

**VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH
STUDIÍ, Z. Ú., ČESKÉ BUDĚJOVICE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Možnosti letecké techniky a bezpilotních zařízení při
záchranných a likvidačních pracích

NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Václav Kotalík

Studijní obor: Bezpečnostně právní činnost ve veřejné správě

Forma studia: prezenční

Vedoucí práce: Mgr. Štěpán Kavan, Ph.D

Katedra: Právních oborů a bezpečnostních studií

2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval(a) samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím odborné literatury a materiálů uvedených v seznamu použitých zdrojů.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce – v elektronické podobě ve veřejně přístupné části infodisku VŠERS a v tištěné podobě knihovnou VŠERS, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky vedoucího a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce systémem na odhalování plagiátů.

.....

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Mgr. Štěpánu Kavanovi, Ph.D, za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

ABSTRAKT

KOTALÍK V. *Možnosti využití letecké techniky a bezpilotních zařízení při záchranných a likvidačních pracích: bakalářská práce.* České Budějovice : Vysoká škola evropských a regionálních studií, z. ú., 2018. s. Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Štěpán Kavan, Ph.D

Klíčová slova: bezpilotní zařízení, dron, Integrovaný záchranný systém, letecká technika, likvidační práce, záchranné práce.

Bakalářská práce se zabývá možnostmi letecké techniky a bezpilotních zařízení při záchranných a likvidačních pracích. Teoretická část znázorňuje stručně historii Letecké záchranné služby a možnostmi leteckých technik při mimořádných událostech. Dále se práce zabývá bezpilotními zařízeními při záchranných a likvidačních pracích. Rozebírá, jaké jsou jejich výhody či nevýhody, kde se nejčastěji používají a jaká legislativa se jich týká.

Praktická část obsahuje řízený rozhovor s lidmi, kteří jsou spjatí s leteckou technikou a bezpilotními zařízeními. Zjišťuje se, jaký mají názor na používání bezpilotních zařízení při mimořádné události a jaký mají pohled na to, co právě čeká drony v budoucnosti. Hlavním cílem bakalářské práce je zkoumání bezpilotních zařízení při záchranných a likvidačních pracích. Výsledkem je, že s bezpilotním zařízením má integrovaný záchranný systém očividně dobré zkušenosti a začínají je zařazovat to služby. Jejich působení je spíše monitoring, sledování či vyhledávání. Dalším zjištěním je, že podle respondentů není právní aspekt zcela dostatečně vymezen a je potřeba, aby Úřad civilního letectví začal konat tak, aby nedocházelo ke zbytečným nehodám. Vedlejším cílem je využití dronů v blízké budoucnosti a poukázání na historii letecké techniky a metody záchranných likvidačních prací.

ABSTRACT

KOTALÍK, V. *Possibilities of aircraft technique and unmanned device during rescue and liquidation works: Bachelor Thesis*. České Budějovice : The College of European and Regional Studies, 2019. p. Supervisor : Mgr. Štěpán Kavan, Ph.D

Key words: unmanned device, dron, Integrated Rescue Systém, aircraft technice, rescue works, liquidation works

The bachelor thesis deals with the possibilities of aviation technology and unmanned aerial vehicles in rescue and disposal operations. The theoretical part briefly describes the history of the Air Rescue Service, and what are the possibilities of emergency aviation techniques. Furthermore, the thesis deals with unmanned aerial vehicles in rescue and liquidation actions. And what are their advantages or disadvantages, where are they most often used and what legislation is involved.

The practical part contains an interview with people who are involved in air technology and unmanned aerial vehicles. And I find out what they think about the use of unmanned aerial vehicles in an emergency and possible future outcomes. The main aim of this thesis is to investigate unmanned aerial vehicles during rescue and liquidation actions. As a result, integrated rescue system has apparently good results and is starting to get involved in services. Their operations are mainly monitoring, tracking or searching. Another conclusion is that, according to the respondents, the legal aspect is not sufficiently defined and the Civil Aviation Authority needs to take action in order to avoid unnecessary accidents. The secondary goal is to find out more about the use of drones in the near future and highlight the history of aviation technology and the methods of rescue operations.

Obsah

Obsah

Úvod.....	8
1 Cíl a metodika bakalářské práce	10
2 Historie letecké záchranné služby.....	11
3 Letecká činnost pro složky integrovaného záchranného systému	12
3.1 Činnost letecké záchranné služby na tři základní typy	13
3.2 Provozovatelé	13
4 Záchranné a likvidační práce	14
5 Možnosti letecké techniky při záchranných a likvidačních prací	15
5.1 Nosná zařízení	15
5.1.1 Palubní jeřáb.....	15
5.2 Prostředky k pátrání a ke sledování osob a věcí.....	16
5.3 Pilotážní navigační vybavení.....	18
5.4 Vybavení pro letecké hašení	18
5.5 Zdravotnické vybavení strojů pro LZS	18
6 Drony při záchranných a likvidačních pracích	19
6.1 Historie dronu.....	20
6.2 Výhody a nevýhody dronů	23
6.2.1 Výhody využití dronů	24
6.2.2 Nevýhody využití dronů	26
6.3 Kategorie dronů	27
6.4 Bezpečnost až na prvním místě	29
6.4.1 Kde létat a kde raději ne.....	29
6.5 Anatomie dronu	30
6.6 Drony a zákon.....	31
6.6.1 Doplněk X	32

6.7	Praktické využití dronů	33
6.8	Létání při mimořádných událostech	35
6.8.1	Typy pohrom kde může být dron nápomocen.....	36
7	Praktická část	37
8	Diskuze	41
	Závěr	46
	Seznam použitých zdrojů	48
	Seznam zkratk.....	50
	Seznam tabulek a grafů	52
	Přílohy	53

Úvod

Téma bakalářské práce jsem si zvolil zcela záměrně a to z toho důvodu, že bezpilotní zařízení začínají, čím dal více pronikat do běžného života a začínají pomalu, ale jistě, nahrazovat částečným způsobem působení lidského faktoru při záchranných pracích. Nejčastěji se budeme setkávat s termínem „dron“ V teoretické části se bude práce zabývat drony. Je ale také důležité zmínit právě letecké techniky, které jsou zatím efektivnější než právě zmiňované drony. Týká se to hlavně vrtulníků. Je tedy důležité zmínit jejich historii, jakou činnost vykonávají a jaké používají letecké techniky při záchranných a likvidačních pracích. Nevýhodu vrtulníku oproti dronům vidím v tom, že jeho nedílnou součástí je člověk jako pilot a záchranář, tedy bezprostřední zapojení lidského faktoru. Jde o to, že záchranáři jsou vystaveni též nebezpečí a můžou chybovat. Proto by bylo dobré částečně tento lidský faktor omezit.

První drony se objevily v armádách a byly používány jako sledovací zařízení, později jako nosiče zbraní. A jak už to bývá, technologie jde stále dopředu a drony se pomalu začaly využívat i širokou veřejností. Ale dle mého názoru jsou drony nejvíce užitečné právě v záchraně lidského života. Je tedy důležité zmínit historii, výhody a nevýhody používání dronů, bezpečnost při létání s drony, legislativu a v neposlední řadě praktické využití dronů při záchranných a likvidačních pracích. Momentálně jsou drony na začátku svého vývoje a zatím není zcela jasné, kdy drony nahradí celkově lidský faktor a budou plně automatizovány.

Další částí bakalářské práce je praktická část, ve které se budu pomocí řízených rozhovorů věnovat celkově leteckým technikám, bezpilotním zařízením a co nás v budoucnu může čekat. Výsledkem je, že integrovaný záchranný systém má s bezpilotními zařízeními očividně dobré zkušenosti a začínají je zařazovat to služby. Jejich působením je spíše monitoring, sledování či vyhledávání. Dalším zjištěním je, že podle respondentů není právní aspekt zcela dostatečně vymezen a je zapotřebí, aby Úřad civilního letectví začal konat tak, aby nedocházelo ke zbytečným nehodám. Vedlejším cílem je využití dronů v blízké budoucnosti a poukázání na historii letecké techniky a na metody záchranných likvidačních prací. Podle respondentů čeká bezpilotní zařízení dobrá budoucnost. Využitelnost zatím vidí pouze jako pomůcku k vyhledávání či monitoringu oblasti než jako plnohodnotné zařízení, které by dokázalo rychle a efektivně zachránit lidský život. Co se týče leteckých technik, tak výsledkem je to, že

jsou rychlé, spolehlivé a se zkušenou posádkou jsou schopny zasahovat prakticky kdykoliv a kdekoliv.

1 Cíl a metodika bakalářské práce

Hlavním cílem bakalářské práce je zkoumání bezpilotních zařízení při záchranných a likvidačních pracích. Toto zkoumání budu provádět za pomoci strukturovaného rozhovoru, který bude obsahovat deset otázek s tím, že budou zodpovězeny nejméně třemi respondenty. Cílem bakalářské práce je nejprve se seznámit s historií bezpilotních zařízení, která je nedílnou součástí a je třeba poukázat na to, jak toto zařízení, dnes už běžně dostupné, se dostalo do takového popředí a stalo se ikonou moderní doby 21. století. Dále nesmíme zapomenout, jaké jsou výhody a nevýhody používání těchto zařízení a z čeho se skládají. Důležitým bodem je základní rozdělení bezpilotních zařízení. Velmi důležitým bodem je bezpečnost v provozování. Kde létat a kde raději ne, aby nedocházelo k tragickým neštěstím. Důležitým milníkem bude právní vymezení bezpilotních zařízení, které se opírá o zákon o civilním letectví. Určitě nesmím zapomenout na praktické využití bezpilotních zařízení, která se už dnes zařazují do státních složek jako je HZS nebo LS PČR.

Vedlejším cílem je využití dronů v blízké budoucnosti. Je potřeba poukázat na blízkou budoucnost, kde se budou drony využívat jen s těmi nejlepšími úmysly. Jaké zaujmou postavení ve všech složkách záchranného systému. A jakých technologických pokroků můžeme očekávat. Zda-li se, dočkáme plně autonomních dronů, které budou samy schopny analyzovat a provádět úkony na základě předem naučených událostí nebo díky předešlým událostem, díky nimž nasbíraly zkušenosti a budou tak schopny pomocí umělé inteligence přemýšlet a jednat. Dalším vedlejším cílem mé bakalářské práce je poukázání na historii letecké techniky. Historie je nedílnou součástí všeho a není pochyb, že leteckou techniku provází určitá historie. Je třeba poukázat na to, jak vůbec, vznikla Letecká záchranná služba. Jakou prováděla činnost a kdo byly ti, kdo ji provozovaly. Určitě se nesmí zapomenout na to, jaká letecká technika byla v dané době velkým přínosem a nedílnou součástí výbavy integrovaného záchranného systému. A naopak, která je už dnes zastaralá jak po technické, tak i metodologické stránce. Je nutno poukázat na to, co jsou záchranné a likvidační práce. Jde o práce, bez kterých by nemohl vůbec fungovat integrovaný záchranný systém. Na tyto práce musí být posádka vrtulníku dokonale vycvičena a musí projít stovkami nacvičených situací, aby vůbec dokázala spolehlivě zasáhnout. K tomu, aby jim byl, umožněn zásah jsou vrtulníky vybaveny pro tyto účely. Samotné záchranné a likvidační práce jsou už v režii těch, které lze nazvat tzv. „strážnými anděly“.

2 Historie letecké záchranné služby

Vzdálená historie letecké záchrany v Československu sahá do roku 1965. Tehdy byl použit k záchraně vrtulník Mi-2 ve Vysokých Tatrách, kde jugoslávská horolezkyně se těžce zranila.¹

*„V roce 1977 začalo Federální ministerstvo vnitra (FMV) ve spolupráci s Ministerstvem zdravotnictví a Ústavem národního zdraví shromažďovat informace o činnosti letecké záchranné služby (LZS v evropských státech)“.*² Zájem měly o stálá data týkající se počtu a zaměření letů, ale také rozebíraly informace o rozmístění stanovišť a o, vlastností záchranných vrtulníků. *„V roce 1984, po vyhodnocení průzkumu, provedlo FMV první pokusné lety s lékařem na palubě. Koncepti budoucí LZS vytvořili Ing. Karel Kakos a Ing. Jiří Šubrt, Csc.“*³ Prvotní návrh počítal s 12 stanovišti, takticky rozmístěné v nejvytíženějších lokalitách, kterými jsou kolem dálnic, v dosahu velkých městských aglomerací a v turisticky nejvyhledávanějších oblastech.⁴

*Letecká záchranná služba (LZS) odstartovala svou pravidelnou činnost naplno až v roce 1987“.*⁵ Umožnily ji dohody mezi FMV, Ministerstvem zdravotnictví a Ministerstvem dopravy a spojů, které stanovily jí právní základ. *„O zprovoznění prvního stanoviště LZS se nejvíce zasloužily tři subjekty. Pražský /stav národního zdraví vyčlenil lékařský personál, Letecká správa FMV poskytla volné vrtulníky a zajistila jejich přestavbu pro zdravotnické účely a Československá státní pojišťovna se spolupodílela na finančním krytí celého projektu. Provoz byl oficiálně zahájen 1. dubna 1987, ale k prvnímu ostrému vzletu došlo až následujícího dne“.*⁶ V prvních měsících byl zkušební provoz několikrát přerušen. Skutečně stálým provozem se stal až 1. dubna 1988. V druhé polovině testovacího období byl využíván také vrtulník Mi-2 od Slov Airu. Na konci 80 let se zdál nejvýhodnějším kandidátem na nový vrtulník pro LZS polský vrtulník W-3A Sokol. Měl se stát novým standardním stojem pro LZS, ale ani jeden stroj nebyl zakoupen.⁷

¹ ADÁMEK, M. *Jak funguje Letecká záchranná služba Zákulisí, záchranáři, zásahy*. Brno: Computer Press, 2010. 10 s. ISBN: 978-80-251-2589-2

² Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 50 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 50 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

⁴ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 50 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

⁵ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 50 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

⁶ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 50 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

⁷ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 50 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

„V roce 1988 došlo k formální změně Letecké správy FMV. Nový útvar se nazýval Letecká správa SNB, ale jeho činnost zůstala naprosto totožná s tou dosavadní. Velení převzal JUDr. Jozef Tarčák“.⁸

„Do roku 1992 bylo na území Československa zprovozněno 18 středisek LZS. Díky tomu se Česká Republika radí mezi několik málo zemí v Evropě, kde tento systém funguje a přispívá k výraznému zkvalitnění neodkladné péče o pacienty“.⁹

3 Letecká činnost pro složky integrovaného záchranného systému

Od 90. let se pracovníci bezpečnostního odboru snaží vytvořit jednotný systém spojující záchranné sbory (zdravotníky, hasiče a policisty) a další pomocné subjekty (havarijní služby plynáren, vodáren, elektráren, vodní a báňskou službu...). Účinný systém předávání informací měl urychlit poskytnutí pomoci. Teprve až v roce 2000 se podařilo rozjet naplno Integrovaný záchranný systém ČR, do něhož patří Policie ČR, Hasičský záchranný sbor, jednotky požární ochrany a Zdravotnická záchranná služba. A další subjekty jako jsou „(Báňská záchranná služba, Vodní záchranná služba, Horská služba, bezpečnostní krizové štáby havarijní služby plynáren a elektráren...)“.¹⁰

„PČR LS slouží v rámci IZS ČR především pro:¹¹

1. Zdravotnické týmy Letecké záchranné služby ČR
2. Službu pátrání a záchrany
3. Zásahová družstva Hasičského záchranného sboru ČR
4. Záchranáře Horské služby
5. Krizové štáby a bezpečnostní rady
6. Ostatní složky IZS ČR v případech vyhlášení mimořádného stavu
7. Nasazení v zahraničí“

⁸ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 50 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

⁹ ADÁMEK, M. *Jak funguje Letecká záchranná služba Zákulisí, záchranáři, zásahy*. Brno: Computer Press, 2010. 10 s. ISBN: 978-80-251-2589-2

¹⁰ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 72 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

¹¹ Usnesení vlády ČR č. 672/ 1999

3.1 Činnost letecké záchranné služby na tři základní typy¹²

Primární lety: Jsou to primární zásahy do terénu na základě tísňového volání. Tudíž jde o to, že pacient je transportován z místa zásahu do příslušného zdravotnického zařízení.

Sekundární lety: Neodkladný sekundární znamená let, který je urgentní. Pacient je přebírán přímo ze zdravotnického zařízení nebo je dopraven k vrtulníku pozemní posádkou ZZS a transportován na pracoviště vyššího typu zdravotnického zařízení. Sekundární ambulantní let je let, který je plánovaný. Jedná se o transport nemocných z nižšího typu pracoviště zdravotnického zařízení na vyšší typ pracoviště zdravotnického zařízení anebo naopak.

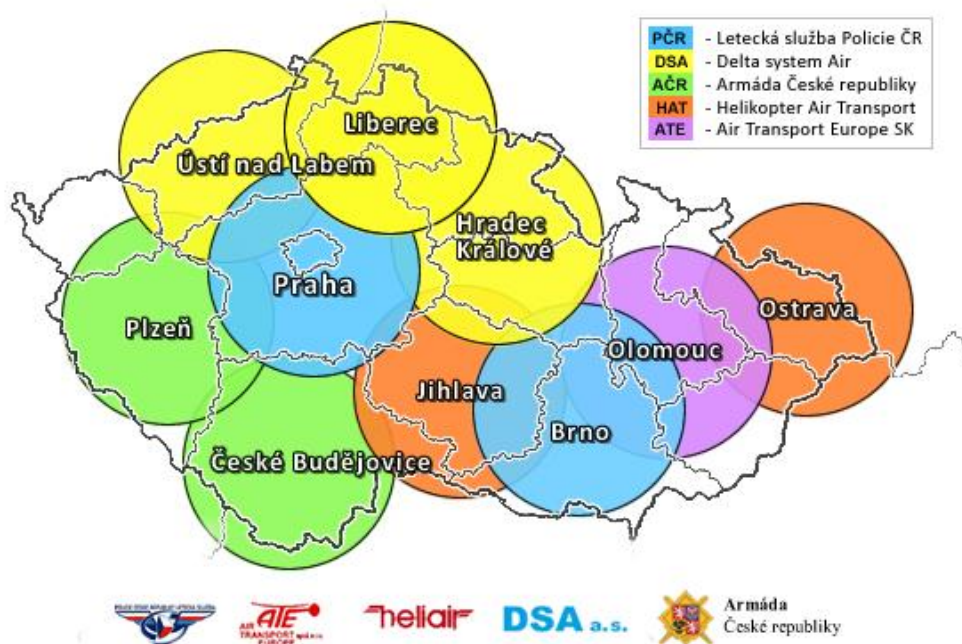
Ostatní lety: Letecké zásahy sloužící k přepravě zdravotního personálu či zdravotnického materiálu za účelem záchrany lidského života. Letecké zásahy v rámci spolupráce složek IZS ČR anebo při vyhlášení krizových stavů. Do této kategorie lze zařadit i lety za účelem výcviku.

3.2 Provozovatelé

Stav LZS, který od 2009 až do roku 2016 se kompletně změnil a to včetně soukromých firem. Na obrázku. 3. 1 je nový seznam rozložení jednotlivých územních středisek LZS a jejich akční rádius dle nových provozovatelů, který platí od 1. 1 2017.

1. PČR- Praha, Brno
2. DSA- Liberec, Ústí nad Labem, Hradec Kralové
3. AČR- Plzeň, České Budějovice
4. HAT- Ostrava, Jihlava
5. ATE- Olomouc

¹²BANOVIČ, P. *Možnosti využití letecké techniky v rámci Integrovaného záchranného systému české republiky*: České Budějovice. 2017. Bakalářské práce. Vysoká škola evropských a regionálních studií. Právních oborů a bezpečnostních studií. Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Štěpán Kavan, Ph.D



Obrázek 1. 1 mapa rozložení stanic LZS v ČR¹³

4 Záchranné a likvidační práce

Záchranné práce - činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucí k přerušení jejich příčin. Záchranné práce jsou činnosti, které při zásahu jedné či více složek po oznámení vzniku nebo bezprostředně se blížící mimořádné události je nutné provést v místě nasazení nebo v místě předpokládaných účinků mimořádné události. Záchranné práce se provádí bezprostředně nebo nejpozději v okamžiku, kdy je to možné s ohledem na životy a zdraví zasahujících osob, např. vzájemné jištění záchranářů při povodních. Za záchranné práce lze považovat i činnosti, které umožňují vytvoření přiměřených bezpečnostních podmínek pro ochranu zasahujících osob.¹⁴

Likvidační práce - činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí. Jedná se o činnosti, které je nutné vykonat bez zbytečného odkladu. Hranice mezi záchrannými a likvidačními pracemi může být těžko rozpoznatelná. Nezbytné záchranné práce a likvidační práce je nutné provést vždy. Likvidační práce lze odložit

¹³ LETECKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA V ČESKU. Wikipedia. *Přehled stanic a provozovatelů LZS ČR od 1. ledna 2017.* [online]. 2018. [cit. 30. 8. 2018]. Dostupné: http://cs.wikipedia.org/wiki/Letecká_záchranná_služba_v_Česku

¹⁴KAVAN, Š. *Ochrana obyvatelstva II.* České Budějovice Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2015, 76 s. ISBN 978-80-87472-92-7.

nejpozději do doby ukončení prioritní záchrany. Příkladem může být autonehoda spojená s únikem pohonných hmot (PHM), ať již z motoru, nebo z nákladu. Záchrannými pracemi, které se musí provést bezprostředně, je vyproštění zraněných osob z havarovaného vozidla, případně uhašení hořícího vozidla. Odklizení vraků mimo vozovku a očištění vozovky od PHM je také nutné provést před obnovením provozu, ale až po záchranných pracích a jsou to likvidační práce.¹⁵

5 Možnosti letecké techniky při záchranných a likvidačních pracích

5.1 Nosná zařízení

5.1.1 Palubní jeřáb

Palubní jeřáb je základním zařízením záchranných strojů. „Používá se k vysazování osob z vrtulníků a k jejich vyzvedávání z nepřístupného terénu, nebo k manipulaci se záchranným košem“.¹⁶ Starší zařízení se řídila ručně, pouze navíjení lana byla Automatická. Pro kontrolu zbývající délky lana byly označovány úseky barevnými pruhy. Moderní typy mají „joystickové“ ovládání a displej, na kterém lze vidět zbývající počet metrů. Prvním čs. Policejním vrtulníkem, který vybaven jeřáb byl v polovině 60 let Mi-4. Jeřáb byl ukotven uvnitř trupu na zadní straně bočních nákladových dveří. A aby se mohl, používat musel se vyklopit ven z trupu. Nosnost Jeřáb se, pohyboval kolem 150 kilo (2 osoby). Byl také vybaven závěsným sedákem s plováky, který sloužil pro záchranné práce. Novější jeřáb LPG- 150, který se společně dodával s vrtulníky Mi- 8 byl ukotven vlevo nad dveřmi do nákladové kabiny. S tímto jeřábem mohl tento těžký vrtulník zvedat břemena do 150 kilo. Některé lehké Mi- 2 nesly jeřáb, který mohl zvedat břemena do 120 kilo a s délkou lana 40 metrů.¹⁷

Stroje Bell 412 nesou modernější jeřáb Goodrich. Jeřáb je ukotven na pravé straně trupu nad nákladovými dveřmi a je schopen zvednout břemeno do 272 kilo. Operátor, který sedí na posledním sedadle otočeném kolmo ke směru letu, obsluhuje jeřáb pomocí „joysticku“ z nákladové kabiny. Pomocí displeje sleduje zbývající délku lana (ve stopách- „feet“). Pilot může v nouzi lano odhodit buď mechanicky, nebo elektricky.

¹⁵ KAVAN, Š. *Ochrana obyvatelstva II*. České Budějovice Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2015, 76 s. ISBN 978-80-87472-92-7.

¹⁶ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 124 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

¹⁷ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 125 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

Pokud by selhal režim odhozu lana lze použít pákové nůžky k přestřižení lana, které jsou umístěné vpravo na zadní stěně nákladové kabiny. Délka lana je 72 metrů a rychlost navíjení je až 1, 27 metru za sekundu.¹⁸

Vrtulník Mi- 171 má zabudovaný palubní jeřáb LSG- 300, který se nachází v trupu a může zvedat břemena do 300 kilo s délkou lana 60 metrů. Před použitím se rameno jeřábu vyklopí z širších pravých nákladových dveří. Taktéž je opatřen manipulačním sedákem s plováky, který slouží k naložení osob. Jeřáb se ovládá pomocí spínací skříňky umístěné na jeho těle.¹⁹

Podvěsný hák: Všechny stroje PČR LS a OLP mají podvěsný hák, který slouží pro uchycená vnějšího břemene.²⁰

Slaňovací hrazda: „Do výbavy stroje Bell 412EP patří výsuvná hrazda“.²¹ Ta se používá k ukotvení slaňovacích lan²²

Tost závěs: Jedná se o přídatný rám umístěn na podlahu kabiny. Slouží k upevnění slaňovacích lan. „Zkonstruovali ho pracovníci PČR LS“.²³

Záchranný koš: Záchranný koš slouží k evakuaci až dvou osob. Do koše je snadný přístup, proto nevyžaduje asistenci záchranáře. Koš lze upevnit na podtypový závěsník (podvěs), nebo na palubní jeřáb.²⁴

5.2 Prostředky k pátrání a ke sledování osob a věcí

Pátrací světlomet spectrolab SX- 16 Nightsun „Xenonový světlomet s maximálním výkonem 1600w (30 000 000 kandel)“.²⁵ Ovládá jej druhý pilot nebo operátor v nákladové kabině. Využívá se k osvětlení zájmového objektu nebo propátrání prostoru. S lampou lze hýbat a světelný kužel je nastavitelný. Maximální hranici pro identifikaci uvádí výrobce 1, 5 km, ale dosah závisí na povětrnostních podmínkách. Čas pro zahřátí lampy je méně než 5 vteřin. Firma Spectrolab omezuje životnost lampy na 2

¹⁸ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 125 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

¹⁹ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 125 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²⁰ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 125 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²¹ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 126 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²² Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 126 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²³ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 126 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²⁴ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 126 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²⁵ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 127 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

roky nebo 100 hodin provozu. Lampa určitě není lehká, hmotnost i se zavěšením pohybuje kolem 30 kilo.²⁶

Optoelektronické zařízení „*Prvním pasivním sledovacím systémem v českém policejním vrtulníku se stala termovize AGA na MI- 8 v roce 1981*“.²⁷ S termovizní můžeme pozorovat objekty i v noci. Obraz ze snímací jednotky se zobrazuje na palubní desce (monitoru) pro druhého pilota a na hlavním monitoru operátora v nákladovém prostoru.²⁸

Tato kamera umožňuje pozorování objektů, jejichž teplota se liší od okolí. Díky tomuto může posádka sledovat pohyb osob v terénu, zjistit, který automobil měl před chvílí zapnutý motor nebo kam pachatel odhodil zbraň. Termovize se skvěle hodí na pátrání uprchlých nebo pohřešovaných osob hlavně v nepřehlédnutelném terénu. Za určitých podmínek lze i pátrat v zalesněných oblastech. Kamery mohou i zaznamenávat a posílat záznam na pozemní stanoviště.²⁹

Brýle pro noční vidění: Brýle pro noční vidění lze připevnit na helmy posádky. Jejich použití není možné ve všech strojích, je za potřebí, upravit kabinu tak, aby se minimalizovalo nežádoucí oslňování od přístrojů na palubní desce. „*První generace NVG brýlí fungovala na bázi vakuového zesilovače*“.³⁰ Pohled by se dal přirovnat k viditelnosti za silného sněžení, proto kontury obrazu nebyly příliš jasné. Pro zvýšení kontrastu byl objekt osvětlován infračervenou lampou. „*Druhá a třetí generace NVG brýlí namísto vakuového zesilovače využívá mikrokanálové destičky*“.³¹ Rozdíl je hlavně v tom že zesílení toku a zvýšení kontrastu se děje uvnitř zařízení. Tudíž není nutné aktivní přisvětlování.³²

Používání NLG brýlí nemá jenom pozitiva. Velké negativum je, že jsou příliš těžké a namáhají krční svaly pilota, tudíž dlouhodobé používání vede k únavě.³³

Existují rozdílné názory, co je nejvhodnější používat, zda je to termovize, NVG brýle, nebo noktovizor. Všechna tato zařízení mají své výhody a nevýhody. Můj názor

²⁶ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 127 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²⁷ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 127 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²⁸ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 127 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

²⁹ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 128 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³⁰ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 128 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³¹ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 129 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³² Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 129 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³³ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 129 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

je, že je to velmi individuální záležitost a nechal bych rozhodnutí na posádce, s čím se jim nejlépe pracuje.

Vyhledávací radiokompas: „*Slouží k zachycení a lokalizaci signálu na nouzových frekvencích (121, 5 MHz a 243 MHz)*“.³⁴

5.3 Pilotážní navigační vybavení

Pohyblivá digitální mapa: Obsahuje speciální software, který slouží pro zpracování mapových podkladů. Digitalizaci ve správném měřítku. „*Obvykle zobrazení jsou v měřítcích 1: 500 00, 1: 100 000 a 1: 500 000 (lze i jiné)*“.³⁵

5.4 Vybavení pro letecké hašení

Bambi vak: „*PČR LS disponuje jedním hasícím vakem na vodu o objemu 465 litrů pro stroje (BO 105 a EC- 135, dvěma o objemu 795 litrů (Bell 412) a jedním o objemu 1000 litrů (Bell 412)*“.³⁶ Slovenské Mi- 171 mohou nést hasící vak VSU- 5A s maximálním objeme 4500 litrů, ale bohužel kvůli maximální hmotnosti břemene, kterou může Mi- 171 nést je objem vaku omezen na 3000 litrů. Vak obsluhuje operátor z nákladové kabiny. Napumpování vody do vaku probíhá většinou nad vodní plochou, ale je i možné napumpovat vak z přistavených cisteren. Operátor objem vaku jednorázově vypustí na místo požáru. V jednom z vaků o objemu 795 litrů je dávkovač chemického pěnidla, jehož účinky zlepšují hašení.³⁷

5.5 Zdravotnické vybavení strojů pro LZS

Mi- 2 B- 2401 byl prvním strojem, který nesl zdravotnickou výbavu.“ *Zástavbu zdravotnického vybavení u něj a několika dalších „dvojek“ vykonal Letový oddíl 103 Slov Airu v Chrudimi. Později vrtulníky upravovaly pražské Letecké opravy Kbely. BO 105 CBS4 přestavěl Vojensky opravárenský podnik v Hradci Králové. Bell 412 přišel v požadované úpravě již od výrobce. Zdravotnickou zástavbu pro nejnovější EC 135 dodala firma Air Ambulance Technology (AAT)*“.³⁸

Veškeré lékařské vybavení dnes používaných EC- 135 je uzpůsobeno modulárně, tak je lze rychle vyměnit. Zástupci AAT tvrdí, že lze za méně než hodinu upravit vrtulník do univerzální verze za pomoci dvou mechaniků. Základ zdravotnické sestavy

³⁴ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 129 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³⁵ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 130 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³⁶ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 130 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³⁷ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 130 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

³⁸ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 131 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

tvoří upravená podlaha, v níž jsou upevněny vodící kolejnice. Výrobce se snažil, aby zástavba byla co nejlehčí, proto vybíral z materiálů jako je hliník či plast. Instalace nové podlahy snižuje využitelnou výšku vnitřního prostoru, a to o několik centimetrů. Zdravotnická výbava obsahuje dýchací přístroj, nosítka, kyslíkové láhve, přístroje pro měření tlaku, defibrilátor, kardiostimulátor, sanace krve a mnoho dalšího. Nezbytnou součástí jsou i kufry s léčivými a držáky na infuze. V podstatě se dá říci, že zdravotnické vybavení je shodné s tím ve vozech rychlé záchranné služby. Jednou z možných součástí je i upravený inkubátor. *Přesný seznam vybavení určují provozní řády jednotlivých stanovišť.*³⁹



Obrázek 2. 1 Vrtulník LZS Plzeň W- 3A Sokol⁴⁰

6 Drony při záchranných a likvidačních pracích

Definice dronu: „Bezpilotní letecké prostředky nebo také dálkově ovládané letecké prostředky, známé také jako drony (z anglického „drone“), jsou letecké prostředky bez posádky na palubě, které, jsou ovládány manuálně na dálku nebo mohou létat automaticky dle předem nadefinovaných letových plánů nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů“.⁴¹

³⁹ Fojtík, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 131 s. ISBN: 978-80-206-0870-03

⁴⁰ KLIŠMA, M. *Vrtulník Plzeňské LZS, ilustrační foto*. 2016. [cit.: 9. 7. 2016]. Dostupné z WWW. <https://www.udalosti112.cz/dva-lide-se-tezce-zranili-pri-tandemovem-seskoku-na-kolinskem-letisti/>

⁴¹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 14 s. ISBN:978-80-251-4874-7



Obrázek 3. 1 Dron pro záhanu tonoucích⁴²

6.1 Historie dronu

Historie bezpilotních systémů a idejí na jejich sestrojení sahá až ke známému americkému vynálezci pocházejícího ze Srbska. „Byl to Nikola Tesla, který si nechal v roce 1898 patentovat tzv. teleautomatizaci, což představovalo dálkové ovládání motorové loďky na vodě“.⁴³ Později se v jeho poznámkách ukázala spekulace o sestrojení bezpilotního leteckého systému.⁴⁴

Dříve existovaly horkovzdušné balóny bez pilotů, které shazovaly v roce 1849 výbušniny při útoku Rakousko- Uherska na ukryté nepřátele v Benátkách.⁴⁵

„První bezpilotní letadlo sestrojil v roce 1916 anglický inženýr Archibald Montgomery Low, známý vynálezce řízených raket, torpéd, apod“.⁴⁶ Arial Target (vzdušný cíl), tak se jmenovalo jeho letadlo. Ihned poté se objevilo množství letadel řízených na dálku. Hlavním účelem bylo tato letadla využít jako torpéda. Například Kettering Bug bylo experimentální letadlo, schopné zasáhnout cíl až na 64 kilometrů a bylo poprvé úspěšně odzkoušeno na konci roku 1918.⁴⁷

Kromě toho, že byly využívány jako dálkově řízená torpéda se také, používaly jako vhodné terče při nácviu střelby na letící terč. Ve 30. letech 20 století Královské

⁴²GISMAG. *Projekt Rapdide*. Fotodokumentace. 2015. [cit.: 20. 7. 2015]. Dostupné z WWW. <https://www.securitymagazin.cz/security/drony-pro-zachranu-tonoucich-jsou-az-trikrat-rychlejsi-nez-plavcici-1404045892.html>

⁴³ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 15 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁴⁴ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 15 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁴⁵ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 15 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁴⁶ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 15 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁴⁷ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 15 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

námořnictvo využívalo bezpilotních prostředků s přezdívkou „Včelí královna“ jako cvičné terče.⁴⁸

V 50. letech 20 století americká armáda využívala k nácvičku střelby a reakcí pilotů na řízené střely drony Rayn Firebee (Ryanovy ohnivé včely).⁴⁹

Později v 60. letech začaly tyto drony sloužit jako průzkumná letecká zařízení a jsou přezdívány jako pradědečci dnešních moderních dronů. Během války ve Vietnamu nebo v průběhu arabsko-izraelské války v roce 1973 byly tyto drony nasazovány k průzkumu.⁵⁰

*„V následujících letech USA i SSSR se soustředily na dobývání vesmíru a jejich prioritami se stalo kromě dopravy lidské posádky do vesmíru také rozmístění strategických družic a monitoring zemského povrchu z oběžné dráhy“.*⁵¹

*“V tuto chvíli se velký vývoj a výzkum dronů na čas přesouvá do Izraele“.*⁵²

V 90. letech naházejí větší využití sledovací drony a to při monitoringu válečných konfliktů.⁵³

Po celou dobu se vojenské drony vyvíjely pro sledování nebezpečného území a pro zajištění aktuálního stavu bez rizika spojeného s vysláním pilotovaných strojů. Byl kladen důraz na provozní parametry a to na co největší délku provozu ve vzduchu, vzdálené ovládání jejich letu pilotem, který jej ovládal a přitom se nacházel tisíckovky kilometrů daleko a osazení senzory, které pořídí v reálném čase kvalitní obrazová data ve vysokém rozlišení.⁵⁴

MQ- 1 Predátor je nejznámějším vojenským dronem, který poprvé vzlétl v roce 1994 a využívá ho Letectvo Spojených států. *„Dříve byl pod Označením RQ- 1 Predátor, kde „R“ označuje výzkumný a „Q“ bezpilotní systém“.*⁵⁵ Jeho úlohou bylo

⁴⁸ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 16 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁴⁹ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 16 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵⁰ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 16 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵¹ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 16 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵² KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 16 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵³ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 16 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵⁴ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 17 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵⁵ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 17 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

výhradně prozkoumávání ve válečných konfliktech a byl nasazen i při hledání Usámy Bin Ládina.⁵⁶

Dne 11. září 2001 ve Spojených státech vše změnilo teroristické útoky. Netrvalo dlouho a ještě v tomto roce se označení RQ změnilo na MQ, kdy „M“ znamená multirole (víceúčelový).⁵⁷

To znamená, že se dron modifikoval a vznikla ozbrojená verze nesoucí řízené střely (Hellfire a Stinger). Tudíž z původního systému, který sloužil k průzkumným účelům se, stal plnohodnotný systém k cílené likvidaci teroristu na vzdálených územích.⁵⁸

*„Vojenské drony se od té doby začaly mnohem více modifikovat a využívat ve válečných konfliktech v Afghánistánu, Iráku, Pákistánu, Jemenu, Somálsku a dalších rizikových oblastech“.*⁵⁹

Ani v České republice se vývoj bezpilotních leteckých systémů nevyhnul. V tomto směru byl a je nejaktivnější Vojenský technický ústav letectva a protivzdušné obrany v Praze. Nejznámějším bezpilotním průzkumným letounem, který je nyní už vyřazen z provozu je Sojka III. a je k vidění v kbelském muzeu. Byla určena pro vzdušný průzkum a monitoring v reálné čase a většinu času byla nasazena u roty bezpilotních průzkumných prostředků Pozemních sil Armády České republiky v období od října 2000 až do r. 2010. V témže roce byla vyřazena.⁶⁰

V tuto chvíli armády disponují nejen velkými drony, které jsou schopny 24 hodinového provozu a umožňují dálkové řízení na několik set tisíc kilometrů, ale také miniaturní drony, tzv. nano drony. Tento dron je tak malý, že se vejde do dlaně, používá se především k průzkumu interiéru podezřelých budov a přenosu obrazu vojákům umístěním několik desítek metrů od objektu.⁶¹

Využívání dronu v armádách a válečných konfliktech má mnoho odpůrců, ale i příznivců a není jednoduché objektivně posoudit kde je pravda.⁶²

⁵⁶ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 17 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵⁷ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 17 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵⁸ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 17 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁵⁹ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 17 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁶⁰ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 17 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁶¹ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 17 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁶² KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 18 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

Pozitivním důsledkem je, že za posledních 20 let byl proveden obrovský technologický pokrok v použití a vyvíjení technologií, kterými se vytváří jádro pro komerční využití dronů.⁶³

Jeden ze zásadních příkladů je volné šíření globálního polohovacího systému (GPS) bez selektivní dostupnosti (zanášení umělých chyb) a rozšíření polohovacího systému z různých kontinentů, jako bude například v budoucnu pro Evropu Galileo nebo již dříve GLONASS z Ruska a další globální polohovací systémy z Číny Indie a Japonska.⁶⁴

K velkému rozvoji došlo nejen u dronů, ale i v oblasti pohonných baterií, jejich kapacit, motorech, závěsných systémech senzorů a eliminaci jejich vibrací, miniaturizaci elektroniky a pokročilého programování ovládacích softwarů a dalších spojených technologií, které dávají dohromady drony malých velikostí, které rychle získávají využití nejen v oblastech průmyslu a zábavy. Dostupnost těchto technologií umožňuje vznik desítek až stovek bezpilotních systémů a to za cenu dostupnou pro každého z nás, běžných uživatelů, a ne jen pro vyvolené. Tudíž roste základna aktivních uživatelů, kteří zdokonalují a využívají své drony pro nové účely. *Budoucnost tedy patří dronům...*⁶⁵

6.2 Výhody a nevýhody dronů

Drony pro civilní použití se neustále vyvíjejí a každá moderní technologie má jisté výhody a nevýhody. S postupujícím časem se tyto systémy neustále zdokonalují a dbá se především na bezpečný provoz jak pro zúčastněné, tak i pro nezúčastněné osoby, dále pak minimalizaci poškození majetku a věcí na zemi.⁶⁶

Abychom mohli věcně posoudit klady a zápory, nabízí se srovnání například s pilotovanými leteckými prostředky nebo leteckými modely, s jejich provozem nebo s možnostmi využití dronů k určitým výstupům a jejich porovnání z dosud dostupnými příbuznými metodami.⁶⁷

⁶³ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 18 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁶⁴ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 18 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁶⁵ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 18 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

⁶⁶ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 17 s. ISBN: 978-80-251-4874-7

⁶⁷ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 17 s. ISBN: 978-80-251-4874-7

6.2.1 Výhody využití dronů

Výhody dronů vycházejí z jejich hlavních vlastností a předností, jako je jednoduché ovládání, menší velikost až miniaturizace, velká dostupnost z hlediska prodeje a ceny, vysoká flexibilita a možnosti připevnění nejrůznějších doplňků.⁶⁸

Kromě toho drony dokážou zprostředkovat obraz ze vzduchu a tudíž je tento pohled velmi vyhledávaný až návykový.⁶⁹

„Mezi hlavní výhody patří:⁷⁰

1. *Jednoduché ovládání a stabilita oproti leteckým modelům*
2. *Malá velikost a hmotnost*
3. *Snadná manipulace a mobilita*
4. *Velký výběr dronů na trhu*
5. *Vysoká flexibilita nasazení dronů do akce*
6. *Možné použití (start a přistání) na špatně přístupných místech*
7. *Online přenos obrazu z dronu na velkou vzdálenost v reálném čase (pozorování nebezpečných prostorů)*
8. *Potencionální výhody při pořizování specifických dat ve spojení s různými mikrosenzory (snímací senzory se zmenšují a zlehčují a lze je adaptovat na drony)*
9. *Využití za nízké oblačnosti“*

Drony určené pro komerční využití s pohyblivými se rozměry od několika centimetru až do jednotek metrů je možné vložit téměř do každého automobilu a bezpečně převézt na místo určení, kde chceme provádět letecké snímkování. Stejně jsou tak dostupné malé speciální drony určené pro extrémní sporty nebo turistiku a

⁶⁸ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 17 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁶⁹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 17 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁷⁰ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 17- 18 s. ISBN:978-80-251-4874-

leze je přemísťovat v batohu na místo, kam se automobilem nebo jinými prostředky nedostaneme.⁷¹

Z toho vyplývá výhoda oproti klasickým pilotovaným prostředkům. Nižší cena provozu a současně možnost rychlého nasazení v případě potřeby.⁷²

Dále je možné s dronem vzlétnou a zároveň přistát z velice malé plochy, tudíž není zapotřebí vyhrazené prostory ke vzletu a přistání. Samotný vzlet dronu trvá pouze několik sekund a příprava na vzlet je v řádech několika minut.⁷³

Kromě toho se postupem času všechny fotoaparáty, videokamery a další speciální senzory zmenšují a snižuje se jejich váha, což přidává možnost využívat takové senzory pro drony, včetně různých speciálních sestav. Dnes už se vyrábí senzory přímo pro drony, které nemusí být vůbec omezeny pouze na obrazový záznam, ale mohou například zachycovat znečištění ovzduší nebo měřit radiaci. Pro drony existují také lasery, které mapují povrch terénu.⁷⁴

Drony lze efektivně využívat také při leteckém monitorování lokalit nebezpečných jak pro pilotované stroje, tak i pro pozemní pohyb, a tomu právě slouží senzory, které podporují záznam přenosu videa (což je každý fotoaparát a videokamera) a mohou v reálném čase přenášet obraz přes dron přímo do monitoru. Mohou být takto využity při přírodních katastrofách a jiných incidentech, kde není zaručená bezpečnost lidem a přitom je potřeba získat co nejdříve přehled o dané situaci v těchto místech a přijmout příslušná opatření s ohledem na reálnou situaci.⁷⁵

*„Sám pilot a všichni zúčastnění letu jsou nohama na zemi, tudíž i bezpečnost pilota je v případě ovládnutí dronu zaručena“.*⁷⁶

Výhodou je, že v průběhu posledních deseti let se výrazně změnila dostupnost těchto komerčních dronů různých velikostí a specifikací a to díky rostoucímu počtu různých bezpilotních leteckých systémů. Dříve bylo nutné počítat s dlouhými předobjednávkami a to převážně ze zahraničí, dnes se už dostaly na tuzemský trh, do kamenných obchodů a internetu.

⁷¹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 18 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁷² KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 18 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁷³ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 18 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁷⁴ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 18 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁷⁵ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 18 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁷⁶ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 18 s. ISBN:978-80-251-4874-7

6.2.2 Nevýhody využití dronů

Jelikož jsou drony pro veřejnost na trhu poměrně krátkou dobu, jejich technologie se pořád vyvíjejí a zlepšují jejich vlastnosti, tudíž je patrná snaha nevýhody neustále snižovat.⁷⁷ V nepověřených rukou se také mohou stát nebezpečím pro majetkové škody a v krajním případě i ohrožením lidských životů, tak, jak tomu bylo při nedávném úmyslném ohrožování letového provozu nad letištěm Gatwick v Londýně (prosinec 2018). Byly zrušeny lety a ohroženo na 100 000 lidí a pasažérů.⁷⁸

„Mezi hlavní nevýhody patří⁷⁹

1. *Dolet (dolet pouze několik km)*
2. *Letový čas (desítky minut)*
3. *Nízká nosnost (jednotky kg)*
4. *Nejednotná mezinárodní legislativa (pravidla jsou v každé zemi jiná a to i v rámci EU)“*

Drony nejsou schopny konkurovat pilotovaným leteckým prostředkům v ulétnutých vzdálenostech a výdržích ve vzduchu. Existují výjimky, ale to se jedná o drony armádní se spalovacími motory, které jsou schopny monitorovat 24 hodin,⁸⁰

Současně je snaha vyvíjet drony, které budou schopny vydržet ve vzduchu třeba až čtvrt roku a pohybovat se ve výšce 18 - 24 km nad zemí a šířit například internetové připojení (Facebook takové drony testuje).⁸¹

Další nevýhodou je různorodá legislativa pro využívání dronů (např.: komerční využívání), a je tedy nutné se dopředu seznámit s legislativou onoho státu, kde plánujeme dron použít. V Evropské unii a USA probíhá legislativní proces, který bude umožňovat stejné podmínky pro používání dronů.⁸²

⁷⁷ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 19 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁷⁸ ČTK, IDNES.CZ. *Pátrání po pilotech dronů v Gatwicku pokračuje, policie propustila zadržené*. [online zpráva]. 2018 [cit.:23. 12. 2018]. Dostupné z WWW. https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/drony-gatwick-policie-propustila-dva-lidi-velka-britanie.A181223_135141_zahranicni_kha

⁷⁹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 19- 20 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁸⁰ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 20 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁸¹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 20 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁸² KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 20 s. ISBN:978-80-251-4874-7

Nicméně je již jasné, že nebude v nejbližší době dronům povolen pohyb v určitých letových hladinách a prostorech a vždy bude mít jejich provoz menší prioritu než klasický letový provoz.⁸³

Největším omezením v současnosti je, že drony nemají tzv. odpovídače (systém, který mají všechny klasické letecké prostředky), To slouží k identifikaci přesné polohy dronu. Tudíž pro Řízení letového provozu nejsou tak viditelné na radarech a mohou být potenciálním rizikem pro pilotované prostředky.⁸⁴

Jednou z nevýhod je to, že komerční drony nemají důslednou certifikaci celého systému a atestaci v nejrůznějších podmínkách, která v letectví hraje velkou roli a je podmínkou provozu klasických pilotovaných prostředků. Na drony je tudíž pohlíženo z oblasti letectví jako technologie, které nesplňují všechny podmínky k bezpečnému sdílení vzdušného prostoru.⁸⁵

Dokud nebudou tyto bariery odstraněny, budou vždy existovat jasná pravidla, v jakých letových hladinách se smějí tyto prostředky pohybovat. Jejich pohyb a provoz musí být ve vizuálním poli pilota, ačkoliv dnes už technologie umožňují létat mimo vizuální dosah, létat automaticky dle letového plánu nebo i autonomně. Pokud se zvýší bezpečnost provozu dronu a nastane jejich jednoduchá identifikace v letovém provozu, můžou být v budoucnu odstraněny bariery ke komerčnímu využití.⁸⁶

6.3 Kategorie dronů

Dnešní komerční drony můžeme dělit do nejrůznějších skupin. Základní skupinou jsou drony pro zábavu. Tyto drony se liší hlavně hmotností, použitím materiálů a v ceně. Většina z nich má od výrobce fixně umístěný senzor, který není možný vyměnit. Dále se můžeme setkat s drony pro pokročilé. Ty už umožňují například ovládání dvěma osobami. A konečně drony pro profesionály, kteří je budou využívat ke specializované činnosti. U těchto dronů se předpokládá, že budou mnohem častěji užívány v náročných podmínkách. Na tyto drony je kladen důraz na multifunkční využití, například ve spojení s více senzory. Ve většině případů je ovládán nezávisle dvěma osobami, pilotem a operátorem.⁸⁷

⁸³ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 20 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁸⁴ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 20 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁸⁵ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 21 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁸⁶ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 21 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁸⁷ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 23 s. ISBN:978-80-251-4874-7

Dále můžeme drony rozlišovat například podle váhy, velikosti, druhu pohonu, způsobu jejich ovládání, počtu senzorů, počtu motorů, nosnosti a dalších vlastností.⁸⁸

„Hlavní rozdelní dronů je na:⁸⁹

- 1) *Multikoptéry*
- 2) *Bezpilotní vrtulníky*
- 3) *Bezpilotní letouny*
- 4) *Křídla*“

Multikoptéry: Mají nejrůznější počet vrtulí, tudíž čím větší počet vrtulí, tím větší výkon, stabilita, bezpečnost při případné poruše jednoho motoru. Jsou schopné kolmého vzletu a přistání. Pod multikoptérou je tzv. gimbla , na kterou lze umístit různé senzory.⁹⁰

Bezpilotní vrtulníky: Bezpilotní vrtulníky se používají méně a jsou především ve větších velikostech. Většinou mají spalovací motory a využívají se pro armádní aplikace a průzkumu.⁹¹

Bezpilotní letouny: Vzhledem k delší výdrži letu se využívají především k monitorování a mapování větších lokalit. Ve spodní části těla nosí fixní senzor pro mapování a může podle předem vytvořeného plánu pořizovat letecké fotografie lokality. Letouny startují buď hodem, nebo z odpalovacích ramp, některé mají i vrtule, které umožňují kolmý vzlet a přistání. Některé letouny jsou vybaveny padákem pro kolmé přistání.⁹²

Křídla: Křídla jsou speciální typy bezpilotních letounů, kde název vychází z jejich vzhledu připomínající křídlo. Tyto letouny jsou z lehkého materiálu jako jsou uhlíková vlákna. Vzlet probíhá opět z ruky nebo z odpalovací rampy.⁹³

⁸⁸ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 23 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁸⁹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 23 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁹⁰ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 24 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁹¹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 24 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁹² KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 24 s. ISBN:978-80-251-4874-7

⁹³ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 24 s. ISBN:978-80-251-4874-7

6.4 Bezpečnost až na prvním místě

„Jedním ze základních hesel vojenského i civilního letectví je „ Bezpečnost především“. A není divu, neboť jakákoliv chyba v konstrukci, předletové přípravě anebo samotném letu může skončit neštěstím“. ⁹⁴

6.4.1 Kde létat a kde raději ne

I když jsou drony bezpečnější než pilotované stroje, tak i toto pravidlo platí zcela stejně. I sebemenší chyba může vést jednak k pádu a devastaci dronu, tak i riziku pro osoby i majetek v místě dopadu. Dobrý pilot by tak měl startovat pouze v případě, že:⁹⁵

- Se, nenachází v blízkosti letišť a jiných komunikací, trati, dálnic a silnic.
- Se, nenachází v blízkosti vysílačů, a to jak televizních, radiových nebo zejména datových (wifi). U těchto vysílačů může docházet k narušení komunikace s dronem, který nejen že může ztratit spojení s vysílačem, tedy s řídicí osobou, ale také se snadno „zmate“ řídicí elektronika.
- Samozřejmě musí být piloti střizliví a cítit se zdraví. Nebudou se používat v okolí shromáždění veřejnosti, jako jsou koncerty, demonstrace či sportovní akce. Dále se nesmí používat v místech husté zástavby, ve městě, nebo tam, kde nemůžeme zajistit, aby se v přítomnosti dronu nevyskytovaly nepoučené osoby. Rozhodně není dobré letět s dronem po menší nehodě z důvodu neodhaleného poškození jeho částí, které může mít za následek jeho havárii. Přestože jsou moderní drony řádově bezpečnější zařízení, než byly jejich předchůdci, jsou stále jen létající počítače, které mohou, občas spadnou z oblohy jako kus kamene. Pro tyto případy se stále vyvíjejí například padáky, nebo odpalovací zařízení dronů. Není to levná záležitost, ale je pořád lepší, než rozbitý celý dron nebo něčí hlava. ⁹⁶

⁹⁴ JURAČKA, J, P a Kolektiv. *Drony- fotografování z ptačí perspektivy*. Praha: Grada publishing, a. s. 2017. 24 s. ISBN: 978-80-247-5787-2

⁹⁵ JURAČKA, J, P a Kolektiv. *Drony- fotografování z ptačí perspektivy. Kdy létat a kdy raději ne?* Praha: Grada publishing, a. s. 2017. 24- 26 s. ISBN: 978-80-247-5787-2

⁹⁶JURAČKA, J, P a Kolektiv. *Drony- fotografování z ptačí perspektivy. Kdy létat a kdy raději ne?*. Praha: Grada publishing, a. s. 2017. 26 s. ISBN: 978-80-247-5787-2

6.5 Anatomie dronu

Každý dron se skládá z určitých částí, které jsou odnímatelné či vyměnitelné. To proto, kdyby dron spadl, aby se mohly vyměnit pouze části, které jsou poškozené a nemusel se likvidovat celý dron. Jsou to hlavně tyto části:⁹⁷

1. **Skořepina:** Je to obal trupu dronu. Jasně barvy napomáhají vidět a identifikovat dron z dálky.
2. **Rotory:** Rotory nejsou rovné, ale jsou tvarovány přesně jako křídlo letadla. Jejich tvar ovlivňuje proud vzduchu nad nimi a to je to, co vytváří vztlak.
3. **Baterie:** Nejčastěji se setkáme s drony, které jsou poháněny elektricky z baterie, což je nejvíce omezující prvek z celého dronu.
4. **Podvozek:** Slouží k bezpečnému vzletu a přistávání dronu. Dále drží v dostatečné výšce rotory a tělo dronu, aby se do nich nic nedostalo.
5. **Tělo:** Jde o rám celého dronu na který se připojí veškeré ovládací prvky. Je to těžiště dronu.
6. **Ramena:** Slouží k upevnění rotorů. Jsou rozhodujícím faktorem pro stabilitu a manévrovatelnost. Musí být silné, tenké a lehké.
7. **Řídící jednotka:** Má pozitivní vliv na řízení letu a vlastní let dronu. Zpracovává působící síly na dron, například, aby dron zůstal stabilní ve větru.
8. **GPS anténa:** Díky systému GPS můžeme sledovat, kde se dron nachází. Také může zaznamenávat data GPS společně s videem.



Obrázek 4. 2OnixStar Fox- C8 XT, Multikoptéra⁹⁸

⁹⁷ ASADI, A. *The drones. Anatomy of a drone*. 2. Edition. Dorset. Imagine Publishing Ltd. 2016. 22- 23 s ISBN: 978-1785-462-412

6.6 Drony a zákon

„Nabít baterie připevnit kameru na dron a můžeme letět. Jednodušší to už opravdu nemůže být! Ale jako mnoho jiných zábavných činností i tato má svá pravidla“.⁹⁹

„Pozn. Překl.: V ČR upravuje provoz dronů zákon o civilním letectvím 49/1997 Sb. ve znění pozdějších doplňků a souvisejících předpisů. Povolení uděluje Úřad pro civilní letectví ČR“.¹⁰⁰

Než si pořídíme bezpilotní zařízení, je nutné si dopředu zjistit, jaká jsou pravidla a regulace pro provoz dronu v daném státu. Jelikož se drony pohybují ve frekventovaném vzdušném prostoru, tudíž jsou účastníky, nelze očekávat, že po koupi dronu s ním můžeme létat kdekoliv, v jakékoliv výšce a podobně. V dnešní době jsou už drony schopny nejrůznějších letových režimů a pokročilého ovládání, včetně nejrůznějších bezpečnostních systémů. To ale neznamená, že se může létat bez pravidel. Navíc drony nejsou příliš velké na to, aby byly viditelné ve vzdušném prostoru jinými pilotovanými prostředky, natož aby je dokázali identifikovat. Z tohoto důvodu musí dodržovat pravidla létání kvůli bezpečnosti nejen ve vzdušném prostoru, ale i k ochraně bezpečnosti osob a majetku na zemi.¹⁰¹

Regulaci a využívání vzdušného prostoru pro provoz letadel a dronů v České republice řeší Úřad civilního letectví ČR „zákonem č. 49/1997 Sb., o civilním letectví. Dále dne 1. března 2012 vešel v platnost Doplňek X“.¹⁰²

- *„Zákon č. 49/ 1997 sb. Část první Základní pojmy §2 odst. 2: Letadlem se rozumí zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu. Pro účely tohoto zákona se nepovažuje za letadlo model letadla, jehož maximální vzletová hmotnost nepřesahuje 25 kg“.¹⁰³*

⁹⁸ VAŠÍČEK, M. *OnyxStar FOX-C8 XT. Multikoptéry v budoucnu poslouží jako létající platformy pro různé zbraňové systémy a senzory.* 2017. [cit.: 19. 7. 2017]. Dostupné z WWW. <https://www.armadinoviny.cz/multikoptery-jako-platforma-pro-palnou-zbran.html>

⁹⁹HOHENLOHE, STEPHAN. *Zu. Drony.* Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 116s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹⁰⁰HOHENLOHE, STEPHAN. *Zu. Drony.* Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 116s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹⁰¹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony.* Brno: Computer Press, 2017. 73 s. ISBN:978-80-251-4874-7

¹⁰² KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony.* Brno: Computer Press, 2017. 73 s. ISBN:978-80-251-4874-7

¹⁰³ ČESKO.Zákon č. 49/1997 Sb.ocivilním letectví (tiskový zákon). *In Sbíрка zákonů, Česká republika.* 1997. Částka 17. Část první Základní pojmy §2 odst. 2. 1266 s.

- „Zákon č. 49/ 1997 sb. Část první Základní pojmy §102 odst. 2: Provozovatelé letišť a leteckých staveb, osoby pověřené provozováním leteckých služeb, provozovatelé leteckých činností a ostatní osoby zúčastněné na civilním letectví jsou povinni dodržovat letecké předpisy, které jsou v souladu s mezinárodními smlouvami, které jsou součástí právního řádu, vydávány“:¹⁰⁴

a) Mezinárodní organizací pro civilní letectví,

b) Sdružením leteckých úřadů podle předpisů Evropské unie,

c) Evropskou organizací pro bezpečnost letecké navigace (EUROCONTROL).

a to ve znění přijatém Českou republikou, zastoupenou Ministerstvem dopravy. Tyto předpisy se uveřejňují v *Letecké informační příručce* a jsou k dispozici na Ministerstvu dopravy“.

6.6.1 Doplněk X

Jde o speciální předpis, který v podstatě odděluje modelářské aktivity od komerčního využití dálkově ovládaných strojů. ÚCL dále uvádí, že Doplněk X je „generální povolení“ pro provoz bezpilotních letadel do 25 kg pro účely rekreace a sportu. „Doplněk X definuje bezpilotní letadlo jako letadlo určené k provozu bez pilota na palubě. Dále stanoví, co se rozumí modelem letadla. Podle tohoto pravidla je modelem letadla letadlo, které kumulativně splňuje následující podmínky“:¹⁰⁵

1. „není schopné nést člověka na palubě,
2. je používán pro soutěžní, sportovní nebo rekreační účely
3. není vybaveno žádným zařízením umožňujícím automatický let na zvolené místo,
4. a které [...] je po celou dobu letu pomocí vysílače přímo řízené pilotem v jeho vizuálním dohledu“

¹⁰⁴ ČESKO. Zákon č. 49/1997 Sb. o civilním letectví (tiskový zákon). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1997. Částka 17. Část první Základní pojmy §102 odst. 2. 1285 s.

¹⁰⁵ VAŠÍČEK, V. *Právní regulace provozu bezpilotních letadel*. Brno. 2018. Diplomová práce Masarykova univerzita, Právnická fakulta, Vedoucí diplomové práce: Mgr. Bc. Terezii Smejkalové, Ph.D

Tabulka 1 (viz ust. 16)										
f.	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	rekreační sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreační sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreační sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekreační 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 LCPVP	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 ¹	ne / 1	dle nař. č. 785/2004 ¹	ne / 3	dle nař. č. 785/2004 ¹	dle nař. č. 785/2004 ¹	dle nař. č. 785/2004 ¹	dle nař. č. 785/2004 ¹
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

Tabulka 1. 1Váhové kategorie a způsoby využití bezpilotních zařízení¹⁰⁶

6.7 Praktické využití dronů

„Většina z nás zná drony jako nosiči kamer a fotoaparátů. Již dlouho jsou však využívány i k mnoha jiným účelům“. ¹⁰⁷Jedním z nich, může být transport nejrůznějších předmětů k záchraně lidského života. To ukázal malý dron osazený defibrilátorem, který může být ihned vyslán záchranáři pro poskytnutí první pomoci. A může dorazit na místo nehody dříve než samotní záchranáři. ¹⁰⁸

Stejně tak může být dron osazen plaveckým kruhem, který může být součástí vybavení pobřežních hlídek. Kruh dopraví tonoucímu rychleji, než k němu doplave záchranář. Dále ho lze využít u horské služby. Tady mohou drony přepravit záchranný balíček, mobilní telefon pro komunikaci, nebo komunikovat skrze megafon s raněným.

Další příklady praktického využití:¹⁰⁹

¹⁰⁶ČESKO, Předpis L2 *Doplněk X- Bepilotní systémy*. (Poznámka: viz Hlava 3, ust. 3.1.9 tohoto předpisu). 2017. [cit.: 16. 11. 2017]. Pdf. Dostupné WWW. <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>

¹⁰⁷ HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 136s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹⁰⁸ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 61 s. ISBN: 978-80-251-4680-4

¹⁰⁹ KARAS, J., TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 61 s. ISBN: 978-80-251-4680-4



Obrázek 5. 3 Policejní dron¹¹⁰

Mapování: „Mapování území je důležitý proces při zhotovování geografických informačních systémů. Pro zjednodušení tohoto procesu jsou stále častěji využívány právě drony“.¹¹¹

Latecké záběry: „S drony je možné pořídit finančně nepříliš nákladné, přesto profesionální filmy a videa. Dron se stal alternativou vrtulníků a letadel a využívá je i mnoho TV a filmových produkcí“.¹¹²

Drony nesoucí balíky: „Díky automatické GPS navigaci jsou drony dopravující balíky v současné době využívány k naléhavému doručení léků a dalšího zboží v odlehlých a těžko přístupných místech“.¹¹³

Věda: „Pomocí dronů si mohou archeologové vytvořit přehled o nalezišti a mohou pořídit dokumentaci vykopávek. Vulkanologové mohou měřit hodnoty vzdušných emisí. Samotný dron přitom jen minimálně zatěžuje životní prostředí“.¹¹⁴

Dohled: „Při pozorování protiprávního jednání ze vzduchu mají vrtulníky a letadla jednu velkou nevýhodu, jsou příliš hlučné. Na pomoc přichází dron“.¹¹⁵

¹¹⁰VLČEK, F., MAFRA. *Fotodokumentace*. 2018 [cit.: 10. 6. 2018]. Dostupné z WWW. https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/drony-policie-nakup.A180605_095753_domaci_PAS

¹¹¹ HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 1136s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹¹² HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 136s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹¹³ HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 136s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹¹⁴ HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 136s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹¹⁵ HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 137s. ISBN: 978-80-7543-234-6

Bezpečnost: „Dron může poskytnout policii, hasičům a záchranářům okamžitý přehled o situaci. Létající měřicí přístroje pomáhají chránit obyvatelstvo před jedovatými zplodinami při požáru“.¹¹⁶

Inspekce: „Drony pomáhají účinně kontrolovat větrné a solární elektrárny, ale i staveniště a komíny. Při plnění větších úkolů je možno využít i autonomních letových funkcí“.¹¹⁷

Hledání osob: „Drony pomáhají i při hledání pohřešovaných osob, protože jsou na místě často rychleji než například vrtulník., V případě potřeby je možné využít i termokameru“.¹¹⁸

6.8 Létání při mimořádných událostech

Drony pro veřejnost mají do budoucna velký potenciál především při využití integrovanými záchrannými sbory při různých záchranných a jiných krizových situacích. V současnosti vzhledem k tomu, že drony pro veřejnost spadají pod civilní létání, platí pro jejich využívání složkami IZS při takových krizových situacích, případně pro najímání pilotů s drony, legislativa a pravidla létání s drony, stanovená Úřadem pro civilní létání. Dlouhodobě se tato problematika, kdy se využívají drony při mimořádných událostech řeší. Uvažuje se o tom, že by Ministerstvo vnitra přímo odpovídalo za provoz svých dronů. V tom případě by se na ně civilní legislativa nevztahovala.¹¹⁹

„Z toho všeho plyne, že létání s drony bez povolení a součinnosti s velitelem zásahu a IZS a při nemožnosti dodržení platných pravidel létání s drony není v České republice nyní možné“.¹²⁰ Také je potřeba si uvědomit, že na místě mimořádné události se může pohybovat letecká záchranná služba a proto je nutné mít volný vzdušný prostor. Přibývá koordinace několika druhů záchranných složek a ve většině případů jde o záchranu

¹¹⁶ HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 137s. ISBN: 978-80-7543-234-6

HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 137s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹¹⁷ HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 137s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹¹⁸ HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 137s. ISBN: 978-80-7543-234-6

¹¹⁹ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 107 s. ISBN:978-80-251-4874-7

¹²⁰ KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 107 s. ISBN:978-80-251-4874-7

lidských životů. Na takových exponovaných místech vše závisí na souhlasu velitele zásahu, jaké prostředky budou použity pro minimalizaci materiálních škod a případných obětí na životech.¹²¹

6.8.1 Typy pohrom kde může být dron nápomocen

Přírodní (živelní) pohromy: „laviny, horké vlhké letní dny, sucho, protržení hrází, povodně, tsunami, zemětřesení, sopečné erupce, sesuvy svahů, řízení skal, lesní požáry, vichřice, tornáda, nadměrné dešťové nebo sněhové srážky, výrony plynu ze zemského nitra“¹²²

Technologické pohromy: „nehody v chemickém a dalším průmyslu, indukovaná zemětřesení (důlní či horské otřesy, otřesy indukované přehradami, havarie při dopravě a skladování chemických materiálů, dopravní havárie, radiační havárie a velká znečištění životního prostředí“¹²³

Pohromy způsobené narušením rovnováhy v lidské populaci životním prostředím, lidské společnosti a kritické infrastruktuře: „

-defekty v životním prostředí: hromadné nákazy polních kultur, hromadné nákazy zvířat

- defekty v lidské populaci: nemoci, epidemie, pandemie, lidské chyby

-defekty v lidské společnosti: územní, organizační a společenské, v infrastruktuře, informačních a komunikačních technologiích, energetice, peněžnictví atd“¹²⁴

V budoucnu můžeme počítat, že drony se budou používat i na doručování pošty, ale největší uplatnění najdou v záchraně lidského života. Jejich uplatnění v konkrétním případě můžeme vidět při poslední živelné pohromě dne 3. 3. 2019, kdy USA ve státě Alabama zasáhlo tornádo. Tornádo si vyžádalo nejméně 22 mrtvých a další lidé jsou stále pohřešováni. Právě díky dronům s termokamerou by mělo být hledání pohřešovaných usnadněno.¹²⁵

¹²¹ KARAS, J. 222 tipů a triků pro drony. Brno: Computer Press, 2017. 107 s. ISBN:978-80-251-4874-7

¹²² RNDr. PROCHÁZKOVÁ, D, DrSc. *Bezpečnost a krizové řízení*, Typy pohrom. Praha: Police history, 2006. 51 s. ISBN: 80-86477-35-5

¹²³ RNDr. PROCHÁZKOVÁ, D, DrSc. *Bezpečnost a krizové řízení*, Typy pohrom. Praha: Police history, 2006. 51 s. ISBN: 80-86477-35-5

¹²⁴ RNDr. PROCHÁZKOVÁ, D, DrSc. *Bezpečnost a krizové řízení*, Typy pohrom. Praha: Police history, 2006. 51 s. ISBN: 80-86477-35-5

¹²⁵ DVĚ DESTÍKY MRTVÝCH, ZNIČENÉ DOMY. V ALABAMĚ UDEŘILO SILNÉ TORNÁDO. Novinky.cz. [online]. 2019 [cit.: 4. 3. 2019]. Dostupné z WWW.

7 Praktická část

Hlavním cílem bakalářské práce je zkoumání bezpilotních zařízení při záchranných a likvidačních pracích. Vedlejším cílem je využití dronů v blízké budoucnosti a poukázání na historii letecké techniky a metody záchranných likvidačních prací.

Praktická část je řešena pomocí anonymního řízeného rozhovoru. Rozhovor tvoří 10 otázek, na nichž budou odpovídat 3 respondenti, kteří jsou označeni A, B, C.

Šetření se zúčastnili respondenti, kteří prezentovali:

A. : Leteckou záchrannou službu Jihočeského kraje

B. : Leteckou službu Policie České republiky

C. : Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje

Doba služby:

A. : 15 let

B. : 10 let

C. : 19 let

Zkušenosti s LT,BZ:

A. : 15 let s LT

B. : 15 let s LT a BZ

C. : 17 let s LT

1. S jakou leteckou technikou jste se setkali a kde, při jaké mimořádné události nebo na výcviku?

A: Léтали jsme s Alfa helikoptér s vrtulníkem Bell 427. Záchranné práce se prováděly lanovým podvěsem nebo slanění z paluby vrtulníku. Dále na výcviku u Alfa helikoptér jsme létali s vrtulníkem EC- 135-T2 a Bell- 206.

B: Bell 412, EC 135, drony (nelze specifikovat - utajení)

C: Bell 412 povodně 2002 společně se záchrannou službou a policií České republiky.

2. Jaký máte názor na použití letecké techniky při záchranných a likvidačních pracích, jaké jsou výhody a nevýhody?

A: Výhody- dostupnost do exponovaného terénu/ místa a rychlost. činnosti je spíše vyvíjena pro záchranu. Technická činnost by měla být v dikci hasičů společně s policií.

Nevýhody: při malých výškách ofukování lidí rotorovým vírem, prašné prostředí v souvislosti s rotorovým vírem a práce v hluku. Pro zachraňované může být hluk příčinou velké míry stresu. Povětrnostní podmínky- meteorologický vlivy. Noc je náročnější na záchranu postižených.

B: Letecká technika se při těchto pracích používá již řadu let, kdy se mnohokrát osvědčila, takže můj názor je kladný na užívání této techniky. Nevýhoda je bezesporu cena provozu této techniky a její pořizovací cena. Tuto nevýhodu nicméně řeší příchod nového typu techniky a to dronů. Mezi výhody patří flexibilita a efektivita.

C: Maximální efektivita, rychlost, rychlé nasazení kvalitní technika. Sokoly létají v noci. Jsou to přemotorované stroje s vysokým výkonem a většinou létají staří bojovní piloti. Všichni záchranáři jsou špičkově vycvičeni v České republice. Má to velice dobrou úroveň, ať komentujeme záchranné složky policii nebo armádu. V současné době Jihočeský kraj létá s armádou České republiky.

3. Jaká letecká technika byla podle Vás v té době příhodná a jak ji hodnotíte dnes?

A: Pro leteckou záchranku je nejlepší EC- 135 s podvěsem i když není ve službě Jihočeského kraje. Tento vrtulník se vyrábí přímo s výbavou pro leteckou záchranku.

B: Nerozumím otázce – v jaké době?

C: Po zkušenostech s Bell 412 je to lehký stroj. V současné době pracujeme na Sokolech, Sokol je stabilnější ve větru, lepší ve špatných povětrnostních podmínkách, lepší zásahy v noci, je tišší.

4. Co by se podle Vás mělo zlepšit právě v používání leteckých technik a bezpilotních zařízení?

A: Bepilotním zařízením není úplně nejvhodnější způsob pro leteckou záchranu, ale možná jako dobrý monitorovací systém. Dle mého názoru by se měla sjednotit technika napříč Evropou a to technika a metodika, protože ji provozují 10 stanic a někdo využívá hasiče nebo horskou službu je to roztržité. Měla by být jednotná metodika a technika, pro záchranné práce.

B: Zejména právní rámec provozu BLP je nedostatečný a je potřeba vytvořit podmínky pro provoz nejen civilní techniky, ale i té profesionální (IZS, armáda atd.).

C: Přístup managementu, řízení, veškerá záležitost spolupráce v IZS.

5. Jaký máte vztah k technice, konkrétně k bezpilotním zařízením, věříte, že může fungovat stoprocentně?

A: Určitě fungovat nebude stoprocentně, i když důvěru mám, ale ne stoprocentně, své místo určitě mají.

B: S touto technikou pracuji denně v zaměstnání, takže můj vztah k BLP je veskrze kladný. Na 100% nefunguje žádný stroj. S tímto je potřeba počítat zejména při výcviku.

C: Zkušenosti nemám žádné.

6. Kde a při jakých mimořádných událostech se podle Vás bezpilotní zařízení nejvíce používají?

A: Z mého pohledu, se nejvíce používají při zemětřesení, rozsáhlých požárech, povodních, nebo při hromadném neštěstí a to spíše jako monitorovací zařízení.

B: Pokud se bavíme o práci PČR, tak se jedná zejména o pátrání, rekognoskaci, monitoring atd.

C: Dokázal bych si představit monitoring povodní, požářiště, živelné katastrofy.

7. S jakým bezpilotním zařízením jste se setkali a při jaké mimořádné události?

A: Zatím nikde.

B: Nemám oprávnění toto specifikovat.

C: Pouze amatérsky, jako zařízení pro zábavu.

8. Jaký je Váš názor na právní vymezení bezpilotních zařízení?

A: Určitě musí být právní norma, která bude vymahatelná, splnitelná a měl by se jí zabývat Úřad pro civilní letectví. Dále by se mělo regulovat jejich používání, Podobně jako u pilotu letadel tak, by, měla být provedena odborná zkouška.

B: V této době je nedostatečné a samotný postoj ÚCL se musí změnit, jelikož BLP jsou mnohem dostupnější pro veřejnost než klasický letecký provoz. Je tedy potřeba podmínky zpřísnit a porušení řádně řešit. Pokud se toto nestane, začnou BLP provozem poškozovat majetek a v nejhorším případě zdraví a život.

C: Nemám o tomto informace.

9. Mělo by se podle Vás podrobněji právně vymezit používání bezpilotních zařízení (dron)

A: Rozhodně Ano.

B: Ano, zejména by se měla zvýšit efektivita kontroly a také represe za porušení předpisů řady L.

C: Samozřejmě ať jsou to drony a tak dále. Je to dobrá věc, ale může dojít ke zneužití nebo ke složitým situacím, kdy se tato bezpilotní zařízení používají v blízkosti letišť, v blízkosti jakýkoliv jiných podobných zařízení, kde by mohlo dojít k ohrožení bezpečnosti při provozu, záchranných pracích a při výcvicích.

10. Co podle Vás čeká bezpilotní zařízení v budoucnu a jaké vidíte možnosti při řešení mimořádných událostí.

A: Z mého pohledu monitoring, určité místo v záchranném systému mají.

B: Technický vývoj nezastavíme. Lze tedy očekávat vstup nových technologií i do tohoto segmentu. Osobně si myslím, že velkou roli bude hrát vývoj AI a její aplikace na BLP. Pilot dronu bude v budoucnu řešit pouze krizové situace a stroj bude ve velké míře jednat autonomně, ale to vše samozřejmě ukáže až čas a praxe.

C: Stává se to standardem, používá to armáda ČR, Dá se to osadit různými zařízeními. Je to dobrá věc, ale pokud bude v dobrých rukách.

8 Diskuze

Výzkum, který se zakládá na řízeném rozhovoru s třemi respondenty, kteří mají zkušenosti právě s leteckými technikami a bezpilotními zařízeními. Respondenti byli ze složek integrovaného záchranného systému, v aktivní službě od 10 až 19 let a zkušenost s leteckými technikami a bezpilotními zařízeními při záchranných a likvidačních pracích se pohybovala mezi 15ti až 17ti lety.

Otázka číslo jedna se týkala toho, s jakou leteckou technikou se setkali při mimořádných událostech a výcviku. Respondenti odpověděli následovně: Všichni létali na vrtulnicích značky Bell, dva na Bell 412 a jeden na Bell 427, dva respondenti měli kromě značky Bell zkušenosti též s vrtulníkem EC-135. Respondent A používal při záchranných pracích podvěsný hák, který se z mého výzkumu používá nejčastěji společně s palubním jeřábem nebo slaněním z paluby vrtulníku. Zatímco respondent C se setkal s leteckou technikou při mimořádné události, kterou byly povodně v roce 2002, respondent B, co se týče dronů, nemůže z důvodu utajení specifikovat ani účel, a ani způsob použití této techniky. Ostatní respondenti A a C se s dronem neseťkali v žádném z běžně možných případů. Z mého hlediska a z prostudované literatury se drony při mimořádných událostech používají jako monitorovací a vyhledávací zařízení.

Otázka číslo dvě se ptala na názor respondentů, jaké jsou letecké techniky a jaké jsou jejich výhody a nevýhody. V podstatě všichni spíše odpovídali kladným slova smyslu. Výhody leteckých technik byly dostupnost do exponovaného místa, rychlý zásah a maximální efektivita. Už řadu let je tato činnost osvědčená. Kvalitní technika vrtulníku a vybavenost posádky s velice dobrým výcvikem a zkušenostmi to jen umocňují. Faktem je také to, že s vrtulníky létají velice zkušení, dlouholetí piloti bojových vrtulníků. Vrtulníky jsou dostatečně silné, výkonné a vybavené, aby mohly provádět záchranné operace i v noci.

Nevýhodou se spíše ukazovala jejich vysoká pořizovací cena, nicméně tuto nevýhodu se v blízké budoucnosti bude snažit řešit příchod nové techniky, a to právě dronů. Výhodou by se měla stát právě nejen jejich podstatně nižší cena, ale i jejich flexibilita a efektivita. Další velkou nevýhodou používání vrtulníků jsou meteorologické podmínky, které mohou ovlivnit průběh zásahu. Většinou jsou to špatné povětrnostní podmínky a noc. Z dalších nevýhod lze jmenovat ofukování místa zásahu a zviřování prachu společně s hlukem což může vyvolat větší stres pro zachraňovaného, ale to spíše platí individuálně.

Autor je toho názoru, že tato technika je velice dobře osvědčená a funguje, zcela bezchybně, což respondent C potvrdil tím, že Česko má velice dobrou úroveň leteckých záchranářů. Ale fakt je ten, že pořizovací cena není rozhodně nízká a dnes dron stojí zlomek ceny dobře vybaveného vrtulníku společně s posádkou. Navíc nosnost profesionálních dronů se pohybuje okolo sta kilogramů. Věřím, že nosnost dál poroste a drony budou jednou schopny odnést i více lidí.

Otázka číslo tři. V této otázce se řeší, jaká letecká technika byla v době služby respondentů příhodná a jak ji hodnotí dnes. Respondent A, který je člene záchranné služby Jihočeského kraje je názoru, že nejlepší pro záchranu osob je vrtulník EC- 135 s podvěsem a je už od výroby kompletně vybaven pro záchranu osob, bohužel tento vrtulník není ve službě Jihočeského kraje. Momentálně spolupracují s armádou České republiky, která má v arsenálu vrtulník Sokol W- 3A. Právě respondent C uvedl, že Sokol je velice dobrý stroj, který je tišší a lépe snáší nepříznivé povětrnostní podmínky.

Autor se domnívá, že je zcela od věci řešit, který vrtulník je nejlepší. Každý se hodí na něco lépe než druhý. Takže dle jeho názoru spíše záleží, kdo daný vrtulník pilotuje a jak je posádka vycvičena a sladěna s vybavením stroje.

Otázka číslo čtyři. Respondenti odpovídali na to, jak by se mělo zlepšit používání leteckých techniky a bezpilotních zařízení. Podle respondenta A není bezpilotní zařízení nejlepším způsobem pro záchranu člověka, ale spíše jen pro monitoring. Dle jeho názoru by se měla sjednotit metodika a technika pro celou Evropu. V podstatě každá ze složek využívá ,co má momentálně k dispozici, ať již jde o horskou službu, hasiče, zdravotníky či policii. Ostatně toto naznačuje i respondent C, aby se změnil přístup managementu jednotlivých složek ve spolupráci v IZS. Co se týče bezpilotních zařízení, respondent B se soustředil na právní rámec, který je podle něj nedostatečný a je třeba vytvořit podmínky pro provoz nejen civilní ale i profesionální v (ISZ).

Z autorova pohledu respondenti na tuto otázku dobře odpověděli a musí s nimi souhlasit v každém směru, a to tak, že technika a metodika by se měly sjednotit, protože každý využívá něco jiného, jako například pro záchranu využívají hasiče, kteří jsou spíše vybaveni pro likvidační práce. Zvlášť musí souhlasit s respondentem B, který se opřel o právní rámec. Je velice důležité stanovit jasná pravidla pro používání bezpilotních zařízení. V nesprávných rukou můžou způsobit nepříjemné situace, kdy někdo vnikne na cizí pozemek a sleduje majitele ve sprše, což ve výsledku je úsměvné

oproti tomu, co se může stát a ve své podstatě už i stalo, když šlo o vniknutí do prostoru letiště, kdy v nejhorším případě může nastat srážka letadla s dronem s fatálními následky.

Otázka číslo pět zjišťuje, jakou mají respondenti důvěru k bezpilotním zařízením a zda může fungovat stoprocentně. Respondenti A a B se shodují na tom, že stoprocentně nemůže fungovat žádný stroj, avšak důvěru mají oba. Navíc respondent B, který je členem Letecké služby Policie ČR s nimi pracuje a setkává se s nimi dnes a denně.

Opět autor musí s touto odpovědí zcela souhlasit. A jak odpověděl respondent A určité místo mají. Podle autora je dron přínosnou pomůckou pro všechny složky integrovaného záchranného systému.

Otázka číslo šest. V šesté otázce se zkoumalo, při jakých mimořádných událostech se nejvíce používají bezpilotní zařízení. Odpověď od všech respondentů byla stejná. Nejvíce se používají k monitoringu, například povodní, požářiště, zemětřesení, v podstatě při živelných katastrofách. Respondent B se zmínil o rekognoskaci. Rekognoskace znamená prozkoumávání či průzkum, což je z policejního hlediska zvláštní způsob dokazování a může se jednat o specifickou formu výslechu.

Dron lze využívat nejen při živelných katastrofách, ale i dalších mimořádných událostí jako jsou havárie, dopravní nehody či pátrání po nezvěstných. A velice dobrá vlastnost těchto zařízení je jejich možnost nošení nejrůznější výbavy, jako je termokamera, která bude právě sloužit k vyhledávání nezvěstných osob.

Otázka číslo sedm je ve své podstatě nezodpovězena. Otázka směřovala zda-li se respondenti setkali s bezpilotním zařízením a pokud ano, tak při jaké mimořádné události. Bohužel respondent B, který má nejvíce zkušeností, nemá oprávnění odpovědět na tuto otázku z důvodu mlčenlivosti. Respondenti A a C se zatím s drony ve své praxi nesešli. Znají pouze komerční využití.

K této otázce se autor nemůže zcela upřímně vyjádřit, ale v předchozí otázce bylo řečeno, k čemu by mohl být dron využíván. Snad mohu uvést konkrétní případ z USA, kde drony byly nasazeny právě k vyhledávání osob po letošním tornádu v Alabamě.

Otázka číslo osm, se týkala právního vymezení bezpilotních zařízení. Respondenti A a B, odpověděli více méně stejně. Respondent A odpověděl, že by se o této problematice měl zajímat Úřad pro civilní letectví a měla by existovat norma, která

bude právně vymahatelná a splnitelná, aby se piloti dronu podrobili odborné zkoušce. U respondenta B panuje takový názor, kdy by se měl Úřad pro civilní letectví více zajímat o bezpilotní zařízení, protože jsou čím dál, tím více dostupnější pro veřejnost. Tudíž je potřeba přísněji regulovat jejich komerční provoz a případně řádně potrestat jejich zneužití. Pokud se tak nestane, můžou v nesprávných rukou létáním poškodit cizí majetek a v nejhorším případě zdraví nebo život.

Jak už tak bývá, co není v zákonu napsáno je dovoleno. Autor souhlasí s respondenty A a B. Je třeba dostatečně právně vymežit bezpilotní zařízení, aby nedocházelo ke zbytečným komplikacím. K velmi častým komplikacím je vniknutí na cizí pozemek, což velmi narušuje soukromí. Dron už není jenom hračka pro zábavu, ale pracovní nástroj, který slouží k obživě. Řešení by autor viděl v podobě vyhrazených ploch, kde by mohli nadšenci naplno využívat své drony a tím pádem nikoho neohrožovat. Navíc by si měl každý projít malou odbornou zkouškou. A co se týče profesního vyžití, jako je například filmování či pořizování fotografií, měl by existovat průkaz či povolení k odborné způsobilosti tyto speciální drony obsluhovat. Tento průkaz či povolení by mělo též deklarovat znalost právních předpisů a technickou znalost dronu.

Otázka číslo devět se týkala, zda je nutné podrobněji právně vymežit používání bezpilotní zařízení. Všichni respondenti se jednoznačně shodli na tom, že je potřeba rozšířit právní aspekt ohledně bezpilotních zařízení. Podle respondenta B by se měla zejména zvýšit efektivita kontroly a také represe za porušení předpisů. Respondent C uvedl, že pokud je v dobrých rukou, není se čeho obávat. Ale v případě že se bezpilotní zařízení dostane do špatných rukou, mohlo by to ohrozit fungování letišť nebo ohrozit provoz při záchranných a likvidačních pracích.

Jak už se autor zmiňoval v předchozích otázkách, souhlasil s respondenty, ale je třeba i efektivně kontrolovat stav dronu a prodávat pouze kvalitní výrobky, které prošly určitými kritérii a navíc obsahují různé funkce, které mají zabránit kolizi. Je jasné, že se to nedá uhlídat na sto procent, ale existovalo by menší riziko pro vznik ohrožení majetku, života a zdraví.

Otázka číslo deset. V poslední otázce se autor ptá respondentů, jakou mají představu, co čeká bezpilotní zařízení v budoucnu při řešení mimořádných událostí. Respondent A vidí bezpilotní zařízení pouze pro monitoring. Dobře nastínil situaci

respondent B, který uvedl, že lze očekávat vstup nových technologií i do tohoto segmentu. Osobně si autor myslí, že velkou roli bude hrát vývoj AI a její aplikace na BLP. Pilot dronu bude v budoucnu řešit pouze krizové situace a stroj bude ve velké míře jednat autonomně, ale to vše samozřejmě ukáže až čas a praxe. Podle respondenta C lze očekávat, že bezpilotní zařízení bude standardem v Integrovaném záchranném systému. Určité zkušenosti mají právě armáda a policie. Bepilotní zařízení je určitě přínosné, ale musí být, jak již bylo několikrát zdůrazněno, v dobrých rukou.

V této otázce se autor domnívá, že bezpilotní zařízení čekají světlé zítřky. Dle jeho názoru využití bezpilotních zařízení, neboli dronů, bude nejspíše zaměřeno na monitoring nebo bude využíváno jako vyhledávací zařízení s nejrůznějšími senzory, které bude fungovat autonomně. Nedokáže si představit, že bude dron schopen unést více lidí najednou a zároveň přemýšlet a rozhodovat o dané situaci. Avšak dnes vědci a inženýři z celého světa umějí vytvořit technické zázraky a kdoví, třeba se takového dronu, který bude schopen zachránit lidský životy, dočkáme.

Závěr

Bakalářská práce se v teoretické části zabývala oblastí letecké techniky, její historií, činnosti, kdo tuto činnost provozuje a jaké jsou techniky pro záchranné a likvidační práce. V této části bakalářské práce chce autor podotknout, že letecká činnost v České republice je na dobré úrovni. Je vidět rozmanitost a využitelnost vrtulníků a zkušenost posádek, tudíž není obavy, že by existovalo něco, co by mohlo úplně zamezit leteckou činnost při záchranných a likvidačních pracích. Dalším segmentem jsou obzvláště bezpilotní zařízení. U bezpilotních zařízení, dronů, se věnuje jejich historii. Jaké mají výhody a nevýhody, z čeho se bezpilotní zařízení skládá, jaké jsou kategorie, bezpečnost, kde lze létat a kde raději ne, právní aspekt a především praktické využití bezpilotních zařízení při záchranných a likvidačních pracích. V této části bakalářské práce si lze povšimnout, právě u bezpilotních zařízení, že není úplně literárně zastoupena v oblasti záchranných a likvidačních pracích. Tady je vidět, že se teprve bezpilotní zařízení dostávají do popředí integrovaného záchranného systému.

V praktické části bakalářské práce jsem se věnoval zkoumání bezpilotních zařízení při záchranných a likvidačních pracích, s vedlejším cílem, kterým je využití dronů v blízké budoucnosti a poukázáním na historii letecké techniky a metody záchranných likvidačních prací. Tento výzkum jsem prováděl řízeným rozhovorem složeným z 10 otázek a nejméně třemi respondenty. Respondenti jsou v aktivní službě a skládají se ze složek Integrovaného záchranného systému. Jejich doba služby se pohybovala v rozmezí od 10 až do 19 let. Mají zkušenosti z leteckými technikami a bezpilotními zařízeními po dobu od 10ti do 15ti let. Výsledek praktické části byl naplněn a zakládá se na tom, že letecká technika je osvědčená, tudíž není potřeba ji měnit, spíše zdokonalovat. Největším problémem je cena, která není opravdu malá za vybavený vrtulník s dobře vycvičenou posádkou. Ostatně právě takovou má výhodu bezpilotní zařízení, protože stojí zlomek ceny. Dalším problémem podle respondentů je přístup managementu jednotlivých složek IZS. Je třeba sjednotit metodiku a techniku v celé Evropě. Výsledky u bezpilotních zařízení bych považoval za kladné. Respondenti berou bezpilotní zařízení jako dobrou pomůcku k monitorování a vyhledávání pohřešovaných osob. Nevýhodou bezpilotních zařízení je nedostatečné právní vymezení a je třeba, aby Úřad pro civilní letectví začal jednat, protože je vidět, že respondenti vidí hrozbu bezpilotních zařízení, pokud se dostanou do špatných rukou. Podle respondentů bezpilotní zařízení čeká pozitivní budoucnost, ale jen jako pomůcka pro záchranné a likvidační práce. Protože technický vývoj jde stále dopředu není tudíž zcela vyloučeno,

že by bezpilotní zařízení nemohlo přímo vykonávat právě záchranné a likvidační práce. Respondent B s nejvíce zkušenostmi s bezpilotními zařízeními neodpověděl z důvodu profesní mlčenlivosti na některé otázky, což byla opravdu škoda.

Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

1. ADÁMEK, M. *Jak funguje Letecká záchranná služba Zákulisí, záchranáři, zásahy*. Brno: Computer Press, 2010. 96s. ISBN: 978-80-251-2589-2
2. ASAD, A. *The drones*. 2. Edition. Dorset. Imagine Publishing Ltd. 2016. 159 s ISBN: 987-1785-462-412
3. BANOVIČ, P. *Možnosti využití letecké techniky v rámci Integrovaného záchranného systému české republiky*: České Budějovice. 2017. Bakalářské práce. Vysoká škola evropských a regionálních studií. Právních oborů a bezpečnostních studií. Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Štěpán Kavan, Ph.D
4. ČESKO.Zákon č. 49/1997 Sb.ocivilním letectví (tiskový zákon). *In Sbírka zákonů, Česká republika*. 1997. Částka 17.1266- 1296 s.
5. FOJTÍK, J. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko, 2007. 173s. ISBN: 978-80-206-0870-03
6. HOHENLOHE, STEPHAN. Zu. *Drony*. Frýdek- Místek: Alpress, s. r. o., 2016. 159s. ISBN: 978-80-7543-234-6
7. JURAČKA, J, P a kolektiv. *Drony- fotografování z ptačí perspektivy*. Praha: Grada Publishing, a. s. 2017. 108 s. ISBN: 987-80-247-5787-2
8. KARAS, J. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. 208s. ISBN:978-80-251-4874-7
9. KARAS, J. TICHÝ, T. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. 264s. ISBN: 978-80-251-4680-4
10. KAVAN, Š. *Ochrana obyvatelstva II*. České Budějovice Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2015, 76 s. ISBN 978-80-87472-92-7.
11. RNDr. PROCHÁZKOVÁ, D, DrSc. *Bezpečnost a krizové řízení*, Praha: Police history, 2006. 255 s. ISBN: 80-86477-35-5
12. VAŠÍČEK, V. *Právní regulace provozu bezpilotních letadel*. Brno 2018 Masarykova univerzita, Právnická fakulta. Vedoucí diplomové práce: Mgr. Bc. Terezii Smejkalové, Ph.D

Elektronické zdroje

1. ČESKO, Předpis L2 *Doplněk X- Bezpilotní systémy*. (Poznámka: viz Hlava 3, ust. 3.1.9 tohoto předpisu). 2017. [cit.: 16. 11. 2017]. Pdf. Dostupné WWW. <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>
2. ČTK, IDNES.CZ. *Pátrání po pilotech dronů v Gatwicku pokračuje, policie propustila zadržené*. [online zprávy]. 2018 [cit.:23. 12. 2018]. Dostupné

- z WWW. https://www.idnes.cz/zpravy/zahranicni/drony-gatwick-policie-propustila-dva-lidi-velka-britanie.A181223_135141_zahranicni_kha
3. DVĚ DESTÍKY MRTVÝCH, ZNIČENÉ DOMY. V ALABAMĚ UDEŘILO SILNÉ TORNÁDO. Novinky.cz. [online]. 2019 [cit.: 4. 3. 2019]. Dostupné z WWW. <http://www.novinky.cz/zahranicni/amerika/498827-dve-destiky-mrtvich-znicene-domy-v-alabame-uderilo-silne-tornado>
 4. GISMAG. *Projekt Rapdide*. Fotodokumentace. 2015. [cit.: 20. 7. 2015]. Dostupné z WWW. <https://www.securitymagazin.cz/security/drony-pro-zachranu-tonoucich-jsou-az-trikrat-rychlejsi-nez-plavcici-1404045892.html>
 5. KLIŠMA, M. *Vrtulník Plzeňské LZS, ilustrační foto*. 2016. [cit.: 9. 7. 2016]. Dostupné z WWW. <https://www.udalosti12.cz/dva-lide-se-tezce-zranili-pri-tandemovem-seskoku-na-kolinskem-letisti/>
 6. LETECKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA V ČESKU. Wikipeda. *Přehled stanic a provozovatelů LZS ČR od 1. ledna 2017*. [online]. 2018. [cit. 30. 8. 2018]. Dostupné z WWW. http://cs.wikipedia.org/wiki/Letecká_záchranná_služba_v_Česku
 7. VAŠÍČEK, M. *OnyxStar FOX-C8 XT. Multikoptéry v budoucnu poslouží jako létající platformy pro různé zbraňové systémy a senzory*. 2017. [cit.: 19. 7. 2017]. Dostupné z WWW. <https://www.armadninoviny.cz/multikoptery-jako-platforma-pro-palnou-zbran.html>
 8. VLČEK, F., MAFRA. *Fotodokumentace*. 2018 [cit.: 10. 6. 2018]. Dostupné z WWW. https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/drony-policie-nakup.A180605_095753_domaci_PAS

Legislativní dokumenty

1. ČESKO.Zákon č. 49/1997 Sb.ocivilním letectví (tiskový zákon). *In Sběrka zákonů, Česká republika*. 1997. Částka 17. Část první Základní pojmy §2 odst. 2. 1266 s.
2. ČESKO.Zákon č. 49/1997 Sb.ocivilním letectví (tiskový zákon). *In Sběrka zákonů, Česká republika*. 1997. Částka 17. Část první Základní pojmy §102 odst. 2. 1285 s.
3. Usnesení vlády ČR č. 672/ 1999

Ostatní zdroje

1. Řízení rozhovor s pracovníkem Letecké záchranné služby jihočeského kraje
2. Řízení rozhovor s pracovníkem Letecké policie České republiky
3. Řízení rozhovor s pracovníkem Hasičského záchranného sboru

Seznam zkratek

AAT: Air Ambulance Technologi

AČR: Armáda České republiky

ATE: Air Transport Europe SK

BZ: Bezpilotní zařízení

ČR: Česká republika

DAS: Delta systém Air

EU: Evropská unie

FMV: Federální ministerstvo vnitra

GPS: Globální polohový systém

HAT: Helikopter Air Transport

IZS: Integrovaný záchranný systém

LT- Letecká technika

LZS: Letecký záchranný systém

OLP: Odbor leteckých předpisů

PČR: Policie České republiky

PČR LS: Letecká služba Policie České republiky

SNB: Sbor národní bezpečnosti

SSSR: Sovětský svaz

TV: Televize

USA: Spojené státy americké

ÚCL: Úřad pro civilní letectví

ZZS: Zdravotní záchranná služba

Seznam tabulek a grafů

Obrázek 1. 1 mapa rozložení stanic LZS v ČR	14
Obrázek 2. 1 Vrtulník LZS Plzeň W- 3A Sokol.....	19
Obrázek 3. 1 Dron pro záchanu tonoucích.....	20
Obrázek 4. 1 OnixStar Fox- C8 XT, Multikoptéra.....	30
Obrázek 5. 1 Policejní dron.....	34
Tabulka 1. 1 Váhové kategorie a způsoby využití bezpilotních zařízení	33

Přílohy

Řízený rozhovor

Jmenuji se Václav Kotalík a jsem studentem Vysoké školy evropských a regionálních studií. Rád bych Vám položil 10 otázek týkající se mé bakalářské práce na téma „*Možnosti letecké techniky a bezpilotních zařízení při záchranných a likvidačních prací*“.

Děkuji předem za vyplnění.

S pozdravem Václav Kotalík.

Řízený rozhovor je anonymní.

Státní složka:

Doba služby:

Zkušenosti s LT,BZ:

1. S jakou leteckou technikou jste se setkali a kde při jaké mimořádné události nebo na výcviku?
2. Jaký máte názor na použití letecké techniky při záchranných a likvidačních prací, jaké jsou výhody a nevýhody?
3. Jaká letecká technika byla podle Vás v té době příhodná a jak ji hodnotíte dnes?
4. Co by si podle Vás mělo zlepšit právě v používání leteckých technik a bezpilotních zařízení?
5. Jaký máte vztah k technice, konkrétně k bezpilotním zařízením, věříte, že může fungovat sto procentně?

6. Kde a při jakých mimořádných událostí se podle Vás bezpilotní zařízení nejvíce používají?
7. S jakým bezpilotním zařízením jste se setkali a při jaké mimořádné události?
8. Jaký je Váš názor na právní vymezení bezpilotních zařízení?
9. Mělo by se podle Vás podrobněji právně vymežit používání bezpilotních zařízení (dron)
10. Co podle Váš čeká bezpilotní zařízení v budoucnu a jaké vidíte možnosti při řešení mimořádných událostí v budoucnu.