



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta biomedicínského inženýrství**

**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

Bezpilotní létající prostředky při činnosti IZS a legislativní rámec pro  
jejich použití

Unmanned Aerial Vehicle in the operation of the IRS and the legislative  
for their use

### **Diplomová práce**

Studijní program: Ochrana obyvatelstva

Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Vedoucí práce: Ing. Václav Navrátil

Bc. Markéta Lacinová

---

**Kladno, srpen 2016**

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2015/2016

## Z a d á n í   d i p l o m o v é   p r á c e

Student: **Bc. Markéta Lacinová**  
Studijní obor: Civilní nouzové plánování  
Téma: **Bezpilotní létající prostředky při činnosti IZS a legislativní rámec pro jejich použití**  
Téma anglicky: Unmanned Aerial Vehicle in the operation of the IRS and the legislative for their use

Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :

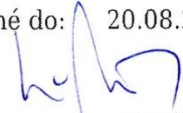
Obsahem této diplomové práce bude především popis bezpilotních létajících prostředků (BLP), jejich stručná historie, rozdělení a možnosti využití složkami integrovaného záchranného systému. V dalších kapitolách bude zmapováno reálné využívání BLP základními i ostatními složkami integrovaného záchranného systému v rámci České republiky a porovnání s některými dalšími státy Evropy. Vzhledem k tomu, že zatím neexistuje legislativa, která by přímo řešila použití BLP k záchranným či jiným bezpečnostním činnostem, bude součástí diplomové práce i ideový návrh zákona, který by jejich použití zastrešoval.

Seznam odborné literatury:

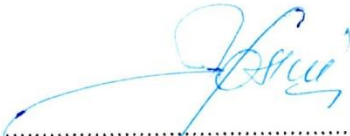
- [1] AUSTIN, Reg., Unmanned aircraft systems UAVs design, development and deployment, Wiley, 2010, ISBN 9780470664803
- [2] BEARD, Randal W a Timothy W MCLAIN, Small unmanned aircraft: theory BEARD, Randal W a Timothy W MCLAIN and practice, Princeton University Press, 2012, ISBN 978-0-691-14921-9
- [3] ŠÍN, Zbyněk, Tvorba práva: pravidla, metodika, technika, ed. 2., C.H. Beck, 2009, ISBN 978-80-7400-162-8

Vedoucí: Ing. Václav Navrátil

Zadání platné do: 20.08.2017

  
.....  
vedoucí katedry / pracoviště

l.s

  
.....  
děkan

V Kladně dne 01.11.2015

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem "Bezpilotní létající prostředky při činnosti IZS a legislativní rámec pro jejich použití" vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 16. srpna 2016

.....

podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěla poděkovat panu Ing. Václavu Navrátilovi za odborné vedení práce. Dále panu Ing. Lubomíru Grycovi, panu Ing. Davidu Balharovi a panu MuDr. Stanislavu Brádkovi, Ph.D. za konzultace a poskytnutí informací.

## **ABSTRAKT**

Tato práce se zabývá bezpilotními létajícími prostředky (UAV) z hlediska využití v integrovaném záchranném systému. První část obsahuje základní popis těchto prostředků, jejich stručnou historii a rozdělení dle účelu použití, pohonné jednotky a dle Úřadu civilního letectví. V dalších kapitolách jsou zmapovány teoretické i reálné možnosti využití složkami integrovaného záchranného systému ve prospěch ochrany obyvatelstva. Práce obsahuje i přehled složek, které už UAV začlenily do své činnosti a jakým způsobem. Dále je v práci popsána současná legislativa pro bezpilotní systémy a její nedostatky. Ty jsou demonstrovány v případové studii, která porovnává případy ze zahraničí s podmínkami české legislativy. Závěrem je zpracováno několik návrhů změn pro usnadnění použití bezpečnostními a záchrannými složkami.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

UAV, dron, Doplněk X, IZS, ÚCL

## **ABSTRACT**

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) are in terms of utilization by the Integrated Rescue System relatively new phenomenon. This work thus provides a comprehensive insight into the issues that have arisen, while in the first part focuses on a basic description of these resources, their brief history and dividing them into categories. Until legislation catches up with developments in the use of UAV's many Emergency Services can use them only sporadically, and only in a limited way or not at all, therefore another aspect of this work is devoted to listing the different units / parts of the Emergency Services that can benefit from the use of UAVs. The author also briefly presented case studies of real UAV deployment abroad and created a model situation for the use of UAVs during Mountain Rescue Service missions in the Czech Republic. In these studies the shortcomings of current legislation are demonstrated. After evaluating how the current UVA situation is handled, the author goes onto provide several proposals for amendments to legislation in order to facilitate the use of UAV by Security and Rescue Forces.

## **KEYWORDS**

UAV, drone, flight safety, integrated rescue system

## **OBSAH**

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>DEFINICE UAV</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>HISTORIE</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Historie v Československu</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>ROZDĚLENÍ UAV</b> .....	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Dělení dle účelu použití</b> .....	<b>16</b>
<b>4.2</b>	<b>Dělení dle pohonné jednotky</b> .....	<b>16</b>
4.2.1	Bezmotorové systémy .....	17
4.2.2	Elektromotorové systémy .....	18
4.2.3	Motorové systémy (spalovací motor).....	18
<b>4.3</b>	<b>Klasifikace podle úřadu civilního letectví</b> .....	<b>19</b>
<b>4.4</b>	<b>Multikoptéry</b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>MOŽNOSTI VYUŽITÍ UAV V IZS</b> .....	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>Hasičský záchranný sbor</b> .....	<b>22</b>
5.1.1	Detekce .....	22
5.1.2	Průzkum uvnitř budov .....	23
<b>5.2</b>	<b>Policie</b> .....	<b>24</b>
5.2.1	Pátrání.....	24
5.2.2	Průzkum místa zásahu .....	26
5.2.3	Monitorování.....	26
<b>5.3</b>	<b>Zdravotnická záchranná služba</b> .....	<b>27</b>
<b>5.4</b>	<b>Armáda</b> .....	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>UAV V ČESKÉ REPUBLICĚ</b> .....	<b>31</b>
<b>6.1</b>	<b>Státní ústav radiační ochrany</b> .....	<b>31</b>
<b>6.2</b>	<b>Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany</b> .....	<b>33</b>
<b>6.3</b>	<b>Horská služba ČR</b> .....	<b>34</b>
<b>6.4</b>	<b>Vojenský technický ústav</b> .....	<b>36</b>

<b>6.5</b>	<b>HZS ČR a PČR .....</b>	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>LEGISLATIVNÍ OMEZENÍ UAV .....</b>	<b>39</b>
<b>7.1</b>	<b>Doplněk X.....</b>	<b>39</b>
7.1.1	Pojmy.....	40
7.1.2	Dohled.....	42
7.1.3	Povinnosti pilota a průběh letu .....	42
7.1.4	Vzdušné prostory .....	43
7.1.5	Náklad .....	43
7.1.6	Další podmínky pro provoz .....	44
<b>8</b>	<b>CÍLE PRÁCE.....</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>METODIKA .....</b>	<b>46</b>
<b>9.1</b>	<b>Stanovené hypotézy.....</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>PREZENTACE VÝSLEDKŮ.....</b>	<b>48</b>
<b>10.1</b>	<b>Případová studie.....</b>	<b>48</b>
10.1.1	Vanuatu - Monitorování rozsahu škod po Cyklonu Pam .....	48
10.1.2	Virginie - pátrání po ztraceném muži .....	50
10.1.3	Monitorování radiace ve Fukušimě .....	51
10.1.4	Dopadení pytláků v Kalifornském zálivu .....	52
10.1.5	Modelový případ - Záchrana lyžařů uvízlých na lanové dráze .....	54
<b>10.2</b>	<b>Aliance pro bezpilotní letecký průmysl .....</b>	<b>55</b>
<b>10.3</b>	<b>Vyhodnocení cílů .....</b>	<b>58</b>
<b>10.4</b>	<b>Vyhodnocení hypotéz.....</b>	<b>59</b>
<b>11</b>	<b>NÁVRH ZMĚNY LEGISLATIVY .....</b>	<b>61</b>
<b>12</b>	<b>DISKUSE.....</b>	<b>63</b>
<b>13</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>67</b>
<b>14</b>	<b>CITOVANÁ LITERATURA .....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>73</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>74</b>



<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>75</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>76</b>
<b>Příloha 1: Obrázky .....</b>	<b>76</b>
<b>Příloha 2: Doplněk X.....</b>	<b>82</b>
<b>Příloha 3: Povolení k provozování leteckých prací (SÚJCHBO) .....</b>	<b>89</b>

# 1 ÚVOD

Jedním ze základních úkolů státu je zajištění ochrany obyvatel před následky mimořádných událostí (dále jen MU) a krizových situací. Tu zajišťuje především integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) České republiky. Aby mohl fungovat maximálně efektivně, musí jednotlivé složky stále udržovat akceschopnost jejich členů i techniky, umět pružně reagovat na změny a inovace v technologiích používaného vybavení a držet krok s jejich neustálým vývojem.

Jednou z takových technologií jsou právě UAV, které se v současné době těší velkému rozmachu v rozmanité škále oblastí. Od pořizování uměleckých fotografií a videozáznamů s vysokým rozlišením, online dohledu nad určitým chráněným prostorem, přes vyhledávání osob a věcí, monitoring zasažených oblastí, detekci nebezpečných látek až po přepravu různých nákladů a vybavení.

Pro činnost IZS je velmi relevantní, aby měli zasahující složky včas potřebné a kvalitní podklady, podle kterých mohou efektivně rozhodovat o dalším vývoji záchranných a likvidačních prací. UAV jim mohou velmi rychle získat požadované údaje, za mnohem nižší finanční náklady než je létání vrtulníkem a přitom v ještě kvalitnějším provedení. A co je nejdůležitější, UAV mohou díky absenci pilota pomáhat chránit lidské životy záchranářů a dalších zasahujících. Lze je vyslat do míst, která jsou nebezpečná pro přelet vrtulníku s posádkou nebo pro přímý vstup. Díky tomu, že se dá na UAV zavěsit náklad, může být vyslán na ohrožené nebo podezřelé místo s detektorem nebezpečných chemických látek nebo detektorem ionizujícího záření, aniž by byly ohroženy osoby.

Využitelnost této technologie je různorodá, pořizovací náklady jsou poměrně nízké a ovládání, které může být značně automatizováno, umožňuje snadnou pilotáž. To vše má vliv na prudké zvyšování poptávky i nabídky UAV systémů na mezinárodním i českém trhu. Úřad pro civilní letectví (dále jen ÚCL) na tento fakt zareagoval vydáním Doplnku X k leteckému předpisu L2, který používání UAV značně omezuje, aby nedocházelo k jeho zneužívání a ohrožování bezpečnosti v důsledku nedostačujícího prověření a otestování této technologie. Nejen nezodpovědné zacházení by se snadno mohlo stát nebezpečným pro své

okolí. I pro úmyslné ublížení na zdraví či poškození majetku by UAV byly snadným prostředkem jak toho dosáhnout. Opatření, která byla přijata ale výrazně komplikují i mírové využívání UAV.

## 2 DEFINICE UAV

UAV (z angličtiny - Unmanned Aerial Vehicle) jsou různé bezpilotní letouny nebo drony, které se ovládají na dálku a člověk tudíž není při letu fyzicky přítomen na palubě. Mohou být různě zautomatizované, buď částečně nebo úplně. Plně automatické prostředky mají kompletně naprogramovanou trasu, včetně automatického vzletu i přistání. Člověk pouze zadá pokyn k zahájení letu a vše ostatní už běží samovolně. Částečně automatizované prostředky jsou ovládány člověkem, avšak mají různé komponenty sloužící ke stabilizaci a usnadnění letu. Dokáží tak například zabránit srážkám a pádům. UAV jsou součástí bezpilotních leteckých systémů, které zahrnují i nezbytné datové komunikační spojení, pozemní řídicí stanici, další podpůrné vybavení, pozemní operátory a piloty.

Tento pojem zahrnuje prostředky různých tvarů, velikostí a vlastností. Neoznačuje ovšem naváděné střely využívané v armádě. Ty jsou sice také bezpilotní a mohou být dálkově řízené, ale jsou určeny pouze na jedno použití a tak se nepovažují za bezpilotní letouny. UAV ale také pochází z vojenského průmyslu, do kterého se vždy investovaly nemalé finanční částky a tak byl technický pokrok v tomto odvětví napřed. Používaly a dodnes se používají k různým průzkumným účelům i k útočným akcím a jejich uplatnění stále roste. Díky tomu, že mohou nahradit přítomnost živé osoby, jsou vhodné k plnění úkolů rutinního charakteru nebo naopak nebezpečného charakteru. [1]

Definice existuje mnoho, ale většinou jsou si velmi podobné, obsahují stejné výrazy, případně synonyma, ale v kontextu se jedná o totéž. V rámci České republiky můžeme považovat za důležitou "definici Úřadu pro civilní letectví", která popisuje UAV takto: *„letadlo určené k provozu bez pilota na palubě (může se jednat a většinou se jedná o součást bezpilotního systému). V kontextu legislativního rámce České republiky se za bezpilotní letadla považují všechna bezpilotní letadla s výjimkou modelů letadel s maximální vzletovou hmotností nepřesahující 20 kg.“* Bepilotní systémy (z anglického UAS - Unmanned Aerial System) potom definuje jako: *„systém skládající se z bezpilotního letadla, řídicí stanice a jakéhokoliv dalšího prvku nezbytného k umožnění letu, jako například komunikačního spojení a zařízení*

*pro vypuštění a návrat. Bezpilotních letadel, řídicích stanic nebo zařízení pro vypuštění a návrat může být v rámci bezpilotního systému více.“ [2]*

Informační portál o světě bezpilotních prostředků Droneweb definuje drony takto: *Bezpilotní letoun (někdy UAV nebo také dron z anglického drone) je letadlo bez posádky, které může být řízeno na dálku, nebo létat samostatně pomocí předprogramovaných letových plánů nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů. [3]*

### **3 HISTORIE**

Tato kapitola stručně vystihuje několik historických zlomových okamžiků, které výrazně přispěly k rozvoji bezpilotních systémů jako takových a dále pak historií v Československu. Za průkopníka v této oblasti je považován Archibald Montgomery Low. Tento britský letecký inženýr, žijící v letech 1888 - 1956 je otcem rádiově řízených (dále jen RC) systémů. V roce 1914, ve funkci velícího důstojníka během války, vytvořil první projekt bezpilotního letadla, řízeného pomocí radiových vln. Shromáždil si tým tří britských důstojníků, aby mu pomohli s vývojem a konstrukcí. Vznikl tzv. Aerial Target (Vzdušný cíl) a 21. března byly uskutečněny dva první zkušební lety. První se sice nevyvedl a letadlo téměř okamžitě spadlo na zem a druhý se povedl jen částečně, přesto byla nezpochybnitelně prokázána schopnost rádiového ovládní letadla. [4]

Vývoj šel postupně dál, bezpilotní systémy se rozvíjely. Další vývojový mezník nastal v roce 1979, kdy Przybilla a Wester-Ebbinghaus položili základy používání bezpilotních systémů ve fotogrametrii. Společnost Hegi k tomu poskytla letadlo dlouhé 3 metry s rozpětím křídel 2,6 metru a nosností 3 kilogramy (obr. 1). Navigační zařízení bylo poskytnuto firmou Lindhof Technika. Snímky byly pořizovány z výšky 150 metrů nad terénem, při rychlosti 40 km/h. Snímky sice nebyly příliš kvalitní, vzhledem k vysoké rychlosti a vibračním motoru, ale už byly použitelné alespoň pro archeology a architekty. K ovládní, stejně jako je tomu i dnes, byli potřeba dva lidé, pilot a navigátor. Pilot řídí letadlo nebo dron a navigátor kontroluje výšku stroje a ovládá fotoaparát. [5]

#### **3.1 Historie v Československu**

U nás se na vývoji rádiově řízených letadel podílel Geografický ústav Československé akademie věd (dále jen GgÚ ČSAV). V druhé polovině 60. letech 20. století je vyvíjel a prosazoval s cílem pokročit při pořizování operativních snímků malých ploch, které je potřeba zmapovat či monitorovat. V této době panovaly pro vývoj obtížné společenské i politické podmínky. Přesto se podařilo

RNDr. Otakaru Stehlíkovi, CSc., tehdejšímu vedoucímu pracovní skupiny pro výzkum současných reliéfových procesů, prosadit výrobu a provoz těchto bezpilotních létajících prostředků, za účelem studia eroze půdy na zemědělských plochách.

V roce 1967 se u nás poprvé snímkovalo s pomocí radiově řízeného modelu. To byl v Československu počátek leteckého snímkování z malých výšek. Nejprve se používaly modely s pevným křídlem a v roce 1976 byl sestroyen model s názvem Rogalo 1976, který lépe splňoval požadavky pro snímkovací lety. Tento typ mikroletounu se používal po celou dobu fungování GgÚ ČSAV (obr. 2). K pohonu sloužil spalovací motor a jeho nosná plocha byla tvořena rogalovým křídlem z polyethylenové fólie. Takové křídlo zajišťovalo rychlé stoupání a zároveň dostatečně pomalý pohyb nad terénem, což pro snímkování bylo ideální. Navíc se díky němu dokázal model v určitém protivětru „fixovat“ a zastavit se tak nad jedním bodem.

Pořizované snímky ještě stále nebylo možné využít k přesné fotogrammetrii, ale jejich využití se postupně rozšiřovalo. Měly uplatnění nejen pro potřeby vědy a výzkumu, ale i v hospodářství a státní správě. V zemědělství se využívaly ke studiu eroze půdy, k identifikování zemědělských plodin či jejich vývojových fází, k odhalení případného poškození plodin nebo ke stanovení podmáčení a znečištění půdy. Dále se využívaly v lesnictví, kde snímky dokumentovaly lesní kalamity a sledovala se také skladba stromů. V neposlední řadě posloužily také ve vodním hospodářství, archeologii, a v dalších odvětvích. Po rozmachu informačních a navigačních technologií vývoj těchto systémů prudce gradoval a tak byla velká škoda, že na začátku devadesátých let byl GgÚ ČSAV zrušen a výzkum už nepokračoval. [6]

## **4 ROZDĚLENÍ UAV**

Různých bezpilotních systémů a letounů je v současné době na trhu velké množství druhů a klasifikovat se dají z mnoha hledisek a podle různých parametrů. Záleží jaké aspekty jsou pro koho důležité. Za takové hlavní rozdělení se dá považovat odlišnost v účelu použití, a to vojenském a civilním. Dalším důležitým hlediskem je přítomnost pohonné jednotky, tedy letouny motorové a bezmotorové. Kritéria pro další dělení UAV jsou například hmotnost, doba letu, rychlost, dolet, zatížení křídla, nosnost, maximální letová výška, rozpětí křídel, způsob vzletu a cena. Aspektů, podle kterých můžeme letouny rozdělit, je hodně a často se prolínají. Tudíž jeden konkrétní letoun se dá zařadit do více kategorií.

### **4.1 Dělení dle účelu použití**

- Civilní
  - rekreační činnost
  - IZS
  - Komerční činnost
- Vojenské
  - průzkum
  - transport
  - bojové letouny

### **4.2 Dělení dle pohonné jednotky**

- Bezmotorové
  - vzducholod'
  - větroň
  - balón
  - drak



- Motorové (elektromotor)
  - vzducholod'
  - letadlo s fixním křídlem
  - vrtulník jednorotorový, dvourotorový (koaxiální)
  - multikoptéra
- Motorové (spalovací)
  - vzducholod'
  - paraglide
  - rogalo
  - letadlo s fixním křídlem
  - vrtulník

#### **4.2.1 Bezmotorové systémy**

Bezmotorové systémy jsou nejjednodušší bezpilotní prostředky, které lze využít k nesení snímací techniky. Balón se k pořizování snímků z výšky používal jako první. Drak přišel asi 30 let po něm a oproti balónu a vzducholodi je výhodnější v tom, že na jeho let je potřeba takřka nulová finanční částka. Balón i vzducholod' se musí plnit směsí lehčí než vzduch (horký vzduch, hélium, vodík). Drak potřebuje k pohybu jen vítr. Tím se také zásadně liší od balónu a vzducholodi, které lze použít pouze při minimálním větru, nejlépe bezvětří. Posledním zmiňovaným typem je větroň. To je bezmotorové letadlo s velkým rozpětím křídel. Oproti výše uvedeným modelům není pevně spojen se zemí pomocí lana, ale ovládá se kormidly prostřednictvím RC soupravy. Větroň tak díky absenci lana dokáže zmapovat větší území.

Všechny bezmotorové systémy mají své výhody a nevýhody. Mezi výhody patří především nízká cena. Jedná se o nejlevnější UAV, jaké existují. Je to v prvé řadě kvůli absenci motoru a s tím související absenci další pomocné elektroniky a řídicí jednotky. Zároveň je tak zajištěna nízká hlučnost a poměrně velká výdrž. Hlavní nevýhodou bezmotorových UAV je jejich značná neovladatelnost (s výjimkou větroně) a kvůli spojení se zemí malý rozsah pohybu. S tím souvisí

také absolutní závislost na větru. Všechny bezpilotní prostředky jsou závislé na povětrnostních podmínkách, avšak bezmotorové rozhodně nejvíce.

#### **4.2.2 Elektromotorové systémy**

Tento typ UAV rozhodně patří k nejčastěji používaným. Zároveň jde i o nejrychleji se rozvíjející odvětví. Především v civilní oblasti se prudce rozšiřují multirotorové systémy. Najdeme je jak na vědeckém poli působnosti, tak i v oblasti masmédií nebo mezi jednotlivci jako prostředek zábavy. Vzniká spousta propagačních videí, obsahujících záběry natočené z výšky prostřednictvím UAV, což posouvá jejich hodnotu na pomyslném žebříčku kvality či prestiže. Právě tato platforma se také nejvíce hodí pro využívání v rámci IZS.

Elektromotorové UAV využívají k pohonu stejnosměrný nebo střídavý elektromotor. Kromě multirotorových systémů jako jsou kvadrokoptéry, hexakoptéry a oktokoptéry, sem řadíme i vzducholod', letadlo, vrtulník a koaxiální vrtulník. Vzducholodě poháněné elektromotorem se příliš často nepoužívají. Letadel s pevným (fixním) křídlem existuje celá řada a jednotlivé typy se liší například v konstrukci, počtu motorů a křidel, typu materiálů a typu startů. Malá letadla s elektromotorem, minikamerou a manuálním ovládním jsou nejdostupnější motorová UAV na trhu. Dalším typem UAV spadajícím do této kategorie jsou vrtulníky a koaxiální vrtulníky. Klasický vrtulník má jeden rotor, koaxiální má dva rotory, otáčející se proti sobě, což umožňuje daleko přesnější ovládní, ale zase znemožňuje provádění akrobatických prvků. [7]

#### **4.2.3 Motorové systémy (spalovací motor)**

Tyto systémy byly jako první využity pro fotogrammetrii v roce 1979 a let provedli, jak již bylo uvedeno, Przybilla a Wester-Ebbinghaus. Do této kategorie spadá vzducholod', rogalo, paraglide, vrtulník a letadlo s fixním křídlem. Systémy se spalovacím motorem fungují podobně jako elektromotorové systémy. Hlavní výhoda spalovacího motoru je jeho výrazně vyšší nosnost. Díky tomu unese

mnohem více senzorů nebo kvalitnější a složitější senzory. To platí především u snímacího zařízení, které, když je větší, má větší objektiv a pořizuje kvalitnější snímky. Podobně jako elektromotorové systémy se i tyto ovládají dobře a není problém vybavit je tak, aby disponovaly funkcí automatického letu. Další výhodou je obvykle i větší výdrž, která je závislá na objemu a hmotnosti nádrže. Pokud je nádrž vyčerpaná, stačí na krátkou chvíli přistát, doplnit palivo a UAV může okamžitě znovu odletět. To je podstatně rychlejší než u elektromotorových UAV.

Co se týče nevýhod spalovacích motorů u UAV, je to především vyšší hluk, náročnější údržba a pokud přihlídneme na ekologické hledisko, tak se dá říci, že UAV se spalovacím motorem znečišťují ovzduší. Obecně je pořízení těchto systémů i finančně náročnější. [8]

### **4.3 Klasifikace podle úřadu civilního letectví**

Pro Českou republiku je významné dělení podle ÚCL, který je autorem Doplnku X - Bezpilotní systémy, obsaženém v Předpisu L 2 - Pravidla létání. Tento doplněk slouží především pro regulaci bezpilotních systémů a stanovuje jednotná pravidla a omezení provozu ve společném vzdušném prostoru (více o Doplnku X v kapitole Legislativní omezení UAV). ÚCL dělí UAV takto:

Podle maximální vzletové hmotnosti (dále jen MTOW):

- UAV do 7 kg
- UAV od 7 do 20 kg
- UAV od 20 kg

Podle druhu provozu na prostředky provozované:

- V dohledu pilota
- Mimo dohled pilota

Podle způsobu využití:

- Rekreační účely
- Sportovní účely
- Letecké činnosti
- Letecké práce pro vlastní potřebu
- Experimentální a výzkumné účely [9]

#### 4.4 Multikoptéry

Multikoptéry spadají pod elektromotorové bezpilotní prostředky. Je jim věnována vlastní kapitola, protože nejvyšší potenciál využití v IZS mají právě tyto prostředky. Jedná se také o nejrychleji se rozvíjející kategorii, jejíž obliba roste nejen v řadách veřejnosti. Právě multikoptéry umožňují díky své originální konstrukci tak rozmanité využití a stále podněcují k novým a novým nápadům.

Pojem multikoptéra označuje vícerotorový vrtulník s více než dvěma nosnými rotory, nečastější počet jsou 4, 6 nebo 8. Často je nazýván také slovem dron (z anglického drone = bzukot). Hlavní rozdíl oproti klasickému vrtulníku tkví v samotné podstatě řízení. Vrtulník je řízen natáčením listů hlavního i vyrovnávacího rotoru. Multikoptéra je ovládána pouze změnou otáček jednotlivých rotorů. Tím dojde ke změně vztlaku a jeho rozdíl na jednotlivých rotorech způsobuje změnu pohybu letounu. Rotory jsou většinou pevné, což je oproti klasickému vrtulníku mnohem jednodušší konstrukce, vyžadující snazší údržbu mechaniky stroje. U vrtulníku je reakční moment kompenzován ocasní vrtulí, kdežto u multikoptér je použitím pravotočivých i levotočivých vrtulí vyrovnáván automaticky, protože jednotlivé reakční momenty se vzájemně vyruší. Mechanická jednoduchost multikoptér spočívá také v absenci složitých mechanismů na změnu natočení listů vrtule. Vrtule je upevněna přímo na hřídeli motoru a nemá žádnou převodovku. Redundance vrtulí přináší i další výhody. Pokud selže některý z motorů nebo se zlomí některá vrtule, stroj je pomocí elektroniky stále schopný bezpečně přistát, protože ostatní motory výkon vyřazeného motoru nahradí. [10] V případě, že ale dojde k výpadku všech motorů,

příčinou poruchy nebo vybití akumulátoru, stroj se stane neovladatelným a zřítí se k zemi. V takové situaci má výhodu vrtulník, který při výpadku motoru stále může přistát pomocí autorotace. [11] Z hlediska bezpečnosti ale tato výhoda není příliš významná. Zřícení vrtulníku by nezvratně znamenalo zahynutí všech členů posádky, ale zřícením bezpilotní multikoptéry by pouze vzniklo určité riziko, že při pádu někoho zasáhne.

## **5 MOŽNOSTI VYUŽITÍ UAV V IZS**

V následujících kapitolách se pokusíme shrnout teoretické možnosti využití UAV v IZS. Některé z nich už mohou být v současné době realizovány v jiných zemích a některé jsou zatím pouhou vizí budoucnosti. Přehled byl vytvořen na základě sběru dat z dostupné literatury, internetových zdrojů a také s implementováním vlastních nápadů.

### **5.1 Hasičský záchranný sbor**

Pokud hasiči budou chtít využívat při své práci drony, bude to v prvé řadě pro monitoring ohnisek velkých požárů pomocí termokamery a monitoring rozvodněných řek, sesuvů půdy a jiných mimořádných událostí převážně přírodního charakteru. Také se nabízí možnost monitorovat lesní plochy v období extrémního sucha, kdy jsou náchylné ke vzniku požáru. [12]

#### **5.1.1 Detekce**

Široké uplatnění bychom našli i v oblasti detekce nebezpečných chemických, biologických a radioaktivních látek. Jeden dron vybaven senzory pro chemický, biologický a radiační průzkum by se mohl stát nepostradatelným vybavením jednotek hasičského záchranného sboru (dále jen HZS). Snadno a rychle by získali přehled i na rozsáhlém prostoru, detektory by měřily a zaznamenávaly úrovně kontaminace. Vytyčení nebezpečného prostoru by bylo otázkou pár minut. Stejně tak následné vyhodnocování stavu zamoření a kontrola úspěšnosti dekontaminačních opatření. Pro přesnější stanovení předpokládaného rozptylu nebezpečné látky v ovzduší by dron mohl být vybaven i přístrojem meteorologického průzkumu a poskytovat informace o aktuální teplotě vzduchu, tlaku vzduchu, rychlosti a směru větru a relativní vlhkosti vzduchu. [13]

### 5.1.2 Průzkum uvnitř budov

Další a zároveň nejkontroverznější jsou žáruvzdorné drony určené pro průzkum přímo v hořící místnosti či budově. Existence takové technologie, která by nahradila člověka při hledání uvězněných nebo otrávených osob a šetřila by tak jeho zdraví i život se jeví velmi lákavě. Navíc by takový dron mohl postupovat mnohem rychleji než člověk a tím by zvýšil i šance uvězněného v plamenech. Hasiči by obdrželi polohu postiženého a okamžitě by vyrazili rovnou k němu. Velkou překážkou jsou v tomto případě technické požadavky. Žáruvzdorný dron by měl mnohem větší hmotnost, což současně znamená horší letové vlastnosti a kratší výdrž baterie. Také je zde skutečnost, že by přes všudypřítomný dým nebylo přes kameru nic vidět a při vysoké teplotě v celém objektu by se těžko identifikovaly osoby pomocí termokamery. To samo o sobě bude vyžadovat ještě pár let vývoje. Navíc současné drony nejsou ani uzpůsobeny k tomu, aby si samy otevřely dveře, což je jeden ze základních předpokladů. [14]

Pokud bychom se zaměřili čistě na možnosti využití UAV v podmínkách České republiky, pravděpodobně by byl výčet kratší. Zásahy českých hasičů se od amerických, kteří s nápadem žáruvzdorných dronů přišli, velmi liší. Ve spojených státech je velká část rodinných domů z dřevotřísky a ta hoří velmi rychle. K požárům vyjíždí v průměru více hasičů než u nás, zásah zahajují průzkumem hořící budovy a evakuaci provádí speciální záchranná četa. Teprve potom se oheň hasí. Častěji také zasahují ve výškových budovách, kterých je v USA podstatně více a prohledávají a evakuují patra nad i pod požárem. Dron schopný létat uvnitř budov by se jim určitě vyplatil.

HZS ČR má zcela odlišný postup zdolávání požárů, především k nim vyjíždí menší počet hasičů a okamžitě sestavují dopravní vedení vody, což zaměstná všechny přítomné. V USA jsou hydrantové sítě pod vysokým tlakem a to i ve výškových budovách, není tam tedy problém napojit se v jakémkoliv patře. Hlavním rozdílem je ale způsob průzkumu. Čeští hasiči provádí průzkum bojem, čímž zároveň okamžitě hasí. Průzkumný dron do ohně tak ztrácí smysl, vysílat dron tam, kam se hasiči celkem rychle a bezpečně dostanou sami by bylo zbytečným plýtváním času a peněz. A současné kapacity HZS ČR nedovolují uvolnit

v každé jednotce člena, který by měl čas pracovat s dronem a vyhodnocovat jím získané informace. Zatím ČR tedy zůstává u možnosti využití UAV na volném prostranství. [15]

Jinak je tomu u varianty průzkumu zřícených a staticky narušených budov. Především v oblastech častého výskytu zemětřesení by drony mohly být součástí vybavení požárních jednotek. Pro průlet zborcenou budovou není třeba řešit žáruvzdornost ani viditelnost a funkce termokamer by také nebyla ničím narušována. Pomocí klasické kamery s vysokým rozlišením by bylo možné alespoň částečně posoudit stabilitu trosek a informovat tak zasahující o rizikovosti vstupu do budovy. Pokud by termokamery neodhalily přítomnost žádné osoby, nebylo by vůbec nutné do prostoru vstupovat.

## **5.2 Policie**

Jedna z hlavních výhod UAV, tedy možnost hledět na zem z ptáčích perspektiv, by mohla policii ušetřit velké množství práce i času a přinést zcela nové možnosti v oblasti odhalování trestné činnosti a pátrání po jejích pachatelích. Nejen, že mohou drony nést malé kamery typu GoPro, ale v profesionálním použití by to mohly být i kamery s termovizí nebo nočním viděním. Policie by tak měla k dispozici takové obrazy, které samo lidské oko nespatří.

### **5.2.1 Pátrání**

Jako první se nabízí využít tyto schopnosti při pátrání po pohřešovaných osobách. Klasické pátrání, jak probíhá dnes, je většinou velmi zdlouhavé a začátek bývá opožděný o několik hodin, než se pátrání vyhlásí a zkontaktují se příslušné složky. Ty se potom musí rozdělit do skupin a informovat o situaci. Často pátrání probíhá formou rojnice, což je doposud neúčinnější uspořádání, vyžadující velké množství lidí (obr. 3). Všichni účastníci postupují souběžně jedním směrem tak, aby mezi sebou neustále mohli udržovat vizuální kontakt. Zároveň jsou propojeni



i komunikačně, pomocí radiostanic nebo mobilních telefonů. Po prohledání vymezeného prostoru se hledání opakuje, ale v kolmém směru. [16]

Výsledek hledání může být negativně ovlivněn například hustou mlhou, hledaná osoba může být přehlédnuta, i když se nachází 2 metry od hledajícího. Stejně tak neúspěšné může být hledání ve tmě, i za použití rozmanité osvětlovací techniky. O něco spolehlivější je využití cvičeného psa. Pokud ale hledaná osoba postupuje minimálně stejně rychle jako rojnice a tudíž i pes, není prakticky možné ji dohnat. Nakonec je možné vyslat k pátrání vrtulník, což je poslední a nejdražší možnost.

Všechny tyto složité koncepce by mohl jeden dron spolehlivě nahradit. K pátrání může být vyslán téměř okamžitě, pokud jím bude disponovat každý policejní útvar okresu nebo alespoň kraje. Vymezenou oblast prohledá podle předem nadefinovaného programu, který může být velmi podobný rojnici, pouze s tím rozdílem, že dron by létal tam a zpátky. Nebylo by potřeba desítek osob, ale maximálně dvou pilotů/operátorů. Celé pátrání by se díky možné vysoké rychlosti zvládlo za výrazně kratší dobu a kameře s termovizí by neuniklo nic ani při husté mlze nebo absolutní tmě. Jediná omezení vyplývají ze špatného počasí. Stejně jako vrtulník, tak ani dron se ve vzduchu spolehlivě neudrží při silném větru či bouřce. V takové situaci by byla posádka vrtulníku ohrožena na životě a vůbec by nemohla vzlétnout. Oproti tomu by riziko ztráty dronu bylo mnohem přijatelnější a možnost záchrany života nebo nalezení nebezpečného zločince by za jeho přijetí stálo.

Pokud dron hledanou osobu nalezne, naskýtají se ještě další možnosti jak ho maximálně zužitkovat. Kromě kamery na něm může být připevněn i menší náklad jako vysílačka, světlice, krabička s léky nebo klasická lékárnička, podle předpokládané potřeby ztraceného. Diabetikovi by mohl být dopraven inzulin nebo cukr, astmatikovi respirační přístroj apod. Hledanému by se dostalo pomoci ještě dříve než stihne dorazit záchranný tým. V případě nalezení nebo sledování nebezpečné osoby, může dron pátračům neustále udávat aktuální polohu, případně osobu rovnou pomoci zadržet nebo zpomalit například shozením konzervy slzného plynu. [17]

### **5.2.2 Průzkum místa zásahu**

Tak jako by drony mohly nahradit osoby potřebné pro prohledávání oblasti, mohly by je nahradit i při průzkumné činnosti na místě zásahu. Kdyby jím disponoval Útvar rychlého nasazení (dále jen URNA), bylo by snazší prozkoumat a zmapovat místo zásahu, kontrolovat průnik nežádoucích osob do míst, kde jsou drženi rukojmí nebo kde se naopak ukrývá nebezpečný pachatel. Dron by kromě URNA mohl podpořit i jakékoliv další útvary, které by se potřebovaly rychle zorientovat v terénu, nahlédnout za roh, na střechu, do oken, přes plot apod. K tomu by postačil i zcela malý jednoduchý dron s krátkou výdrží baterie, náklady na jeho pořízení by vůbec nemusely být vysoké. O něco větší drony jsou zase využitelné při mimořádné události velkého rozsahu k posouzení škod a odhadu počtu postižených nebo při ohledání místa činu z ptačí perspektivy a pořízení videozáznamu z rekonstrukce trestného činu. Pyrotechnická služba by je mohla nasadit pro detekci nástražných výbušných systémů nebo pro dopravu pyrotechnického robota k místu nálezů. Také možnost přepravy nestabilní munice a jiných pyrotechnických podezřelých předmětů, určených k likvidaci, by pomohlo k ochraně života a zdraví osob.

### **5.2.3 Monitorování**

Speciální pořádkové jednotce by se usnadnilo monitorování davu při různých sportovních utkáních, festivalech nebo při demonstracích. Drony s kvalitními kamerami jsou schopné identifikovat osoby v davu a záznamy takových událostí by později mohly posloužit jako důkazní materiál. Dále by mohly podpořit činnost Útvaru pro ochranu prezidenta ČR a Útvaru pro ochranu ústavních činitelů, pokud by monitorovaly místa veřejných vystoupení, politická jednání nebo dopravní konvoje. Tady by se uplatnil i obranný dron, který by mohl být nasazen v případě pokusu o spáchání atentátu nebo teroristického útoku. Nežádoucí drony by se daly polapit do sítí a odvléct z dosahu. K tomu by ovšem bylo zapotřebí dronu s velkou nosností. Další možnosti využití se naskýtají pro útvary dopravní policie. Policisté by získali přehled nad místem dopravní nehody

nebo nečekaně vzniklé kolony a dokázali by lépe zmapovat rozmístění havarovaných vozidel.

Tento rozmanitý výčet určitě neobsáhl zdaleka všechny možnosti. Předpoklad je takový, že spektrum činností se bude s rozvíjením této technologie a s novelizací legislativy stále rozšiřovat a bezpilotní prostředky si u policie najdou stálé uplatnění.

### **5.3 Zdravotnická záchranná služba**

Pro využití bezpilotních prostředků u zdravotnických služeb se už zrodilo také mnoho nápadů. Jedním z nejdiskutovanějších je ambulantní dron navržený holandským studentem Alecem Momontem, který zpracoval tento návrh ve své absolventské práci (obr. 4). Ambulantní dron má ve svém těle zabudovaný automatizovaný externí defibrilátor (dále jen AED). Ten můžeme již nyní najít na mnoha místech s velkou koncentrací osob, jako jsou obchodní domy, nákupní centra, letiště, nádraží a samozřejmě zdravotnická zařízení nebo domovy důchodců. Zdaleka ale nepokryjí celá města, natož území celých okresů a krajů. Pokud by ambulantní dron vlastnila celá síť zdravotnické záchranné služby, bylo by ho možné po přijetí tísňové zprávy rovnou z dispečinku aktivovat, zadat mu polohu volajícího a vyslat ho na místo. Dron by pravděpodobně vzlétl ještě rychleji než by vyrazila posádka rychlé lékařské pomoci a doletěl by do cíle s předstihem, což je nejdůležitější fakt pro záchranu lidského života. Při srdeční zástavě je potřeba co nejrychleji obnovit oběh okysličené krve, aby nedošlo k nenávratnému poškození mozkových buněk, které odumírají už po pěti minutách bez kyslíku. Po přistání by záchránce dron jednoduše přenesl k postiženému a aplikoval mu elektrody. Navíc by byl neustále v kontaktu s operátorem, který by mu na dálku asistoval a vysvětlil co přesně má dělat. Použití AED by tedy zvládl opravdu každý a kdekoliv. [18]

Kromě ambulantního dronu by mohly být drony využity k přepravě dalšího zdravotnického materiálu, jak už bylo nastíněno v kapitole 5.2.1. Nejen vysílačka

a různé léky, ale i termofólie, energetické tyčinky a nápoje, suché oděvy a další materiál by mohli postiženému pomoci zkrátit utrpení než dorazí tým záchranářů. Především pak, bude-li se jednat o těžko přístupný terén jako jsou horské oblasti, kde každoročně Horská služba vyjíždí k mnoha případům a pátrání na sněžných skútrech je velmi náročné časově i fyzicky. [19]

## 5.4 Armáda

UAV jako takové, mají původ ve vojenství. Byly vyvíjeny nejprve jako průzkumné prostředky, později i jako útočné a obranné. Z hlediska IZS nás zajímají především ty průzkumné a částečně obranné.

Z civilního sektoru se dá snadno do armády přenést využití dronů k leteckému snímkování, tedy geo-mappingu. Geografická služba AČR a Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad se zabývají sběrem informací, tvorbou a správou standardizovaných geodetických, kartografických a geografických map a podkladů a dalších speciálních databází. Díky dronům by získali daleko detailnější snímky, nasnímané nízko nad zemí. Při potřebě rychlého monitoringu a průzkumu větších ploch by mnohem snadněji a levněji vyslali dron než letadlo nebo vrtulník.

V odvětví chemické, biologické a radiační ochrany se drony uplatní stejně dobře jako u hasičů, aby nahradili člověka v zamořeném prostředí. Snadno se jim implantuje zařízení pro sběr vzorků v kontaminovaném terénu a jejich dekontaminace je jednodušší a rychlejší než u velké techniky nebo člověka. Existují sice lehce obrněná vojenská vozidla, která ochrání celou posádku před radioaktivním spadem i chemickým a biologickým zamořením, ale zase neochrání před nástražným výbušným zařízením a přímými útoky. Neporadí si ani s některými terénními překážkami. Vyslání dronu se opět vyplatí více.

Pro potřeby pyrotechnických prací, které se v armádě vyskytují, platí to samé co u policie, rychlejší doprava na místo určení a bezpečnější manipulace. Větší typy dronů, tzv. nákladní drony by mohly přepravit i celého pyrotechnického robota. Jinou alternativou jsou přenosné rušičky signálu, zabraňující odpálení na dálku řízených improvizovaných výbušných zařízení. Nejmenší drony by mohly provádět vizuální průzkum a přímo odhalovat teroristy před ručním odpálem bomby. V takovém případě můžeme uvažovat i o bojovém dronu, který by nesl řízenou mini střelu a útočníka by zneškodnil.

Armáda dále zabezpečuje službu pátrání a záchrany (dále jen SAR), která je závazná pro všechny členské státy ICAO podle Annexu 12. U nás tuto službu upravuje letecký Předpis L12 o pátrání a záchraně v civilním letectví. Zatím jsou pro tuto službu k dispozici pouze vrtulníky, ale drony by je v budoucnu mohly částečně nahrazovat, mohly by létat v nižších výškách a podle předem naprogramovaných tras a mohly by vyrazit i v podmínkách, kdy je to pro vrtulníky riskantní. Samozřejmostí by byl náklad pro nouzové přežití, který by byl doručen s maximální přesností, na rozdíl od shozu nákladu vrtulníkem nebo letadlem.

Vojenské policii by drony sloužily k zajištění perimetru chráněných objektů a osob (stejně jako státní policii) a dále ke střežení vojenských letišť, základen a dalších objektů důležitých pro bezpečné fungování státu. [20]

## 6 UAV V ČESKÉ REPUBLICE

Nejen světový, ale i český trh s UAV prudce vzrůstá. ÚCL eviduje k 28. dubnu 2016 celkem 299 bezpilotních letadel a to evidenci zdaleka nepodléhají všechna. [21] Komerční využívání dronů stoupl za poslední rok o více než pětinásobek. V dubnu 2015 bylo na ÚCL evidováno 12 provozovatelů leteckých prací nebo leteckých činností pro vlastní potřebu a v dubnu 2016 už jich bylo registrovaných 59. [22] [23] V následujících kapitolách jsou popsány složky, které mají UAV ve svém vybavení a používají je ve prospěch ochrany obyvatelstva.

### 6.1 Státní ústav radiační ochrany

Veřejná výzkumná instituce Státní ústav radiační ochrany, v. v. i. (dále jen SÚRO) se zabývá odbornou činností směřující k ochraně obyvatelstva před ionizujícím zářením. Mezi tyto činnosti patří:

- Zajištění činnosti radiační monitorovací sítě (dále jen RMS) České republiky
  - síť včasného zjištění,
  - teritoriální síť,
  - lokální síť,
  - síť 12 laboratoří a další.
- Činnost mobilní skupiny pro analýzu radiačních nehod a MU v terénu
- Systematické vyhledávání budov se zvýšenou koncentrací radonu v ČR
  - vedení centrální databáze radonu v budovách, přírodních radionuklidů ve stavebních materiálech a ve vodě
  - hodnocení expozice obyvatelstva ionizujícím zářením
- Expertní činnost
  - zpracování odborných zpráv, posudky s vypracováním stanovisek, auditorská činnost v radiační ochraně, poskytování konzultací, laboratorní expertízy, terénní měření, hodnocení radiační ochrany při lékařských ozáření atd. [24]

Právě činnost mobilní skupiny byla pro SÚRO impulsem k rozšíření svého vybavení o UAV. Na podzim roku 2014 si SÚRO zakoupilo od české firmy Robodrone Industries s.r.o. model Robodrone Kingfisher (obr. 5). Důvodem byla jeho univerzálnost, dobrý poměr cena/výkon a možnost jednoduché přepravy. Tato hexakoptéra unese až 5 kilogramů a vydrží létat až 45 minut. Lze na ni zavěsit různorodé vybavení a díky rychloupínacímu systému se snadno vymění. Je vybavena kamerou, umožňující sledování prostoru před i pod letounem, což usnadňuje měřící lety a přistávání. Důležitým prvkem je utěsnění dronu, nejen proto, aby mohl létat během meteorologických srážek, ale především kvůli možné dekontaminaci po návratu ze zamořeného prostředí. Trasu lze předem nadefinovat nebo pilotovat manuálně přes vysílačku. V případě selhání přenosu signálu se automaticky zapne funkce Failsafe a dron sám přistane. Samotná bezpečnost dronu je zakotvena v letové příručce, kterou schválil Úřad pro civilní letectví. Stroj smí pilotovat pouze speciálně vycvičení piloti, kteří absolvovali nutný intenzivní kurz. Kdykoliv mohou dronu vydat pokyn k okamžitému návratu nebo přistání.

SÚRO nasazuje dron především pro vyhledávání zdroje ionizujícího záření. Ten při takové činnosti systematicky prolétává prostorem a detekuje úroveň kontaminace. Výstupem takového sběru dat je grafické znázornění, zvýrazněné v oblasti výskytu nejsilnějšího záření (obr. 6). Na takto stanovenou polohu se následně vyše pozemní robot, který zdroj bezpečně zakonzervuje. Radiační MU se mohou vyskytnout velmi rychle a způsobit vážná ohrožení, objeví-li se zdroj záření například ve městě, kde je vysoká koncentrace osob. Pokud bude bezpilotní systém Robodrone s příslušnými detektory neustále připraven v blízkosti míst nejpravděpodobnějšího výskytu záření, značně se tím eliminují rizika s ním spojená. [25]

V budoucnu by chtělo SÚRO dovybavit dron ještě infrakamerou, aby mohli dohledávat i potenciálně nebezpečné osoby, například teroristy s úmyslem použít nějaký zdroj záření jako zbraň. Dále by chtěli získat povolení pro řízení dronu z vlastního pohledu, pomocí technologie First Person View (dále jen FPV). To znamená, že pilot nemá letoun na dohled, ale řídí ho skrz zabudovanou kameru. K tomu má nasazeny speciální FPV brýle nebo obraz sleduje na FPV monitoru. [26]



Další technologie, o kterou má SÚRO zájem je Sense avoid system (autonomní vyhýbání se překážkám), laserové měření výšky nad terénem (zatím je měřena na základě tlaku vzduchu) a diferencíální GPS pro přesnější měření.

## **6.2 Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany**

Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i. (dále jen SÚJCHBO) je výzkumná veřejná instituce, kterou zřídil Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále jen SÚJB) v Kamenné u Příbrami v roce 2007. Hlavní náplní ústavu jsou výzkumné činnosti jako identifikace chemických, biologických, radioaktivních a nukleárních (dále jen CBRN) látek a jejich kvantifikace, hodnocení a vývoj individuálních i kolektivních prostředků ochrany člověka a bezpečnostní výzkum v oblasti boje proti terorismu a v oblasti závažných průmyslových havárií. [27]

Mezi další výzkumné činnosti patří například:

- Výzkum moderních metod detekce CBRN látek a materiálů a metod snížení jejich nebezpečnosti a dekontaminace,
- Výzkum moderních prostředků ochrany a prvků kritické infrastruktury,
- Studium zákonitostí šíření CBRN látek ve velkoobjemových prostorách a dekontaminace těchto látek při likvidaci následků mimořádných CBRN událostí,
- Prevence, připravenost a zmírnění následků závažných havárií jaderných elektráren v ČR v souvislosti s novými výsledky zátěžových testů po havárii v Japonsku ve Fukušimě.

Dále se pak SÚJCHBO zabývá činnostmi podpůrného charakteru jako jsou podpora dozoru, který provádí inspektoři SÚJB v radiační ochraně na pracovištích s výskytem přírodních radioaktivních látek v ČR (provádění měření přírodní radioaktivity na pracovištích i v terénu v okolí a analýzy odebraných vzorků vzdušnin, spalin, vod a ovzduší v laboratořích).

Po teroristickém útoku 11. září 2001 a následujícím rozeslání tzv. „antraxových zásilek“ v USA vznikla i u nás potřeba zřídit pracoviště, které by dokázalo rychle otestovat obsah podezřelých nálezů různých předmětů a zásilek, zejména na přítomnost CBRN látek. Tuto službu využívají primárně složky IZS při nálezech podezřelých předmětů a zaslání podezřelých zásilek různým důležitým nebo státem chráněným osobnostem či orgánům. SÚJCHBO poskytuje tuto službu ve svých laboratořích v Kamenné, kde je k dispozici i heliport pro rychlou přepravu zásilek do ústavu nebo dopravu expertů z ústavu na místo MU. Také provádí identifikaci na místě nálezu, ve vybavených mobilních laboratořích. Této službě bylo využito například při nálezech nelegálních skladů chemikálií apod.

Pro podporu všech těchto činností SÚJCHBO v březnu 2015 začlenilo do svého vybavení bezpilotní systém Robodrone Kingfisher. Jedná se o totožný systém, jako si o půl roku dříve pořídil SÚRO. Důvody jsou podobné, jedná se o univerzální výkonný dron od české firmy, která je schopna zařízení dále upravovat dle požadavků klienta. Stejně jako SÚRO, má i SÚJCHBO dron vybavený kamerami, sledujícími prostor před i pod letounem, a závěsným zařízením pro uchycení podvěsu do hmotnosti 4 kg. Dron je stejně tak utěsněný proti meteorologickým srážkám a pro usnadnění dekontaminace po zásahu. [28] SÚJCHBO už ho několikrát použilo pro gamaspektrometrické měření in situ, například v říjnu 2015 společně se SÚRO v areálu odkaliště o. z. TUU DIAMO, s. p. ve Stráži pod Ralskem (obr. 7). Cílem měření bylo otestovat a ověřit moderní techniku. Ta splnila očekávání a měření umožnilo získat řadu zkušeností pro urychlení zavádění UAV do běžné praxe. [29]

### **6.3 Horská služba ČR**

Horskou službu vykonávají v ČR dobrovolníci v občanském sdružení Horská služba České republiky, o. s a od roku 2005 také profesionálové v organizaci Horská služba ČR, o. p. s. Působí v Krkonoších, Krušných, Jizerských a Orlických horách, v Beskydech, v Jeseníkách a na Šumavě.

Mezi hlavní úkoly Horské služby patří:

- organizování a provádění pátracích akcí v horském terénu
- poskytování první pomoci
- zajištění transportu zraněných
- vytváření podmínek pro bezpečnost návštěvníků hor
- provoz a pohotovost záchranných a ohlašovacích stanic Horské služby
- instalace a údržba výstražných a informačních zařízení
- informování veřejnosti o povětrnostních a sněhových podmínkách na horách a o bezpečnostních opatřeních
- provádění hlídkové činnosti na hřebenech hor a sjezdových tratí, lavinová pozorování
- spolupráce s veřejnou správou, ostatními záchrannými organizacemi a dalšími orgány a organizacemi doma i v zahraničí
- sledování úrazovosti na horách, navrhování opatření a doporučení pro její snížení [30]

V říjnu roku 2015 si krkonošská Horská služba pořídila systém Robodrone Kingfisher, aby jim pomáhal úspěšně vykonávat všechny svěřené úkoly. Jedná se opět o stejný systém, jaký vlastní SÚRO i SÚJCHBO, ale upravený pro potřeby Horské služby. Je vybaven kamerami na přední i na zádi, aby mohl operátor sledovat terén před sebou i pod sebou. Na spodní část letounu se dá upevnit libovolný podvěs. Horská služba má k dispozici infrakameru, termovizi, megafon, lavinový vyhledávač a záchranné balíčky. Pro zachování bezpečnosti při pádu, má dron zabudovaný záchranný padák. Komunikaci s dronem zajišťuje vysokokapacitní digitální přenos s dosahem 3 km a mobilní datová síť, kterou je ještě možné posílit přídatnými mobilními anténami. Trasu letu ovládá pilot manuálně nebo si ji může naprogramovat, například pro kontrolu hřebenů hor. Obraz z kamer je sledován na odolném tabletu operátorem i na obrazovkách ve středisku Horské služby. Dron spolu s příslušenstvím je přepravován na speciálně upravené zadní části čtyřkolky. Aby se nebořil do sněhu, umístili na něj záchranáři košíky od lyžařských holí. V zimní sezóně se na něj uchytí lavinový vyhledávač, který detekuje tzv. lavinové

pípáky (PIEPS). Je zavěšen na několikametrové šňůře, aby se mohl pohybovat co nejbliže u země (obr. 8). Dron systematicky křížuje laviniště a operátor ve sluchátkách poslouchá zvukové odrazy lavinového vyhledávače. Pokud zachytí signál PIEPS, operátor uslyší výraznou změnu tónu a na základě této informace vypustí z dronu značkovací praporek. V letní sezóně se může do podvěsu umístit megafon, který má vlastní SIM kartu a do kterého tak lze mluvit přes mobilní telefon. Horská služba na něj zavolá a může nahlas vyzvat například ztracené turisty aby zachovali klid, že už je pomoc na cestě, nebo ať dají posunky najevo, zda je někdo zraněný. Dron jim zároveň může shodit záchranný balíček.

Horská služba provedla v březnu 2016 náročnou zatěžkávací zkoušku, aby dron náležitě prověřila. Záchranáři nacvičovali lavinový zásah, aby demonstrovali užitečnost stroje a ukázali, že nejsou za světovými trendy pozadu. Do akce bylo zapojeno i patnáct záchranářů-psovodů, aby vyzkoušeli, zda psi nebudou na létající dron nějak reagovat. Test dopadl úspěšně, psi si létajícího dronu téměř nevšimli a věnovali se vlastnímu pátrání. Osvědčil se i lavinový vyhledávač a odolnost vůči špatnému počasí. A nakonec byl prověřen i záchranný padák dronu, ačkoliv neúmyslně. [31]

V současné době mají oprávnění k pilotování čtyři lidé, ale časem by se tento tým mohl rozšířit. Pokud se systém osvědčí, Horská služba by chtěla pořídit další stroje. Do budoucna pro ně připravuje firma Robodrone také speciální joystick, který by jim umožnil pilotovat manuálně i ve zhoršených podmínkách a v silných rukavicích. Vylepšit by se měl i lavinový vyhledávač, který by časem mohl vyhodnocovat signály z PIEPS sám a nebyl by tak závislý na sluchu operátora. [32]

## **6.4 Vojenský technický ústav**

Vojenský technický ústav (dále jen VTÚ) je státní podnik zaměřený na výstavbu stabilní a všestranné techniky pro podporu Ministerstva obrany České republiky, Policie ČR (dále jen PČR), HZS ČR a dalších bezpečnostních složek. VTÚ

se dělí na tři odštěpné závody a každý z nich je zaměřen na výzkum, vývoj a zkušebnictví ve svém oboru. Jsou to:

- Vojenský technický ústav letectva a protivzdušné obrany (dále jen VTÚLaPVO)
- Vojenský technický ústav pozemního vojska
- Vojenský technický ústav výzbroje a munice

Právě VTÚLaPVO se mimo jiné zabývá i činnostmi v oblasti speciálních zástaveb a bezpilotních systémů, konkrétně výzkumem, vývojem a výrobou bezpilotních systémů a pozemních řídicích soustav. [33] Ve své výbavě má hned několik modelů UAV, nejstarší je Sojka, která létá už od 90. let, dále Manta 2, Sokol, Optoelektron a nejnovější multikoptéra BRUS, která vydrží letět až 40 minut do maximální výšky 1 km (obr. 9). [22] VTÚ aktivně spolupracuje s HZS ČR, neboť projekty vojenské vědy mají přesah i do IZS a VTÚ tak může částečně testovat technologie přímo při řešení MU a krizových situací a zároveň tím pomoci záchranářům. Využití bezpilotních platforem a optických senzorů lze najít například v zajišťování jaderné bezpečnosti, ochraně státních hranic před nelegální migrací, kontrole pohybu osob a vozidel nebo monitoringu a vyhodnocování MU. VTÚ už nasadilo bezpilotní systém BRUS ve prospěch IZS v muničním skladu ve Vrbětčích, kde došlo na podzim 2014 ke dvěma výbuchům, a v chemičce v Litvínově. [34] Také se s ním zúčastnili cvičení Safeguard Temelín 2015, kde simulovali pokus o teroristický útok na jadernou elektrárnu, vedený ze vzduchu bezpilotním letadlem nesoucím výbušninu. Během pěti simulačních letů se prověřilo použití přenosného protiletadlového raketového kompletu RBS-70. [35]

## 6.5 HZS ČR a PČR

HZS ČR ani PČR zatím žádný bezpilotní letoun, který by mohli využívat při své činnosti, nevlastní. Brání jim v tom legislativa, která je zatím nastavena pouze pro civilní využití v civilních prostorech, nikoliv pro ozbrojené bezpečnostní a záchranné sbory. Pouze Armáda ČR má vlastní vzdušné prostory a předpisy pro

letecký provoz. Nicméně tato legislativa se připravuje a vznikla už i komise pro zavedení bezpilotních systému do HZS ČR a PČR. Pracuje se i na vývoji vhodných letounů, například specialisté z technické univerzity v Liberci spolupracují s místními hasiči, pro které by chtěli vytvořit vhodný letoun. [36] Zatím mohou tyto sbory využívat drony pouze podle Doplňku X, což by znamenalo mít k průletu každého nepovoleného prostoru povolení od ÚCL a souhlas od majitele pozemku nebo stavby, kterého by bylo nutné předem poučit. Navíc by tyto prostory musely být vyklizeny a nad letounem by musel být udržován stálý dohled.

## 7 LEGISLATIVNÍ OMEZENÍ UAV

V České republice je zatím legislativa ohledně provozu bezpilotních prostředků poměrně přísná. Mohou za to obavy o narušení bezpečnosti leteckého provozu a vznik dalších škod způsobených provozem nebo zřícením letadla. V této kapitole se pokusíme shrnout aktuálně platnou legislativu k provozování bezpilotních systémů. Jedná se o především o Doplněk X (Bespilotní systémy), součást leteckého Předpisu L2 (Pravidla létání), který stanovuje mezinárodní standardy o létání. Ten dosud definoval pouze obecná pravidla létání, bez většího zaměření na problematiku UAV. Proto byl do něj zapracován Doplněk X, který nabyl platnosti 1.3.2012. Krom toho se zapracovalo ještě několik dalších pravidel pro specifické druhy bezpilotních systémů, Dodatek 5 - Volné balóny bez pilota na palubě se zátěží, Doplněk R - Podmínky pro provoz balónů bez pilota na palubě a pro potřeby mezinárodního provozu bezpilotních systémů, Dodatek 4 – Systémy dálkově řízeného letadla. Závaznost těchto dokumentů vynucuje zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, přezdívaný Letecký zákon. K němu patří ještě prováděcí vyhláška č. 108/1997 Sb. [37]

### 7.1 Doplněk X

Doplněk X je stěžejním dokumentem pro provoz bezpilotních letadel v České republice. Obsahuje 17 ustanovení:

- Definice,
- Rozsah působnosti,
- Bezpečnost,
- Dohled pilota,
- Odpovědnost,
- Ukončení letu,
- Prostory,
- Ochranná pásma,
- Meteorologická minima,
- Nebezpečný náklad,

- Shazování nákladu,
- Pohyb pilota,
- Letecká veřejná vystoupení,
- Ostatní legislativa,
- Pohon,
- Další podmínky pro provoz bezpilotního letadla
- Hlášení událostí.

### **7.1.1 Pojmy**

Doplněk X definuje v prvním ustanovení pojmy Autonomní letadlo – bezpilotní letadlo, které neumožňuje zásah pilota do řízení letu, Bepilotní letadlo – letadlo určené k provozu bez pilota na palubě, Bepilotní systém – viz kapitola 2 a Model letadla - letadlo, které není schopné nést člověka na palubě, je používáno pro soutěžní, sportovní nebo rekreační účely, není vybaveno žádným zařízením umožňujícím automatický let na zvolené místo, a které v případě volného modelu není dálkově řízeno jinak, než za účelem ukončení letu nebo které v případě dálkově řízeného modelu, je po celou dobu letu pomocí vysílače přímo řízené pilotem v jeho vizuálním dohledu. Definice bezpilotního letadla se pro potřeby tohoto doplnku liší od definic mezinárodních, které ho chápou jako nadřazenou kategorii pro všechna dálkově řízená letadla, autonomní letadla i modely letadla. Tady se jimi rozumí všechna bezpilotní letadla kromě modelů letadel, které mají MTOW do 20 kg. Pro takové modely totiž není Doplněk X závazným dokumentem, ale pouze doporučujícím. Výjimku tvoří jen ustanovení č. 7 o prostorech, to je závazné pro všechny. Pro větší přehlednost jsou rozdíly mezi bezpilotními systémy definovány v následující tabulce.



Tabulka 1 - Druhy bezpilotních systémů

Zdroj [38]

	Model letadla s max. vzletovou hmotností do 20 kg	Bezpilotní letadlo do 20 kg, pro rekreační nebo sportovní létání	Bezpilotní letadlo pro ostatní činnosti (bez ohledu na hmotnost)
Povolení k létání a evidence	ne	ne	ano
Komerční činnosti	ne	ne	Pouze s povolením k provozování leteckých prací/ leteckých činností pro vlastní potřebu
Doplněk X	Doporučující (ust. 7 závazné)	závazný	závazný
Pojištění	ne	Pouze pro letecké veřejné vystoupení	vždy

Leteckými pracemi se zde rozumí zpoplatněný let nabízený veřejnosti formou inzerce, jehož smyslem je zajištění služby, která je prodávána. Může se jednat například o zaměřování terénu, pořizování snímků z výšky ve viditelném nebo infračerveném spektru, videozáznam nějaké události, geomagnetický průzkum, hlídkové lety, monitoring apod. Pokud let provádí právnická nebo podnikající fyzická osoba ve vlastní režii pro podporu své činnosti a bezpilotní prostředek tak využívá jako nástroj pro získání jiné finální služby, zboží nebo pro získání informací pro vlastní potřebu, jedná se o letecké činnosti pro vlastní potřebu. Typickým příkladem jsou propagační lety, monitorovací lety vlastních staveb nebo produktovodů, monitorovací lety pro ochranu vlastního areálu, práškovací lety k ošetření vlastních polí, kartografické služby a další. [39]

### **7.1.2 Dohled**

Bezpilotní letadlo smí létat pouze takovým způsobem, aby neohrozilo bezpečnost létání ve vzdušném prostoru a aby nedošlo k ohrožení osob, majetku a životního prostředí. To neplatí pro skupinu modelů letadel vzájemně, pokud se všichni zúčastnění piloti předem dohodli a přijali opatření pro zachování bezpečnosti ostatních ve vzdušném prostoru a na zemi. Všechna bezpilotní letadla musí být provozována v přímém dohledu pilota tak, aby pilot mohl s letadlem neustále udržovat vizuální kontakt bez použití jiných vizuálních pomůcek, než jsou dioptrické brýle a čočky a aby on nebo další poučená osoba zvládl vyhodnocovat překážky, dohlednost i okolní letový provoz. Právě toto ustanovení nejvíce tíží provozovatele bezpilotních systémů, protože znemožňuje FPV létání, které by zcela změnilo rozsah užívání dronů. Zejména pro složky bezpečnostních a záchranných systémů by to znamenalo výrazný posun kupředu. Doplněk X sice naznačuje možnost získání povolení od ÚCL, ale obnáší to splnění spousty podmínek, což je dlouhodobá záležitost.

### **7.1.3 Povinnosti pilota a průběh letu**

Pilot je odpovědný za provedení bezpečného letu, předletovou přípravu a kontrolu. Odpovídá za to, že bezpilotní systém nebude použit k jinému účelu, než ke kterému byl navržen, vyroben a schválen ÚCL a že splňuje všechny požadované parametry. ÚCL může požádat o provedení kontroly provozu a letové způsobilosti. Za zachování letové způsobilosti je odpovědný vlastník bezpilotního systému. Řízení letadla za účelem leteckých prací a leteckých činností pro vlastní potřebu se smí ujmout pouze takový pilot, který je v evidenci ÚCL pro daný typ a modelovou řadu nebo dané označení letadla. Pilot musí každý let zaznamenávat do deníku letadla. Záznam musí obsahovat:

- datum letu,
- jméno pilota,
- označení letadla,
- místo vzletu a přistání,
- doba letu a celková doba letu,

- druh letové činnosti,
- potenciální události související s bezpečností.

Bezpilotní letadlo musí být uzpůsobeno tak, aby umožnilo pilotovi zasáhnout do průběhu letu nebo let ukončit, kdykoliv vzniknou okolnosti, které by mohly vést k ohrožení. Dále musí mít vestavěný systém, který při poruše sám provede bezpečné ukončení letu. Sám pilot se při řízení nesmí pohybovat pomocí jakéhokoliv technického prostředku.

#### **7.1.4 Vzdušné prostory**

Obecně platí, že bezpilotní letadla mohou létat neomezeně a bez koordinace ve vzdušném prostoru třídy G, tedy do výšky 300 metrů, ale musí to být zároveň vně oblaků v minimálních vzdálenostech 1500 metrů horizontálně a 300 metrů vertikálně od oblaku. Pokud ÚCL nepovolí jinak, nesmí bezpilotní letadla létat v předepsaných ochranných pásmech, která se nacházejí:

- podél nadzemních dopravních staveb
- tras nadzemních inženýrských sítí
- tras nadzemních telekomunikačních sítí
- uvnitř zvláště chráněných území
- v okolí vodních zdrojů
- v okolí objektů důležitých pro obranu státu

Kompletní podmínky provozu ve vzdušných prostorech jsou definovány v Doplnku X, obsahujícím i názorné obrázky s legendami (viz příloha), vysvětlujícími pohyb v letištní provozní zóně (ATZ) a v řízeném okrsku (CTR a MCTR).

#### **7.1.5 Náklad**

Bezpilotní letadla nesmí přepravovat nebezpečné látky nebo zařízení, která by mohla zapříčinit obecné ohrožení. Výjimkou jsou samozřejmě provozní

kapaliny v přiměřeném množství potřebném pro uskutečnění letu. Ostatní náklady nesmí být za letu shazovány. Možné to je pouze při leteckých veřejných vystoupeních nebo při soutěžích, pokud jsou přijatá přiměřená bezpečnostní opatření.

#### **7.1.6 Další podmínky pro provoz**

Při provozu bezpilotního letadla musí být dodrženo několik dalších podmínek. Všechna letadla provozovaná pro výdělečné, experimentální nebo výzkumné účely musí zažádat o povolení k provádění leteckých prací a leteckých činností pro vlastní potřebu a doložit k žádosti provozní příručku UAS. Také, společně se všemi letadly s MTOW nad 20 kg, podléhají evidenci ÚCL. Stejně tak jejich piloti, kteří musí projít praktickým a teoretickým testem pilota a získat povolení k létání. Tato letadla navíc musí mít pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem. Dále všechna letadla (s výjimkou těch, která mají MTOW do 0,91 kg a jsou provozována pouze pro rekreačně sportovní účely) musí být označena ohnivzdorným identifikačním štítkem se jménem a telefonním číslem provozovatele a vybavena vestavěným bezpečnostním systémem "failsafe". Všem, která jsou provozována pro výdělečné, experimentální nebo výzkumné účely je přidělena i poznávací značka. Letadla s MTOW od 7 kg mají ještě definovanou minimální bezpečnou vzdálenost od osob, objektů a hustě osídlených prostorů. Kompletní podmínky jsou popsány a přehledně rozčleněny v tabulce v Doplňku X (viz příloha).

## 8 CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je podrobné popsání teoretických možností mírového využívání UAV bezpečnostními a záchrannými složkami České republiky a vytvořit stručný přehled těch složek, které už nějaký bezpilotní prostředek vlastní a při své činnosti ho používají. Dále bude podrobně popsána platná legislativa omezující létání s UAV a prostřednictvím případové studie, zabývající se případy využití v zahraničí, budou interpretovány její nedostatky. V závěru bude navrženo několik legislativních úprav, které by zjednodušily použití UAV pro ochranu obyvatelstva.

### **Cíle práce:**

- přinést ucelený náhled na problematiku mírového využívání UAV bezpečnostními a záchrannými složkami ČR,
- vytvořit přehled všech teoretických možností využití UAV v IZS,
- zmapování složek, které již nějaký bezpilotní prostředek vlastní a používají,
- provést ucelenou komparaci zahraničních případů s podmínkami platné legislativy v ČR,
- navrhnout několik legislativních úprav, které by zjednodušily použití UAV pro ochranu obyvatelstva.

## 9 METODIKA

V teoretické části této diplomové práce byla použita metoda literární rešerše dostupných relevantních zdrojů jako jsou oficiální weby zainteresovaných subjektů, elektronická periodika, současné právní předpisy a odborné knihy. Vznikl tak stručný přehled o problematice UAV, zasazen do kontextu civilního letectví. Následně jsme použili elementární metodu vědecké práce – analýzu získaných informací a dat. S částečným přispěním literární rešerše jsme na základě této analýzy využili další z vědeckých metod - syntézu a vytvořili jsme ucelený přehled teoretických možností využití UAV u záchranných a bezpečnostních složek.

Dále byla použita metoda kvalitativního výzkumu – případová studie (kazuistika), kterou můžeme charakterizovat jako detailní studium malého počtu případů za účelem porozumět na základě získaných poznatků i případům podobným. [40] Zpracováno bylo několik zahraničních případových studií analyzujících aplikaci UAV při provádění opatření ochrany obyvatelstva. Součástí je i jedna kompaktně zpracovaná případová studie na modelovou situaci zasazenou do podmínek ČR bez ohledu na současnou právní úpravu.

Na základě utřídění získaných informací byla provedena kvalitativní komparace jednotlivých zpracovaných případových studií se současným stavem české legislativy. Komparace nám umožnila vyvodit nedostatky stávající legislativy v oblasti používání UAV při plnění úkolů ochrany obyvatelstva a navrhnout konkrétní změny jednotlivých ustanovení v Doplňku X tak, aby byly nedostatky odstraněny nebo alespoň eliminovány.

Rovněž byla v práci použita kvalitativní metoda výzkumného šetření formou strukturovaných rozhovorů. Rozhovory jsme prováděli s erudovanými odborníky z praxe, konkrétně zaměstnanci SÚRO, SÚJCHBO a Robodrone Industries s.r.o.

V závěru práce je použito ještě metody SWOT analýzy. Tato univerzální technika nám umožnila zhodnotit faktory ovlivňující danou problematiku využití UAV v IZS. Byla sestavena matice se čtyřmi kvadranty, kterými jsou silné a slabé stránky, jako činitelé vnitřní a příležitosti a hrozby, jako činitelé vnější. Stanovení těchto faktorů usnadňuje určení metod jak posílit silné stránky, eliminovat slabé stránky a jak využít příležitostí a naopak jak se vyhnout hrozbám.

## **9.1 Stanovené hypotézy**

**Hypotéza 1** *Předpokládáme, že česká legislativa umožňuje použití UAV záchrannými a bezpečnostními sbory.*

**Hypotéza 2** *Předpokládáme, že ve vybraných zemích se UAV používají k ochraně obyvatelstva způsobem, jaký v České republice není možný.*

**Hypotéza 3** *Předpokládáme, že v ČR existují subjekty podporující zavádění UAV do činnosti IZS.*

## **10 PREZENTACE VÝSLEDKŮ**

### **10.1 Případová studie**

V následujících podkapitolách bude proveden rozbor konkrétních případů využití UAV ze zahraniční praxe. Jedná se zejména o specifické situace, kdy UAV přispělo k záchraně osob, odhalení kriminálního jednání či zmapování následků mimořádných událostí. Každý případ bude také porovnán s legislativním prostředím v České republice.

#### **10.1.1 Vanuatu - Monitorování rozsahu škod po Cyklonu Pam**

Vanuatská republika je melanéský ostrovní stát v Tichém oceánu, dříve nazývaný Nové Hebridy, ležící asi 2350 km východně od Austrálie. V březnu 2015 ho zasáhl cyklon Pam, jedna z nejničivějších bouří, která se tam v nedávné době vyskytla. Tisíce budov a stromů bylo srovnáno se zemí, 75 000 lidí se ocitlo bez domova a nejméně 15 jich zemřelo. Mnoho z 60 obydlených ostrovů bylo zcela zničeno. V následujících týdnech byl jako poradce Světové banky na místo události vyslán specialista na hodnocení následků katastrof, Patrick Meier. Ten je ředitelem výpočetního výzkumného institutu v Kataru, kde buduje datové sady zasažených oblastí. Těmi se řídí Organizace spojených národů (dále jen OSN), americká armáda, Světová zdravotnická organizace i Amnesty International v rozmístování sil a prostředků pro humanitární pomoc. Právě Meier je průkopníkem v úsilí o nasazení UAV k získávání podrobnějších údajů do krizových map. Na Vanuatu s jejich pomocí zmapoval poškozené domy a určil, které z nich jsou ještě opravitelné a které nikoliv (obr. 10). Stejně tak změřil plochy zničené zemědělské půdy, což je stěžejní informace pro odhad množství potravin, které je potřeba dodat jinými prostředky, tak aby nahradili chybějící úrodu.

K vyhodnocení získaných snímků se využívá dvou strategií. Snímky analyzují odborníci a zároveň jsou všechna data vysílána online a tak pomáhají analyzovat i tisíce dobrovolníků po celém světě. Je to rychlejší způsob, s mnohem lepší kontrolou kvality, kterou provádí několik osob nezávisle na sobě. Díky



vysokému rozlišení lze takto hodnotit škody na úrovni jednotlivých domácností, což je mnohem přesnější než dříve používané satelitní snímky z družic. [41]

Obdobně přínosné by mohlo být mapování poničených oblastí i v České republice, kde poměrně často dochází k povodním, záplavám a vyskytují se i orkány (např. Kyrill 2007). Pokud by krizové orgány mohly při řešení MU a krizových situací využívat snímky a videozáznamy o vysokém rozlišení, pořízené z výšky, mnohem snadněji a rychleji by dokázali efektivně rozmístit síly a prostředky potřebné pro záchranu osob, zvířat, majetku a životního prostředí a pro následnou obnovu postižených oblastí. Pokud by HZS ČR vlastnil dron, vhodný k takovému použití, musel by překonat velké množství komplikací, vyplývajících z Doplňku X. Musel by mít v první řadě evidované letadlo s ID štítkem i evidované piloty, kteří prošli zkušebními testy, získat povolení k létání a leteckým činnostem pro vlastní potřebu a musel by být pojištěn. Splnění všech těchto požadavků je časově náročná záležitost. Ještě obtížnější je získání mnoha výjimek, které uděluje ÚCL. Česká legislativa zatím neumožňuje řízení letadla pouze pomocí FPV technologie, narážíme tedy na problém s neustálým přímým dohledem pilota na letadlo. Při poškození rozsáhlého území, by mapování s přímým dohledem pilota nebylo dostatečně rychlé, protože by pilot musel často popojíždět, aby s dronem udržel vizuální kontakt. V případě rozsáhlých povodní by navíc překonávání rozvodněného toku bylo velmi riskantní nebo zcela nemožné. Výjimky by bylo potřeba i při vstupu do jiných než povolených vzdušných prostorů. Ochranná pásma jako jsou nadzemní dopravní stavby, trasy telekomunikačních a inženýrských sítí, vodní zdroje a chráněná území by bylo nutné také letecky překonat. Stejně tak další omezené, zakázané či nebezpečné prostory. A nejvíce komplikované by to bylo s hustě osídlenými prostory, ke kterým se bezpilotní letadlo s MTOW od 7 kg nesmí přiblížit blíže než na 150 m. To by nemuselo platit pro vyklizené evakuované oblasti, ale v legislativě zatím nic takového není. Obecně lze tedy říci, že v krizových situacích by bylo potřeba povolení k létání v neomezeném prostoru a bez přímého dohledu pilota.

### 10.1.2 Virginie - pátrání po ztraceném muži

V létě roku 2014 se v americké Virginii ztratil dvaosmdesátiletý muž, který byl navíc postižen stařeckou demencí. Bylo velmi pravděpodobné, že se někde zatoulal a nebude schopný se sám vrátit domů. Jeho rodina, místní policie a společně s nimi stovky dobrovolníků po něm neúspěšně pátrali 3 dny. Nepomohlo ani nasazení vrtulníku, který celou oblast několikrát obletěl. Když se jeden z místních, David Lesh, dozvěděl o neefektivním pátrání, napadlo ho zkoušet pomocí svého dronu prohledat ještě sójové pole, které se nacházelo těsně za prohledávanou oblastí. Lesh několikrát systematicky přelétával nad polem ve výšce asi 200 stop a za několik minut objevil pomocí kamery, umístěné na dronu, ztraceného seniora. Toho se podařilo zachránit. Lesh tímto pátráním ale porušil předpisy Federální agentury pro letectví. V jeho případě sice k žádnému správnému řízení nakonec nedošlo, ale například texaská nezisková organizace Texas EquuSearch se kvůli podobným situacím musela zodpovídat před soudem. Ten se nakonec usnesl na tom, že v případě nasazení dronu pro záchranu života a pokud s tím rodina pohřešované osoby souhlasí, se nejedná o přestupek a pilota nelze postihnout. [42]

Pro podobné případy neexistuje legislativa ani u nás. Přitom kdokoli, kdo vlastní jakýkoliv typ bezpilotního letounu, ať už dětskou hračku s jednoduchou kamerou, na kterou nemusí mít žádné povolení ani evidenci, nebo velký profesionální dron pro letecké práce, se může dostat do situace, kdy potřebuje někoho neprodleně najít nebo nějak upozornit, aby ho uchránil před nebezpečím. Nemusí se jednat pouze o pohřešovanou osobu, kterou je potřeba co nejrychleji najít. Mohlo by například vyvstat riziko uplatnění nějaké hrozby, která se nachází v okolí, například výbuch v průmyslovém areálu s únikem nebezpečné chemické látky, protržení hráze, pád laviny nebo teroristický útok. Pokud budete vědět o někom, kdo se vzdálil od domu někam do přírody, nemá s sebou mobilní telefon a je potřeba ho varovat, nezbude vám jiná možnost než za ním běžet a riskovat i svůj život nebo bezpečně vyslat dron se vzkazem, který bude mnohem rychlejší. Pravděpodobnost takových situací sice není příliš vysoká, ale zcela vyloučit ji

nemůžeme. V každém případě by se to ale dalo hodnotit jako jedna z okolností vylučujících protiprávnost činu, čili krajní nouze. Tu Trestní zákoník definuje takto: *"Čin jinak trestný, kterým někdo odvrací nebezpečí přímo hrozící zájmu chráněnému trestním zákonem, není trestným činem."* Následuje ještě druhý, upřesňující odstavec: *"Nejde o krajní nouzi, jestliže bylo možno toto nebezpečí za daných okolností odvrátit jinak anebo způsobený následek je zřejmě stejně závažný nebo ještě závažnější než ten, který hrozil, anebo byl ten, komu nebezpečí hrozilo, povinen je snášet."* [43] Trestným činem je zde obecné ohrožení v důsledku nedodržení pravidel pro provoz bezpilotních letadel.

### **10.1.3 Monitorování radiace ve Fukušimě**

11. března roku 2011 došlo v Japonsku k mimořádně silnému zemětřesení, které vyvolalo vlnu tsunami vysokou téměř 40 metrů. Vlna zasáhla japonské pobřeží včetně několika jaderných elektráren. K největšímu poškození došlo na jaderné elektrárně ve Fukušimě. Havárie byla klasifikována nejvyšším možným stupněm 7, dle mezinárodní stupnice jaderných událostí. Došlo k úniku radiace do okolí elektrárny, evakuovat se muselo nejméně 150 000 obyvatel. Monitoring je v takovém případě velmi obtížný, neboť představuje vážnou hrozbu pro všechny pracovníky, kteří se ke zdroji přiblíží. Japonsko se tedy rozhodlo pro monitoring pomocí UAV. Pilot malého bezpilotního letounu se nacházel asi 6,5 kilometru od elektrárny a prováděl průzkumné lety nad areálem. Každý let trval asi 30 minut a poskytoval vědcům údaje o úrovni radiace v reálném čase. UAV byly takto využity poprvé a díky úspěšnosti měření se předpokládá jejich uplatnění v této problematice i do budoucna. Vrtulníky s posádkou sice unesou kvalitnější měřicí přístroje, ale zase musí létat minimálně 300 metrů nad zemí a pouze velmi krátkou dobu, aby posádka neobdržela nadlimitní dávku smrtícího záření. UAV letoun může letět i těsně nad povrchem a tak dlouho, jak mu vydrží baterie. [44]

Na takové zásahy se připravuje i SÚRO a SÚJCHBO. Disponují rovnocennými drony i potřebným vybavením pro monitoring zasažené oblasti a měření intenzity

ionizujícího záření. Nechybí jim ani povolení pro letecké činnosti pro vlastní potřebu a vyškolení piloti s platným oprávněním. V zásadě není problém, aby drony využili pro identifikaci nějakého ztraceného nebo odcizeného radioaktivního zářiče, nacházejícího se na veřejném nebo soukromém pozemku, neboť získat povolení k létání za tímto účelem je podpořeno prokazatelně efektivním a prospěšným přínosem v podobě ochrany všech zúčastněných osob a bezpečné likvidace nebezpečí. Navíc prostor pro takovou činnost nemusí být nijak velký a na jeho vyklizení by stačilo pár minut. S dronem by se i snadno udržoval stálý vizuální kontakt. Pokud by ale vznikla radiační havárie na jaderné elektrárně v takovém rozsahu, jako tomu bylo ve Fukušimě, narazili bychom na několik technických a legislativních překážek. Délka letových tras přes tak velké území by překračovala dobu, po kterou je malý dron Kingfisher schopný se udržet ve vzduchu a signál přenosové soustavy by nemusel být na takovou vzdálenost zcela spolehlivý. V takovéhle situaci by bylo vhodnější podstatně větší letadlo s vysokou výdrží letu i nosností, díky které by bylo možné zavěsit ještě kvalitnější měřicí přístroje. S velkou plochou zasažené oblasti souvisí i legislativní překážky. Opět narážíme na podmínku udržování stálého vizuálního kontaktu, který by byl nemožný. Vnitřní část zóny havarijního plánování, která je definována ve vnějším havarijním plánu jaderné elektrárny Temelín, má tvar kruhu o poloměru 5 km, se středem v kontejnmentu prvního výrobního bloku. To je oblast, která by byla evakuována a uzavřena a do výšky 1000 m je bezletovou zónou. Vnější část zóny, kde by byla uplatněna neodkladná ochranná opatření, má ještě o 8 km delší poloměr (obr. 11). [45]

#### **10.1.4 Dopadení pytláků v Kalifornském zálivu**

15. dubna 2016 se organizace pro ochranu oceánů, Sea Shepherd, rozhodla dopadnout pytláky působící v mexických teritoriálních vodách v Kalifornském zálivu. Ti jsou zaměřeni na noční lov ohrožených ryb totoaba (česky smuha), což jsou málo známé ryby, vyskytující se pouze v tomto zálivu a jejichž plovací plynový měchýř je velmi oblíbený v Číně pro přípravu polévek a k výrobě léků. Tento nelegální obchod zároveň způsobuje úhyn kriticky ohrožené velryby, sviňuchy

kalifornské, a dalších živočichů, kteří se zachytávají do sítí pro smuhy. Organizace Sea Shepherd je známá pro své agresivní taktiky a používání kvadrokoptéry, vybavené termovizí a nočním viděním. S její pomocí dokumentuje podezřelé pohyby ve svém teritoriu. Objevení pytláci rychle toto teritorium opustili, ale ochranáři je stále sledovali ze vzduchu a předávali jejich souřadnice mexickému námořnictvu (obr. 12). Nebylo to poprvé, co se Sea Shepherd odhodlala k razii proti nelegálním sítím, v lednu téhož roku dostala povolení mexické vlády k jejich sledování a od té doby už zachytila 40 takových skupin. [46]

Tento případ poukazuje na to, jak velmi jednoduše a efektivně lze využít dron k dopadení osoby nebo organizované skupiny páchající trestnou činností. V České republice sice neprobíhají tak velké obchody s rybami, ale můžeme tuto metodu aplikovat například na nelegální obchod s padělaným zbožím, drogami, zbraněmi, tabákem nebo obchod s lidmi. V podstatě v jakékoliv situaci, kdy se policii dopátrá nějaké trestné činnosti a bude potřebovat přistihnout pachatele při činu. To je nelehký úkol a je tu vždy vysoké riziko, že budou policisté vyzrazeni nebo se pachatelům podaří uniknout. Ať už se dají na útěk pěšky, autem, na motorce nebo pomocí jiného prostředku, policista nemá vždy po ruce rovnocenné prostředky a tak těžko někoho dožene. Možným řešením je při dostatku zasahujících lidí obklíčení. Použití bezpilotního prostředku by však mohlo být mnohem účinnější a levnější. Nejenže by se zcela nepozorovatelně dostal do těsné blízkosti pachatele, ale také by se těžko někdo dokázal ukrýt před zrakem kamery, hledící ze vzduchu, která se navíc velmi rychle pohybuje. Legislativa bohužel zatím nic takového neumožňuje. Policie nemá žádné vlastní předpisy pro provoz UAV a pokud se by si pořídila dron, musela by vycházet z Doplňku X, který je určen civilnímu obyvatelstvu. Ten nekompromisně zakazuje létání nad nezúčastněnými osobami, stavbami a v hustě osídleném prostoru. Jakákoliv výjimka nemůže být udělena, dokud nebude možné zajistit stoprocentní bezpečnost proti pádu letounu. Nad stavbami a v městské zástavbě je možné létat pouze tehdy, jsou-li prostory zcela vyklizeny, vlastníci pozemků jsou poučeni o rizicích a k přeletu dají svolení,

stejně jako ÚCL. Ze stejného důvodu platí pro bezpilotní letadla zákaz létání v noci, kdy není možné mít nad nimi vizuální dohled pilota.

#### **10.1.5 Modelový případ - Záchrana lyžařů uvízlých na lanové dráze**

Představme si následující situaci. Je leden, 15 hodin odpoledne a nacházíme se v lyžařském areálu Špindlerův mlýn. Je polojasno s teplotou vzduchu  $-8^{\circ}\text{C}$  a fouká mírný vítr. Čtyřsedadlová lanová dráha vedoucí na Medvědin je obsazena lyžaři, kteří se chystají na poslední jízdu. Náhle se však lanová dráha zastaví. Její obsluha provede kontrolu elektrického rozvaděče, pojistek a celého zařízení na pohánění lana. Bohužel je zjištěna technická závada, jejíž odstranění bude trvat 2-3 hodiny, protože je potřeba přivést náhradní díl do motoru. Na místo je tedy přivolána Horská služba, která bude muset postupně všechny lyžaře evakuovat dolů. Ta po přijetí na místo zjišťuje situaci. Od obsluhy se dozvídá, že na lanové dráze uvízlo cca 200 osob, z nichž asi šestina by se mohla dostat dolů po přistavěném žebříku. Ostatní bude potřeba spustit dolů po laně, v evakuační sedačce. Záchranáři přivolají na pomoc ještě místní jednotku HZS, aby pomohla s evakuováním lidí po žebříku. Než jednotka HZS dorazí, tak se záchranáři připravují na slaňování a člen, který má na starosti pilotování záchranného dronu, na něj umístí megafon a proletí s ním po celé délce lanové dráhy. Díky kameře zjistí přesný počet lidí a jejich rozložení - kde sedí nejvíce malých dětí nebo seniorů. Zároveň všechny skrz megafon informuje o nastalé situaci, popíše jim, jak budou nyní postupovat a nabídne jim záchraný balíček ve formě termofólie a energetického nápoje. Záchrana je zahájena z obou stanic, horní i dolní zároveň. V místech nízko nad terénem pracují hasiči a pomocí automobilového žebříku dostávají lyžaře na zem. Členové Horské služby pracují po dvojicích, jeden vždy vyleze na sloup a zavěsí se na lano, po kterém se posouvá až k sedačkám. Jakmile se dostane k uvízlé osobě, umístí ji do evakuační sedačky. Druhý ho zezdola jistí a spouští lyžaře po laně dolů. Takto postupují od sedačky k sedačce. Pilot dronu mezitím řídí let a roznáší záchrané balíčky dětem, seniorům a těm, kteří se o ně přihlásili. Postupuje od těch, kteří budou evakuováni až poslední, aby nebyli mrazu a větru vystaveni tak dlouho.

Celá akce trvala jednu a půl hodiny. Všichni byli bez komplikací evakuováni a nikdo neutrpěl žádná zranění ani nepropadal panice. Úspěšnost tohoto zásahu byla v prvé řadě zásluhou záchranářů a hasičů, kteří jednali velmi profesionálně a na události takové typu byli připraveni a vybaveni. Díky leteckému průzkumu rychleji získali přehled a mohli sledovat v jakém stavu se uvízlé osoby nacházejí. Největší výhodou použití dronu však byla možnost všechny rychle informovat, poučit a uklidnit. Přístup k zachraňovaným osobám je emočně velmi náročná situace. Jde o krátkodobý kontakt s cizí osobou, která navíc může prožívat strach, úzkost, nejistotu. Úkolem záchranářů je snaha tyto projevy zmírnit. Toho lze docílit právě včasným poskytnutím relevantních informací a následným citlivým přístupem. Další zásadou v péči o postižené je uspokojení základních životních potřeb, v našem případě především teplo a tekutiny. To mohou bezpilotní prostředky na nepřístupných místech snadno zajistit. Horská služba v České republice takový prostředek sice má, ale zatím ho nesmí používat ke shozu nákladu, natož nad osobami. Od těch se musí držet horizontálně minimálně 50 m. Alespoň k použití megafonu žádné překážky nejsou a i na 50 m by z něj mělo být dobře slyšet. I když v případě lanové dráhy by se nejspíš více vyplatilo použít ho ze země.

## **10.2 Aliance pro bezpilotní letecký průmysl**

V roce 2014 byla v České republice založena Aliance pro bezpilotní letecký průmysl. Jedná se o nevládní, dobrovolné a neziskové sdružení, které spojuje různé subjekty, zabývající se technologií UAV. Patří mezi ně výrobci, provozovatelé, poskytovatelé služeb, investoři, univerzity i výzkumná pracoviště. Dále jedná s rozhodujícími institucemi a s evropskými orgány pro tento nově vznikající sektor.

Zakladateli Aliance je doc. Ing. Jindřich Ploch, CSc., generální ředitel ÚCL, a společnosti UpVision s.r.o. a Robodrone Industries s.r.o. Aliance byla založena na základě rostoucí poptávky trhu po komplexním přístupu k nově se rozvíjejícímu odvětví UAV.

Nyní má Aliance 15 členů:

- UpVision s.r.o.
- Robodrone Industries s.r.o.
- Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
- Správa informačních technologií města Plzně
- LPS, letecké práce a služby, s.r.o
- EURO UAV Systems
- CheckTerra s.r.o.
- Aerodata s.r.o.
- Geocart CZ a.s.
- SIMAC TECHNIK ČR, A.S.
- CIMEX INVEST s.r.o.
- KELCOM International, spol. s r.o.
- ŠKODA AUTO a.s.
- Katedra geoinformatiky, Univerzita Palackého v Olomouci
- CZ CORP s.r.o.

Aliance se snaží vytvářet optimální podmínky pro výzkum, vývoj, výrobu a obchod s UAV technologiemi a UAV aplikacemi. Spolupracuje s organizacemi, které nějakým způsobem navazují na činnost sdružených členů. Jejím posláním je iniciování legislativních, organizačních a ekonomických předpokladů, za účelem podpořit bezpilotní letecký průmysl. Důležitá je i spolupráce s orgány státní správy a samosprávy. Aliance rovněž reprezentuje svoje členy, zasazuje se o spolupráci mezi nimi a podporuje vzdělávání v oblasti bezpilotního leteckého průmyslu, jak pro své členy, tak i pro širokou veřejnost.

Hlavní cíle aliance:

- Zvyšování povědomí společnosti o praktických přínosech a rizicích UAV technologií formou přednášek a školení
- Pomoc členům Aliance s procesem certifikace



- Spolupráce s ÚCL při tvorbě certifikačního rámce (dle nichž bude možno bezpilotní letadla navrhovat, vyrábět a plnohodnotně provozovat)
- Spolupráce na tvorbě metodik a pracovních postupů pro zajištění bezpečnosti provozu UAV
- Podpora přenosu UAV technologií a metodiky do průmyslového využití
- Zjednodušit subjektům podnikajícím v ČR v odvětví UAV přístup na evropský trh
- Zpřístupnit členům další trhy formou spolupráce s domácími i zahraničními partnery Aliance [47]

### 10.3 Vyhodnocení cílů

V diplomové práci jsme si zvolili několik cílů. Prvním cílem bylo přinést ucelený náhled na problematiku mírového využívání UAV bezpečnostními a záchrannými složkami ČR. Tento cíl byl naplněn v teoretické části práce, a to pomocí analýzy dostupných literárních zdrojů.

Druhým cílem bylo vytvořit přehled všech teoretických možností využití UAV v IZS. Konkrétně se tomu věnuje kapitola č. 5, kde jsou zpracovány možnosti využití UAV u HZS ČR, PČR, ZZS a AČR.

Třetím cílem bylo zmapování složek, které již nějaký bezpilotní prostředek vlastní a používají. Cíl byl naplněn na základě zpracování kapitoly č. 6, v rámci které se věnujeme problematice UAV v ČR v jednotlivých organizacích, jako jsou SÚRO, SÚJCHBO, Horská služba ČR a Vojenský technický ústav.

Čtvrtým cílem bylo provést ucelenou komparaci zahraničních případů s podmínkami platné legislativy v ČR. K dosažení cíle slouží kapitola 10.

Posledním cílem bylo navrhnout několik legislativních úprav, které by zjednodušily použití UAV pro ochranu obyvatelstva. Tento cíl je naplněn v kapitole č. 11, kde jsme zpracovali úpravy ustanovení tak, aby umožnily širší využití v této oblasti.

## 10.4 Vyhodnocení hypotéz

**Hypotéza 1** *Předpokládáme, že česká legislativa umožňuje použití UAV záchrannými a bezpečnostními sbory.*

S hypotézou 1 souvisela kapitola 7 Legislativní omezení UAV a částečně i kapitola 10.1 Případová studie. Po podrobném nastudování Doplnku X bylo zjištěno, že záchranné a bezpečnostní sbory nemají žádnou výjimku v provozování bezpilotních letadel a na základě případové studie lze konstatovat, že charakter poskytování pomoci prostřednictvím UAV odporuje legislativním pravidlům platným v ČR.

**Na základě vyhodnocení dostupných informací lze konstatovat, že se Hypotéza 1 nepotvrdila.**

**Hypotéza 2** *Předpokládáme, že ve vybraných zemích se UAV používají k ochraně obvatelstva způsobem, jaký v České republice není možný.*

S hypotézou 2 souvisela kapitola 10.1 Případová studie. Ve všech uvedených případech bylo prokázáno, že bezpilotní prostředky byly využity tak, jak by to v podmínkách české legislativy nebylo legálně proveditelné. Na modelovém případě byly demonstrovány konkrétní legislativní nedostatky a rozsah omezení v České republice.

**Na základě vyhodnocení dostupných informací lze konstatovat, že se Hypotéza 2 potvrdila.**

**Hypotéza 3** *Předpokládáme, že v ČR existují subjekty podporující zavádění UAV do činnosti IZS.*

S hypotézou 3 souvisela kapitola 6 UAV v České republice a kapitola 10.2 Aliance pro bezpilotní letecký průmysl. Po důkladné analýze dostupných informací

byla zjištěna existence několika subjektů podporujících zavedení UAV do činnosti IZS i do jiných oblastí využití.

**Na základě vyhodnocení dostupných informací lze konstatovat, že se Hypotéza 3 potvrdila.**

## **11 NÁVRH ZMĚNY LEGISLATIVY**

Změnami legislativy se již zabývají odborníci a připravuje se nejen novelizace Leteckého zákona a Doplnku X, ale také zcela nové předpisy pro řádný provoz bezpilotních letadel u Policie ČR a HZS ČR. Plánované změny však nejsou veřejně dostupné a můžeme se tedy jen domnívat, jakých oblastí se budou týkat. Při návrzích jsme vycházeli z úmyslu zlepšit situaci v oblasti využití UAV pro ochranu obyvatelstva. Navržené změny vznikly přidáním dodatků do Doplnku X v tomto smyslu:

### **Dohled pilota**

Pilot během letu a pojíždění nemusí udržovat trvalý vizuální kontakt s bezpilotním letounem, pokud je letoun vybaven certifikovaným failsafe systémem, Sense avoid systémem, odpovídajícím záchranným padákem a ÚCL udělí provozovateli povolení k FPV létání.

### **Prostory**

Let smí být prováděn pouze v povolených prostorech, s výjimkou situací krajní nouze, kdy v nepovoleném prostoru dojde k bezprostřednímu ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí a vzniklé nebezpečí nelze odvrátit jinak než narušením nepovoleného prostoru. Takovým narušením nesmí vzniknout ještě větší ohrožení než to, které bylo odvráceno. Pokud to povaha nebo okolnosti úkonu dovolí, vstup do jiných než povolených prostor musí být předem ohlášen ÚCL. Nejpozději však po ukončení letu.

### **Ochranná pásma**

Provádění letu v ochranných pásmech je přípustné pouze v případě krajní nouze a za podmínek jako při průletu nedovoleným prostorem.

## **Shazování nákladu**

Shazování předmětu za letu smí být prováděno pouze certifikovaným letadlem, jehož provozovatel má k němu povolení od ÚCL a jehož pilot úspěšně složil zkoušku způsobilosti pro tuto činnost.

## **Minimální vzdálenosti**

Stanovení minimálních vzdáleností, vyplývajících z řádku č. 7 tabulky, lze porušit pouze v případě krajní nouze a za podmínek jako při průletu nedovoleným prostorem a provádění letu v ochranném pásmu.

## 12 DISKUSE

UAV představují zcela novou kapitolu ve vývoji lidstva. Stejně jako tomu bylo při nástupu počítačů, internetu, mobilních telefonů a nedávno chytrých telefonů, UAV se velmi rychle vyvíjejí a zároveň rozšiřují po celém světě. Přinášejí dosud nevídané možnosti, mají mnoho fanoušků i odpůrců. Přesto je tu jeden zásadní rozdíl. Se stejnou úspěšností, s jakou mohou drony pomáhat v oblasti ochrany obyvatelstva a přispívat lidem k pohodlnějšímu životu, mohou také ničit a představovat vážné bezpečnostní hrozby. Všechny jejich největší výhody jsou zároveň jejich nevýhodami. Pokud můžeme dron vyslat ke zraněnému s AED nebo se záchranným balíčkem, může ho někdo jiný vyslat s bombou nebo s náloží otravné látky. Pokud ho můžeme využít k mapování postiženého území, abychom co nejlépe rozmístili záchranné týmy, může být i zneužit k nalezení nejzranitelnějších míst. A tak bychom mohli pokračovat dál.

K eliminaci hrozeb, které drony mohou způsobit v nesprávných rukách, byla úřadem zavedena přísná legislativní opatření, zakotvená v Doplňku X. Žádné létání bez přímého vizuálního dohledu, ochranná pásma, zahrnující dopravní stavby, inženýrské a telekomunikační sítě a další prostory, zákaz shazování jakéhokoli nákladu, zákaz létání nad osobami, stavbami, v osídleném prostoru, povinnost evidence, povolení, testy pilota, pojištění - to je jen stručný výčet nejvýznamnějších omezení. Jsou důsledkem obav ze zneužívání bezpilotních prostředků a bohužel mají dopady i na jejich mírové využívání. Je tu ale ještě jeden podstatný důvod, proč tomu tak je. Žádné bezpilotní letouny zatím nejsou certifikované, nesplňují žádné standardy. Neexistují autorizované zkušebny, které by testovali jakost těchto výrobků podle daných norem a standardů, protože zatím žádné normy nejsou. Nemůže být tedy dostatečně garantována bezpečnost provozu ani ochrana před zřícením. I ten nejmenší letoun s váhou pod 1 kg, pokud se volným pádem zřítí z velké výšky, dopadne na zem obrovskou rychlostí a může snadno způsobit smrtelné zranění.

Pozitivní je, že riziko volného pádu by mohlo být brzy zcela eliminováno. Liberecká firma Galaxy Holding s. r. o. se v roce 2014 spojila s některými českými výrobci UAV a s Leteckým ústavem VUT Brno a společně vyvinuli balistický záchranný systém GBS 10 pro UAV do hmotnosti 35 kg. Ten už prošel potřebnými testy, které prováděla akreditovaná Zkušební laboratoř záchranných prostředků a padákové techniky VTÚLaPVO. [48] Zabudovaný failsafe systém společně se záchranným padákem už by mohly být dostačujícím zabezpečením proti úrazu způsobenému volným pádem a zároveň impulsem pro větší ochotu pojišťoven pro poskytování přiměřených pojistek. V neposlední řadě to bude mít pozitivní vliv na psychiku pilotů, když se nebudou muset obávat, že někoho zabijí, pokud dron neočekávaně selže.

Stále ale zůstávají další překážky, bránící plnému rozšíření UAV v řadách složek IZS. Je to právě chybějící legislativa, ušitá na míru policii a hasičům. Plány na její vytvoření jsou a jak již bylo uvedeno, PČR i HZS ČR už mají odbornou komisi pro zařazení dronů do výzbroje. V souvislosti s tím by bylo potřeba navýšit kapacity ÚCL, aby mohly být nové zákony uvedeny co nejdříve v platnost. Momentálně je ÚCL velmi přetíženo, žádostí o povolení k létání a o povolení k provádění leteckých prací nebo leteckých činností pro vlastní potřebu je obrovské množství a stále přibývají. Na jejich vyřízení má ÚCL platné lhůty a tak nezbyvá mnoho času na jiné činnosti.

Zájem o využívání UAV je obrovský, nejen u nás, ale prakticky v celém světě se šíří snaha o jejich zdokonalení, o zlepšení podmínek pro jejich provoz a o jejich zavedení do všech oblastí lidské činnosti. Na základě rostoucí poptávky trhu vzniká mnoho podpůrných skupin, které se touto problematikou zabývají. V ČR je to například Aliance pro bezpilotní letecký průmysl, která usiluje o ucelený systémový přístup k rozvoji této technologie při zachování celospolečenských zájmů. Podmínky pro výzkum, vývoj i výrobu se díky obecnému zájmu o UAV stále zlepšují a funguje i spolupráce mezi orgány a organizacemi, ovlivňujícími bezpilotní letecký průmysl. Můžeme tedy očekávat, že s pokračujícím vývojem a s rostoucí informovaností veřejnosti se brzy stanou bezpilotní letecké prostředky běžnou součástí našeho života.



Za účelem sumarizace současného využívání UAV v rámci IZS použijeme SWOT analýzu, která nám identifikuje konkrétní silné a slabé stránky a zároveň příležitosti a hrozby, které by mohly využívání ovlivnit.

Tabulka 2 - SWOT analýza využívání UAV v rámci IZS

		<b>SWOT analýza</b>	
<b>Vnitřní prostředí</b>	<b>Silné stránky</b>	<b>Slabé stránky</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nízká pořizovací cena a levný provoz</li> <li>- rychlé nasazení</li> <li>- jednoduchost ovládání</li> <li>- skladnost</li> <li>- široká škála využití</li> <li>- téměř neomezená dostupnost v terénu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- závislost na povětrnostních podmínkách</li> <li>- absence certifikovaných bezpečnostních prvků</li> <li>- omezující legislativa, nespecifikovaná pro záchranné a bezpečnostní sbory</li> </ul>	
<b>Vnější prostředí</b>	<b>Příležitosti</b>	<b>Hrozby</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rychle se rozvíjející technologie</li> <li>- zkušenosti ze zahraničí</li> <li>- zvyšující se počet registrovaných pilotů a letadel</li> <li>- zvyšující se počet výrobců a dodavatelů UAV technologií</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- možnost zneužití technologie teroristy a jinými nežádoucími organizacemi</li> <li>- zahlcení trhu, padělání zboží</li> </ul>	

UAV mají pro IZS své výhody i nevýhody. Výše uvedené slabé stránky jsou dočasného charakteru. Závislost na povětrnostních podmínkách zůstane, ale s vyvíjející se technologií se bude snižovat. K využití příležitostí bude potřeba neustálé spolupráce všech zainteresovaných subjektů, jenž se na výrobě,

propagaci, distribuci, prodeji a provozu podílejí, a to nejen v rámci České republiky, ale především na mezinárodní úrovni. Podobné je to i s eliminací existujících hrozeb, kde bude zapotřebí i dostatečné informovanosti veřejnosti, aby nevznikala panika způsobená obavami z něčeho neznámého. Současně je nutné neustále držet krok s vývojem, tak aby státní složky byly ve využívání UAV stále technicky i organizačně napřed.

## 13 ZÁVĚR

S vynálezem multirotorových systémů pro civilní použití, se otevřela nová kapitola nejen pro lidstvo jako takové, ale i pro samotný IZS. Tato práce podrobně rozebrala rozmanité možnosti, jak z nich vytvořit nepostradatelné pomocníky při záchranných a likvidačních pracích a poskytla ucelený pohled na současnou situaci v České republice v zavádění těchto systémů do plnění úkolů ochrany obyvatelstva. To se nachází teprve v počátku, ale i tak je dnes zřejmé, že UAV budou mít významný vliv na budoucnost této oblasti a najdou v ní stálé zastoupení, stejně jako v mnoha jiných oborech. Nesmí však být opomenuta ochrana před jejich negativními aspekty a bude potřeba vytvořit kvalitní systém protidronové obrany k odražení možných teroristických útoků nebo atentátů.

## 14 CITOVANÁ LITERATURA

- [1]. Austin, Reg. *Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment*. Chichester : Wiley, 2010. 9780470664803.
- [2]. Úřad pro civilní letectví. *Úřad pro civilní letectví*. [Online] 2011. [Citace: 5. březen 2016.] <http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/co-je-to-bezpilotni-letadlo-bezpilotni-system-model-letadla>.
- [3]. Droneweb. *Co je dron*. [Online] 2016. [Citace: 5. březen 2016.] <http://www.droneweb.cz/co-je-dron>.
- [4]. Encyclopedia of science. *The worlds of David Darling*. [Online] [Citace: 6. březen 2016.] <http://www.daviddarling.info/encyclopedia/L/Low.html>.
- [5]. Eisenbeiss, Henri. A mini unmanned aerial vehicle (UAV): System overview. [Online] 2004. [Citace: 6. březen 2016.] <https://www.ufpe.br/latecgeo/images/PDF/artigo%20aps%20uav%20applications.pdf>.
- [6]. Plánka, Ladislav. Počátky snímkování RC-modely letadel v Československu. [Online] 2014. [Citace: 8. březen 2016.] [http://lfgm.fsv.cvut.cz/data/konference/2014telc/program\\_telc\\_2014.pdf](http://lfgm.fsv.cvut.cz/data/konference/2014telc/program_telc_2014.pdf).
- [7]. Beard, Randal W. *Small unmanned Aircraft: Theory und Practice*. Princeton : Princeton University Press, 2012. 9780691149219.
- [8]. Eisenbeiss, Henri. UAV Photogrammetry. [Online] 2009. [Citace: 12. březen 2016.] [http://www.igp-data.ethz.ch/berichte/Blaue\\_Berichte\\_PDF/105.pdf](http://www.igp-data.ethz.ch/berichte/Blaue_Berichte_PDF/105.pdf). 978-3-906467-86-3.
- [9]. Doplnující informace ÚCL k návrhu Doplnku X leteckého předpisu L2. [Online] 2006. [Citace: 15. březen 2016.] [http://www.volny.cz/pavel.macek/regulace/UCL\\_soubory/Doplnujici\\_informace.pdf](http://www.volny.cz/pavel.macek/regulace/UCL_soubory/Doplnujici_informace.pdf).
- [10]. Petr, Š. *Magazín RC modely*. [Online] 2013. [Citace: 2. duben 2016.] <http://www.rc-modely-magazin.cz/rc-auta-vrtulniky/clanky-rc-vrtulniky/jak-vybrat-rc-vrtulnik/multikoptery>.
- [11]. *RC noviny*. [Online] 2009. [Citace: 2. duben 2016.] <http://www.rcnoviny.cz/2009/10/teorie-letu-vrtulniku-2/>.

- [12]. Pašková, Miroslava. *Státní ozbrojené a bezpečnostní složky*. [Online] 2015. [Citace: 9. duben 2016.] <http://www.ozbrojeneslozky.cz/clanek/drony-pro-hasice-zatim-spise-vyzva-nez-realita>.
- [13]. Ministerstvo obrany & Armáda České republiky. *Army.cz*. [Online] [Citace: 17. duben 2016.] <http://www.army.cz/scripts/detail.php?id=1391>.
- [14]. Firefighting Drone Challenge. *sites.google.com*. [Online] 2014. [Citace: 17. duben 2016.] <https://sites.google.com/a/ncsu.edu/firefighting-drone-challenge/>.
- [15]. Pašková, Miroslava. *Státní ozbrojené a bezpečnostní složky*. [Online] 2015. [Citace: 18. duben 2016.] <http://www.ozbrojeneslozky.cz/clanek/drony-pro-hasice-reakce-a-kdo-by-s-dronem-pri-zasahu-letal>.
- [16]. Pátrací akce v terénu. *metodika.cahd.cz*. [Online] 2009. [Citace: 18. duben 2016.] <http://metodika.cahd.cz/KJPO/KJPO090306%20-%20Patrani.pdf>.
- [17]. Pašková, Miroslava. *Státní ozbrojené a bezpečnostní složky*. [Online] 2015. [Citace: 20. duben 2016.] <http://www.ozbrojeneslozky.cz/hledani/30?search=dron&x=0&y=0>.
- [18]. Momont, Alec. Cases. *Alecmomont.com*. [Online] [Citace: 29. březen 2016.] <http://www.alecmomont.com/projects/dronesforgood>.
- [19]. Pašková, Miroslava. *Státní ozbrojené a bezpečnostní složky*. [Online] 2015. [Citace: 22. duben 2016.] <http://www.ozbrojeneslozky.cz/clanek/vyuziti-dronu-na-zachrance-pri-infarktu-prileti-na-pomoc-defibrilacni-pristroj>.
- [20]. Ministerstvo obrany & Armáda České republiky. *Army.cz*. [Online] [Citace: 23. duben 2016.] <http://www.army.cz/scripts/detail.php?id=1402>.
- [21]. Evidence bezpilotních letadel. *Úřad civilního letectví*. [Online] 2016. [Citace: 30. duben 2016.] <http://www.caa.cz/file/6235>.
- [22]. Černý, Aleš. *Ekonomika*. *Idnes.cz*. [Online] 2015. [Citace: 29. duben 2016.] [http://ekonomika.idnes.cz/drony-toci-filmy-i-monitoruji-plynovody-ff7-/ekonomika.aspx?c=A150412\\_193021\\_ekonomika\\_rny](http://ekonomika.idnes.cz/drony-toci-filmy-i-monitoruji-plynovody-ff7-/ekonomika.aspx?c=A150412_193021_ekonomika_rny).
- [23]. Seznam provozovatelů. *Úřad civilního letectví*. [Online] 2016. [Citace: 26. duben 2016.] <http://www.caa.cz/file/7239>.
- [24]. Státní ústav radiální ochrany, v. v. i. *Suro.cz*. [Online] 2016. [Citace: 24. duben 2016.] <http://www.suro.cz/cz/rms>.

- [25]. SURO. *Robodrone*. [Online] [Citace: 24. duben 2016.]  
<http://www.robodrone.com/suro>.
- [26]. FPV létání. *Spyobchod.cz*. [Online] [Citace: 25. duben 2016.]  
<http://www.spyobchod.cz/fpv-letani/>.
- [27]. Ochrana obyvatelstva a řešení krizových a mimořádných událostí. *Projektoo.cz*. [Online] 2012. [Citace: 24. duben 2016.]  
<http://www.projektoo.cz/cz/partneri/sujchbo.html>.
- [28]. SUJCHBO. *Robodrone*. [Online] [Citace: 28. duben 2016.]
- [29]. Thinová, Lenka. Noviny. *Diamo*. [Online] 2015. [Citace: 28. duben 2016.]  
<http://www.diamo.cz/en/download-document/217-noviny-diamo-prosinec-2015>.
- [30]. Horská služba. [Online] 2013. [Citace: 25. duben 2016.]  
<http://www.horskasluzba.cz/cz/horska-sluzba/poslani-a-ukoly>.
- [31]. Plecháč, Tomáš. Zprávy. *Idnes.cz*. [Online] 2016. [Citace: 28. duben 2016.]  
[http://hradec.idnes.cz/mezinarodni-kurs-zachranaru-horske-sluzby-v-krkonosich-pkm-/hradec-zpravy.aspx?c=A160317\\_2232968\\_hradec-zpravy\\_tuu](http://hradec.idnes.cz/mezinarodni-kurs-zachranaru-horske-sluzby-v-krkonosich-pkm-/hradec-zpravy.aspx?c=A160317_2232968_hradec-zpravy_tuu).
- [32]. Horská služba. *Robodrone*. [Online] [Citace: 28. duben 2016.]  
<http://www.robodrone.com/horskasluzba>.
- [33]. *Vojenská technický ústav*. [Online] 2016. [Citace: 4. květen 2016.]  
<http://www.vtusp.cz/>.
- [34]. Lang, Pavel. Aktuality. *Vojenský technický ústav*. [Online] 2016. [Citace: 4. květen 2016.] <http://www.vtusp.cz/news/vojensky-technicky-ustav-muze-do-budoucna-pomoc-v-nelehke-bezpecnostni-situaci-rika-predseda-poslaneckeho-vyboru-pro-obranu-david-kadner>.
- [35]. Aktuality. *Vojenský technický ústav*. [Online] 2015. [Citace: 4. květen 2016.]  
<http://www.vtusp.cz/news/bezpilotni-prostredok-brus-letal-nad-jadernou-elektrarnou-temelin>.
- [36]. Štrauchová, Zdenka. Informace a zajímavosti. *Hasičský záchranný sbor libereckého kraje*. [Online] [Citace: 5. květen 2016.]  
<http://www.hzslk.cz/55.4679-bezpilotni-letoun-pro-potreby-hasicu.html>.

- [37]. Letadla bez pilota na palubě. *Úřad pro civilní letectví*. [Online] 2011. [Citace: 14. duben 2016.] <http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/proc-byly-pozadavky-na-ua-stanoveny-a-podle-ktereho-predpisu>.
- [38]. Letadla bez pilota na palubě. *Úřad pro civilní letectví*. [Online] 2011. [Citace: 6. květen 2016.] <http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube>.
- [39]. FAQ. *Úřad pro civilní letectví*. [Online] 2011. [Citace: 7. květen 2016.] Úřad pro civilní letectví.
- [40]. Hendl, Jan. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha : Karolinum, 1997. 80-7184-549-3.
- [41]. Clark, Howard Brian. News. *National Geographic*. [Online] 2015. [Citace: 2. květen 2016.] <http://news.nationalgeographic.com/2015/04/150406-vanuatu-cyclone-pam-relief-drones-uavs-crisis-mapping-patrick-meier/>.
- [42]. Kreft, Elizabeth. Stories. *The Blaze*. [Online] 2014. [Citace: 16. duben 2016.] <http://www.theblaze.com/stories/2014/07/23/drone-team-saves-a-life-in-search-and-rescue-effort/>.
- [43]. Zákony. *KurzyCZ*. [Online] 2015. [Citace: 8. květen 2016.] <http://zakony.kurzy.cz/40-2009-trestni-zakonik/paragraf-28/>.
- [44]. Siminski, Jacek. *The Aviationist*. [Online] 2014. [Citace: 22. duben 2016.] <https://theaviationist.com/2014/01/29/fukushima-japan-uav/>.
- [45]. Vnější havarijní plán. *Týn nad Vltavou*. [Online] 2013. [Citace: 8. květen 2016.] <http://www.tnv.cz/vnejsi-havarijni-plan-kraje/d-2447>.
- [46]. Actman, Jani. News. *National Geographic*. [Online] 2016. [Citace: 10. květen 2016.] <http://news.nationalgeographic.com/2016/04/160424-wildlife-trafficking-crime-blotter/>.
- [47]. Aliance pro bezpilotní letecký průmysl. *UAVA.cz*. [Online] 2014. [Citace: 18. červen 2016.] <http://uava.cz/>.
- [48]. Multicopters. *Galaxy Sky*. [Online] [Citace: 12. květen 2016.] <http://www.galaxysky.cz/multicopters-s71-cz>.
- [49]. Metodické a bezpečnostní poznámky k vybraným činnostem. *lide.uhk.cz*. [Online] [Citace: 15. duben 2016.] <http://metodika.cahd.cz/KJPO/KJPO090306%20-%20Patrani.pdf>.

- [50]. Sud Ouest. *Sudouest.fr*. [Online] 2014. [Citace: 21. duben 2016.]  
<http://www.sudouest.fr/2014/10/29/des-drones-ambulance-seront-bientot-capables-de-sauver-des-vies-1719676-4725.php>.
- [51]. Aktuální informace. *Horská služba*. [Online] 2016. [Citace: 29. duben 2016.]  
<http://www.horskasluzba.cz/cz/aktualni-informace/video-a-foto-galerie/315-mezinarodni-lavinovy-seminar-2016>.
- [52]. Lang, Pavel. Události. *Armádní noviny*. [Online] 2014. [Citace: 30. duben 2016.] <http://www.armadninoviny.cz/e2809eostra22-premiera-ceskeho-bezpilotniho-stroje-v-municnim-skladu.html>.
- [53]. Příručka pro ochranu obyvatelstva v případě radiální havárie JE Temelín. ČEZ. [Online] 2011. [Citace: 9. květen 2016.]  
<https://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/temelin/ekalete.pdf>.



## SEZNAM ZKRATEK

IZS	Integrovaný záchranný systém
UAV	Unmanned aerial vehicle
UAS	Unmanned aerial system
GgÚ ČSAV	Geografický ústav Československé akademie věd
ÚCL	Úřad civilního letectví
RC	Rádiově řízené
URNA	Útvar rychlého nasazení
AED	Automatický externí defibrilátor
SAR	Search and Rescue
SÚRO	Státní ústav radiační ochrany
FPV	First Person View
SÚJCHBO	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany
RMS	Radiační monitorovací síť
VTÚ	Vojenský technický ústav
PČR	Policie České republiky
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
MTOW	Maximální vzletová hmotnost
VTÚLaPVO	Vojenský technický ústav letectva a protivzdušné obrany
OSN	Organizace spojených národů
MU	Mimořádná událost
SÚJB	Státní úřad jaderné bezpečnosti
CBRN	Chemické, biologické, radioaktivní a nukleární

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 - Druhy bezpilotních systémů .....	41
Tabulka 2 - SWOT analýza využívání UAV v rámci IZS .....	65

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Letadlo od společnosti Hegi.....	76
Obrázek 2 - Model Rogalo 1977.....	76
Obrázek 3 - Pátrání formou rojnice.....	77
Obrázek 4 - Ambulantní dron.....	77
Obrázek 5 - Robodrone Kingfisher se zavěšeným detektorem.....	78
Obrázek 6 - Grafické znázornění letu a výsledků měření.....	78
Obrázek 7 - Výsledky měření ve Stráži pod Ralskem.....	79
Obrázek 8 - Instalace lavinového vyhledávače.....	79
Obrázek 9 - Bezpilotní systém BRUS.....	80
Obrázek 10 - Záběr poškozeného pobřeží, pořízený z UAV.....	80
Obrázek 11 - Zóna havarijního plánování JE Temelín.....	81
Obrázek 12 - Pytláci zachycení kamerou s nočním viděním.....	81

## PŘÍLOHY

### Příloha 1: Obrázky



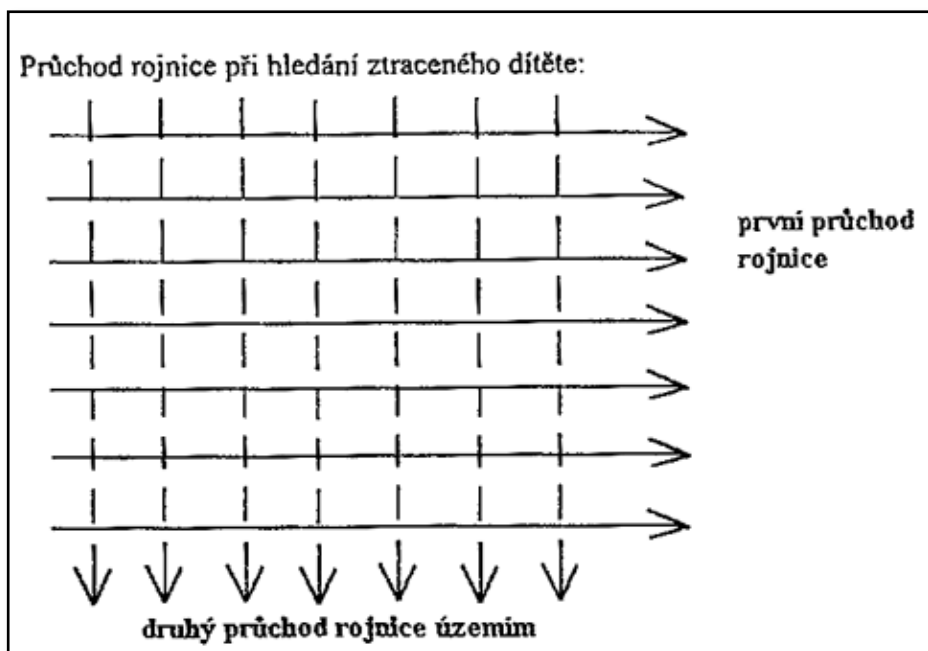
*Obrázek 1 - Letadlo od společnosti Hegi*

Zdroj [6]



*Obrázek 2 - Model Rogalo 1977*

Zdroj [8]



Obrázek 3 - Pátrání formou rojnice

Zdroj [49]

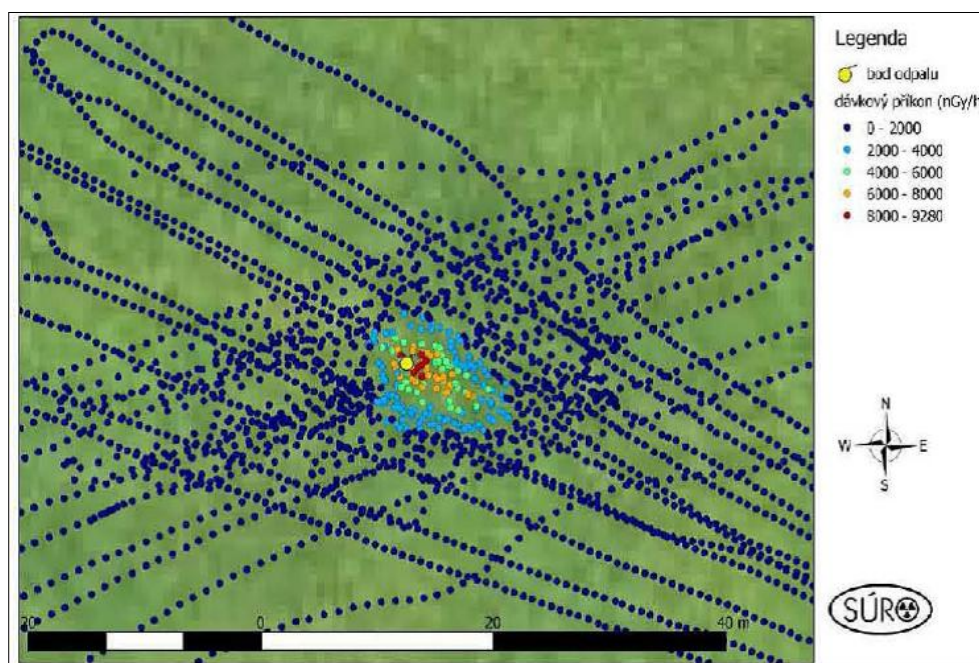


Obrázek 4 - Ambulantní dron

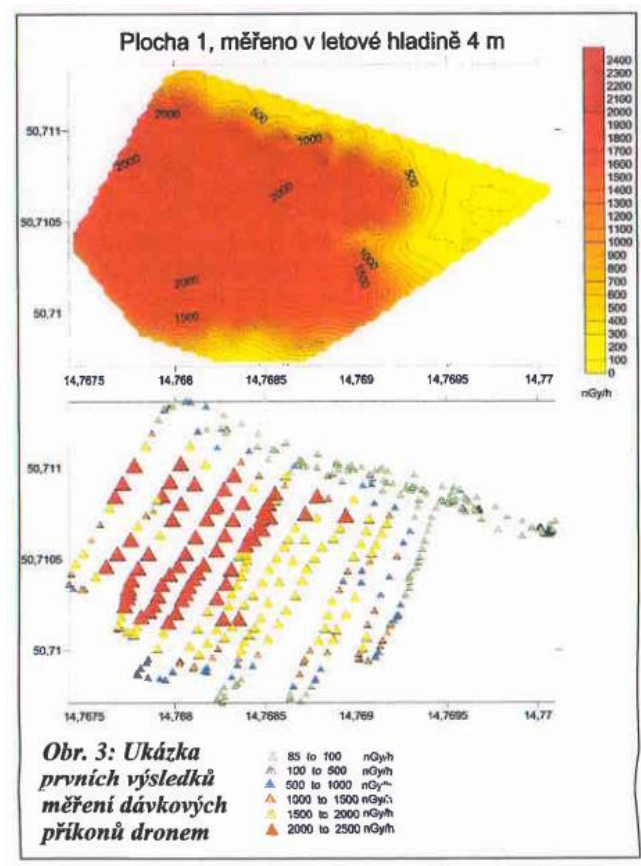
Zdroj [50]



Obrázek 5 - Robodrone Kingfisher se zavěšeným detektorem Zdroj [25]



Obrázek 6 - Grafické znázornění letu a výsledků měření Zdroj [25]



Obrázek 7 - Výsledky měření ve Stráži pod Ralskem

Zdroj [29]



Obrázek 8 - Instalace lavinového vyhledávače

Zdroj [51]



*Obrázek 9 - Bezpilotní systém BRUS*

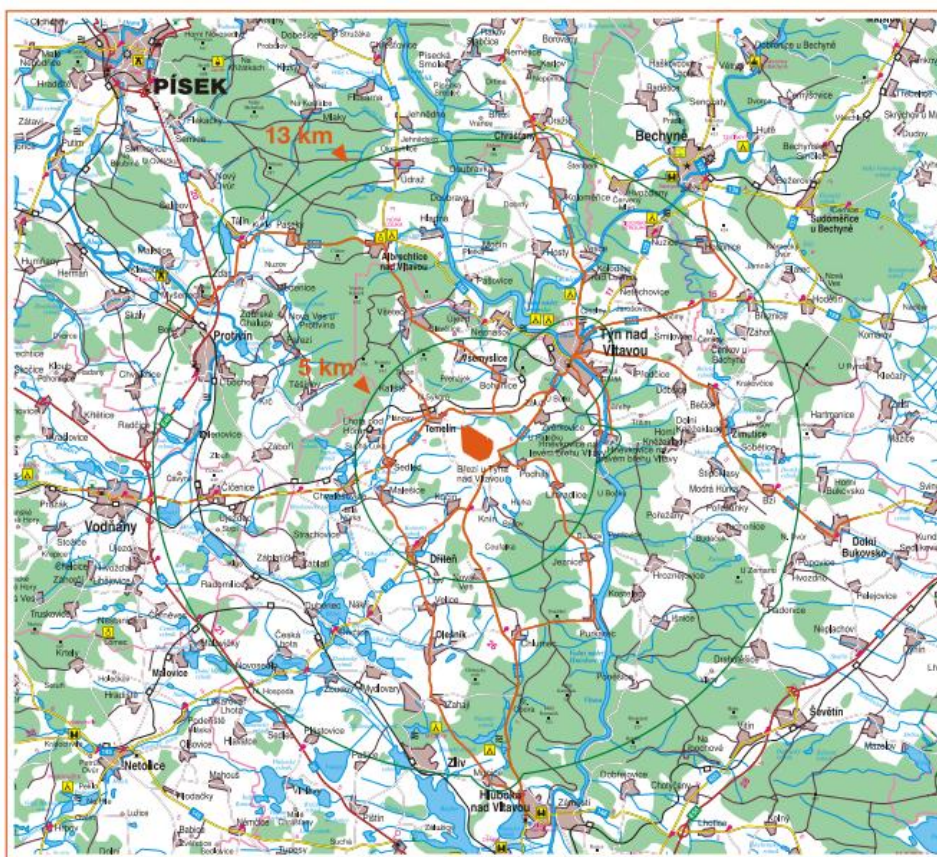
Zdroj [52]



*Obrázek 10 - Záběr poškozeného pobřeží, pořízený z UAV*

Zdroj [41]





Obrázek 11 - Zóna havarijního plánování JE Temelín

Zdroj [53]



Obrázek 12 - Pytláci zachycení kamerou s nočním viděním

Zdroj [46]

## **Příloha 2: Doplněk X**

ČR:

**DOPLNĚK X – BEZPILOTNÍ SYSTÉMY***(Poznámka: viz Hlava 3, ust. 3.1.9 tohoto předpisu)***1. Definice**

Výrazy použité v tomto doplňku mají následující význam:

**Autonomní letadlo**

Bezpilotní letadlo, které neumožňuje zásah pilota do řízení letu.

**Bezpilotní letadlo (UA)**

Letadlo určené k provozu bez pilota na palubě.

*Poznámka: V mezinárodním kontextu se jedná o nadřazenou kategorii dálkově řízených letadel, autonomních letadel i modelů letadel; pro účely tohoto doplňku se bezpilotním letadlem rozumí všechna bezpilotní letadla kromě modelů letadel s maximální vzletovou hmotností nepřesahující 20 kg.*

**Bezpilotní systém (UAS)**

Systém skládající se z bezpilotního letadla, řídicí stanice a jakéhokoli dalšího prvku nezbytného k umožnění letu, jako například komunikačního spojení a zařízení pro vypuštění a návrat. Bezpilotních letadel, řídicích stanic nebo zařízení pro vypuštění a návrat může být v rámci bezpilotního systému více.

**Model letadla**

Letadlo, které není schopné nést člověka na palubě, je používáno pro soutěžní, sportovní nebo rekreační účely, není vybaveno žádným zařízením umožňujícím automatický let na zvolené místo, a které, v případě volného modelu, není dálkově řízeno jinak, než za účelem ukončení letu nebo které, v případě dálkově řízeného modelu, je po celou dobu letu pomocí vysílače přímo řízené pilotem v jeho vizuálním dohledu.

**2. Rozsah působnosti**

2.1 Tento doplněk stanovuje závazné národní požadavky na projektování, výrobu, údržbu, změny a provoz bezpilotních systémů splňujících kritéria přílohy II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 v platném znění a je doporučeným postupem pro provoz modelů letadel s maximální vzletovou hmotností nepřesahující 20 kg.

2.2 Odchylně od ust. 2.1 se ust. 7, Prostory, použije i pro modely letadel s maximální vzletovou hmotností nepřesahující 20 kg.

*Poznámka 1: Pravidla pro provoz volných balónů bez pilota na palubě se zátěží jsou uvedena v Hlavě 3*

*a dodatku 5 tohoto předpisu. Pravidla pro provoz volných balónů bez pilota na palubě bez zátěže a upoutaných balónů bez pilota na palubě jsou uvedena v doplňku R tohoto předpisu.*

*Poznámka 2: Maximální vzletovou hmotností bezpilotního letadla a/nebo modelu letadla se rozumí hmotnost včetně vybavení, provozních náplní, paliva a případného nákladu před zahájením vzletu nebo maximální vzletová hmotnost bezpilotního letadla schválená v rámci povolení k létání vydaného Úřadem pro civilní letectví (dále jen ÚCL), bylo-li toto povolení vydáno.*

**3. Bezpečnost**

3.1 Let bezpilotního letadla smí být prováděn jen takovým způsobem, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti létání ve vzdušném prostoru, osob a majetku na zemi a životního prostředí.

3.2 Zákaz ohrožení bezpečnosti létání ve vzdušném prostoru se neuplatňuje vzájemně mezi modely letadel za předpokladu předchozí dohody zúčastněných pilotů a osob a přijetí přiměřených opatření proti ohrožení bezpečnosti ostatního letového provozu a na ochranu osob a majetku na zemi.

**4. Dohled pilota**

S výjimkou, kdy ÚCL povolí jinak, musí být bezpilotní letadlo provozováno v přímém dohledu pilota, tj. takovým způsobem a do takové vzdálenosti, aby:

- a) pilot během pojiždění a letu mohl udržovat trvalý vizuální kontakt s bezpilotním letadlem i bez vizuálních pomůcek jiných než brýle a kontaktní čočky na lékařský předpis; a
- b) pilot, nebo kromě pilota i poučená osoba, mohl sledovat a vyhodnocovat dohlednost, překážky a okolní letový provoz.

**5. Odpovědnost**

5.1 Za provedení bezpečného letu, včetně předletové přípravy a kontroly, je odpovědná osoba, která bezpilotní letadlo dálkově řídí (bez ohledu na úroveň automatizace systému řízení letu) nebo v případě modelu letadla s maximální vzletovou hmotností do 20 kg, který není dálkově říditelný, osoba, která jej vypustila do vzdušného prostoru (pro účely tohoto doplňku dále jen „pilot“).

5.2 Pilot odpovídá za to, že:

- a) bezpilotní systém bude používán pouze k účelu, ke kterému byl navržen a vyroben, případně, k němuž byl schválen ÚCL; a
- b) bude provozovat pouze bezpilotní systém, jehož způsob použití a technické parametry jsou v souladu s požadavky, které tento doplněk obsahuje, nestanoví-li ÚCL jinak.

5.3 Vlastník nebo provozovatel bezpilotního systému nebo pilot musí na žádost ÚCL umožnit provedení kontroly provozu a letové způsobilosti bezpilotního systému v rozsahu dle požadavku ÚCL.

5.4 Pilot musí zaznamenávat informace o letu do deníku letadla nebo rovnocenného dokumentu. Informace musí obsahovat datum letu, jméno pilota, označení letadla, místa vzletu a přistání, dobu letu a celkovou dobu letu, druh letové činnosti a potenciální události související s bezpečností letu.

5.5 Za zachování letové způsobilosti bezpilotního systému je odpovědný jeho vlastník.

5.6 Řízení bezpilotního letadla, jehož pilot podléhá evidenci ÚCL, nesmí být předáno osobě, která není evidována ÚCL:

- a) pro daný typ a modelovou řadu nebo dané označení bezpilotního letadla v případě využití k leteckým pracím a leteckým činnostem pro vlastní potřebu;
- b) pro danou kategorii (balón, vzducholod, vrtulník, kluzák, letoun vrtulový, letoun proudový) v případě využití rekreačně-sportovního.

## 6. Ukončení letu

6.1 Bepilotní letadlo musí a model letadla s maximální vzletovou hmotností 0,91 kg až 20 kg by měl pilotovi umožnit za okolností, které by mohly vést k ohrožení dle ust. 3, zasáhnout do průběhu letu nebo let ukončit.

6.2 Pilot modelu letadla s maximální vzletovou hmotností menší než 0,91 kg, které není dálkově říditelné, by měl provést předletovou přípravu k zajištění bezpečného letu, spočívající zejména ve zhodnocení místních podmínek a v nastavení odpovídajícího charakteru a doby letu.

6.3 Bepilotní letadlo s maximální vzletovou hmotností větší než 0,91 kg musí být vybaveno vestavěným bezpečnostním systémem, který při poruše provede ukončení letu.

6.4 Použití automatických systémů řízení letu nezbavuje pilota odpovědnosti za bezpečné provedení celého letu.

## 7. Prostory

7.1 Nepovolí-li ÚCL jinak, smí být let bezpilotního letadla a/nebo modelu letadla prováděn jen v následujících prostorech:

- a) ve vzdušném prostoru třídy G (viz obrázek 1);

b) v letištní provozní zóně (ATZ) neřízeného letiště na základě splnění podmínek stanovených provozovatelem letiště a na základě koordinace s letištní letovou informační službou (dále jen AFIS), se stanovištěm poskytování informací známému provozu nebo s provozovatelem letiště, není-li AFIS nebo poskytování informací známému provozu zajištěno. Nad vzdušným prostorem třídy G lze v ATZ lety provádět jen pokud se poskytuje AFIS nebo je zajištěno poskytování informací známému provozu. Let bezpilotního letadla anebo modelu letadla s maximální vzletovou hmotností do 0,91 kg může být prováděn v ATZ i bez koordinace, avšak pouze do výšky 100 metrů nad zemí a mimo ochranná pásma daného letiště (viz obrázek 1);

c) v řízeném okrsku (CTR a MCTR) letiště do výšky 100 metrů nad zemí, s výjimkou povolení příslušného stanoviště řízení letového provozu a v horizontální vzdálenosti větší než 5 500 m od vztažného bodu řízeného letiště, s výjimkou, kdy tak povolí ÚCL nebo v případě leteckých prací a leteckých veřejných vystoupení na základě koordinace s příslušným stanovištěm řízení letového provozu a provozovatelem letiště. Let bezpilotního letadla a/nebo modelu letadla s maximální vzletovou hmotností do 0,91 kg může být prováděn v řízeném okrsku bez koordinace i v menší vzdálenosti od letiště, avšak pouze do výšky 100 metrů nad zemí a mimo ochranná pásma daného letiště (viz obrázek 2).

7.2 Při provozu bezpilotního letadla a/nebo modelu letadla v CTR a MCTR ve vzdálenosti větší než 5 500 m od vztažného bodu letiště a výšce nižší než 100 m nad zemí a při provozu bezpilotního letadla a/nebo modelu letadla s maximální vzletovou hmotností do 0,91 kg ve vzdálenosti menší než 5 500 m od vztažného bodu letiště, do výšky 100 metrů nad zemí a mimo ochranná pásma letiště se neuplatňují požadavky předpisu L 11 na získání letového povolení a na stálé obousměrné spojení se stanovištěm řízení letového provozu a požadavky stanovené Leteckou informační příručkou ČR (AIP) na vybavení odpovídačem sekundárního radaru. Při provozu bezpilotního letadla a/nebo modelu letadla v CTR a MCTR ve vzdálenosti menší než 5 500 m od vztažného bodu letiště, kromě provozu bezpilotního letadla a/nebo modelu letadla s maximální vzletovou hmotností do 0,91 kg mimo ochranná pásma letiště, nebo ve výšce vyšší než 100 m nad zemí je rozhodnutí o použitelnosti v tomto ustanovení uvedených požadavků ponecháno na uvážení příslušného stanoviště řízení letového provozu.

7.3 Minimální výšky letu dle Hlavy 4, ust. 4.6 a doplňku O, ust. 2.3.3 tohoto předpisu se pro lety bezpilotních letadel a modelů letadel neuplatňují.

7.4 Provoz bezpilotního letadla a/nebo modelu letadla nesmí být prováděn v zakázaných, nebezpečných a jiným uživatelem aktivovaných omezených, rezervovaných a vyhrazených prostorech s výjimkou, kdy tak povolí ÚCL.

7.5 Žadatel o využití vzdušného prostoru postupuje v souladu s postupy uvedenými v AIP, část ENR 1.1.9.

7.6 Autonomní bezpilotní letadlo nesmí být provozováno ve společném vzdušném prostoru.

*Poznámka: K předletové přípravě lze využít praktický mapový nástroj AisView Letecké informační služby (LIS) Řízení letového provozu ČR, s.p. na webových stránkách <http://lis.rlp.cz>.*

#### 8. Ochranná pásma

S výjimkou, kdy tak povolí ÚCL na základě předchozího souhlasu příslušného správního orgánu či oprávněné osoby, se let bezpilotního letadla nesmí provádět v ochranných pásmech stanovených příslušnými právními předpisy podél nadzemních dopravních staveb, tras nadzemních inženýrských sítí, tras nadzemních telekomunikačních sítí, uvnitř zvláště chráněných území, v okolí vodních zdrojů a objektů důležitých pro obranu státu. Nad těmito ochrannými pásmy smí být let prováděn pouze způsobem vylučujícím jejich narušení za běžných i mimořádných okolností.

#### 9. Meteorologická minima

Let bezpilotního letadla smí být ve vzdušném prostoru třídy G prováděn jen vně oblaků a ve vzdušném prostoru jiné třídy jen v minimální vzdálenosti od oblaků 1 500 m horizontálně a 300 m vertikálně. Ustanovení 2.2.12, doplňku O tohoto předpisu se v případě bezpilotních letadel neuplatňuje.

#### 10. Nebezpečný náklad

Bezpilotní letadlo nesmí být použito k přepravě nebezpečných látek nebo zařízení, která by mohla způsobit obecné ohrožení, kromě provozních náplní v množství přiměřeném účelu letu.

#### 11. Shazování nákladu

Bezpilotní letadlo nesmí být použito ke shazování předmětů za letu, kromě leteckých veřejných vystoupení a soutěží, včetně příprav na ně, jsou-li přijata přiměřená opatření proti ohrožení dle ust 3.

#### 12. Pohyb pilota

Bezpilotní letadlo nesmí být bez povolení ÚCL provozováno při současném pohybu pilota pomocí technického zařízení.

#### 13. Letecká veřejná vystoupení

Letecká veřejná vystoupení (dále jen LVV) bezpilotních letadel podléhají souhlasu ÚCL. Požadavky na provozování LVV s výhradní účastí bezpilotních letadel, včetně modelů letadel s maximální vzletovou hmotností větší než 20 kg, stanovuje směrnice ÚCL CAA/S-SLS-015-n/2012. Podmínky pro LVV letadel s pilotem na palubě včetně účasti bezpilotních letadel stanovuje dokument ÚCL CAA-SLP-001-n/06.

#### 14. Ostatní legislativa

Provoz bezpilotního letadla musí být v souladu s platnými právními předpisy jako např.: Zákon o nakládání s bezpečnostním materiálem č. 310/2006 Sb., Zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb., Zákon o chemických látkách a chemických přípravcích č. 356/2003 Sb., Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb., Zákon o požární ochraně č. 133/1985 Sb., Zákon o vodách č. 245/2001 Sb., Zákon o životním prostředí č. 17/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů a v souladu se stanoviskem Úřadu pro ochranu osobních údajů č. 1/2013.

#### 15. Pohon

K provozu bezpilotního letadla nesmí být použit pulzační nebo raketový motor, s výjimkou použití raketového pohonu pouze za účelem provedení vzletu.

#### 16. Další podmínky pro provoz bezpilotního letadla

Při provozu bezpilotního letadla musí být dodrženy následující podmínky (pro přehlednost uvedené v Tabulce 1 níže, dále jen „tabulka“):

- a) bezpilotní letadlo podléhá evidenci ÚCL, jak vyplývá z řádku č. 1 tabulky;
- b) pilot bezpilotního letadla podléhá evidenci ÚCL, jak vyplývá z řádku č. 2 tabulky;
- c) podmínkou evidence pilota je prokázání základní schopnosti bezpečně řídit bezpilotní letadlo a požadovaného rozsahu teoretických znalostí, které stanoví ÚCL, jak vyplývá z řádku č. 3 tabulky;
- d) podmínkou provozu bezpilotního systému je povolení k létání vydané ÚCL, jak vyplývá z řádku č. 4 tabulky. Povolení k létání nahrazuje doklad o osvědčení letové způsobilosti a je dokladem o evidenci bezpilotního systému. Povolení k létání obsahuje seznam evidovaných pilotů a nahrazuje tak průkaz způsobilosti pilota;
- e) podmínkou provozování leteckých prací (LP) a leteckých činností pro vlastní potřebu (LČPVP) je povolení k provozování těchto činností vydané ÚCL, jak vyplývá z řádku č. 5 tabulky;
- f) bezpilotní letadlo musí být označeno ohnivzdorným identifikačním (ID) štítkem se jménem a telefonním číslem provozovatele a poznávací značkou, byla-li přidělena, jak vyplývá z řádku č. 6 tabulky;
- g) jak vyplývá z řádku č. 7 tabulky, bezpilotní letadlo se, s výjimkou kdy ÚCL povolí jinak, nesmí:
  - i) v průběhu vzletu a přistání přiblížit k jakékoliv osobě jiné než jeho pilot na horizontální vzdálenost menší než 50 m;
  - ii) za letu přiblížit k jakékoliv osobě, prostředku nebo stavbě, které nejsou součástí předmětného provozu, na horizontální vzdálenost menší než 100 m;

<p>iii) za letu přiblížit k jakémukoliv hustě osídlenému prostoru na horizontální vzdálenost menší než 150 m.</p> <p>Minima uvedená pod body i) a ii) se nevztahují na osoby přímo zapojené do provozu bezpilotních systémů za předpokladu předchozí dohody zúčastněných pilotů a osob. V těchto případech musí být přijata přiměřená opatření proti ohrožení dle ust. 3.</p> <p>Bezpečnou vzdáleností v tabulce se rozumí taková horizontální vzdálenost, která i v případě nastalé nouzové situace vyloučí možnost ohrožení dle ust. 3.</p>	<p>j) bezpilotní letadlo musí být vybaveno vestavěným bezpečnostním systémem („failsafe“ systém), který při selhání řídicího a kontrolního spoje provede ukončení letu, jak vyplývá z řádku č. 10 tabulky;</p> <p>k) žadatel o povolení k létání bezpilotního letadla k jiným, než rekreačně-sportovním účelům je povinen k žádosti doložit provozní příručku UAS, jak vyplývá z řádku č. 11 tabulky;</p> <p>l) události spojené s provozem bezpilotního letadla podléhají hlášení dle ust. 17 tohoto doplňku, jak vyplývá z řádku č. 12 tabulky.</p>
<p>h) minimální výše pojistné částky, na kterou musí být sjednáno individuální nebo hromadné pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem bezpilotního letadla (limit plnění) je uvedena v řádku č. 8 tabulky pro běžný provoz a LVV;</p> <p>i) projektování, výroba a počáteční letové zkoušky musí být dozorovány ÚCL, případně ÚCL pověřenou osobou, dle stanovených postupů, jak vyplývá z řádku č. 9 tabulky;</p>	<p><b>17. Hlášení událostí</b></p> <p>17.1 Povinnost hlásit události spojené s bezpilotním letadlem se vztahuje na všechna bezpilotní letadla se schválenou konstrukcí a/nebo letadla s provozním povolením (viz Tabulka č. 1).</p> <p><i>Poznámka: Pro účely ust. 17.1 se za událost považují letecká nehoda, incident nebo vážný incident (definice těchto pojmů viz předpis L 13).</i></p> <p>17.2 Způsob hlášení události je stanoven v ust. 4.12 předpisu L 13.</p>

**Legenda k obrázkům 1 a 2:**

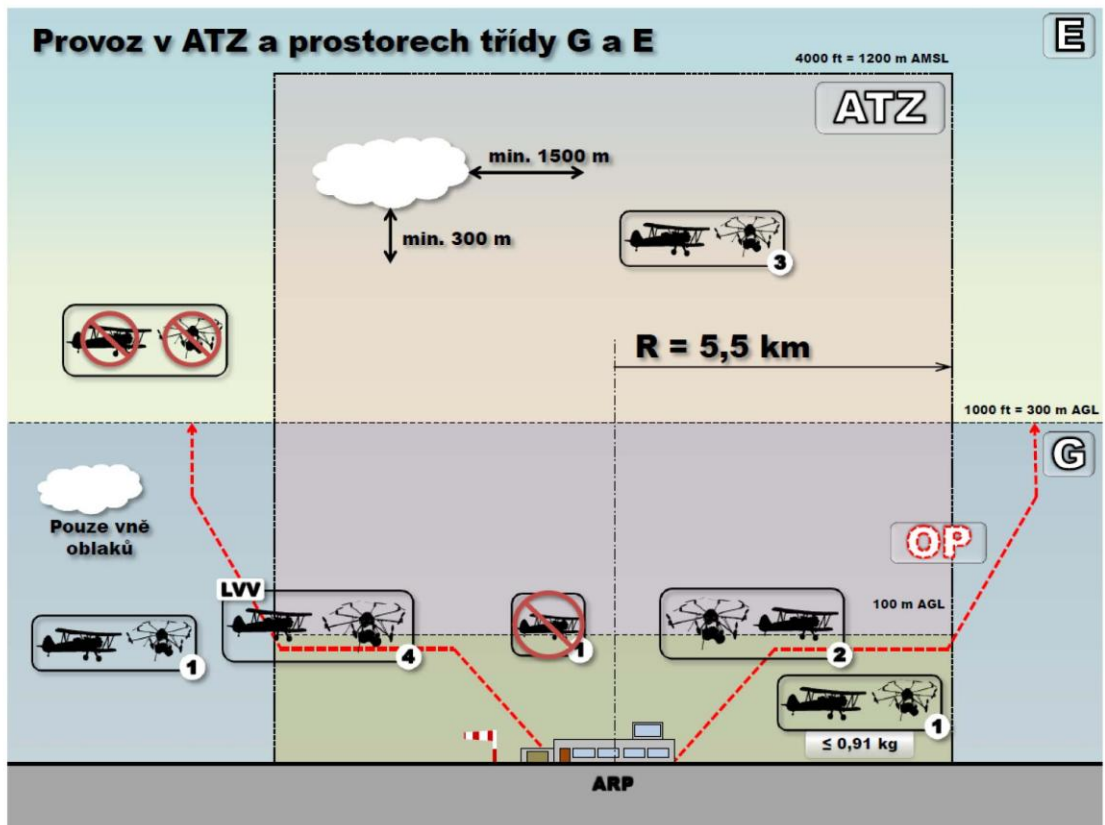
Modely letadel s maximální vzletovou hmotností do 20 kg



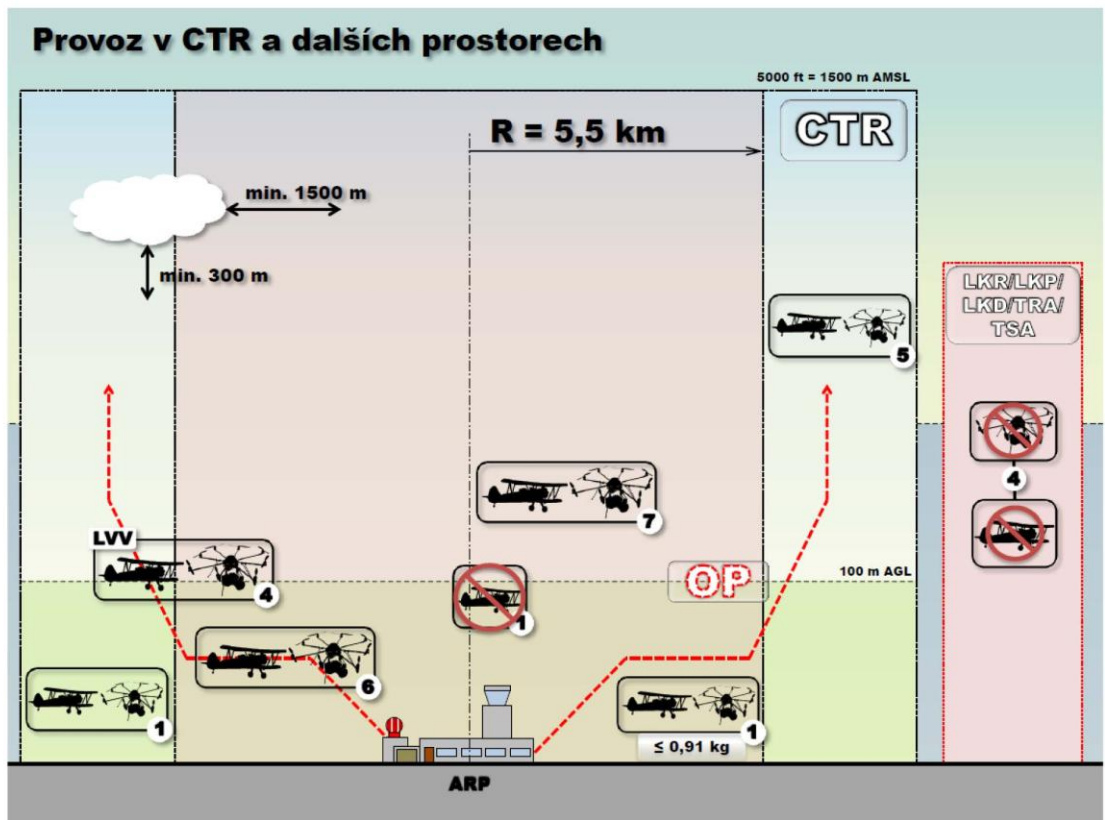
Bezpilotní letadla (tj. včetně modelů letadel s maximální vzletovou hmotností nad 20 kg)

<b>CTR</b>	Řízený okresek letiště	<b>LKR</b>	Omezený prostor
<b>ATZ</b>	Letištní provozní zóna neřízeného letiště	<b>LKP</b>	Zakázaný prostor
<b>OP</b>	Ochranná pásma letišť	<b>LKD</b>	Nebezpečný prostor
<b>G / E</b>	Označení třídy vzdušného prostoru	<b>TSA</b>	Dočasně vyhrazený prostor
<b>ARP</b>	Vztažný bod letiště	<b>TRA</b>	Dočasně vymezený prostor
<b>AMSL</b>	Nadmořská výška	<b>AGL</b>	Nad úrovní země

<b>1</b>	Lety bez koordinace
<b>2</b>	Splnění podmínek provozovatele letiště (PL) + koordinace s letištní informační službou (AFIS)
<b>3</b>	Splnění podmínek PL + koordinace s AFIS
<b>4</b>	Souhlas/povolení ÚCL
<b>5</b>	Letové povolení příslušného stanoviště řízení letového provozu (ŘLP). ŘLP může dále požadovat: stálé obousměrné spojení a odpovídač sekundárního radaru
<b>6</b>	Povolení ÚCL (nebo v případě leteckých prací (LP) koordinace s ŘLP + koordinace s PL). ŘLP může dále požadovat: stálé obousměrné spojení a odpovídač sekundárního radaru
<b>7</b>	Povolení ÚCL (nebo v případě LP koordinace s ŘLP + koordinace s PL) + letové povolení ŘLP. ŘLP může dále požadovat: stálé obousměrné spojení a odpovídač sekundárního radaru



Obrázek 1



Obrázek 2

Tabulka 1 (viz ust. 16)										
ř.	maximální vzletová hmotnost	≤ 0,91 kg		> 0,91 kg a < 7 kg		7 – 20 kg		> 20 kg		bezpilotní letadlo provozované mimo dohled pilota
-	účel použití ----- požadavek	rekreačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	
1	evidence letadla	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
2	evidence pilota	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
3	praktický a teoretický test pilota	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
4	povolení k létání	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
5	povolení k provádění LP a LČPVP	nelze	ano	nelze	ano	nelze	ano	nelze	ano	nelze
6	označení UA: ID štítek / ID štítek + pozn. značka	ne / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ano
7	min. ve vzdálenosti (m): vzlet, přistání / osoby, stavby / osídlený prostor	bezpečná	bezpečná	bezpečná	bezpečná	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150
8	pojištění: běžný provoz / LVV (mil. Kč)	ne / 0,25	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	ne / 1	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	ne / 3	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>	dle nař. č. 785/2004 <sup>1</sup>
9	dozor	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ne
10	„failsafe“ systém	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
11	provozní příručka UAS	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne
12	hlášení událostí	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano

## ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO


<sup>1</sup> Nař. č. 785/2004 označuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 785/2004 o pojištění provozovatelů letadel



## Příloha 3: Povolení k provozování leteckých prací (SÚJCHBO)

**Úřad pro civilní letectví**  
Letiště Ruzyně  
160 08 PRAHA 6

Vydáno pod č.j.: 6469-15-110



**ROZHODNUTÍ**

Úřad pro civilní letectví (dále jen „Úřad“), jako věcně a místně příslušný správní orgán v souladu s ust. § 89 odst. 2 písm. o) bodu 5 zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „letecký zákon“), **rozhodl po provedeném správním řízení podle zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), podle ust. § 74 leteckého zákona na základě žádosti č.j. 3623-15-110, podané dne 3. 7. 2015 o vydání**

**Povolení k provozování leteckých prací**  
bezpilotními letadly splňujícími kritéria přílohy II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 v platném znění

Název provozovatele leteckých prací:	Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, veřejná výzkumná instituce
Sídlo:	Kamenná 71, 262 31 Milín
IČ:	70565813
Druhy leteckých prací:	- provádění leteckého snímkování; - kontrolní, měřicí, pozorovací a hlídkové lety;
Typy a poznávací značky provozovaných letadel bez pilota:	- Robodrone Kingfisher R01.1 (OK-X006U)
Pravidla letu pro letecké práce, zvláštní podmínky a specifikace:	VFR (pravidla letu za viditelnosti) VLOS (provoz ve vizuálním dohledu)
Zeměpisné oblasti provozování leteckých prací:	Česká republika

1/2

ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ  
CIVIL AVIATION AUTHORITY

ČESKÁ REPUBLIKA



CZECH REPUBLIC

**POVOLENÍ K PROVOZOVÁNÍ LETECKÝCH PRACÍ**

bezpilotními letadly splňujícími kritéria přílohy II nařízení Evropského parlamentu a Rady  
(ES) č. 216/2008 v platném znění

**AERIAL WORK OPERATOR PERMIT**

using unmanned aircraft that meet the criteria of Annex II of Regulation (EC) No 216/2008 of the European  
Parliament and of the Council as amended

Tímto se potvrzuje, že provozovatel  
This certifies that the Operator

**Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany,  
veřejná výzkumná instituce**

IČ 70565813, Kamenná 71, 262 31 Milín

splnil požadavky ust. § 74 zákona č. 49/1997 Sb. o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „letecký zákon“) a vyhlášky č. 108/1997 Sb., kterou se provádí letecký zákon, ve znění pozdějších předpisů pro vydání tohoto povolení a je tímto oprávněn provádět letecké práce bezpilotními letadly splňujícími kritéria přílohy II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 v platném znění v souladu s provozní specifikací, která je nedílnou součástí tohoto povolení.

has met the requirements of Article 74 of Act No 49/1997 Coll., on civil aviation and amending Act No 455/1991 Coll., on trade licensing (Trade Licensing Act) as amended, as amended (hereinafter referred to as “Aviation Act”) and of the Decree No 108/1997 Coll., implementing the Aviation Act as amended, for the issuance of this permit, and is hereby approved to perform aerial work using unmanned aircraft that meet the criteria of Annex II of Regulation (EC) No 216/2008 of the European Parliament and of the Council as amended in accordance with the Operations Specifications which are an integral part of this permit.

Toto povolení je platné pouze ve spojení s provozní specifikací označenou stejným číslem, je nepřenosné, a pokud se jej držitel povolení nevzdá nebo nebude jeho platnost pozastavena nebo zrušena, zůstává v platnosti do 23. 9. 2017.

This Permit is valid only in connection with the Operations Specifications designated with the identical number; it is not transferable and, unless it has been surrendered, suspended or revoked, it shall remain valid until 23. 9. 2017.

Povolení č. / Permit No: 0025 / LPUA

Vydáno pod č.j. / Issued with Ref.: 6496-15-110

Místo a datum vydání:  
Place and date of issue:  
Praha  
23. 9. 2015



Ing. Viktor Nath  
oprávněná úřední osoba  
person in authority