraci těchto prostředků do běžných operačních činností. Za klíčové lze považovat zavedení jednotné metodiky pro využívání dronů při zásazích, stabilní a cílené financování moderní techniky, a také posílení specializace v rámci jednotlivých složek.

Pokud budou tato opatření realizována a podpořena odpovídající legislativou i technologickým rozvojem, lze očekávat, že drony se v budoucnu stanou nedílnou a běžnou součástí řešení mimořádných událostí. Přispějí tak nejen ke zvýšení efektivity a bezpečnosti zásahů, ale také ke kvalitnější ochraně života, zdraví a majetku obyvatel České republiky.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AUSTIN, Reg, 2010. *Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment*. [PDF] Chichester: Wiley. ISBN 978-0-470-05819-0. Dostupné z: <https://www.academia.edu/35313270>

BARTÁK, Petr, 2022. *Mapovali jsme dopravní nehody z policejního dronu: Vidí i ze země nepostřehnutelné* [online]. 16. ledna 2022 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/mapovali-jsme-dopravni-nehody-z-policejního-dronu-vidi-i-ze-zeme-nepostrehnutelne-142314>

BHODA, Santosh Kumar, 2024. *Advanced UAV Sensors and Their Applications in Environmental Monitoring* [online]. 31.1.2024 [cit. 2025-02-09]. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/pulse/advanced-uav-sensors-applications-environmental-monitoring-bhoda-nnkkc>

BLAŽEK, Ivan, 2025. *Letí k vám defibrilátor. V Plzni testují využití dronů pro záchranu životů* [online]. 19.02.2025 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/internet-a-pc-leti-k-vam-defibrilator-v-plzni-testuji-vyuziti-dronu-pro-zachranu-zivotu-40509588>

COPPOLA, Damon P. *Introduction to international disaster management*. Fourth edition, 2021. ISBN 978-0-12-817368-8.

CUSTERS, Bart. *Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives*. The Hague: T.M.C Asser Press, 2016. ISBN 9462651310.

ČESKO. *Dohoda o mezinárodním letectví. 147/1947 Sb.* Sbírka zákonů [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1947-147>

ČESKO. *Vyhláška č. 108/1997 Sb., o pravidlech létání.* Sbírka zákonů [online]. [cit. 2024-12-20]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-108>

ČESKO. *Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.* Sbírka zákonů [online]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>

ČESKO. *Zákon č. 273/2008 Sb. o Policii České republiky.* Sbírka zákonů [online]. [cit. 2025-02-17]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-273>

ČESKO. *Zákon č. 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě*. Sbírka zákonů [online]. [cit. 2025-02-17]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>

ČESKO. *Zákon č. 49/1997 Sb. o civilním letectví*. Sbírka zákonů [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-49>

ČTK, 2025. *Plzeňští záchranáři jako první v Česku testují drony na transport zdravotnického materiálu* [online]. 18.02.2025 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://www.zdravotnickydenik.cz/2025/02/plzensti-zachranari-jako-prvni-v-cesku-testuji-drony-na-transport-zdravotnickeho-materialu/>

DJI TELINK. *Drony a inspekce technologií* [online]. [cit. 2024-12-28]. Dostupné z: <https://www.djitelink.cz/drony-a-inspekce-technologie>

DRONPRO, 2020. *Jak vybrat a koupit dron – rádce* [online]. 12. srpna 2020 [cit. 2024-11-10]. Dostupné z: <https://dronpro.cz/jak-vybrat-a-koupit-drona#vyber-dronu-podle-poctu-motoru>

DRONPRO, 2023. *Co je to VTOL?* [online]. 5. června 2023 [cit. 2025-02-17]. Dostupné z: <https://dronpro.cz/co-je-to-vtol>

DRONPRO, 2023. *V čem se liší průmyslové a profesionální drony?* [online]. Dostupné z: <https://dronpro.cz/v-čem-se-lisi-prumyslove-a-profesionalni-drony>

DRONPRO, 2024. *Co je to Bezpilotní letecký prostředek – UAV?* [online]. 14. března 2024 [cit. 2025-02-12]. Dostupné z: <https://dronpro.cz/co-je-to-bezpilotni-letecky-prostredek-uav>

DRONYSIT, 2025. *DJI FlyCart 30* [online]. 11.4. 2025 [cit. 2025-04-23]. Dostupné z: [https://www.dronysit.cz/drony/dji-flycart-30/?fbclid=IwY2xjawJ2AFJleHRuA2FlbQlXMAbicmlkETA1ZzBSekxJUDBGNmhzQnROAR6jGIxuaOqbJeVRRVbQaVDzSI7TjPtNfNJxpt3m9o\\_b99skDopuCcMzdqcywQ\\_aem\\_9wNQ5AHI\\_8sJsLt8M5Yt\\_A](https://www.dronysit.cz/drony/dji-flycart-30/?fbclid=IwY2xjawJ2AFJleHRuA2FlbQlXMAbicmlkETA1ZzBSekxJUDBGNmhzQnROAR6jGIxuaOqbJeVRRVbQaVDzSI7TjPtNfNJxpt3m9o_b99skDopuCcMzdqcywQ_aem_9wNQ5AHI_8sJsLt8M5Yt_A)

EKO DRONY, 2022. *Policejní dron* [online]. 11.5.2022 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://www.eko-drony.cz/radce/policejni-dron/>

EQUINOX DRONES, 2024. *Disadvantages* [online]. [cit. 2025-03-01]. Dostupné z: <https://equinoxdrones.com/10-major-pros-cons-of-unmanned-aerial-vehicleuav-drones/>

EUROPEAN UNION. *European Union Aviation Safety Agency (EASA)*. Evropská unie [online]. Dostupné z: <https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions->

and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-union-aviation-safety-agency-easa\_cs

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY (EASA). *Drones*. Evropská unie [online]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/drones?page=1>

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY (EASA), 2019. *Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems*. Evropská unie [online]. 12. března 2019. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-unmanned-aircraft-systems?page=4>

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY, 2024. *Cvičení složek IZS: Pátrací akce po ztracených osobách ve VÚ Březina* [online]. [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: [https://hzscr.gov.cz/clanek/cviceni-slozek-izs-patraci-akce-po-ztracenych-osobach-ve-vu-brezina.aspx?utm\\_source](https://hzscr.gov.cz/clanek/cviceni-slozek-izs-patraci-akce-po-ztracenych-osobach-ve-vu-brezina.aspx?utm_source)

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY, 2022. *Hasiči bojují v Českém Švýcarsku s nejničivějším přírodním požárem v historii ČR* [online]. [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/hasici-bojuji-v-ceskem-svycarsku-s-nejnicivejsim-prirodnim-pozarem-v-historii-cr.aspx?q=Y2hudW09MTM%3d>

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY, 2024. *Hasičská dronová služba zmapuje povodněmi zasažená území ve 3D* [online]. 30. 9. 2024 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/hasicska-dronova-sluzba-zmapuje-povodnemi-zasazena-uzemi-ve-3d.aspx>

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY. *Jednotky PO* [online]. [cit. 2024-12-14]. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY. *Postavení a úkoly*. [online]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/postaveni-a-ukoly-postaveni-a-ukoly.aspx>

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ÚSTECKÉHO KRAJE, 2023. *Roční zpráva o stavu požární ochrany za rok 2023 v Ústeckém kraji* [online]. [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://hzscr.gov.cz/soubor/rocn-zprava-hzs-usteckeho-kraje-o-stavu-po-rok-2023-pdf.aspx>

IMPERIAL WAR MUSEUMS. *A Brief History of Drones* [online]. [cit. 2025-04-23]. Dostupné z: <https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones>

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, 2011. *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*. Montreal: International Civil Aviation Organization. Circular 328, AN/190. ISBN 978-92-9231-751-5.

INTERNATIONAL TRADE ADMINISTRATION. *Unmanned Aircraft Systems (UAS)* [online]. [cit. 2025-02-17]. Dostupné z: <https://www.trade.gov/unmanned-aircraft-systems>

KARAS, Jakub a TICHÝ, Tomáš. *Drony*. Vyc. 1. Brno: Albatros Media a.s., 2016. ISBN 978-80-251-4680-4.

LE, Ngoc-Bao-Van; THAI, Hong-Danh; YOON, Chang-Won; HUH, Jun-Ho. *Recent Development of Drone Technology Software Engineering: A Systematic Survey*. IEEE Access. [online]. 2024, vol. 12, s. 128729–128759. ISSN 2169-3536. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3454546>

LESLIE, James, 2024. *Disadvantages of Drone Surveying: Understanding the Cons* [online]. 13. dubna 2024, 3. října 2024 [cit. 2025-02-01]. Dostupné z: <https://skykam.co.uk/drawbacks-of-drone-surveying/>

MEASUR. *Elevate Your Aerial Imaging* [online]. [cit. 2025-02-18]. Dostupné z: <https://measurusa.com/collections/rgb-cameras-for-drones>

NÁDVORNÍKOVÁ, Iveta, 2025. *Výbuch policie řeší jako trestný čin, narušil statiku haly Poličských strojíren* [online]. 26. 3. 2025 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: [https://svitavsky.denik.cz/zpravy\\_region/poskozena-hala-v-polickyh-strojirnach-je-nebezpecna-dovnitř-muze-jen-technika.html](https://svitavsky.denik.cz/zpravy_region/poskozena-hala-v-polickyh-strojirnach-je-nebezpecna-dovnitř-muze-jen-technika.html)

NOVÁK, Jan Antonín. *Drony: kompletní průvodce včetně přehledu nové legislativy*. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-0775-9.

PECUCH, Martin, 2025. *Plzeňské drony jako první v ČR testují transport zdravotnického materiálu* [online]. 18. 2. 2025 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://plzen.eu/o-meste/aktuality/aktuality-z-mesta/plzenske-drony-jako-prvni-v-cr-testuji-transport-zdravotnickeho-materialu/>

POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY, 2023. *Drony v řadách policie* [online]. 22. února 2023 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: [https://policie.gov.cz/clanek/drony.aspx?\\_gl=1\\*4a6iwz\\*\\_ga\\*NDYxMDYxNTU1LjE3MzQxNzI0NDI.\\*\\_ga\\_MGE9DCQJ5M\\*MTc0MjQwNTg0OS43LjAuMTc0MjQwNTg0OS42MC4wLjA](https://policie.gov.cz/clanek/drony.aspx?_gl=1*4a6iwz*_ga*NDYxMDYxNTU1LjE3MzQxNzI0NDI.*_ga_MGE9DCQJ5M*MTc0MjQwNTg0OS43LjAuMTc0MjQwNTg0OS42MC4wLjA)

POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. *O Policii ČR* [online]. [cit. 2025-02-17]. Dostupné z: <https://policie.gov.cz/clanek/o-nas-policie-ceske-republiky-policie-ceske-republiky.aspx>

QAP PRODUCTION, 2025. *Revoluce v záchráně životů? Drony SIT testují přepravní drony* [online]. 18.02.2025 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://www.qap.cz/zpravy/zpravy-plzen/zpravy/clanek/revoluce-v-zachrane-zivotu-drony-sit-testuji-prepravni-drony-fotky-134895>

RASZTAR, Bartholomew, 2024. *Military and combat drones, or the world's most expensive drones* [online]. 2024-10-10 [cit. 2025-02-01]. Dostupné z: <https://megadron.pl/en/blog/military-and-combat-drones-or-the-worlds-most-expensive-drones-1728551631.html>

SCIENCE, 2018. *Historie dronů aneb Bezpilotní letouny v dějinách* [online]. 17. 7. 2018 [cit. 2025-04-23]. Dostupné z: <https://sciencemag.cz/historie-dronu-aneb-bezpilotni-letouny-v-dejinach/>

SHAKHATREH, Hazim, Ahmad H. SAWALMEH, Ala AL-FUQAHA, et al. *Unmanned Aerial Vehicles (UAVs): A Survey on Civil Applications and Key Research Challenges*. *IEEE Access*. 2019, roč. 7. ISSN 2169-3536. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2909530>

SHARMA, Abhishek, Pankhuri VANJANIA, Nikhil PALIWAL, Chathuranga M. Wijerathna BASNAYAKA, Dushantha Nalin K. JAYAKODY, Hwang-Cheng WANG a P. MUTHUCHIDAMBARANATHAN, září 2020. *Communication and Networking Technologies for UAVs: A Survey*. [cit. 2025-02-09]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/344150089\\_Communication\\_and\\_Networking\\_Technologies\\_for\\_UAVs\\_A\\_Survey](https://www.researchgate.net/publication/344150089_Communication_and_Networking_Technologies_for_UAVs_A_Survey)

SCHINDLOVÁ, Monika. *Využití dronů v policejních činnostech | Rozhovor | PČR* [online]. [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://bezpecny.stredoceskykraj.cz/predstaveni-policejnich-profesi/vyuziti-dronu-policejnich-cinnostech-rozhovor-pcr/>

SKY DRONE SOLUTIONS, 2024. *What are civilian drones used for now and in the future* [online]. 20. září 2024 [cit. 2025-02-18]. Dostupné z: <https://skydronesolutions.com/what-are-civilian-drones-used-for/>

SLOVÁČEK, Petr, 2024. *Co dokážou policejní drony? Testování skončilo, odteď sledujte oblohu!* [online]. 11. února 2024 [cit. 2025-03-30]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/co-dokazou-policejni-drony-testovani-skoncilo-odted-sledujte-oblohu-151503>

TMV SS, 2017. *Využití dronu složkami IZS* [online]. 5. dubna 2017 [cit. 2024-12-29]. Dostupné z: <https://www.tmvss.cz/novinky/vyuziti-dronu-slozkami-izs>

ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ, 2020. *Základní informace k regulačnímu rámci EU pro bezpilotní systémy* [online]. Praha: Úřad pro civilní letectví [cit. 2025-02-09]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/zakladni-informace-k-regulacnimu-ramci-eu-pro-bezpilotni-systemy/>

ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ. *Druhy dronů, na které se nařízení odkazuje* [online]. [cit. 2025-02-17]. Dostupné z: <https://www.caa.cz/ufoqs/druhy-dronu-na-ktere-se-narizeni-odkazuje/>

VILÁŠEK, Josef, Miloš FIALA a David VONDRÁŠEK. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Praha: Karolinum, 2022. ISBN 978-802-4624-778

YAACOUB, J.-P., NOURA, H., SALMAN, O. a CHEHAB, A., 2020. *Security analysis of drones systems: Attacks, limitations, and recommendations*. *Internet of Things*, 11, 100218. DOI: 10.1016/j.iot.2020.100218.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1 První bezpilotní letadlo Aerial Target .....                       | 14 |
| Obrázek 2 Dron nasazen při hašení požáru v Českém Švýcarsku .....            | 32 |
| Obrázek 3 Dron nasazen při dopravní akci na Vyškovsku .....                  | 33 |
| Obrázek 4 Dron nasazen při pátrání po osobách během cvičení složek IZS ..... | 35 |
| Obrázek 5 Dron BRUS v policejních barvách .....                              | 36 |
| Obrázek 6 DJI Flycart 30 během testování doručování AED .....                | 37 |

## SEZNAM TABULEK

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Tabulka 1 Silné a slabé stránky HZS ČR.....  | 40 |
| Tabulka 2 Příležitosti a hrozby HZS ČR ..... | 41 |
| Tabulka 3 Silné a slabé stránky PČR.....     | 43 |
| Tabulka 4 Příležitosti a hrozby PČR.....     | 44 |
| Tabulka 5 Silné a slabé stránky ZZS ČR ..... | 46 |
| Tabulka 6 Příležitosti a hrozby ZZS ČR.....  | 47 |

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

|        |                                                                 |
|--------|-----------------------------------------------------------------|
| 3D     | Trojrozměrné zobrazení                                          |
| 5G     | Pátá generace mobilních sítí                                    |
| AED    | Automatizované externí defibrilátory                            |
| ČR     | Česká republika                                                 |
| EASA   | Evropská agentura pro bezpečnost letectví                       |
| EU     | Evropská unie                                                   |
| GŘ HZS | Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru              |
| HZS ČR | Hasičský záchranný sbor České republiky                         |
| HZS    | Hasičský záchranný sbor                                         |
| CHKO   | Chráněná krajinná oblast                                        |
| ICAO   | Mezinárodní organizace pro civilní letectví                     |
| IZS    | Integrovaný záchranný systém                                    |
| JPO    | Jednotky požární ochrany                                        |
| LiDAR  | Technologie pro měření vzdálenosti pomocí laseru                |
| PČR    | Policie České republiky                                         |
| RPA    | Dálkově řízený letoun                                           |
| RPAS   | Dálkově ovládaný letecký systém                                 |
| SIT    | Správa informačních technologií                                 |
| SWOT   | Analýza silných stránek, slabých stránek, příležitostí a hrozeb |
| UAS    | Bezpilotní letecký systém                                       |
| UAV    | Bezpilotní letecký prostředek                                   |
| ÚCL    | Úřad pro civilní letectví                                       |
| VTOL   | Letadla s vertikálním vzletem a přistáním                       |
| Wi-Fi  | Bezdrátová síťová technologie                                   |
| ZZS ČR | Zdravotnická záchranná služba České republiky                   |

ZZS PK      Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje

ZZS      Zdravotnická záchranná služba