

Využití bezpilotního prostředku v práci soukromého detektiva

Bc. Marcela Janůjová

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Marcela Janůjová**
Osobní číslo: **A16275**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Využití bezpilotního prostředku v práci soukromého detektiva**
Téma anglicky: **The Use of Unmanned Aircraft in the Working Practices of Private Detectives**

Zásady pro vypracování

1. Seznamte se s problematikou použití bezpilotních letounů v soukromém sektoru České republiky.
2. Specifikujte základní technické možnosti soudobých bezpilotních prostředků směrem k využití v oblasti komerční bezpečnosti.
3. Vyberte nejvhodnější bezpilotní letouny, využitelné v oblasti komerční bezpečnosti.
4. Analyzujte rozsah činnosti soukromého detektiva a v této souvislosti i možnostmi vybraných bezpilotních letounů.
5. Vypracujte a zdůvodněte návrh využití bezpilotního letounu v práci soukromého detektiva.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 40/2009 Sb.: Zákon trestní zákoník. In: 40/2009. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2009, 11/2009, s. 159.
2. BOYLE, Michael, J. The legal and ethical implications of drone warfare. The International Journal of Human Rights, New York:Routledge 2015, Vol. 19, Iss 2, s. 113., ISSN 1364-2987.
3. KAMENÍK, Jiří a František BRABEC. Komerční bezpečnost: soukromá bezpečnostní činnost detektivních kanceláří a bezpečnostních agentur. Praha: ASPI, 2007, 338 s. ISBN 978-807-3573-096.
4. NOVÁK, Vítek. Předpisy o létání s drony. Droneweb: Informační portál o světě bezpilotních prostředků [online]. Praha: www.viteknovak.cz, 2017 [cit. 2017-11-19]. Dostupné z: <http://www.droneweb.cz/legislativa-provozu-dronu/item/37-predpisy-pro-letani-s-drony-v-cr>.
5. PRYSZCZ, Marian. Možnosti využití bezpilotních prostředků pro civilní účely: Zkrácená verze Ph.D. Thesis [online]. Brno: VUT v Brně, FSI, 2007, 435 s. [cit. 2017-11-19]. ISBN 978-80-214-3552-0, ISSN 1213-4198. Dostupné z: <http://www.vutium.vutbr.cz>. Disertační práce. VUT v Brně, FSI. Vedoucí práce Doc. Ing. Slavomír Vosecký, CSc.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Malánik

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

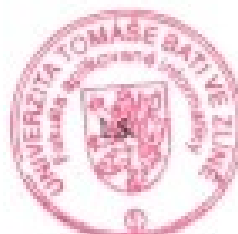
8. prosince 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

28. května 2018

Ve Zlíně dne 8. prosince 2017

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
dřezn



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Jméno, příjmení: Marcela Janůjová

Název diplomové práce: Využití bezpečnostního prostředku v práci soukromého detektiva

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouště-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhajení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne



.....

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je vypracovat návrh použití bezpilotního letounu v práci soukromého detektiva. Seznamte se s problematikou použití bezpilotních letounů v soukromém sektoru České republiky. Specifikujte základní technické možnosti soudobých bezpilotních prostředků směrem k využití v oblasti komerční bezpečnosti. Vyberte nejvhodnější bezpilotní letouny, využitelné v oblasti komerční bezpečnosti. Analyzujte rozsah činností soukromého detektiva a v této souvislosti i možnosti vybraných bezpilotních letounů. Vypracujte a zdůvodněte návrh využití bezpilotního letounu v práci soukromého detektiva.

Klíčová slova: Bepilotní letecký prostředek, bepilotní letoun, dron, komerční bezpečnost, detektivní činnost, sledování.

ABSTRACT

The aim of this diploma thesis is to develop a proposal for implementing the use of the unmanned aircraft system as a tool for private investigators. Get acquainted with the issues connected with the use of the unmanned aircraft system in the private sector in the Czech Republic. Specify fundamental technical capacities of modern unmanned aerial vehicles with regard to their use in the domain of commercial security. Analyse the scope of private investigator activities in connection with the possibility to use particular unmanned aerial vehicles. Develop and explain a proposal for implementing the use of the unmanned aircraft system as a tool for private investigators.

Keywords: unmanned aerial vehicle, unmanned aircraft system, drone, commercial security, detective services, monitoring

Chtěla bych tímto poděkovat své rodině a příteli za podporu a vstřícnost. Svému vedoucímu diplomové Ing. Zdeňku Maláníkovi za povzbuzení a velmi dobré vedení a Bc. Pavlíně Hrubé za překlad a velkou podporu. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Ladislavu Páv-kovi za konzultaci.

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

OBSAH

I	OBSAH	7
II	ÚVOD.....	10
III.	12	
IV	TEORETICKÁ ČÁST	12
V	BEZPILOTNÍ LETECKÝ PROSTŘEDEK (UAV).....	13
1.1	KATEGORIE BEZPILOTNÍCH LETECKÝCH PROSTŘEDKŮ	13
1.1.1	MULTIKOPTÉRY.....	14
1.1.2	BEZPILOTNÍ VRTULNÍKY	15
1.1.3	BEZPILOTNÍ LETOUNY	15
1.1.4	KŘÍDLA	15
VI	2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O BEZPILOTNÍCH LETOUNECH	16
2.1	ROZDĚLENÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ	17
2.1.1	DĚLENÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ PODLE ÚČELU VYUŽITÍ.....	17
2.1.2	ROZDĚLENÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ PODLE TYPŮ STARTU A PŘISTÁVÁNÍ	17
2.1.3	ROZDĚLENÍ PODLE DRUHU ŘÍZENÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ	18
2.1.4	PODLE KATEGORIE V ZÁVISLOSTI NA HMOTNOSTI, PROVOZNÍM DOSTUPU A RYCHLOSTI	19
	• „SKUPINA 1 – HMOTNOST DO 20 LIBER (9,1 KG), PROVOZNÍ DOSTUP DO 1 200 STOP (366 METRŮ) NAD TERÉNEM A RYCHLOST DO 250 UZLŮ (463 KM/H) (RQ-11 RAVEN)	19
	• SKUPINA 2 – HMOTNOST 21 – 55 LIBER (9,5 – 25 KG), PROVOZNÍ DOSTUP DO 3 500 STOP (1 067 METRŮ) NAD TERÉNEM A RYCHLOST DO 250 UZLŮ.....	19
	• SKUPINA 3 – HMOTNOST 55 – 1 320 LIBER (25 – 599 KG), PROVOZNÍ DOSTUP DO 18 000 STOP (5 486 METRŮ) NAD MOŘEM A RYCHLOST DO 250 UZLŮ (RQ-7B SHADOW)	19
	• SKUPINA 4 – HMOTNOST VÍCE NEŽ 1 320 LIBER, PROVOZNÍ DOSTUP DO 18 000 STOP PŘI JAKÉKOLI RYCHLOSTI (RQ-8A FIRE SCOUT, MQ-1 PREDATOR).....	19
	• SKUPINA 5 – HMOTNOST VÍCE NEŽ 1 320 LIBER, PROVOZNÍ DOSTUP NAD 18 000 STOP PŘI JAKÉKOLI RYCHLOSTI (MQ-9 REAPER, RQ-4 GLOBAL HAWK)“ [3]	19
2.1.5	ROZDĚLENÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ FFA DLE CIVILNÍHO AMERICKÉHO ROZDĚLENÍ	19
2.2	TECHNICKÁ KONSTRUKCE BEZPILOTNÍCH LETECKÝCH PROSTŘEDKŮ PODLE JEDNOTLIVÝCH DĚLENÍ.....	20

2.2.1	TYP BEZPILOTNÍHO LETECKÉHO PROSTŘEDKU.....	20
2.2.2	TECHNICKÉ VYBAVENÍ BEZPILOTNÍHO LETECKÉHO PROSTŘEDKU	20
	MOŽNOSTI ROZDĚLENÍ DLE DRUHU ŘÍZENÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ A JEJICH FUNKČNOST BYLI PROBRÁNY JIŽ V PŘEDCHOZÍ KAPITOLE.....	21
2.2.3	DRUHY PODZEMNÍCH ŘÍDÍCÍCH STANIC	22
2.2.4	DRUHY TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ PRO SBĚR A ZPRACOVÁVÁNÍ TECHNICKÝCH DAT	22
2.2.5	DRUHY PROGRAMOVÝCH PROSTŘEDKŮ PRO ČINNOST RPAS.....	25
2.2.6	TYPY SPECIFICKÉHO VYBAVENÍ.....	25
	DALŠÍM SLOŽENÍM JE DLE TYPU STARTU A PŘISTÁVÁNÍ, KTERÉ BYLO POPSÁNO JIŽ V PŘEDCHOZÍ KAPITOLE 2.1.2. ROZDĚLENÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ PODLE TYPŮ STARTU A PŘISTÁVÁNÍ.....	26
2.2.7	BATERIE K BEZPILOTNÍMU LETECKÉMU PROSTŘEDKU	26
2.2.8	GRIMBAL.....	28
vii	3 PROBLEMATIKA POUŽÍVÁNÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ V ČESKÉ REPUBLICE.....	29
3.1	ZÁKONY PRO BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY V ČESKÉ REPUBLICE.....	30
3.1.1	OBECNÝ POSTUP PRO ZÍSKÁNÍ OPRÁVNĚNÍ OVLÁDAT BEZPILOTNÍ LETADLO.....	30
3.1.2	PŘEDPISY PRO ŘÍZENÍ PROVOZU BEZPILOTNÍCH LETADEL/ SYSTÉMŮ	34
viii	II.....	37
ix	PRAKTICKÁ ČÁST	37
x	4 MOŽNOSTI VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH LETECKÝCH PROSTŘEDKŮ V OBLASTI KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI	38
4.1	POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ BEZPILOTNÍCH LETECKÝCH PROSTŘEDKŮ VZHLEDEM K JEJICH VYUŽITELNOSTI V OBLASTI KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI.....	39
4.1.1	MULTIKOPTÉRY A JEJICH VYUŽITÍ V KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI	39
4.1.2	BEZPILOTNÍ VRTULNÍKY A JEJICH VYUŽITÍ V KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI.....	41
4.1.3	BEZPILOTNÍ LETOUNY A JEJICH VYUŽITÍ V KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI	41
4.1.4	KŘÍDLA A JEJICH VYUŽITÍ V KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI	43
4.2	VYHODNOCENÍ NEJVHODNĚJŠÍHO DRUHU A TYPU BEZPILOTNÍCH LETECKÝCH PROSTŘEDKŮ PRO VYUŽITÍ V KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI.....	44
4.3	CENOVÉ SROVNÁNÍ VYBRANÝCH DRUHŮ BEZPILOTNÍCH LETECKÝCH PROSTŘEDKŮ.....	46
xi	5 POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ VZHLEDEM K JEJICH VYUŽITELNOSTI V OBLASTI KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI.....	48
xii	6 ANALÝZA ROZSAHU ČINNOSTI SOUKROMÉHO DETEKTIVA A	

MOŽNOSTI VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ V TÉTO SOUVISLOSTI	50
6.1 ROZSAH ČINNOSTI SOUKROMÉHO DETEKTIVA	50
xiii 7 VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ V JEDNOTLIVÝCH VYBRANÝCH ČINNOSTECH SOUKROMÉHO DETEKTIVA.....	53
7.1 ANALÝZA NEJVHODNĚJŠÍM VYUŽITÍM BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ A STEJNĚ TAK I BEZPILOTNÍCH LETECKÝCH PROSTŘEDKŮ V DETEKTIVNÍ ČINNOSTI VE SPECIFICKÝCH SITUACÍCH	54
7.1.1 VZDUŠNÁ KONTROLA PŘI VLAKOVÉM DOPROVODU, DOPROVODU PŘEVOZU CENIN, SLEDOVÁNÍ PŘEDÁVÁNÍCH ZÁSILEK.....	55
7.1.2 SLEDOVÁNÍ OSOB A PŘEDMĚTŮ S PROBLEMATICKÝM NASAZENÍM SLEDOVACÍCH SKUPIN	55
7.1.3 ANTI-GRAFFITOVÁ OCHRANA	57
7.1.4 POŘIZOVÁNÍ DŮKAZŮ PŘI PÁTRÁNÍ PO TRESTNÉ ČINNOSTI, POKUD NENÍ MOŽNÉ ZAJISTIT DŮKAZY DALŠÍ JINOU CESTOU NEBO JE NEBEZPEČÍ Z PRODLENÍ.	58
7.1.5 KONTROLA POHYBU OSOB V BLÍZKOSTI HLÍDANÉHO ZÁJMU.....	60
7.1.6 KONTROLA PRACOVNÍ NESCHOPNOSTI PRO FIRMY.....	61
62	
xiv ZÁVĚR.....	63
xv SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	65
xvi SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	68
xvii SEZNAM OBRÁZKŮ.....	69
xviii SEZNAM TABULEK	71
xix SEZNAM PŘÍLOH	72

ÚVOD

Dříve se bezpilotní letecké prostředky využívaly pouze pro vojenské účely, pro které také byly vytvořeny. Používaly se k mapování cílů, základen a možných hrozeb. Začaly se také využívat jako zbraně, protože dokáží nést střely a nejsou přitom ohroženy životy vojáků. Pro tyto typy situací se začal nejvíce využívat jeden typ bezpilotních leteckých prostředků, a to bezpilotní letoun. Ten se stále ještě nejvíce využívá ve vojenských službách, ale začíná pronikat i do ostatních sfér.

Dříve se bezpilotní letecké prostředky a převážně pak bezpilotní letouny braly jako velká neznámá. Postupem času se však začaly dostávat i do nevojenských sfér, kde se staly velmi populárními. Díky tomu dostaly i slangový název drony, který se používá více než jejich skutečný název, který je rozšířený mezi odborníky, a to jsou bezpilotní letecké prostředky. Začaly se s nimi natáčet různá kulturní vystoupení, rozsáhle se využívají také pro integrovaný záchranný systém, kde pomáhají mapovat třeba rozsah požáru nebo rozsah a místo dopravní nehody.

Do budoucna s nimi například záchranáři počítají, že po zavolání o nehodě vyletí první k nehodě nejbližší bezpilotní letecký prostředek záchranářů, který bude přímo navigovat člověka na místě nehody, jak má postupovat s první pomocí a ponese na sobě malý resuscitační přístroj. Dodá také záchranářům informace před příjezdem o nastalé situaci. Využívají se i v zemědělství, na kontrolu úrody a u vinařů k ochraně proti špačkům. Využití se najde i ve stavebnictví, při kontrole stavby. Jejich obliba stoupá. Za rok 2015 se po celém světě prodalo 1,5 milionu bezpilotních leteckých prostředků zhruba za více jak 18 miliard korun. A každým rokem toto číslo roste.

Jejich pronikání do různých oblastí se nevyhlo ani využití v komerční bezpečnosti. Začaly se využívat hromadně například k monitorování objektu nebo míst, kam je špatná dostupnost bezpečnostní hlídky a odesílají fotografie nebo přímo video bezpečnostní agentuře nebo DPPC centru. Bepilotní letecké prostředky mohou monitorovat i za šera nebo v noci a stále tvořit fotografie místa nebo zasílat záběry. Lze k nim i připojit termokameru a tím zjistit narušení objektu a rovnou zaslat i video záznam, aby příjemce rozpoznal, jestli se jedná o narušení zvířetem nebo člověkem.

Spíše v zahraničí než v České republice se využívají i mezi soukromými detektivy, a to například k pořizování důkazů o páchání trestné činnosti, pokud hrozí nebezpečí z prodlení

nebo nemožnosti zajistit důkaz jinou cestou, k záznamu průběhu zásahu proti pachatelům trestné činnosti nebo ke kontrole pohybu nežádoucích osob v blízkosti hlídané osoby.

Největším protivníkem je legislativa, kde nejsou ještě přesně definovány všechny hranice a názvosloví. Do budoucna by se měla i tato skutečnost změnit, měly by být definované více hranice omezení bezpilotních leteckých prostředků a názvosloví. Problémy jsou totiž i s označením u bezpilotních letounů v tom, kdy ho bere zákon jen jako model letadla a kdy jako bezpilotní letoun schopný samostatného letu. Další problém je i s narušením soukromí a letem kolem památek či leteckého prostoru. I tímto se zabývá tato diplomová práce.

V první části se budeme věnovat spíše názvoslovím, rozdělením bezpilotních leteckých prostředků, zvláště pak jedné jejich kategorii, kterou jsou bezpilotní letouny. V těchto kategoriích jsou velké nesrovnalosti ve všech dostupných zdrojích, ale pomocí publikací odborníků na tuto problematiku jsem se v těchto kapitolách snažila ujasnit a sjednotit tyto pojmy. V první části se zabývá tato diplomová práce také technickými parametry bezpilotních letounů a bezpilotních leteckých prostředků a také legislativou. Která je velmi důležitou součástí využívání dronů pro nevojenské účely.

V druhé části se diplomová práce věnuje hlavně využívání bezpilotních leteckých prostředků, hlavně pak bezpilotních letounů v komerční bezpečnosti, kde jsou uvedené příklady jejich využití. Hlavní kapitolou je jejich využití, jak bezpilotních leteckých prostředků, tak hlavně bezpilotních letounů, pro práci soukromého detektiva.

Zde se tato diplomová práce zabývá analýzou jednotlivého jeho působení a modelovými situacemi k využití těchto prostředků, hlavně pak bezpilotních letounů, při jeho práci.

Výsledkem a cílem této diplomové práce by mělo být přiblížení problematiky a rozšíření jednotného názvosloví vzhledem k bezpilotním leteckým prostředkům a bezpilotním letounům a větší využitelnost pro soukromé detektivy. V České republice totiž tyto jejich možnosti využití detektivní agentury nevyužívají a podle slov většiny, čekají spíše na to, až to bude po nich zákazník vyžadovat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZPILOTNÍ LETECKÝ PROSTŘEDEK (UAV)

Bezpilotní letecké prostředky nebo jak jim lze také říkat dálkově ovládané letecké prostředky nebo také slangově drony, jsou letecké prostředky, které nemají posádku na palubě, ale jsou ovládány manuálně na dálku nebo mají naprogramovány předem definované letecké plány. Více se však využívá první název bezpilotní letecké prostředky. Název drony je spíše slangového původu a pochází z anglického slova „drone“ a dnes se začíná i čím dál tím více zažívat v profesních sférách, protože toto názvosloví začali i čím dál tím více využívat média. I když je dnes dron skoro oficiální označení bezpilotních leteckých prostředků, v Oxfordském referenčním slovníku slovo drone může znamenat trubec, líná osoba, vrčivý zvuk, trvalý basový tón nebo zvuk vznikající při hře na dudy.

1.1 Kategorie bezpilotních leteckých prostředků

Jejich hlavním dělením je možnost použití, a to pro profesionály, které bezpilotní letecké prostředky využívají k specializované činnosti (jako je např. již předem zmíněná činnost soukromého detektiva) nebo pro amatérské účely (fotografování přírody atd.).

Další dělení je samozřejmě například podle ceny, použitého materiálu, velikosti, počtu motorů, nosnosti a dalších parametrů.

Hlavní rozdělení je však na:

- Multikoptéry**
- Bezpilotní vrtulníky**
- Bezpilotní letouny**
- Křídla**

**Multikoptéra****Bezpilotní vrtulník****Bezpilotní letoun****Křídla**

Obrázek 1: Rozdělení bezpilotních leteckých prostředků (Zdroj: www.google.cz , upravila a zpracovala Bc. Marcela Janůjová)

1.1.1 Multikoptéry

„Mají nejrozličnější počet vrtulí s motory a jsou schopné kolmého vzletu a přistání. Sousední vrtule se točí vždy opačným směrem a čím větší je počet vrtulí, tím je větší výkon multikoptéry, vyšší stabilita ve vzduchu a větší bezpečnost při případě poruchy jednoho motoru. Pod multikoptérou je tzv. gimbal na který se mohou umístit různé senzory a přenášet obraz z nich v reálném čase na přidružený monitor nebo pozemní stanici.“ [1]

1.1.2 Bezpilotní vrtulníky

„Se používají méně a jsou především větších velikostí. Většinou mají spalovací motory a využívají se pro armádní aplikace a průzkum.“ [1]

1.1.3 Bezpilotní letouny

„Vzhledem k delší výdrži letu se využívají především k monitorování a mapování větších lokalit, než umožňují multikoptéry. V jejich spodní části těla je většinou fixně umístěn senzor, který podle předem vytvořeného letového plánu zaznamenává letecké fotografie lokality. Letouny startují buď hodem z ruky, nebo z odpalovací rampy. V poslední době vznikají hybridní bezpilotní letouny, které mají i vrtule, které umožňují kolmý vzlet a přistání a samotný pohyb je pak bez použití těchto vrtulí klouzáním jako u letounu.“ [1]

Některé letouny jsou navíc vybaveny padákem pro kolmý způsob přistání.

1.1.4 Křídla

„Jsou speciální typy bezpilotních letounů a jejich název vychází z jejich vzhledu. Tyto letouny jsou tenké a mají aerodynamicky tvar připomínající křídlo.“

Jsou z lehkého materiálu, jako jsou uhlíková vlákna. Vzlet probíhá opět hodem rukou nebo z odpalovací rampy.“ [1]

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O BEZPILOTNÍCH LETOUNECH

Bezpilotní letoun neboli zkratkou UA je letadlo (letoun), který není řízený pilotem na palubě, ale lze jej řídit na dálku nebo pomocí komplikovanějších dynamických autonomních systémů. Další definice je podle ČSN 31 0001, kdy je bezpilotní letoun popsán jako letadlo způsobilé létat bez pilota, které je za letu řízené automatickým zařízením nebo dálkově ze země. V rámci České republiky a jejich zákonů lze bezpilotní letoun popsat jako všechny bezpilotní letadla s výjimkou modelů letadel s maximální vzletovou hmotností, která činí do 20 kg. Toto specifikum splňují letouny různých velikostí, hmotností, účelů, cen atd. a určujeme u nich hlavní dva pojmy. Těmito pojmy jsou bezpilotní systémy zkratkou UAS a modely letadel.

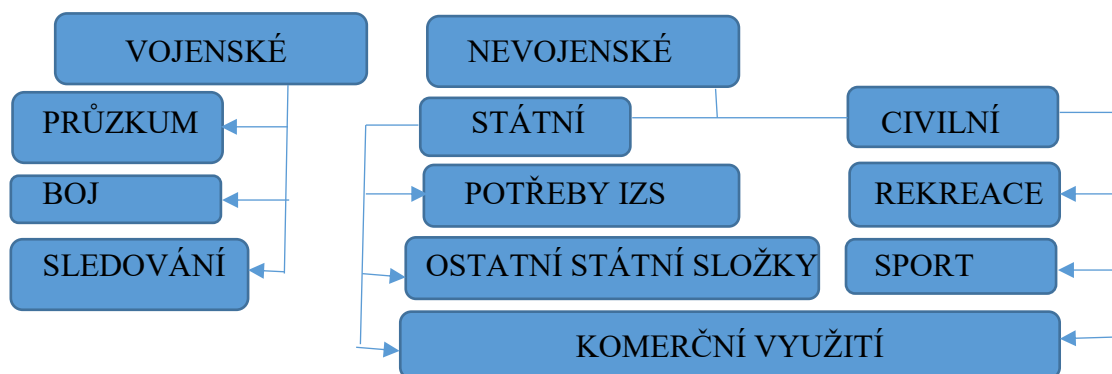
UAS (*Unmanned Aerial Vehicle*) neboli **bezpilotní letecké systémy** lze charakterizovat jako systém skládající se z bezpilotního letadla, řídicí stanice a dalších prvků nezbytných k letu (například komunikační zařízení pro vypuštění a návrat letadla ze vzdušného prostoru). Byly vyvinuty v rámci vojenského průmyslu, a i dnes jsou to hlavně vojenská letadla ovládaná autonomním systémem, dálkovým ovládním nebo obojím. Zjednodušeně řečeno se jedná o celý systém bezpilotního letounu s přidruženými technologiemi, které jsou nutné k jeho samotnému provozu.

Zatím co **modely letadel** používané pro soutěžní, sportovní nebo rekreační účely, není vybaveno žádným zařízením umožňujícím automatický let na zvolené místo, a které, v případě volného modelu, není dálkově řízeno jinak, než za účelem ukončení letu nebo které, v případě dálkově řízeného modelu, je po celou dobu letu pomocí vysílače přímo řízené pilotem v jeho vizuálním dohledu. V zákoně je tenká hranice mezi modelem letadla a přímo bezpilotním letounem, ale pro model letadla je legislativa České republiky schůdnější a méně náročná. Z textu zákona vyplývá, že sice totiž existuje kategorie „modelů letadel“, které jsou z působnosti zákona definitivně vyňaty, ale také z dalších předpisů plyne, že s modelem letadla stačí provést manévr zaletění „za roh“ a ztrátu tak přímého vizuálního dohledu a náhle se z modelu letadla stává bezpilotní letoun s přísnějšími legislativními pravidly. [2]

2.1 Rozdělení bezpilotních letounů

2.1.1 Dělení bezpilotních letounů podle účelu využití

Jedno z jejich hlavních dělení bezpilotních letounů je podle druhu jejich použití na vojenské a nevojenské:



2.1.2 Rozdělení bezpilotních letounů podle typů startu a přistávání

Letouny se rozdělují i podle druhu startování. Je to buď letoun se startem z ruky nebo z odpalovací rampy. Vzlet z rampy je výhodný pro letoun, kvůli tomu, že rychle díky tomu nabere rychlost a letovou výšku, naproti tomu u startu z rukou se výška a rychlost nabírá postupně. Start z ruky je ale praktičtější pro přenos a své rozměry, protože zde nemusíme řešit startovací rampu.

Přistávání se dělí u letounů na manuální nebo automatické, které se objevuje u bezpilotních letounů častěji. U druhého případu se samozřejmě zvyšují nároky na lokalitu určenou k přistávání.



Obrázek 2: Startování RQ -11 Ravenů z rukou (Zdroj: www.google.cz)



Obrázek 3: Startování HAES 400 Aerial Target z rampy (zdroj: www.google.cz)

2.1.3 Rozdělení podle druhu řízení bezpilotních letounů

Rozdělujeme zde bezpilotní letouny řízené pomocí „pilota“, který stojí na zemi a ovládá letoun pomocí ovladače nebo samostatný letoun, který není nutné řídit, ale plánuje si letovou trasu sám. Vnitřní miniaturní počítač bere v úvahu překážky, poryvy větru a také si

určuje nejlepší a nejvhodnější cestu. O překážky se u tohoto typu zařízení stará navigační systém GPS, který vytváří geografický model okolí pro vnitřní počítač bezpilotního letounu.

2.1.4 Podle kategorie v závislosti na hmotnosti, provozním dostupu a rychlosti

- *„Skupina 1 – hmotnost do 20 liber (9,1 kg), provozní dostup do 1 200 stop (366 metrů) nad terénem a rychlost do 250 uzlů (463 km/h) (RQ-11 Raven)*
- *Skupina 2 – hmotnost 21 – 55 liber (9,5 – 25 kg), provozní dostup do 3 500 stop (1 067 metrů) nad terénem a rychlost do 250 uzlů*
- *Skupina 3 – hmotnost 55 – 1 320 liber (25 – 599 kg), provozní dostup do 18 000 stop (5 486 metrů) nad mořem a rychlost do 250 uzlů (RQ-7B Shadow)*
- *Skupina 4 – hmotnost více než 1 320 liber, provozní dostup do 18 000 stop při jakékoli rychlosti (RQ-8A Fire Scout, MQ-1 Predator)*
- *Skupina 5 – hmotnost více než 1 320 liber, provozní dostup nad 18 000 stop při jakékoli rychlosti (MQ-9 Reaper, RQ-4 Global Hawk)“ [3]*

2.1.5 Rozdělení bezpilotních letounů FFA dle civilního amerického rozdělení

V dnešní době máme mnoho dělení bezpilotních letounů a jedním z nich je i dělení podle kategorie DoD1 klasifikace bezpilotních letounů a tu rozdělujeme do 3 skupin. Musí však splňovat podmínky vzdušného provozu.

„Kategorie 1 (Cat I): Jsou to bezpilotní letadla, která jsou podobná RC modelům. Jedná se o malá letadla, která jsou řízena operátorem na přímou viditelnost. Podobně jak RC modely, které nevytvářejí riziko pro letecký provoz, se tato letadla nebudou muset certifikovat a mít vyškolenou obsluhu.

Kategorie 2 (Cat II): Do této skupiny patří bezpilotní letadla, která jsou srovnatelná s ultralighty. Jsou to letadla o malé hmotnosti a středních rozměrech. Předpokládá se certifikace, provoz a vyškolení obsluhy za stejných podmínek, jaké mají letadla druhu ultralight.

Kategorie 3 (Cat III): Do této skupiny patří velká letadla, která se nejvíc podobají klasickým letadlům. Musí splňovat stejné podmínky jako klasická pilotovaná letadla.“ [4]

2.2 Technická konstrukce bezpilotních leteckých prostředků podle jednotlivých dělení

2.2.1 Typ bezpilotního leteckého prostředku

Multikoptéry

Bezpilotní vrtulníky

Bezpilotní letouny

Křídla

2.2.2 Technické vybavení bezpilotního leteckého prostředku

GPS přijímač

- bezpilotní letecké prostředky obsahující GPS přijímač jsou sice dražší záležitostí, ale lépe se ovládají

Inerciální měřící jednotka

- je to referenční přístroj, sloužící referenčnímu systému pro polohu a kurz

Elektromagnetický magnetometr

- slouží k zajištění optimální stability, aniž by byla ohrožena ovladatelnost

Vysílač telemetrických dat

- telemetrická data jsou data získána pomocí čidel v modelu
- hlásí například kvalitu signálu mezi vysílačkou a přijmačem (ovladačem a modelem)

Programovatelný autopilot

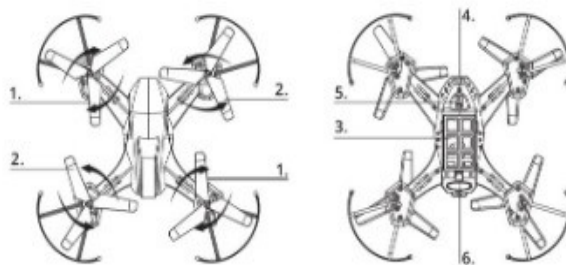
- používá se ve spojení s GPS systémem
- naprogramování bezpilotního leteckého prostředku, tak aby letěl sám po předem dané ose nebo držel stabilitu při letu

Bezpečnostní senzor

Možnosti rozdělení dle druhu řízení bezpilotních letounů a jejich funkčnost byli probrány již v předchozí kapitole.

Popis dronu

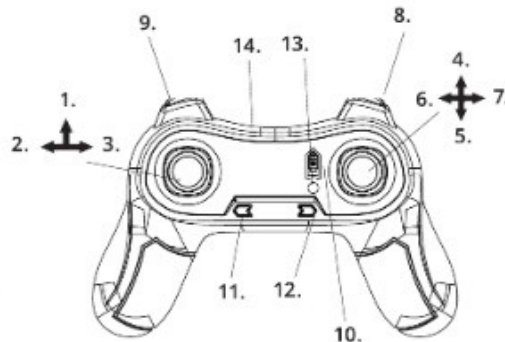
1. Vrtule typ A
2. Vrtule typ B
3. Kryt baterie
4. IR dioda
5. IR přijímač
6. Signalizační LED dioda



Obrázek 4: Popis umístěného vybavení na bezpilotním leteckém prostředku (Zdroj: www.docplayer.cz)

Popis vysílačky

1. Plyn
2. Rotace doleva
3. Rotace doprava
4. Dopředu
5. Dozadu
6. Doleva
7. Doprava
8. Spoušť
9. Nastavení rychlosti
10. Tlačítko Zap/Vyp
11. Nevyužité tlačítko
12. Tlačítko akrobacie
13. Signalizační dioda
14. Kryt baterie



Obrázek 5: Příklad popisu umístění řídicích systémů na ovladači k bezpilotnímu leteckému prostředku (Zdroj: www.docplayer.cz)

2.2.3 Druhy podzemních řídicích stanic

Manuální dálková pilotáž

Obousměrná komunikace

Přijímač telemetrických dat

Pilot

2.2.4 Druhy technických prostředků pro sběr a zpracovávání technických dat

- kamera u bezpilotních leteckých systémů slouží jak nahrávání dat a snímání okolí, ale i pomocí přímého přenosu obrazu na telefon nebo do elektronických brýlí k ovládaní bezpilotního leteckého prostředku samostatného.

Digitální barevná kamera

Digitální infračervená kamera

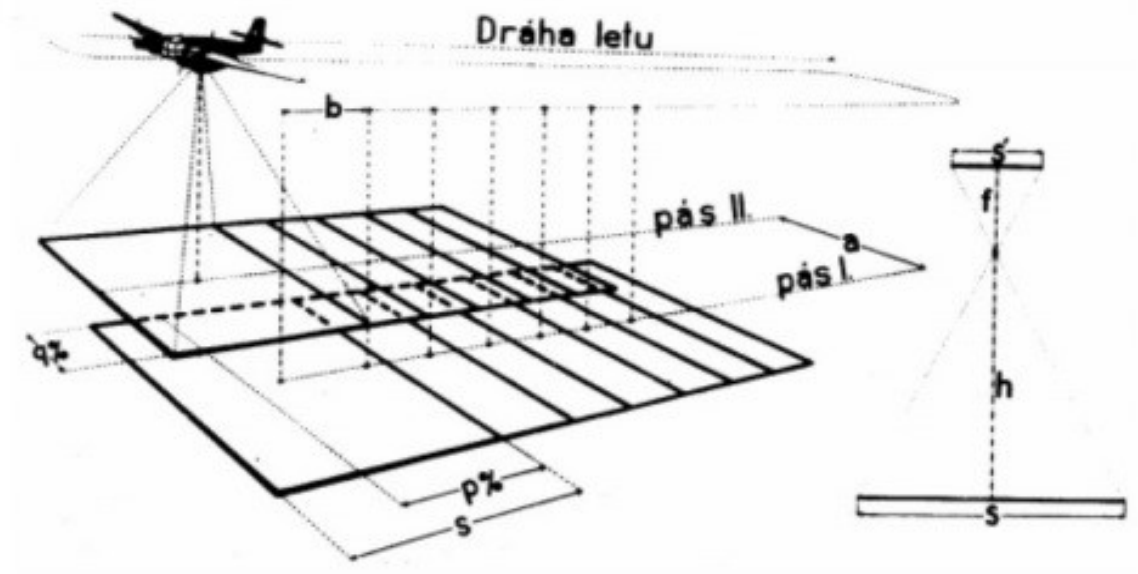
- infračervená kamera slouží k snímání ve tmě
- jeho funkčnost je na principu působení infračerveného záření. Je to tedy působení za pomoci vlnových délek, které jsou vyšší, než je viditelná oblast světla. Pohybují se v oblasti 950 nm a pokud použijeme přisvícení, tak v oblasti 730 nm a 830 nm
- černobílé kamery bývají na tuto oblast citlivější.

Termovizní kamera

- součástí termografického přístroje je kamera, která měří a zhodnocují infračervené teploty, které vydává nebo vyzařuje těleso. Výsledek tohoto měření je pak viditelný barevný obraz různých teplot na displeji daného přístroje

Multispektrální kamera

- multispektrální letecké snímače, kamery, pracují na principu zaznamenávání údajů o zemském povrchu. Toto vytváří na černobílý film v několika spektrálních pásmech
- z těchto částí snímku lze vytvářet barevné syntézy pomocí optických nebo elektronických směšovačů



Obrázek 6: Názorné snímání velikosti obrazu kamerou na bezpilotním letounu (Zdroj: <http://uhulag.mendelu.cz>)

Videokamera

- záznamová kamera, která zaznamenává obraz

Letecký laserový skener

- tyto skenery pomáhají bezkontaktně určovat prostorové souřadnice a vytváří tak 3D obraz snímaného úseku

Hyperspektrální kamera

- jsou zařazovány pod vědecké kamery a dokáží získávat obraz, který obsahuje kompletní spektrální informace v každém pixelu



Obr. Bezpilotní letoun PRIMCCO s přední kamerou 1

2.2.5 Druhy programových prostředků pro činnost RPAS

Pro plánování letu

Pro vyhodnocení trajektorie letu

Software pro zpracování obrazových dat

2.2.6 Typy specifického vybavení

Kontejnery pro přepravu

Zbraňové systémy

Zastavující systémy

Analytické systémy

Dalším složením je dle typu startu a přistávání, které bylo popsáno již v předchozí kapitole 2.1.2. Rozdělení bezpilotních letounů podle typů startu a přistávání.

2.2.7 Baterie k bezpilotnímu leteckému prostředku

2.2.7.1 *Jak používat baterie*

Pro správné používání a aby se lithium polymerové baterie nezničili, tak pokud dosáhnou příliš nízkých hodnot se baterie sami vypnou a bezpilotní letecký prostředek spadne z výšky k zemi. [5]

Důležité je samozřejmě neignorovat včasné varování bezpilotního leteckého systému, kterou znázorňuje blikající dioda nebo zobrazení na displeji ovladače. [5]

Varovné signály se obvykle začnou projevovat tak 30-90 vteřin před přerušением napájení. Lze to poznat i snížením výkonu motoru. Je proto jednodušší, a i příznivější pro udržení životnosti baterie bezpilotní letecký prostředek musíme vypnout a baterii dát nabít.

Případem je LiPol baterie, která má nižší výdrž při nižších teplotách, myslí se tím teplota klesající pod nula stupňů celsia. Proto se ji snažte udržovat v teplotě nad nula stupněm celsia. Tyto baterie netrpí paměťovým efektem, takže je nemusíte nabíjet do plna. [5]

2.2.7.2 *Napájení baterií*

Hlavní zásadou při nabíjení baterie je počkat až po letu s bezpilotním leteckým prostředkem vychladne. Až poté je dobré dát baterii nabíjet. [5]

Nejlépe se používá nabíječka, která je přidaná k balení s bezpilotním leteckým prostředkem. [5]

U baterií, které mají přibližně nad 700 mAh je nejpravděpodobnější, že se skládá ze dvou a více článků. Proto jejich nabíječka obsahuje balancer, který má za úkol kontrolu rovnoměrného nabití všech článků. Je důležité využívat správnou nabíječku k této baterii, protože ji nelze snadno nahradit. [5]

2.2.7.3 Uchovávání baterie

Baterii pro bezpilotní letecký prostředek není zapotřebí ani plně vybit ani nabít. Pokud tedy bezpilotní letecký prostředek nelétá, je nutné ho udržovat mezi 40-80 %, nejlépe však mezi 50-60 %. [5]

2.2.7.4 Náhradní baterie

Pro létání bezpilotních leteckých prostředků je lépe mít záložní baterii. Pokud nelze zakoupit stejnou baterii pro stejný typ bezpilotního leteckého prostředku, je nutné dbát u vybraných náhradních baterií na určité parametry:

- „stejné napětí (volty)
- *napětí (ampéry) - mohou být vyšší, ale pozor, aby se vám baterie vešla, mohou být nižší, jen budete létat kratší dobu a získáte zřejmě vyšší obratnost*
- *rozměry prostoru pro baterie a rozměry pořizované baterie*
- *vybíjecí proud (pro kvadroptéru potřebujete 20°C a lepší, obvykle do 35°C)*
- *typ konektoru (poznáte z obrázku, polarita je obvykle v pořádku nebo ji porovnejte s originální baterií)“ [5]*

Baterie vydrží 300-500 nabití a poté začne pomalu odcházet.

2.2.8 Gimbal

Jeden z nejdůležitějších parametrů při výběru především pokud chceme natáčet vizuálně dokonale stabilní videa. U levnějších typů nelze gimbal měnit u dražších potom lze.



Obr. 3D Robotics gimbal set (<https://www.megapixel.cz>)

3 PROBLEMATIKA POUŽÍVÁNÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ V ČESKÉ REPUBLICĚ

„Regulace bezpilotní leteckých prostředků v českém právu vychází ze zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví (dále jen „zákon“), z předpisů Ministerstva dopravy a z odpovídajících unijních předpisů a mezinárodních smluv, jejichž obsah ovšem v této oblasti přebírají a upřesňují zmíněné vnitrostátní předpisy. Hlavním východiskem české úpravy přitom je, že letadlem se rozumí zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu. Pro účely zákona se nepovažuje za letadlo model letadla, jehož maximální vzletová hmotnost nepřesahuje 20 kg. S letadly pak lze podle zákona provozovat například letecké práce, rekreační a sportovní létání, nebo jiné aktivity. Pro tyto činnosti je zpravidla vyžadováno povolení Úřadu pro civilní letectví, dodržování příslušných předpisů a plnění dalších povinností. Výjimky z tohoto režimu jsou stanoveny pro vybrané kategorie letadel, nebo pro vybrané způsoby jejich použití.“ [6]

Přesnější úpravu vztahů bezpilotních leteckých prostředků řeší také předpis Ministerstva dopravy číslo L2. Tento předpis specifikuje ve svém doplňku s názvem bezpilotní systémy pravidla létání s nimi. Tady jsou právě upraveny definice pojmů jako je „bepilotní letadlo“ nebo „model letadla“. [7]

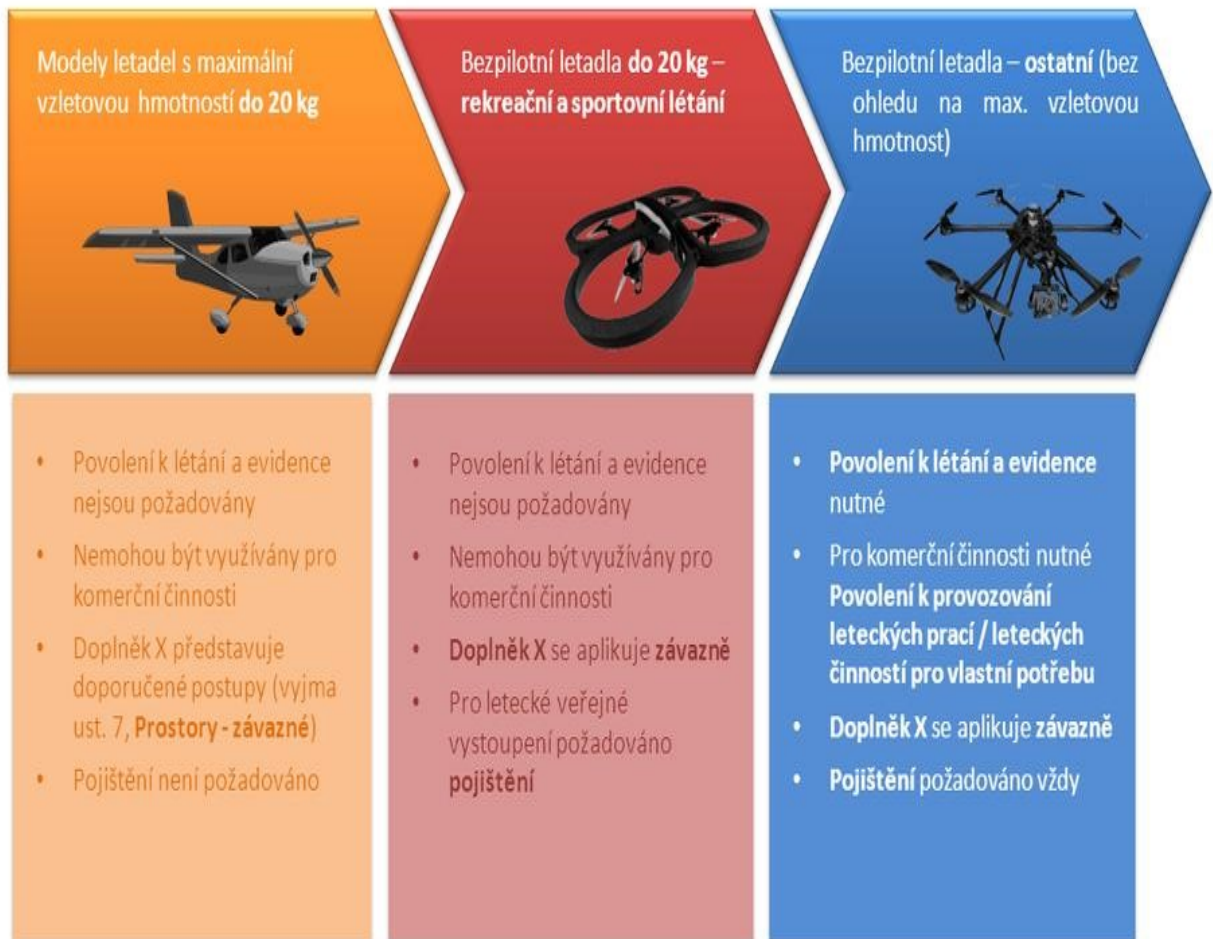
Protože tento předpis právě stanovuje, že pokud se jedná o model letadla, tak pro něj mnoho dalších předpisů a zákonných omezení odpadá. Ale tady je právě ta velká otázka, kdy to brát jako model letadla nebo jako bezpilotní letoun. Příkladem, kde lze vidět rozdíl mezi modelem letadla a bezpilotním letounem je povinnost evidovat letadlo v leteckém rejstříku. Tato povinnost u modelu letadla logicky odpadá. Protože model letadla není letadlem. [6]

Hlavní otázkou tedy zůstává, zda zvolený „dron“ lze považovat za model letadla nebo bezpilotní letadlo. Pokud se totiž stává modelem letadla je pro něj výše zmíněný předpis Ministerstva dopravy pouhým doporučením k provozu. [6]

Samozřejmě i zde jsou výjimky v podobě ustanovení o prostorách, kde lze tento prostředek provozovat. To je jiné u bezpilotního letounu, jejichž vzletová hmotnost překročuje 20 kg, je nutno se řídit pravidly obsaženými v doplňku Ministerstva dopravy v plném jeho znění. [7]

3.1 Zákony pro bezpilotní prostředky v České republice

PŘEHLED ZÁKLADNÍCH POŽADAVKŮ NA BEZPILOTNÍ SYSTÉMY



Obrázek 7: Přehled základních požadavků na bezpilotní systémy (Zdroj: www.google.cz)

3.1.1 Obecný postup pro získání oprávnění ovládat bezpilotní letadlo

3.1.1.1 „První fáze – získání povolení k létání letadla bez pilota na palubě (i modelu letadla nad 20 kg)

- § 52 zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví ve znění pozdějších předpisů – dále jen „letecký zákon“

a) Podání žádosti včetně příloh (formulář žádosti je dostupný

na <http://www.caa.cz/file/5964>), pokyny k vyplnění formuláře žádosti jsou dostupné

na <http://www.caa.cz/file/6048>;

b) *Vyhodnocení dodaných dokumentů;*

c) *Výzva k zaplacení správního poplatku (4 000,- Kč - položka č. 51 písm. b) sazebníku zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích/ modely letadel 2 000,- Kč – položka č. 51 písm. c) téhož zákona);*

d) *Vydání Rozhodnutí o vydání Povolení k létání letadla bez pilota s omezeními „pilot - žák“ a následně po jeho nabytí právní moci vydání samotného Povolení k létání letadla bez pilota se stejnými omezeními;*

e) *Podání žádosti o změnu Povolení k létání (žádosti o odstranění tzv. „žákovských“ omezení);*

f) *Přezkoušení teoretických znalostí a praktických dovedností pilota, fyzická kontrola systému;*

g) *Výzva k zaplacení správního poplatku (400,- Kč - položka č. 51 písm. e) sazebníku zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích/ modely letadel 200,- Kč – položka č. 51 písm. f) téhož zákona);*

h) *Vydání Rozhodnutí o vydání/ nevydání Povolení k létání letadla bez pilota a následně v kladném případě po jeho nabytí právní moci vydání samotného Povolení k létání letadla bez pilota.*

V případě, že zamýšleným účelem provozu bezpilotního systému je provozování leteckých prací (§ 73 leteckého zákona) a/nebo leteckých činností pro vlastní potřebu (§ 76 leteckého zákona), je zapotřebí získání dalšího zvláštního povolení. Obecný postup k získání těchto povolení se skládá z následujících kroků:

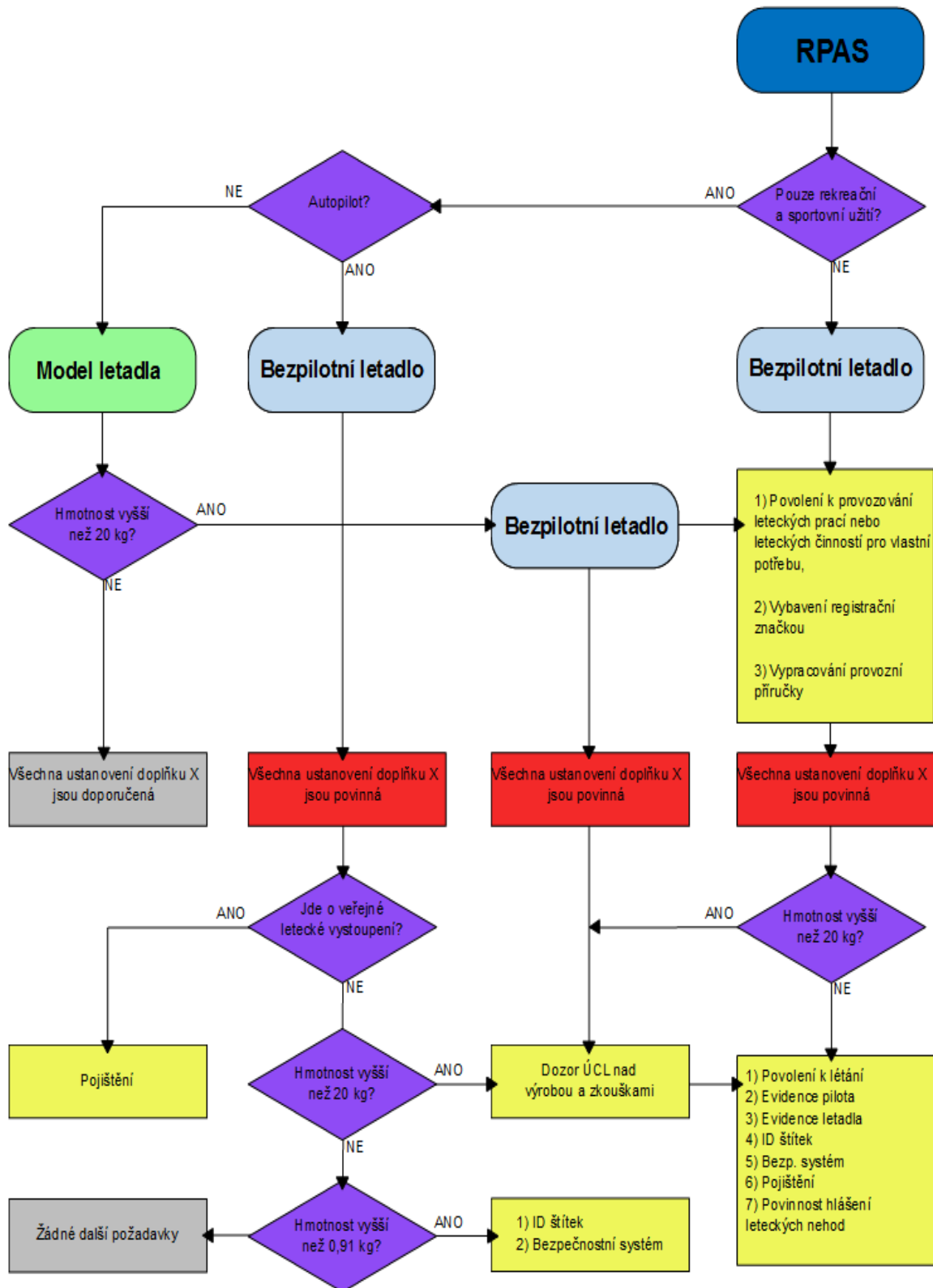
3.1.1.2 Druhá fáze – získání povolení k provozování leteckých prací nebo leteckých činností pro vlastní potřebu

a) *Podání žádosti včetně příloh;*

- *formulář žádosti o vydání povolení k provozování leteckých prací je dostupný na <http://www.caa.cz/file/6683>, pokyny k vyplnění formuláře žádosti jsou dostupné na <http://www.caa.cz/file/6684>;*
- *formulář žádosti o vydání povolení k provozování leteckých činností pro vlastní potřebu je dostupný na <http://www.caa.cz/file/7483>, pokyny k vyplnění formuláře žádosti jsou dostupné na <http://www.caa.cz/file/7484>;*

- b) Vyhodnocení dodaných dokumentů;*
- c) Výzva k zaplacení správního poplatku (10 000,- Kč – položka č. 51 písm. a) sazebníku zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích);*
- d) Vydání Rozhodnutí o vydání/ nevydání Povolení k provozování leteckých prací / leteckých činností pro vlastní potřebu bezpilotním letadlem a následně v kladném případě po jeho nabytí právní moci vydání samotného Povolení.“ [8]*

Kvůli problematice bezpilotních letadel, bylo založeno konsorcium UAVNET, které má za úkol spojit všechny subjekty, které se zabývají problematikou bezpilotních letadel. Toto konsorcium se snaží podporovat výzkum v oblasti vývoje a využití bezpilotních letadel pro nevojenské účely, tedy civilní účely. Tento program je mezinárodní a účastní se ho 25 zemí, včetně České republiky, kterou reprezentuje VUT Brno – FSI - Letecký ústav.



Obrázek 8: Pavoučí rozdělení k právní normě k bezpilotním letounům (zdroj: www.google.cz)

3.1.2 Předpisy pro řízení provozu bezpilotních letadel/ systémů

„Obecně provoz bezpilotních systémů v České republice upravuje zejména **Doplněk X - Bepilotní systémy**, Předpisu L 2 - Pravidla létání.

Specifické druhy provozu bezpilotních systémů (balóny bez pilota na palubě) pak upravuje **Dodatek 5 - Volné balóny bez pilota na palubě se zátěží** a dále **Doplněk R - Podmínky pro provoz balónů bez pilota na palubě** (oba dokumenty jsou součástí Předpisu L 2 - Pravidla létání).

Mezinárodní provoz bezpilotních systémů upravuje **Dodatek 4 - Systémy dálkově řízeného letadla**, Předpisu L 2 - Pravidla létání.

Všechny výše zmiňované dokumenty (části leteckého předpisu L 2, Pravidla létání) jsou zdarma dostupné k nahlédnutí mj. na stránkách letecké informační služby <http://lis.rlp.cz/>. Závaznost výše uvedených dokumentů vyplývá ze zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví ve znění pozdějších předpisů (dále jen „letecký zákon“) a dále z prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu (č. 108/1997 Sb., dále jen „vyhláška“).

Podmínky provozu a nutnost získání povolení k létání letadla bez pilota na palubě pak vyplývají z § 52 leteckého zákona.“ [8]

„V průběhu vzletu a přistání se nesmíte přiblížit k osobě na méně než **50 metrů** horizontálně (kromě pilota nebo doprovázejících osob). Pro drony do 7Kg platí, že minimální vzdálenost od osob a staveb musí být bezpečná. Pro ty s větší hmotností už je to omezeno na 100 metrů horizontálně k osobě a 150 metrů k husté zástavbě. Dále nesmíte létat blíže oblačnosti než 1500 m horizontálně a 300 m vertikálně bez ohledu na hmotnost dronu.“ [6]

Je velmi důležité si naplánovat trasu pro bezpilotní letecký prostředek. K tomuto slouží platná letecká mapa ICAO nebo portál AisView. Bepilotní letecké prostředky mohou totiž létat jen v nejnižším vzdušném prostoru třídy G. To činní do výšky 300 metrů nad zemí. Při letu se hlavně musíme vyhnout zakázaným prostorům (LKP - prohibited) a omezeným prostorům (LKR - restricted). Ty můžeme nalézt kolem aktivních muničních skladů nebo elektráren.

Musíte se také vyhnout prostorům TSA (Temporary Secured Area) a TRA (Temporary Restricted Area). Protože takovéto prostory slouží nejčastěji vojenským letcům ke cvičení a jako koridory do cvičných oblastí (Boletice, Libavá atd.). Ty nefungují pořádkem. Tady

se nelétá hlavně o víkendech. Přesný rozpis je k zobrazení na portálu AisView Musíte nastavit správné datum v levém horním rohu mapy. Pokud se zde aktivně nelétá, mění se do výšky 300 metrů nad zemí na prostor třídy G a letět v něm s bezpilotním leteckým prostředkem můžete.

Ve většině návštěvních řádů památek najdete, že se nesmí létat v blízkosti památek. Hlavně významných. Například za přelet nad Pražským hradem je až 5 000 000 pokuta.

ř.	maximální vzletová hmotnost	≤ 0,91 kg		> 0,91 kg a < 7 kg		7 – 20 kg		> 20 kg		bepilotní letadlo provozované mimo dohled pilota
		rekre- ačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekre- ačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekre- ačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	rekre- ačně sportovní	výdělečné, experimentální, výzkumné	
1	evidence letadla	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
2	evidence pilota	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
3	praktický a teoretický test pilota	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
4	povolení k létání	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano
5	povolení k provádění LP a LČPVP	nelze	ano	nelze	ano	nelze	ano	nelze	ano	nelze
6	označení UA: ID štítek / ID štítek + pozn. značka	ne / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ne	ano / ano	ano / ano
7	min. ve vzdálenosti (m): vzlet, přistání / osoby, stavby / osídlený prostor	bezpečná	bezpečná	bezpečná	bezpečná	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná, ale minimálně 50/100/150	bezpečná ale minimální 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

Obrázek 9: Tabulka možností bezpilotních leteckých prostředků (Zdroj: https://www.vutbr.cz/www_base)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 MOŽNOSTI VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH LETECKÝCH PROSTŘEDKŮ V OBLASTI KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI

Bezpilotní letecké prostředky se začínají čím dál tím více rozšiřovat do různých oblastí, například pro pořizování záběrů při koncertech nebo veřejných vystoupeních nebo jako pomocník pro záchranáře a hasiče při mapování oblasti, která jim není dostupná. Monitorují i tím rozsah požáru nebo přesné určení nehod. Do budoucna s nimi i záchranáři počítají, že po zavolání nehodě vyletí první k nehodě nejbližší bezpilotní letecký prostředek záchranářů, který bude přímo navigovat člověka na místě nehody, jak má postupovat s první pomocí a ponese na sobě malý resuscitační přístroj, dodá také záchranářům informace před příjezdem o nastalé situaci. Jejich pronikání do různých oblastí se nevyhlo ani využití v komerční bezpečnosti. Začali se využívat hojně třeba k monitorování objektu nebo míst, kam je špatná dostupnost bezpečnostní hlídky a odesílají fotky nebo přímo video bezpečnostní agentuře nebo DPPC centru. Bezpilotní letecké prostředky mohou monitorovat i za šera nebo v noci a stále tvořit fotografie místa nebo zasílat záběry. Lze k nim i připojit termokameru a tím zjistit narušení objektu a rovnou zašle i video záznam, aby příjemce rozpoznal, jestli se jedná o narušení zvířetem nebo člověkem.

Jedním z jejich uživatelů je například bezpečnostní agentura M2C, která se stala jednou z prvních bezpečnostních agentur, která získala platnou licenci a certifikaci na letecké práce a letecké činnosti bezpilotních leteckých prostředků (dronů). Jejich garantem pro tuto firmu se stal Lukáš Zadražil.

Jak i tato firma uvádí a vlastně to uvádí všichni uživatelé bezpilotních leteckých prostředků, je velký problém v nepřesné legislativě. Tato legislativa byla uvedena v předchozí kapitole. Je zde velký nedostatek v určení pojmů (například bezpilotní letoun versus model letadla), v získání certifikace, osvědčení a povolením a vymezení legislativy v používání bezpilotních leteckých prostředků. Nejsou zde ani dotaženy sankce za porušování legislativy, i když tato část se mění a sankce se v průběhu let zvyšují. Jako přesně není dána legislativa, často uživatel bezpilotního leteckého prostředku, ať jsou to komerční bezpečnostní firmy nebo obyčejný uživatel netuší, kde končí hranice beztrestnosti a přechází přes ni. Proto každý rok stoupá množství sankcionovaných uživatelů bezpilotních leteckých prostředků.

Problematikou využívání bezpilotních leteckých prostředků se zabývala i mezinárodní Konference bezpečnostního managementu KBM 2017.

4.1 Porovnání jednotlivých druhů bezpilotních leteckých prostředků vzhledem k jejich využitelnosti v oblasti komerční bezpečnosti

Druhy bezpilotních leteckých prostředků byly popsány již předchozích kapitolách, v této kapitole se však budeme zabývat porovnáváním jednotlivých druhů bezpilotních leteckých prostředků a jejich využitím v komerční bezpečnosti.

„Ministerstvo dopravy odhaduje, že mezi lidmi jsou desítky tisíc dronů všech kategorií. To potvrzují i čísla internetových prodejců. Například Alza.cz nabízí drony přibližně od roku 2015 a prodala jich několik desítek tisíc kusů.“ [9]

4.1.1 Multikoptéry a jejich využití v komerční bezpečnosti

„Mají nejrůznější počet vrtulí s motory a jsou schopné kolmého vzletu a přistání. Sousední vrtule se točí vždy opačným směrem a čím větší je počet vrtulí, tím je větší výkon multikoptéry, vyšší stabilita ve vzduchu a větší bezpečnost při případě poruchy jednoho motoru. Pod multikoptérou je tzv. gimbal na který se mohou umístit různé senzory a přenášet obraz z ní v reálném čase na přídružený monitor nebo pozemní stanici.“ [1]

Právě pro její menší rozměry a nižší finanční náročnost je jedním z nejvyhledávanějších a vlastně nejvyhledávanějším bezpilotním leteckým prostředkem z celé kategorie. To lze pozorovat i v nabízeném sortimentu obchodů jak internetových, tak kamenných. Ale pokud chceme kvalitnější multikoptéru, tak se peněžní rozdíly poté ztrácí. Levnější multikoptéry pořídíte už od 1000 Kč, kvalitnější pak začínají kolem 10 000 Kč. Jeho nevýhodou je však menší výdrž baterie ve srovnání s bezpilotním letoun, to se však postupem času také zlepšuje a mění. Jeho výhodou je kolmé klesat nebo kolmě stoupat, takže třeba kontrola turbín nebo komínů se s nimi provádí lépe jako s bezpilotními letouny. Další výhodou je možnost pořizování záběrů z bližší vzdálenosti, jak u bezpilotních letounů, ale jsou zde díky tomu přísnější pravidla v rámci dodržení soukromí sledovaných.

Multikoptéry lze využívat především v komerční bezpečnostním průmyslu pro monitorování a kontrolu objektu nebo míst se špatnou dostupností.

Jedním z posledních zajímavostí v oblasti multikoptér je multikoptéra SELFLY, která se ukrývá v krytu mobilního telefonu. Její hmotnost je 70 mg a rozlišení kamery je 8 MP. Výdrž baterie při přímém létání je pak 5 minut a poté je potřeba ho vrátit zpět do krytu.

Nyní je považován jako jeden z nejmenších multikoptér. Jeho cena na českém trhu je necelých dva a půl tisíce korun.

Kryt se dá použít údajně na všechny telefony s úhlopříčkou od 4 do 6 palců, nicméně přímo podporované jsou tyto telefony: iPhone 6, 6 Plus, 7, 7 Plus, Samsung Galaxy S6 Edge, Galaxy, Galaxy 6 Edge, Nexus 6. Dostupné jsou ve dvou barevných provedeních bílé a černé. (<http://www.droneweb.cz/civilni-drony/item/128-selfly-dron-schovany-v-krytu-vaseho-telefonu>)



Obrázek 10: Rozměry bezpilotního leteckého prostředku v rámci krytu mobilního telefonu
(Zdroj: <http://www.droneweb.cz>)



Obrázek 11: Bezpilotní letecký prostředek v rámci krytu mobilního telefonu (Zdroj: <http://www.droneweb.cz> video upravené Bc. Marcelou Janůjovou)

4.1.2 Bepilotní vrtulníky a jejich využití v komerční bezpečnosti

„Se používají méně a jsou především větších velikostí. Většinou mají spalovací motory a využívají se pro armádní aplikace a průzkum.“ [1]

Kvůli jejich náročnosti na využívání a větším rozměrům se v komerční bezpečnosti skoro nevyužívají. Jsou spíše využívány ve vojenských službách nebo pro veřejnost jako modely.

4.1.3 Bepilotní letouny a jejich využití v komerční bezpečnosti

„Vzhledem k delší výdrži letu se využívají především k monitorování a mapování větších lokalit, než umožňují multikoptéry. V jejich spodní části těla je většinou fixně umístěn senzor, který podle předem vytvořeného letového plánu zaznamenává letecké fotografie lokality. Letouny startují buď hodem z ruky, nebo z odpalovací rampy. V poslední době vznikají hybridní bezpilotní letouny, které mají i vrtule, které umožňují kolmý vzlet a přistání a samotný pohyb je pak bez použití těchto vrtulí klouzáním jako u letounu.“ [1]

Díky jeho výdrži baterie, která je delší, než dříve zmiňované druhy bezpilotních leteckých prostředků se využívá v komerční bezpečnosti k monitorování okolí objektu, monitorování objektu samotného. Využívá se také k sledování zásilek nebo k sledování cílů. Díky jeho nižší hlučnosti je využíván k sledování. Tady však narážíme na legislativu a zákaz sledování. Pokud ale budeme monitorovat a mapovat širší lokalitu a nechtěně se nám do monitorování dostane osoba, trestné to není, jen by nikdo nesměl zjistit, že je to osoba, kterou sledujete.

Bezpilotním leteckým prostředkem, něčím mezi bezpilotním letounem a křídlem je PARROT Disco FPV se Sky-controller 2. Je velmi populární na trhu a startuje se pomocí hodu z ruky. Má odnímatelná křídla pro lepší uskladnění a převoz a díky jeho ultralehkost, váží totiž jen 1 500 g, je rychlý a vydrží v letu 45 minut. Je řízen pilotem na zemi a má i svého autopilota, který dokáže korigovat směr i rychlost větru v závislosti na situaci a povětrnostním podmínkám. Ovládání je pomocí ovladače a připojeného mobilního telefonu. Pro lepší zobrazení snímaného life videa jsou k letounu přidány výrobcem i brýle. Na trhu se tento výrobek pohybuje kolem 10 000 korun a má velmi vysoké hodnocení od uživatelů.



Obrázek 12: PARROT Disco FPV se Sky-controller 2 s příslušenstvím (Zdroj: www.google.cz upraveno a změněno Bc. Marcelou Janůjovou)

Dalším představitelem a jedním z velmi žádaných bezpilotních letounů je letoun Lancaster 5. Je to letoun s pevným křídlem a doletem až 300 akrů. Jeho výdrž je 45 minut letu a dokáže vytvářet 2D a i 3D sken okolí, který se poté dá přenést do softwaru určeného pro tento bezpilotní letoun.

Jeho konstrukce mu dovoluje maximální rychlost 75 km/h a jeho váha 2,4 kg.



Obrázek 13: Bepilotní letoun Lancaster 5 (Zdroj: www.precisionhawk.com)

4.1.4 Křídla a jejich využití v komerční bezpečnosti

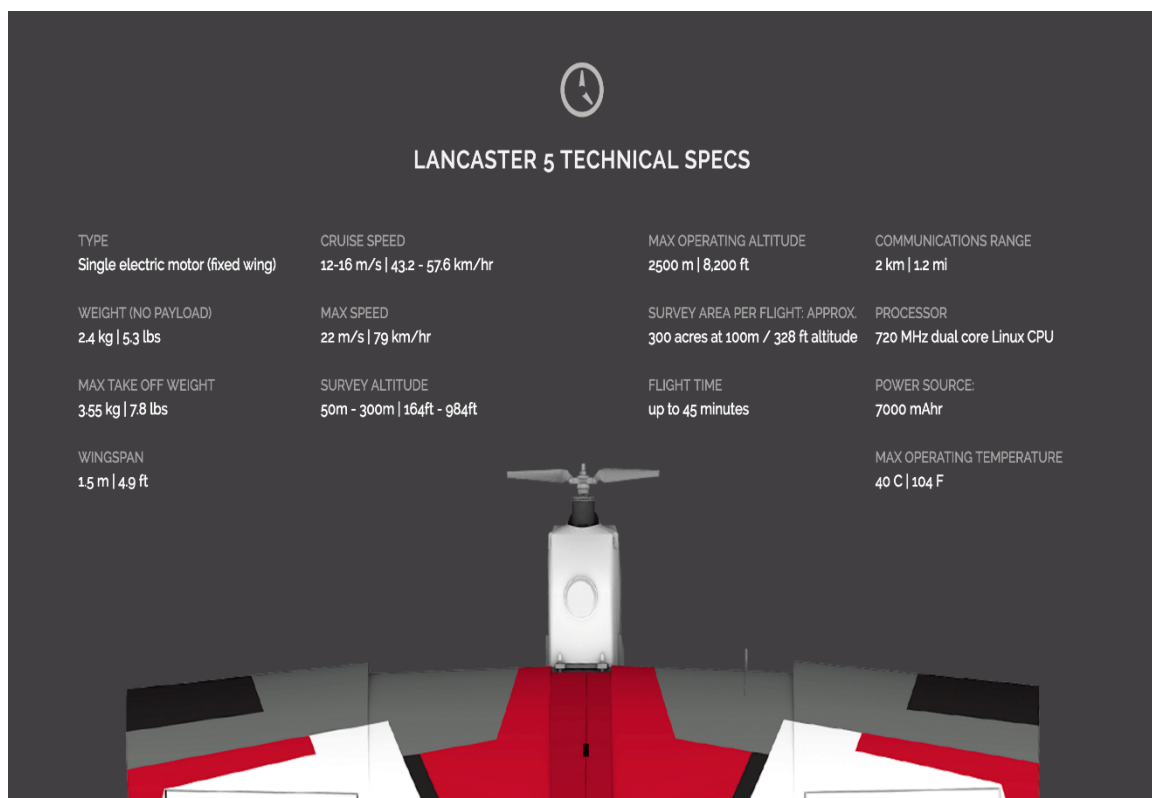
„Jsou speciální typy bezpilotních letounů a jejich název vychází z jejich vzhledu. Tyto letouny jsou tenké a mají aerodynamický tvar připomínající křídlo. Jsou z lehkého materiálu, jako jsou uhlíková vlákna. Vzlet probíhá opět hodem rukou nebo z odpalovací rampy.“ [1]

Křídla jsou vlastně spíše jen druhem bezpilotního letounu, jsou však tišší jako bezpilotní letouny samotné, jako jsou lepší k pozorování a monitoringu. Ale jejich ovládání a vzlet je náročnější jako u bezpilotních letounů samotných. I jejich rozměry mohou být menší jako u bezpilotních letounů, ale tyto rozdíly nejsou velké, spíše se v poslední době ztrácí. U obou dvou je pro komerční bezpečnost zásadou vybírat menší než větší křídla a bezpilotní letouny.

Samozřejmě kvůli jejich skladnosti a možnosti rychlého využití. Například ve využití u dektivní činnosti jsou lepší menší křídla i bezpilotní letouny.

Využití v komerční bezpečnosti je stejné jako u bezpilotních letounů.

Cenově se bezpilotní letouny a křídla pohybují kolem 10 000 Kč, ale u tady této cenu už jsou letouny i křídla kvalitnější a celkově tyto produkty vyrábí jen určité firmy, které si zakládají na své značce.



Obrázek 14: Bepilotní letoun Lancaster 5 (Zdroj: www.precisionhawk.com)

4.2 Vyhodnocení nejvhodnějšího druhu a typu bezpilotních leteckých prostředků pro využití v komerční bezpečnosti

Nejvhodnějším druhem bezpilotního leteckého prostředku pro komerční bezpečnost jsou především multikoptéry, díky jejich finanční nenáročnosti a možnosti se pohybovat

v různých prostorech a v blízkosti zdí a malých prostor. Jako dalším pro komerční bezpečnost jsou vhodné bezpilotní letouny a křídla. Lze je využít k sledování a mapování prostoru. Nebo také k monitorování budov.



Obrázek 15: Možnosti využití bezpilotní letecké prostředky v různých odvětvích (Zdroj: <https://www.irozhlas.cz>)

Jednou z dalších firem, která se zabývá komerční bezpečností a k této činnosti využívá i bezpilotních leteckých prostředků je firma SECURITAS, která se nachází na Praze 2. Tato firma využívá své bezpilotní prostředky například ke kontrole pohybu nežádoucích osob v blízkosti hlídaného prostoru nebo k sledování osob a předmětů v místnostech s problematickým nasazením sledovacích skupin. V jejich nabídce je i možnost si bezpilotní letecký prostředek vypůjčit za půjčovné plus zálohu.

Tato společnost však využívá hlavně multikoptéry jako druh bezpilotního leteckého prostředku.

4.3 Cenové srovnání vybraných druhů bezpilotních leteckých prostředků

Nezávislý průzkum provedl internetový deník www.erecenze.cz z nejprodávanějších bezpilotních leteckých prostředků. Je to pouze o zařízeních, které jsou spíše pro běžné uživatele a díky tomu i cenově dostupnější, ale jejich využití je možné, a i se využívají pro komerční bezpečnost. Srovnávají hlavně bezpilotní letecké prostředky, které mají jako základní vybavení kamerovým systémem. Jejich srovnání s bezpilotními leteckými prostředky, které mají kamerové systémy ve vybavení by bylo nerelativní.

Bezpilotní letecké prostředky zde rozdělili do dvou skupin. První skupina jsou bezpilotní letecké prostředky, které patří do cenové relace do 4 000 Kč. Druhou skupinou pak byly bezpilotní letecké prostředky nad 4 000 Kč. Vybírali se produkty srovnání ceny a výkonu.

Tabulka 1: Parametry vybraných bezpilotních leteckých prostředků (zdroj: <https://www.erecenze.cz/drony>)

Údaj	Xiro Xplorer	Parrot Bebop Red - PF722000C	SYMA X8HG	GLEDE U842W	SYMA X5UWPRO	SYMA X5C
Orientační cena	6 000 Kč	4 200 Kč	4 100 Kč	3 900 Kč	2 700 Kč	1 700 Kč
Výrobce	Xiro	Parrot	SYMA	S-IDEE	SYMA	SYMA
Rozlišení (px)	1920 x 1080	1920 x 1080	1920 x 1080	1280 x 720	1280 x 720	1280 x 720
Doba nabíjení (min.)	90	–	200	Neuvedeno	90	100
Kapacita baterie (mAh)	5 200	1 200	2 000	1 000	500	500
Počet rotorů	4	4	4	4	4	4
Maximální provozní vzdálenost (m)	120	250	70	100	100	100
Maximální doba letu (min.)	8	22	7	8	10	7
GPS	Ano	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
Wi-Fi	Ano	Ano	Neuvedeno	Ne	Ano	Ne
Slot na paměťové karty	Ne	Ne	Ano	Ano	Ano	Ano

Hlavním faktorem, který byl v tomto průzkumu využit, byla kvalita záznamu bezpilotního leteckého prostředku, který je schopen pořídit.

Dalším parametrem byla i doba letu bezpilotního leteckého prostředku na jedno nabití a také dosah jeho vysílače. Tady se samozřejmě musel brát ohled i váhu srovnávaného bezpilotního leteckého prostředku.

Tabulka 2: Výsledek průzkumu k cenovému srovnání vybraných bezpilotních leteckých prostředků (Zdroj: <https://www.arecenze.cz/drony>)

Varianta výběru ▾	Vzhled	Nejlepší drony ↕	Klady <small>vzhledem ke kategorii</small>	Zápory <small>vzhledem ke kategorii</small>	Orientační cena ↕
TOP produkt <small>Drony nad 4000 Kč</small>		Xiro Xplorer	Poměr ceny a výkonu	Méně stabilní konstrukce	6 000 Kč
Cena/výkon <small>Drony nad 4000 Kč</small>		Parrot Bebop Red - PF722000C	Výdrž baterie	Absence slotu na paměťovou kartu	4 200 Kč
Dostupný produkt <small>Drony nad 4000 Kč</small>		SYMA X8HG	Vysoké rozlišení kamery	Slabší baterie	4 100 Kč
TOP produkt <small>Drony do 4000 Kč</small>		GLEDE U842W	Jednoduché ovládání	Slabší baterie	3 900 Kč
Cena/výkon <small>Drony do 4000 Kč</small>		SYMA X5UWPRO	Poměr ceny a výkonu, Funkce GPS	Menší kapacita baterie	2 700 Kč
Dostupný produkt <small>Drony do 4000 Kč</small>		SYMA X5C	Jednoduché ovládání	Slabší baterie	1 700 Kč

5 POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ VZHLEDEM K JEJICH VYUŽITELNOSTI V OBLASTI KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI

„Při výběru letadla se bude rozhodovat podle dvou kritérií. Prvním bude kategorie letadel (podle vzletové hmotnosti) druhým bude typ letadla (letoun, vrtulník případně vzducholod'). Při výběru letadla podle vzletové hmotnosti se zákonitě musí zohlednit plánované nasazení letadla. Jen těžko se bude hasit požár letounem, který má užitečné zatížení 2 kg. Výběr bezpilotního letadla „Kategorie I“ (velikost RC model) bude pravděpodobně přinášet snadnější certifikaci, snadnější schválení provozu a mnohem menší náklady. Slabou stránku těchto letadel je jejich malé užitečné zatížení. „

„Právě malé užitečné zatížení bude znemožňovat nasazení těchto letadel pro plnění široké škály úkolů. Pomocí letadel této kategorie budou pravděpodobně získávána pouze vizuální data a ta navíc nebudou ve většině případů přenášena v reálném čase. Provoz bude na přímou viditelnost. V případě použití letadel „Kategorie II“ (velikost ultralight) bude obtížnější vyhovět požadavkům na certifikaci a schválení provozu. Navíc pořizovací a provozní náklady budou vyšší.“

Bezpilotní letadla určená pro civilní využití s užitečným zatížením až 35 kg, by mohla mít kvalitnější palubní vybavení, které by mohlo umožňovat plnit více úkolů, přenášet data v reálném čase a mohla by být provozována mimo přímou viditelnost

Mohla by být do budoucna také vybavena systémy pro automatický vzlet a přistání, to by zjednodušilo práci s nimi. I když u bezpilotních letounů se startem s vyhozením z ruky není se starty problém, přistání je pořád velmi nedotažené. K nasazení největších letadel „Kategorie III“ by mohlo dojít k budoucnu. Tato největší a samozřejmě i nejdražší letadla by musela být vybavena speciálním proti srážkovým systémem. Dnes se totiž moc civilním sektorovém používání nevyskytují. Samozřejmě kvůli tomu, že jsou drahá a náročná, a i legislativa je k nim složitější.

Využití bezpilotních letounů v komerční bezpečnosti je i těchto situacích:

- Sledování osob a předmětů v místech s problematickým nasazením sledovacích skupin
- Pořizování důkazů o páchání trestné činnosti, pokud hrozí nebezpečí z prodlení nebo nemožnosti zajistit důkaz jinou cestou
- Záznam průběhu zásahu proti pachatelům trestné činnosti
- Kontrola pohybu nežádoucích osob v blízkosti hlídaného prostoru
- Spolupráce s ostatními složkami integrovaného záchranného systému
- Využití jako doprovodného navigačního prvku v případě evakuace většího počtu osob

6 ANALÝZA ROZSAHU ČINNOSTI SOUKROMÉHO DETEKTIVA A MOŽNOSTI VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ V TÉTO SOUVISLOSTI

Soukromou detektivní službou se rozumí činnost jednotlivce nebo nestátní organizace, vykonávaná na podkladě koncesní listiny, která spočívá v získávání nebo shromažďování informací o fyzických či právnických osobách a o událostech, včetně opatřování důkazů, pátrání po osobách a věcech, či pouhé referenční činnosti v zájmu jiných fyzických nebo právnických osob. Tyto činnosti jsou prováděny na podkladě komerčního vztahu.

6.1 Rozsah činnosti soukromého detektiva

„Dne 1. 1. 2009 nabyl účinnosti zákon č. 274/2008 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o Policii České republiky. Částí dvanáctou článkem XVIII citovaného zákona byla provedena i novela živnostenského zákona. Nově zařazené ustanovení § 6a se zabývá rozsahem činností zařazených do dvou nových koncesovaných živností „Ostraha majetku a osob“ a „Služby soukromých detektivů“ a speciální právní úpravou stanovící kritéria bezúhonnosti pro provozování uvedených koncesovaných živností a dále pro posuzování koncesované živnosti „Poskytování technických služeb k ochraně majetku a osob“.“ [10]

„Nařízením vlády č. 278 ze dne 23.7.2008 o obsahových náplních jednotlivých živností na základě §73 a zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění zákona č. 130/2008 Sb. došlo ke zrušení nařízení vlády č. 469/2000 Sb. kterým se stanoví obsahové náplně jednotlivých živností.“ [10]

- 1) činnost v pátrání po osobách
- 2) činnost v pátrání po majetku
- 3) činnost v pátrání po rušiteli práva

- 4) činnost k shromažďování různých důkazních materiálů, vedoucích k úřednímu řízení a nebo k jeho případnému ukončení
- 5) činnost vedoucí k shromažďování informací týkajících se osobního stavu občanů, chování a majetkových poměrů
- 6) činnost směřující k uspokojení oprávněných pohledávek věřitele
- 7) činnost k vyhledávání jednání, které by vedlo k ohrožení obchodních tajemství apod.
- 8) ostraha majetku a související pátrání (služby hotelových detektivů, detektivů heren, kasin, obchodu...)
- 9) činnost poskytující ochranu osob a majetku

„Klasické detektivní služby spočívají ve specifické formě pátrací činnosti realizované v rámci soukromé detektivní činnosti. Tyto služby nejsou založeny na právní vymahatelnosti úkonů a důkazů, tak jako je tomu u státních bezpečnostních složek. Jde tudíž o podpůrnou detektivní činnost, která poskytuje svým klientům výsledky šetření a důkazy, které mohou oni sami využít ve svůj oprávněný prospěch. „[10]

Nejvíce se detektivní služby využívají zejména v občanskoprávní, rodinného práva, obchodního práva a v oblast marketingu atd. Největší zájem je však o řešení soukromých záležitostí, a to zejména o prokazování nevěry pro případné rozvodové řízení. Další nezanedbatelnou složkou je i provádění úkonů pro vymáhání pohledávek nebo pátrání po osobách a věcech. [11]

Nejvhodnějším využitím bezpilotních letounů a stejně tak i bezpilotních leteckých prostředků v detektivní činnosti by bylo možné v těchto specifických situacích:

1. Sledování osob a předmětů s problematickým nasazením sledovacích skupin.
2. Anti-graffitová ochrana
3. Pořizování důkazů při pátrání po trestné činnosti, pokud není možné zajistit důkazy další jinou cestou nebo je nebezpečí z prodlení.

4. Vhodný záznamový prostředek při průběhu zásahu proti pachatelům, kteří provádí trestnou činnost.
5. Kontrola pohybu osob v blízkosti hlídaného zájmu
6. Kontrola pracovní neschopnosti pro firmy.

Jednotlivé využití v těchto šesti kategoriích bude popsáno v další kapitole.

7 VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ V JEDNOTLIVÝCH VYBRANÝCH ČINNOSTECH SOUKROMÉHO DETEKTIVA

Jak bylo v přechozích kapitolách zmíněno, bezpilotní letouny, a hlavně bezpilotní letecké prostředky se v pro práci soukromého detektiva používají jak u nás, tak i v zahraničí. Ale u nás bohužel nejsou tolik využívány. Z pěti zkontaktovaných detektivních kanceláří se tři odkázaly na to, že tuto metodu, spíše tyto bezpilotní letecké prostředky, nevyužívají a zatím ani o jejich budoucím využívání neuvažují. Jejich hlavní odpovědí bylo, že hlavně klienti tuto službu nevyžadují. Jak napsala jedna detektivní kancelář Buldoq Detektivní kancelář na otázku ohledně bezpilotních leteckých prostředků: „Klienti zatím na to nepřišli“. V hodně bezpečnostních i detektivních agenturách se dělá běžně to, že bezpilotní letecké prostředky se nakoupí a pokud zrovna nejsou využívány, tak se pronajímají zájemcům mimo agenturu. Ti je poté používají k různým účelům, jako bylo uvedeno v prvních kapitolách. Jedná se třeba o filmování akcí jako jsou koncerty nebo například v stavebnictví, pro rychlé zmapování objektu a změn na něm.

Lze si i zde pořídit dražší modely za sta tisíce korun, ale samozřejmě jsou i modely za tisíce korun. Ty se prodávají a využívají nejvíce, a to i nejvíce v detektivní činnosti. Za rok 2015 se po celém světě prodalo 1,5 milionu bezpilotních leteckých prostředků zhruba za více jak 18 miliard korun.

Příklad využití bezpilotních leteckých prostředků v práci detektiva uvedl pro BBC Kalifornský detektiv a majitel skupiny Chris Wright. Ve své detektivní kanceláři využívá bezpilotní letecké prostředky velmi často. Je to pro něj způsob, jak diskrétně sledovat lidi, aniž by o tom měli tušení. Aby toho bylo docíleno, drží se s bezpilotním leteckým prostředkem 50 až 75 metrů nad zemí, takže nic nejde slyšet.

Jedním z takových případů byl případ, kdy byl Wrighten požádán o prošetření firmou na výrobu sody ze San Diega, které byla přesvědčena, že jejich prodejci berou velké množství sody od nekvalitních špatných dodavatelů a vydávají je za jejich výrobek. Byl požádán, aby zjistil, co se s ní děje a kde se to děje. Měl zjistit cestu sody ze skladiště. Ta se však nacházela v poušti, kde by si každý detektiv všiml. K tomuto případu si vzal tedy bezpilotní letecký prostředek a vydal se s ním ke skladišti. Pořídil tak kompromitující fotografie mezi dvěma sklady a u kamionů, kde pořídil i fotografie a záznamy pachatelů.

Uvedl, že v Americe je také problém v legislativě. Uvedl příklad na jedné nedávné události, kdy žena volala na policii, že ji sleduje dron. Policie dorazila na místo a zjistila majitele dronu, ten však uvedl, že je to jeho právo a že ženu vlastně vůbec natáčet nechtěl, jen se mu dostala do záběru. Policisté mu museli dát za pravdu. Jedním z problémů je také cena bezpilotních leteckých prostředků. Ne vysoká cena, ta není tak vysoká, ale možnost poruchovosti, kdy oprava nebo ztráta dronu se musí hradit. Navíc Wright sám tyto prostředky neřídí, ale jedí do škol, kde najímá studenty, kteří jsou pro věc zapálení a umí bezpilotní letecké prostředky skvěle ovládat. Samozřejmě tyto pracovníci, i když studenti, něco stojí. Ale uvedl, že za ty výsledky, které bezpilotní letecký prostředek zvládá dodat, to stojí. [12]

7.1 Analýza nejvhodnějším využitím bezpilotních letounů a stejně tak i bezpilotních leteckých prostředků v detektivní činnosti ve specifických situacích

Většina výdělku detektivních agentur pochází tak ze 70 % z manželských neshod, hlavně tedy z potvrzování nevěř druhého partnera. Zbylý výdělek pak tvoří ostatní kategorie, kterými je například podezření mezi společníky ve firmě nebo společnosti, dohledávání důkazů nebo třeba například i sledování dospívajících dětí, u kterých mají rodiče starost z braní návykových látek nebo nelegální činnosti. Tyto informace uvedl pro deník Finance iDNES detektiv Oto Šváb, bývalý policista, který je detektivem už dvanáct let.

V první části, kterou je potvrzování nebo vyvracení nevěry, lze bezpilotní letecký prostředek využít, ale lépe se zde hodí jiné prostředky, jako je GPS lokalizátor a nainstalované kamery. Ale lze to využít i na odhalování této činnosti.

Ale v dalších částech, které jsme nazvali ostatní, lze tyto prostředky plně využít.

7.1.1 Vzdušná kontrola při vlakovém doprovodu, doprovodu převozu cenin, sledování předávání zásilek

Stává se, že detektivní agentura je požádána o doprovod při jízdě vlakem, který veze ceniny nebo jako doprovod při převozu cenin autem. V tu chvíli by bylo dobré použít bezpilotní letecký prostředek ke kontrole přepravy a je ho doprovázení. Bepilotní letecký prostředek má sice omezený dosah ale lze mít nachystaných více bezpilotních leteckých prostředků, které by byly rozmístěné po trase převozu a mohli by se měnit.

Navíc bezpilotní letou se pohybuje ve velkých výškách, takže nejde slyšet v běžném provozu. V tu chvíli by mohl zaznamenat jakýkoliv pohyb okolo důležité zásilky a v čas varovat pilota na zemi. Navíc dokáže používat i termovizi, takže lze zásilku sledovat i ve tmě.

7.1.2 Sledování osob a předmětů s problematickým nasazením sledovacích skupin

Jak uvedl případ ve výše zmíněné kapitole Kalifornský detektiv Chris Wright pro BBC. Pokud potřebujete sledovat osobu nebo třeba ukradený předmět a jedná se o prostředí, ve kterém nelze využít jiné sledování, jako jsou například sledující detektivové nebo jiné podobné metody. V této situaci se nejvíce hodí využít bezpilotní letecký prostředek. Ten monitoruje pohyb osob nebo přesun určitého sledovaného předmětu.

Jak lze vidět na obrázku níže, lze sledovat celou jízdu automobilu, a i cestu sledovaných osob, jen je problém ve výdrži baterie bezpilotního leteckého prostředku a jeho dosahu, což je problém i u situace číslo jedna.

V této situaci lze bezpilotní letecký prostředek nebo bezpilotní letoun použít. U zahraničních detektivních agentur je k sledování nevěř i využívají. Když se odehrává akt v patře domu, kde je špatná dostupnost, například noční hotel, dostane se bezpilotní letecký prostředek blíže k oknu a dokáže vytvořit fotografie mileneckého páru lépe, než by to zvládnul detektiv sám.

Je to však už pohyb na hraně zákona. Stejně tak i pohyb při sledování objektu se podle zákona se nesmíte pohybovat nad lidmi, pro případ pádu bezpilotního leteckého prostředku nebo bezpilotního letounu. Hrozí tak nebezpečí zranění těchto osob.

Ale jak jde vidět z obrázku, lze pozorovat osoby i z větší dálky a nebýt nad nimi, a přesto jde jejich pohyb vidět a při použití zoomu lze rozpoznat i jejich obličeje. Samozřejmě zde zase záleží na legálnosti celé akce.

Takové obrázky klienti velmi oceňují, a navíc pokud jim nabídne detektivní agentura či kancelář bezpilotní letecký prostředek k této činnosti, většinou je to pro ně zajímavá nabídka, a i rámci propagace jim přijde agentura či kancelář atraktivnější a modernější, jak vyplývá z průzkumu.



Obrázek 16: Záznamy ze zkoušky bezpilotního let. prostředku detektivní kanceláří k sledování-pohyb sledovaných (Zdroj: <https://www.youtube.com/watch?v=N6pOqCzw1HM>)



Obrázek 17: Záznamy ze zkoušky bezpilotního let. prostředku detektivní kanceláři k sledování pohybu sledovaného auta (Zdroj: <https://www.youtube.com/watch?v=N6pOqCzw1HM>)

7.1.3 Anti-graffitová ochrana

Ochrana památek nebo málo dostupných míst, kde nelze použít kamery nebo hlídače. V těchto situacích se využívá bezpilotních letounů nebo bezpilotních leteckých prostředků. Nemusí se poté platit více členná hlídka.

Lze tak chytit pachatele přímo při činu a vytvořit i tak důkazy potřebné pro policii. Bývá to nejlepší způsob, pokud se to děje v těchto místech často, k odhalení pachatele a tím i odstranění možné budoucí hrozby.



Obrázek 18: Rozsah výhledu bezpilotního leteckého prostředku- bílý kužel zohledňuje míru sledování objektu, kameru nelze natáčet, natáčí se sama v rámci letu (Zdroj: obázek upravený Bc. Marcelou Janůvovou ze zdroje <https://echo24.cz/a/pe7CW/australie-testuje-bezpilotni-letoun-proti-zralokum>)

7.1.4 Pořizování důkazů při pátrání po trestné činnosti, pokud není možné zajistit důkazy další jinou cestou nebo je nebezpečí z prodlení.

Jedny z nejlepších důkazů trestné činnosti jsou přímo fotografie lidí páchající trestnou činností přichycených přímo při činu. To ví i zákazník detektivní agentury či kanceláře, to ví i policie a ví to i detektiv sám. Takovéto fotografie mu může poskytnout bezpilotní letecký prostředek nebo bezpilotní letoun.

Jedná – li se třeba o krádež z nějaké firmy, nebo odcizování informací a výnosu dat z firmy na flash, při tom všem může být nápomocen bezpilotní letecký prostředek nebo bezpilotní letoun. Pokud se předávka odehrává na okraji města nebo někde mimo město.

V městě nesmíte zapomenout na památky, které nesmí bezpilotní letecký prostředek ani bezpilotní letoun natáčet a ani se nesmí pohybovat v jejich blízkosti, například Pražský hrad. To se děje proto, aby nebyla ohrožena bezpečnost (viz. teroristické útoky) a aby nebyla ohrožena i samotná památka.

Na tady tyto objekty je třeba si dávat pozor při letu a natáčení bezpilotním leteckým prostředkem nebo bezpilotním letounem. Ale jinak se dá říci, že je bezpilotní letecký prostředek nebo bezpilotní letoun vhodný záznamový prostředek při průběhu zásahu proti pachatelům, kteří provádí trestnou činnost.

Nejvíce však zaujala zkontaktované soukromé detektivy možnost, připojit k bezpilotnímu leteckému prostředku nebo bezpilotnímu letounu odposlech. Pokud by bylo nějaké jednání a u něj třeba otevřené okno, nebo by se jednání provádělo venku. Byl by bezpilotní letecký prostředek skvělý prostředek pro odposlech. Skoro ho nelze vidět a není ani moc hlučný, takže by byl skvělý prostředek na odposlechy. Neměl by být ani konstrukční problém připojit k bezpilotnímu leteckému prostředku odposlech. K bezpilotnímu letounu už by to bylo těžší a bylo by tam více překážek.

Nelze však ale s jistotou říci, jestli by se bezpilotní letecký prostředek a odposlech nerušili navzájem, a navíc by se muselo jednat o mikrofon, který zvládne odposlech až 50 metrů a dále. To je totiž nařízená minimální vzdálenost od osob, aby nedošlo k úrazu, při poruše. Tady se ale také hranice střetu se zákonem.



Obrázek 19: Obrázek GPS a odposlouchávacího zařízení MOVETRACK MK40 Pet Kid Dron verze, vhodný pro připojení bezpilotnímu leteckému prostředku (Zroj: <http://www.lampionprani.eu/movetrack-mk40-pet-kid-dron-verze-lokator-s-gsm-prenosem-dat-vcetne-odposlechu-okoli-trakeru-vaha-pouze-18g.html>)

7.1.5 Kontrola pohybu osob v blízkosti hlídaného zájmu

Součástí soukromého detektiva je i hlídání osob. Tady se nejedná ani o střed zájmu s legislativou, protože zde máme souhlas přímo strážné osoby s využitím bezpilotního leteckého prostředku nebo bezpilotního letounu.

Kontrola okolí domu nebo okolí třeba vystoupení známé hlídané osoby je tím mnohem jednodušší a dostaneme se tím i do zákoutí, kde normálně není přístup.

7.1.6 Kontrola pracovní neschopnosti pro firmy

Stává se, že soukromá detektivní kancelář nebo soukromá detektivní agentura dostane zakázku ke kontrole pracovní neschopnosti pracovníků. Pořídí snímky pracovníka, který nevyužívá pracovní neschopnosti k uzdravení se a regeneraci. Ale využívá tuto pracovní neschopnost pro vlastní zájmy, jako je třeba nějaké kulturní akce nebo práce na zahradě.

Pokud se jedná o kulturní akci, dron se v tomto schová. Takové akce totiž natáčí více dronů, a tudíž by tam nebyl podezřelí a většina lidí se i nechá bezpilotním leteckým prostředkem natočit ráda, aniž by si uvědomovali, že video lze vyvěsit na internet.



Obrázek 20: Záznamy ze zkoušky bezpilotního let. prostředku detektivní kanceláří k sledování- zoom dalšího obrázku a přiblížení osoby na rybách (Zdroj: <https://www.youtube.com/watch?v=N6pOqCzw1HM>)



Obrázek 21: Záznamy ze zkoušky bezpilotního let. prostředku detektivní kanceláří k sledování- normální vzdálenost prvního obrázku, muži na rybách, červená šipka označuje rybáře (Zdroj: <https://www.youtube.com/watch?v=N6pOqCzw1HM>)

ZÁVĚR

Využití bezpilotních leteckých prostředků je rozsáhlé a využívají se ve všech odvětvích. Jako jsou například složky IZS, zemědělství, stavebnictví nebo jsou i součástí komerční bezpečnosti, kde se využívají pro účely kontroly budov nebo pro kontrolu špatně dostupných míst. Do všech těchto částí začaly pronikat a nevyhnuly se ani soukromé detektivní činnosti.

Nejvíce se však využívají spíše v zahraničí, kde jsou hojně využívány, v České republice se tento fenomén mezi detektivními kancelářemi a detektivními agenturami moc neprosadil.

Děje se tak i kvůli nejasné legislativě, která má velké mezery a velmi špatně se zde vytyčují hranice kdy jste na straně legislativy a kdy už za ní.

Dalším problémem vzniká i díky zákazům používání v blízkosti památek, které jsou ve městech všude přítomné. Takže se trasa musí vytyčit předem nebo si tzv. pilot musí dávat pozor na tyto komplikace a na danou vzdálenost od lidí, aby neporušil zákon.

Dalším problémem se zákonem je samotné sledování osob samotné a tím narušování jejich soukromí a použití jejich fotografií či videí. Ale to samotná detektivní činnost bývá, tak trochu nahaně se zákony.

Soukromí detektivové mají i strach, což potvrdili i jejich kolegové, že ztráty bezpilotního leteckého prostředku, které se samozřejmě mohou stát, to nelze ovlivnit. Mají starosti, že zaplatí všechny poplatky, které činí kolem 10 000 korun a udělají letecké zkoušky, pořídí si spolehlivější bezpilotní letecký prostředek, jehož pořízení vyjde také kolem 10 000 až 20 000 korun a výše a najednou se jim uprostřed akce ztratí. Buď ztratí signál nebo dojde k poruše bezpilotního letounu jako takového a jeho pádu na zem anebo se schválně někdo nabourá na jeho frekvenci a bezpilotní letecký prostředek prostě odcizí.

Ale už i u nás existují pojištění pro případ zničení, ztráty nebo odcizení bezpilotního leteckého prostředku a v těchto případech tedy potom i k nahrazení finančních prostředků.

Diskutované jsou i situace, kdy by mohl soukromí detektiv bezpilotní letecký systém využít. Ve výše uvedených kapitolách jsou zmíněny různé situace, v kterých byli použity bezpilotní letecké prostředky a další situace, v kterých by mohli být použity. Jedná se například o kontrolu pracovní neschopnosti pro firmy, která se využívá a k tomu to účelu se už i

bezpilotní letecké prostředky využívají nebo kontrola přepravy cenin, kde by se mohly využívat, ale vzniká zde problém s výdrží baterie a vzdáleností, kterou se může bezpilotní letecký prostředek vzdálit.

Zde bylo navrženo řešení střídání bezpilotních leteckých prostředků, tzv. předávání štafety, ale to by bylo finančně náročné, a i koordinace by byla v tomto náročná.

Podle mého názoru je bezpilotní letecký prostředek využitelný pro soukromou detektivní činnost, jen zde vznikají problémy, které jeho uživatel musí řešit. Ale nic není, co by se nedalo překonat a podle mého názoru, by výsledek stál za tu námahu.

Napříč touto prací je i srovnávám druhů bezpilotních leteckých prostředků, nejvíce se pak věnuji hlavně bezpilotnímu letounu, který je méně vyhledávaným druhem bezpilotních leteckých systémů. Ale můj názor je, že je to neprávem.

Dnes již existuje spousta druhů bezpilotních letounů a hodně je jich i učena pro civilní použití. Májí i pár výhod oproti ostatním druhům bezpilotních leteckých prostředků. A pokud přijde ke spojení bezpilotního letounu a křídla, jak je uvedeno na jednom modelu, je z toho příjemný a moderní stroj na použití do různých situací.

Musím ale přiznat, že k některým úkolům se hodí spíše multikoptéra a k některým zase bezpilotní letoun.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KARAS, Jakub. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 2017. ISBN 9788025148747
- [2] Co je to bezpilotní letadlo, bezpilotní systém, model letadla?. *ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ* [online]. [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/co-je-to-bezpilotni-letadlo-bezpilotni-system-model-letadla>
- [3] HAMAN, Tomáš. *PŘEHLED BEZPILOTNÍCH LETOUNŮ* [online]. Brno, 2010 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_ve-rejne.php?file_id=28533. Bakalářská práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Vedoucí práce ING. Ivan Dofek.
- [4] PRYSZCZ, Marian. Možnosti využití bezpilotních prostředků pro civilní účely: Zkrácená verze Ph.D. Thesis [online]. Brno: VUT v Brně, FSI, 2007, 435 s. [cit. 2017-11-19]. ISBN 978-80-214-3552-0. ISSN 1213-4198. Dostupné z: <http://www.vutium.vutbr.cz>. Disertační práce. VUT v Brně, FSI. Vedoucí práce Doc. Ing. Slavomír Vosecký, CSc.
- [5] Jak se chovat k bateriím?. *Kvadroptéry* [online]. [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: <http://www.kvadroptera.cz/udrzba-kvadroptery/jak-se-chovat-k-bateriim>
- [6] CHORVÁT, Mgr. Oliver. Drony – bezpilotní letadla, nebo modely letadel?. *Právní prostor* [online]. [cit. 2018-05-24]. Dostupné z:

<https://www.pravniprostor.cz/clanky/ostatni-pravo/drony-bezpilotni-letadla-nebo-modely-letadel>

- [7] ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis č. 40/2009 Sb.: Zákon trestní zákoník. In: 40/2009. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2009, 11/2009, s. 159.
- [8] Provoz ostatních letadel bez pilota na palubě. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 2011 [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/provoz-ostatnich-letadel-bez-pilota-na-palube>
- [9] ŠTEFAN, Václav. Drony – bezpilotní letadla, nebo modely letadel?. *IROZHLAS* [online]. 2018 [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/veda-technologie/technologie/regulace-drony-na-taceni-letani-rekreacni-foceni_1805081820_rez
- [10] Provoz ostatních letadel bez pilota na palubě. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 2011 [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/letadla-bez-pilota-na-palube/provoz-ostatnich-letadel-bez-pilota-na-palube>
- [11] KAMENÍK, Jiří a František BRABEC. Komerční bezpečnost: soukromá bezpečnostní činnost detektivních kanceláří a bezpečnostních agentur. Praha: ASPI, 2007, 338 s. ISBN 978-807-3573-096.
- [12] NOVÁK, Víték. Předpisy o létání s drony. Droneweb: Informační portál o světě bezpilotních prostředků [online]. Praha: www.viteknovak.cz, 2017 [cit. 2017-11-

19]. Dostupné z: <http://www.droneweb.cz/legislativa-provozu-dronu/item/37-predpisy-pro-letani-s-drony-v-cr>

[12] BOYLE, Michael, J. The legal and ethical implications of drone warfare. The International Journal of Human Rights, New York:Routledge 2015, Vol. 19, Iss 2, s. 113., ISSN 1364-2987.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

mAh Měrná jednotka, ampérhodina

Sb. Sbírký.

kg Měrná jednotka, kilogram

°C Měrná jednotka, stupeň celsia

č. číslo

nm Měrná jednotka, nanometry.

ČSN Česká státní norma.

UA Anglická zkratka unmanned aerial pro bezpilotní letoun.

UAS Anglická zkratka unmanned aerial vehicle pro bezpilotní letecké systémy.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Rozdělení bezpilotních leteckých prostředků (Zdroj: www.google.cz , upravila a zpracovala Bc. Marcela Janůjová).....	14
Obrázek 2: Startování RQ -11 Ravenu z rukou (Zdroj: www.google.cz)	18
Obrázek 3: Startování HAES 400 Aerial Target z rampy (zdroj: www.google.cz) ...	18
Obrázek 4: Popis umístěného vybavení na bezpilotním leteckém prostředku (Zdroj: www.docplayer.cz).....	21
Obrázek 5: Příklad popisu umístění řídicích systémů na ovladači k bezpilotnímu leteckému prostředku (Zdroj: www.docplayer.cz).....	22
Obrázek 6: Názorné snímání velikosti obrazu kamerou na bezpilotním letounu (Zdroj: http://uhulag.mendelu.cz).....	24
Obrázek 7: Přehled základních požadavků na bezpilotní systémy (Zdroj: www.google.cz).....	30
Obrázek 8: Pavoučí rozdělení k právní normě k bezpilotním letounům (zdroj: www.google.cz).....	33
Obrázek 9: Rozměry bezpilotního leteckého prostředku v rámci krytu mobilního telefonu (Zdroj: http://www.droneweb.cz).....	40
Obrázek 10: Bepilotní letecký prostředek v rámci krytu mobilního telefonu (Zdroj: http://www.droneweb.cz video upravené Bc. Marcelou Janůjovou)	41
Obrázek 11: PARROT Disco FPV se Sky-controller 2 s příslušenstvím (Zdroj: www.google.cz upraveno a změněno Bc. Marcelou Janůjovou)	42
Obrázek 12: Bepilotní letoun Lancaster 5 (Zdroj: www.precisionhawk.com)	43
Obrázek 13: Bepilotní letoun Lancaster 5 (Zdroj: www.precisionhawk.com).....	44
Obrázek 14: Možnosti využití bezpilotní letecké prostředky v různých odvětvích (Zdroj: https://www.irozhlas.cz)	45
Obrázek 15: Záznamy ze zkoušky bezpilotního let. prostředku detektivní kanceláří k sledování-pohyb sledovaných (Zdroj: https://www.youtube.com)	56
Obrázek 16: Záznamy ze zkoušky bezpilotního let. prostředku detektivní kanceláří k sledování-pohyb sledovaného auta (Zdroj: https://www.youtube.com	57
Obrázek 17: Rozsah výhledu bezpilotního leteckého prostředku- bílý kužel zohledňuje míru sledování objektu, kameru nelze natáčet, natáčí se sama v rámci letu (Zdroj: obázek upravený Bc. Marcelou Janůjovou ze zdroje	

- <https://echo24.cz/a/pe7CW/australie-testuje-bezpilotni-letoun-proti-zralokum>)
.....58
- Obrázek 18: Obrázek GPS a odposlouchávacího zařízení MOVETRACK MK40 Pet Kid Dron verze, vhodný pro připojení bezpilotnímu leteckému prostředku (Zroj: <http://www.lampionprani.eu/movetrack-mk40-pet-kid-dron-verze-lokator-s-gsm-prenosem-dat-vcetne-odposlechu-okoli-trakeru-vaha-pouze-18g.html>)...60
- Obrázek 19: Záznamy ze zkoušky bezpilotního let. prostředku detektivní kanceláří k sledování- zoom dalšího obrázku a přiblížení osoby na rybách (Zdroj: <https://www.youtube.com/watch?v=N6pOqCzw1HM>).....61
- Obrázek 20: Záznamy ze zkoušky bezpilotního let. prostředku detektivní kanceláří k sledování- normální vzdálenost prvního obrázku, muži na rybách, červená šipka označuje rybáře (Zdroj: <https://www.youtube.com>).....62

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Parametry vybraných bezpilotních leteckých prostředků (zdroj: https://www.arecenze.cz/drony).....	46
Tabulka 2: Výsledek průzkumu k cenovému srovnání vybraných bezpilotních leteckých prostředků (Zdroj: https://www.arecenze.cz/drony)	47

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY