

Využití bezpilotních prostředků Armády České republiky při monitoringu hranic

Jakub Skácel

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Jakub Skácel
Osobní číslo:	L22308
Studijní program:	B1032A020002 Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Kombinovaná
Téma práce:	Využití bezpilotních prostředků Armády České republiky při monitoringu hranic

Zásady pro vypracování

- Zpracujte teoretický vstup do problematiky bezpilotních prostředků.
- Proveďte rešerši na téma střežení hranic v zahraničí.
- Zhodnotte soudobé možnosti střežení státní hranice.
- Navrhněte využití bezpilotních prostředků při ostraze hranic.

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

1. ČESKO. Zákon č. 191/2016 Sb., o ochraně státních hranic České Republiky a o změně souvisejících zákonů (zákon o ochraně státních hranic). In: *Sbírka zákonů ČR*, 2016, částka 72, s.3026-3035. ISSN 2336-517X.
2. KARAS, Jakub a TICHÝ, Tomáš. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4680-4.
3. KOSLOWSKI, Rey a SCHULZKE, Marcus. *Drones Along Borders: Broder Security UAVs in the United States and the European Union*. Online. International Studies Perspectives. 2018, č. 4, s. 305-324. ISSN 1528-3577. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/isip/eky002>.
4. MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY. *Letecký předpis L2 – Pravidla létání: Doplněk X – bez-pilotní systémy*. Online. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2022. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/index.htm>.
5. NOVÁK, Jan Antonín. *Drony – kompletní průvodce včetně přehledu nové legislativy*. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-0775-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Tomášek, Ph.D.
Ústav ochrany obyvatelstva

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

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

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

Prohlašuji, že

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

V Uherském Hradišti, dne 2. května 2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zaměřuje na bezpilotní prostředky Armády České republiky a jejich možností nasazení k ostraze státních hranic za mírového stavu. Cílem práce je zhodnocení potencionálního využití tohoto způsobu střežení a následný návrh konkrétního řešení. Výstupem této práce je návrh využití těchto prostředků, který se odvíjí od provedené SWOT analýzy.

Tato analýza, spolu s dlouholetými zkušenostmi autora v oblasti bezpilotního letectví, odhalila některé zásadní překážky pro využití bezpilotních prostředků Armády České republiky pro ostrahu hranic a v závěru práce je toto zjištění reflektováno.

Klíčová slova: Armáda České republiky, bezpilotní prostředek, dron, ostraha hranice, vzdušný prostor

ABSTRACT

The bachelor thesis focuses on the unmanned aerial vehicles of the Czech Army and their possible deployment to guard the state borders in peacetime. The aim of the thesis is to evaluate the potential use of this method of guarding and subsequent proposal of a specific solution. The output of this work is a proposal for the use of these means, which is based on the SWOT analysis.

This analysis, together with the author's long experience in the field of unmanned aviation, revealed some major obstacles to the use of unmanned means of the Czech Army for border security and this finding is reflected in the conclusion of the thesis.

Keywords: Army of the Czech Republic, airspace, border security, drone, unmanned aerial vehicle

Na tomto místě bych rád vyjádřil poděkování vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Pavlu Tomáškoví, Ph.D., za jeho rady, čas a ochotu kterou mi při konzultování práce projevoval. Také bych rád poděkoval rodině, přátelům a všem kolegům za podporu, vstřícnost a trpělivost při psaní této bakalářské práce.

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

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 HISTORIE BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ	13
2 ROZDĚLENÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ	15
2.1 VYMEZENÍ POJMŮ.....	15
2.2 ROZDĚLENÍ DLE EVROPSKÉ UNIE.....	16
2.3 ROZDĚLENÍ DLE SEVEROATLANTICKÉ ALIANCE	18
2.4 ROZDĚLENÍ DLE POUŽITÍ.....	20
2.5 ROZDĚLENÍ DLE POHONU.....	20
2.6 ROZDĚLENÍ DLE KONSTRUKCE.....	20
2.7 ROZDĚLENÍ DLE AUTONOMIE SYSTÉMU	21
3 VZDUŠNÝ PROSTOR ČESKÉ REPUBLIKY	23
3.1 TŘÍDY VZDUŠNÉHO PROSTORU DLE MEZINÁRODNÍ ORGANIZACE PRO CIVILNÍ LETECTVÍ.....	23
3.2 DRUHY VZDUŠNÉHO PROSTORU.....	26
4 ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY	29
4.1 POZEMNÍ SÍLY.....	29
5 OSTRAHA HRANIC	31
5.1 STŘEŽENÍ HRANIC VE SVĚTĚ	32
5.2 STŘEŽENÍ HRANIC ČESKÉ REPUBLIKY.....	33
6 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI.....	35
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	36
7 BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY	37
7.1 VÁŽKA A.....	38
7.2 AEROVIRONMENT RAVEN B RQ-11	41
7.3 AEROVIRONMENT WASP AE RQ-12A	44
7.4 AEROVIRONMENT PUMA 3 AE RQ-20	47
7.5 BOEING INSITU SCANEAGLE MQ-27	51
7.6 DALŠÍ BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY	56
8 NÁVRH VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ ARMÁDY ČESKÉ REPUBLIKY PŘI STŘEŽENÍ HRANIC	58
8.1 ANALÝZA BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ ARMÁDY ČESKÉ REPUBLIKY.....	58
8.1.1 Silné stránky.....	59
8.1.2 Slabé stránky	60
8.1.3 Příležitosti	61

8.1.4	Hrozby	61
8.2	VÝSLEDKY ANALÝZY	62
8.3	NÁVRH VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ ARMÁDY ČESKÉ REPUBLIKY PŘI OSTRAZE HRANIC	65
9	ZÁVĚR PRAKTICKÉ ČÁSTI.....	71
	ZÁVĚR.....	72
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	85
	SEZNAM TABULEK.....	86
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	87
	SEZNAM PŘÍLOH.....	89

ÚVOD

Bezpilotní prostředky a jejich masový nástup snad ve všech odvětvích současného světa je dnes fenoménem doby, který se stal hybatelem pokroku a předzvěstí možné změny fungování světa tak, jak ho známe dnes. Masové rozšíření dronů v oblasti průmyslu, sportu, bezpečnostních sektorech, ale zejména armády vedlo k prudkému nárůstu možností použití těchto prostředků k široké škále úkonů dříve vykonávaných lidmi nebo jinými, často dražšími a komplikovanějšími prostředky.

Nejviditelnějším příkladem nástupu bezpilotních technologií je bezesporu konflikt na Ukrajině, který byl rozpoután v roce 2022 invazí vojsk Ruské federace na území státu Ukrajina. Bezpilotní prostředky hrají důležitou roli v boji a při získávání informací po celou dobu trvání tohoto konfliktu.

Jak uvádí „*Bezpečnostní strategie České republiky*“ z roku 2023, Česká republika není v bezpečí, a to i díky zmíněnému konfliktu (Česko, 2023). Globálním problémem a bezpečností hrozbou pro ČR je například i nelegální migrace, kvůli které byla již v minulosti povolána Armáda České republiky (dále v textu jen „AČR“), aby ve spolupráci s Policí České republiky (dále v textu jen „PČR“) zajišťovala zvýšenou ostrahu hranic. Tato akce měla vysoké nároky na lidské a materiální zdroje, které by se teoreticky daly snížit právě větším využitím technologií jako jsou právě bezpilotními systémy.

Tato bakalářská práce si dává za úkol prozkoumat myšlenku využití bezpilotních prostředků AČR pro ostrahu státních hranic v mírových podmínkách. Hlavním cílem práce je navrhnout možnosti jejich využití při ostraze vybraného úseku státní hranice České republiky.

V teoretické části se práce se soustředí na základní východiska této problematiky v podobně konstrukce bezpilotních prostředků, využití vzdušného prostoru a základních právních norem. Dále se také zabývá střežením státní hranice v České republice a uvádí příklady střežení pomocí bezpilotních prostředků ze světa. V praktické části práce potom přichází s představením bezpilotních prostředků AČR a je provedena analýza SWOT s cílem určit, zda jsou tyto prostředky vhodným prostředkem ke střežení hranic. Výsledky této analýzy umožňují identifikovat silné a slabé stránky střežení pomocí těchto prostředků a navrhnout možné řešení.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ

Z historického hlediska se použití bezpilotních vzdušných systémů datuje už v dobách Rakouska-Uherska, kdy byly v Itálii při dobývání Benátek roku 1849 využity horkovzdušné balóny pro dopravu výbušných směsí nad město. Jejich koše byly místo obsluhy naplněny výbušninou, střelným prachem a časovým mechanismem, který poté celou směs inicioval (Novotný, 2023).

Nelze však hovořit o počátku bezpilotního letectví jako takového, neboť by se tímto dalo považovat za počátek letectví jakékoliv překonání gravitace bez reakce vůči zemskému povrchu, například pomocí balónů či vzducholodí. Obecně se tedy za počátek letectví považuje rozvoj prostředků těžších než vzduch, v čele s průkopníky bratry Wrightovými a jejich letadlem Flyer, který poprvé vzlétl roku 1903.

Stejně tak jako v pilotovaném letectví započala cesta ke zrodu bezpilotních systémů na počátku 20. století. Hlavním průkopníkem na poli těchto systémů byly Spojené státy americké, které zůstávají na technologické špičce do dnešních dnů (Science, 2018).

Tak jako v případě rozvoje pilotovaných systémů se i v rozvoji bezpilotních systémů stala motorem pokroku 1. a 2. světová válka. V těchto časech se o bezpilotních prostředcích uvažovalo spíše jako o „řiditelných bombách“ popřípadě jako o „kamikadze letadélkách“. Jednalo se o reakci na bombardování řiditelnými bombami z německých vzducholodí (Science, 2018).

Za jeden z prvních skutečných bezpilotních systémů je považován přestavěný Curtiss N-9, vyvinutý ke konci 1. světové války americkými konstruktéry. Za války bylo vyrobeno pět prototypů těchto systémů, které na svou dobu předvedly úctyhodné výkony. Dokázaly nést náklad o hmotnosti 450 kg až na vzdálenost 80 km (Science, 2018).

Bezpilotním systémem z období 1. světové války představující důležitý milník ve vývoji je americký Kettering Bug konstruktéra Charlese Katteringa. Tento stroj, konstruovaný jako torpédo s křídly, je pradědeček všech novodobých střel s plochou dráhou letu (Science, 2018).

Dalšími zástupci bezpilotních systémů z období světových válek je například britský DH.82 Tiger Moth nebo americký OQ-2, oba sloužící jako cvičné terče (Science, 2018). Americký OQ-2V se stal prvním masově vyráběným bezpilotním systémem ve Spojených státech amerických (Air Zoo, 2025).

Většina bezpilotních strojů v období světových válek byly původně určena k ničení nepřátelských pozic, ale stejně jako v případě pilotovaných letů nebyly díky nízké přesnosti příliš účinné. Ukázalo se však, že letadla mají daleko větší přínos jako zpravodajský prostředek, kdy místo bomb byly na paluby vzdušných strojů instalovány kamery a fotoaparáty za účelem sběru informací.

Bezpilotní systémy, které měly jako hlavní úkol sběr informací, byly poprvé nasazeny ve velkém měřítku během války ve Vietnamu. Byly to systémy jako Lockheed D-21, Ryan Model 147 a další. Tyto systémy se také začaly využívat v celé řadě nových rolí, například jako klamné cíle, odpalovače raket proti pevným cílům, popřípadě pro shazování letáků pro psychologické operace (Science, 2018).

Po válce ve Vietnamu začaly další země mimo Británii a Spojené státy americké (dále v textu jen „USA“) zkoumat bezpilotní leteckou technologii, jako například Izrael. Nové modely se staly sofistikovanějšími, se zvýšenou výdrží a schopností udržet se ve vyšších letových hladinách. V probíhající studené válce se USA věnují hlavně raketám a do popředí bezpilotního vývoje se dostává nový hráč – Izrael. Ten během arabsko-izraelské války světa představuje roku 1973 první dron, který přenáší obraz v reálném čase Tadiran Mastiff (Norman, 2025).

Na nástup Izraelské technologie reagují USA podepsáním dohod o společném vývoji mezi USA a Izraelem. Světlo světa v roce 1986 spatřuje AAI Pioneer. Průzkumný dron, který se z paluby bitevních lodí zapojil jako průzkumný bezpilotní prostředek do války v Zálivu (National Air and Space Museum, 2025).

Už v roce 1990 však americkou vládu kontaktoval konstruktér, který ve své kalifornské garáži vyvíjí nový bezpilotní prostředek. Tento model, pojmenovaný NAT750, si následně objednávaly různé vládní instituce USA, včetně CIA, a nasazují jej ke sledování situace na Balkáně. V roce 1994 americká vláda rozhoduje o modernizaci dronu NAT750, aby získal větší rozměry, tišší provoz a lepší výkonnost. Tento krok vede k vytvoření první generace dronů Predator, které se v roce 2000 zapojují na pátrání po Usámovi bin Ládínovi. Po teroristických útocích z 11. září Pentagon povoluje vyzbrojení dronů Predator raketami Hellfire, což brzy vede k prvnímu smrtícímu úderu. Tento úder se stal 3.11.2002 v Jemenu a měl za cíl vysoko postaveného vůdce Al-Káidy. CIA zahajuje cílené operace zaměřené na likvidaci teroristů za pomoci bezpilotních systémů, čímž Spojené státy pokládají základy pro pozdější militarizaci bezpilotních systémů (Science, 2018).

2 ROZDĚLENÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ

Pro vytvoření uceleného pohledu na problematiku bezpilotních systémů je třeba rozlišovat mezi jednotlivými typy těchto systémů a základními rozdíly v nich. Běžný uživatel, který si koupí svůj první „dron“ na internetu bude mít na bezpilotní systém diametrálně odlišné nároky než uživatel armádní. I přes zaměření práce na bezpilotní prostředky využívané k armádním účelům však zjistíme, že některé komerčně dostupné bezpilotní systémy armáda úspěšně adoptovala a hojně jich využívá.

2.1 Vymezení pojmů

Z důvodu použití specifického názvosloví je zapotřebí jasně definovat pojmy, které se budou v práci objevovat tak, aby bylo předejito nejasnostem, a byl zabezpečen jednotný výklad pojmů.

Bezpilotní letadlo (UA) – „*Letadlo určené k provozu bez pilota na palubě*“ (Řízení letového provozu ČR, 2022).

Bezpilotní systém (UAS) – „*Systém skládající se z bezpilotního letadla, řídicí stanice a jakéhokoliv dalšího prvku nezbytného k umožnění letu, jako například komunikačního spojení a zařízení pro vypuštění a návrat. Bezpilotních letadel, řídicích stanic nebo zařízení pro vypuštění a návrat může být v rámci bezpilotního systému více*“ (Řízení letového provozu ČR, 2022).

Bezpilotní letoun (UAV) – obecně známý termín převzatý z anglického „*Unmanned Aerial Vehicle*“, který se dle standardů ICAO v českých ani evropských právních normách a předpisech od roku 2007 nevyskytuje (Novák, 2021).

Bezpilotní prostředek – Označení používané v českém jazyce pro jakýkoliv vzdušný prostředek určený k letu bez pilota na palubě. Je ekvivalentní pro UA. (European Union Aviation Safety Agency, 2025).

Dron – označení laické veřejnosti a médií pro jakýkoliv prostředek který na palubě nemá obsluhu. Označení je všeobecně akceptované i v řadách odborníků (European Union Aviation Safety Agency, 2025).

Pilot dronu – je osoba, která s dronem skutečně létá, ale nemusí ho nutně vlastnit nebo pronajímat (European Union Aviation Safety Agency, 2025).

2.2 Rozdělení dle Evropské unie

Evropská komise (2019) nařídila „*Prováděcím nařízením 2019/947*“ rozdělit bezpilotní prostředky na základě jejich hmotnosti a způsobu použití do tří hlavních kategorií na otevřené, specifické a certifikované. V současné době je v rámci evropské legislativy v největší míře zpracována kategorie otevřená zatímco zbývající dvě kategorie jsou stále ve stádiu rozpracování.

Otevřená kategorie

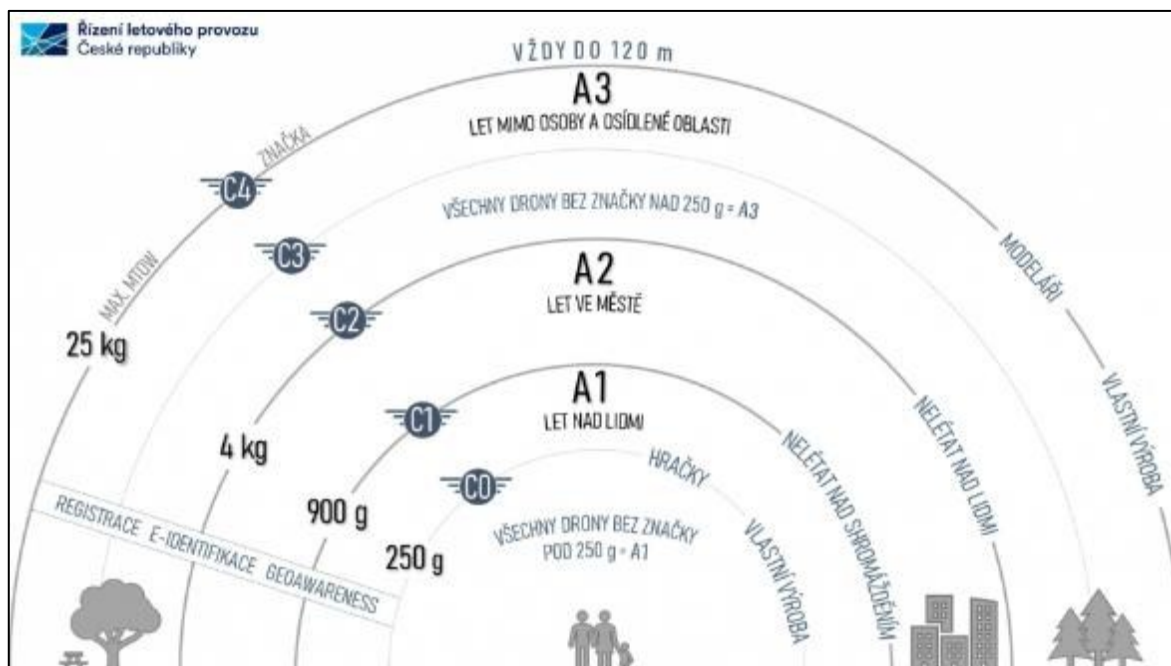
Je největší a nejběžněji zastoupená kategorie, do které spadá většina uživatelů. Tato kategorie „otevřeného“ provozu bezpilotních systémů se dělí na tři podkategorie A1, A2 a A3 na základě odlišných provozních omezení, požadavků na dálkově řídicího pilota a technických požadavků na bezpilotní systém (Úřad pro civilní letectví, 2025a). V zásadě nicméně platí, že:

- Provoz nesmí být v k v konfliktu s případnými omezeními vyplývajícími z uspořádání vzdušného prostoru. (viz. kapitola č. 3);
- pilot udržuje letoun ve vizuálním dohledu a provádí důkladnou vizuální kontrolu vzdušného prostoru kolem letounu;
- maximální výška letu může být nejvýše 120 m nad zemí (Novák, 2021).

Jak již bylo zmíněno, otevřená kategorie se díky své velikosti a zastoupení širokého množství bezpilotních systémů nadále dělí na podkategorie A1, A2, A3. Z nařízení Evropské komise (2019) je vždy potřeba vybavit dron identifikačním štítkem podle přiřazené třídy dronů.

Všechna bezpilotní letadla, které byla uvedena na trh od 1. 1. 2024 musí mít štítek se zvláštním označením, na kterém je uvedena třída označovaná jako C0 až C6. Pro letadla, které byly uvedeny na trh před 1. 1. 2024, je provoz povolen na základě stanovených podmínek. Jedná se především o informace o shodě, schopnostech a provozních omezení (European Union Aviation Safety Agency, 2020).

Velmi přehledně je toto rozdělení i značení tříd vyobrazeno na obrázku č. 1, původem od Řízení letové provozu České republiky (2021), kde jsou znázorněny všechny důležité informace, které se k těmto podkategoriím vztahují. Podrobnější informace lze nalézt také v příloze č.1 která poskytuje detailnější shrnutí.



Obrázek 1 Otevřená kategorie provozu

(zdroj: Novák, 2021)

Specifická kategorie

Jedná se o střední, vyšší kategorii určenou pro uživatele, kteří potřebují překročit některý z limitů stanovených v otevřené kategorii (např. hmotnost). Tato kategorie je odlišná tím, že před použitím bezpilotního prostředku je požadován souhlas příslušného úřadu jako například od Úřadu pro civilní letectví (dále v textu jen „ÚCL“). V některých případech je dostatečné pouze čestné prohlášení uživatele UAV. Pravidla provozu v této kategorii závisí především na velikosti bezpilotního prostředku a dále prostoru, ve kterém je používán a musí odpovídat platným standardním scénářům použití (Úřad pro civilní letectví, 2025). Příkladem provozu dronů ve specifické kategorii je například použití bezpilotního letadla se vzletovou hmotností vyšší než 25 kg nebo dronů používaných v zemědělství (European Union Aviation Safety Agency, 2025).

Je však třeba zdůraznit, že tato kategorie je momentálně ve fázi příprav, a proto jsou dostupné informace zatím jen částečné.

Certifikovaná kategorie

Tato kategorie má striktnější pravidla než obě předchozí kategorie. Uživatel musí s ohledem na související rizika disponovat osvědčením dálkově řídicího pilota a bezpilotní prostředek musí být certifikován (Úřad pro civilní letectví, 2025). Podle serveru EASA (2025) se jedná

o kategorii létání s nejvyšší úrovní rizika. V budoucnu budou do této kategorie spadat drony, které budou převážet například náklad nebo cestující.

2.3 Rozdělení dle Severoatlantické aliance

Protože se práce primárně zabývá drony vojenskými, je vhodné uvést i rozdělení bezpilotních vzdušných prostředků dle největší vojenské aliance na světě, jejíž je Česká republika součástí. V praktické části budou prezentovány bezpilotní prostředky ve výzbroji AČR a pro lepší představu o jejich účelu je nutné do práce toto rozdělení zahrnout. V tabulce č. 1 přiloženém dále lze poměrně dobře vyčíst, jakým způsobem Severoatlantická aliance (dále jen „*NATO*“) tyto drony rozděluje.

Tabulka 1 Rozdělení UAS dle NATO

NATO UAS CLASSIFICATION						
Class	Category	Normal Employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example Platform
Class III (> 600 kg)	Strike/ Combat*	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre	Reaper
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF	Heron
Class II (150 kg - 600 kg)	Tactical	Tactical Formation	Up to 18,000 ft AGL	200 km (LOS)	Brigade	Hermes 450
Class I (< 150 kg)	Small (>15 kg)	Tactical Unit	Up to 5,000 ft AGL	50 km (LOS)	Battalion, Regiment	Scan Eagle
	Mini (<15 kg)	Tactical Subunit (manual or hand launch)	Up to 3,000 ft AGL	Up to 25 km (LOS)	Company, Platoon, Squad	Skylark
	Micro** (<66 J)	Tactical Subunit (manual or hand launch)	Up to 200 ft AGL	Up to 5 km (LOS)	Platoon, Squad	Black Widow

(zdroj: Szabolcsi, 2016)

Class I

Je třída s největším počtem zástupců bezpilotních systémů. Konstrukčně se jedná o velmi široké portfolio dronů, od těch nejmenších vážících stovky gramů, až po prostředky se vzletovou hmotností dosahující 150 kg. Jejich primární účel je podpora jednotek od velikosti družstva do velikosti praporu až pluku s dosahem do 100 km BVLOS. Tyto drony zpravidla nenesou žádnou výzbroj určenou k ničení nepřítele a slouží primárně jako průzkumné prostředky. Tato třída se dále dělí na 3 podtřídy a to Micro, Mini a Small, přičemž česká armáda disponuje zástupci prostředků ze všech těchto podtříd (NATO Standardization Office, 2019).

Class II

Bezpilotní prostředky spadající do této třídy jsou mezistupněm mezi těmi opravdu velkými a drahými prostředky. Jejich využití je omezenější a náklady na pořízení v porovnání s Class I větší, přičemž jsou stále limitovány dosahem pozemní řídicí stanice, respektive anténních systémů. Vzletová hmotnost se pohybuje od 150 kg do 600 kg a jejich hlavním úkolem je průzkum na úrovni brigády. Někteří zástupci této třídy jsou schopni v omezeném režimu nést i přídatnou výzbroj (NATO Standardization Office, 2019).

Class III

Tato třída je určena pro největší a nejdražší zástupce bezpilotních prostředků. Obecně se dá říci, že si prostředky této třídy může dovolit pouze hrstka těch nejbohatších a nejvlivnějších států. Jedná se o strategické prostředky se vzletovou hmotností od 600 kg po několik tun. Jejich hlavním úkolem je získávání zpravodajských informací strategického charakteru a přímo přispívat k zásadním strategickým rozhodnutím. Dosah je zpravidla neomezený díky satelitnímu řízení. Limitujícím faktorem se naopak stává palivo a počasí. Zástupci této třídy se opět dělí do několika podtříd a to MALE, HALE a Strike/Combat. Zatímco zástupce MALE a HALE jsou určeni k provádění vzdušného průzkumu z velkých výšek, podtřída Strike/Combat byla primárně zkonstruována k provádění kinetických operací a ničení cílů na povrchu země (NATO Standardization Office, 2019).

2.4 Rozdělení dle použití

Odhlédneme-li od výše uvedeného poměrně složitého legislativního rámce, je nezbytné věnovat velkou pozornost účelu použití z pohledu uživatele. Velká většina uživatelů totiž bude o bezpilotním létání uvažovat především jako o rekreační aktivitě. Rozdělení podle způsobu využití je tedy následující:

- rekreační sport;
- komerční;
- výzkum a experimenty;
- vojenské (Karas a Tichý, 2016).

2.5 Rozdělení dle pohonu

Pohonné schopnosti bezpilotního prostředku jsou v podstatě stejné jako u tradičních letadel a bezpilotní systémy jsou podle nich rozděleny do následujících kategorií:

- bezmotorový pohon;
- proudový pohon;
- spalovací pohon;
- elektrický pohon (Karas a Tichý, 2016).

Bezmotorový pohon se kvůli své neefektivitě zatím prakticky nepoužívá. Proudový motor je pro svou složitost vhodný spíše pro vojenské použití, zejména pro let ve velkých výškách, a to díky vynikajícímu poměru hmotnosti a výkonu. Prim v oblasti bezpilotního letectví proto hraje pohon elektrický, v menší míře pak pohon spalovací.

2.6 Rozdělení dle konstrukce

Uživatel bezpilotního systému si opět musí být plně vědom jeho cíle. Vzhledem k tomu, že se konstrukce prostředků velmi liší, může špatné rozhodnutí při výběru prostředku způsobit, že systém jako celek bude zcela neefektivní. Některá bezpilotní letadla, zejména experimentální, nemusí spadat do žádné z kategorií. Podle konstrukce systému je vytvořena tato základní kategorizace:

- vrtulníky;
- multikoptéry;

- letouny;
- kluzáky;
- balóny;
- vzducholodě (Karas a Tichý, 2016).

V případě větších bezpilotních prostředků ve většině případů přistupuje ke konstrukci typu letoun, tj. s pevnými křídly. Důvodem je zejména flexibilita této konstrukce, která se v letecké praxi používá dlouhé desítky let, a jedná se o dobře prozkoumanou a porozuměnou konstrukci. Zbývající podkategorie jako jsou kluzáky, balóny a vzducholodě se v praxi příliš nevyužívají. Jejich zdánlivou výhodou může být extrémně dlouhá vytrvalost ve vzduchu, ale ta je tady na úkor extrémně špatné manévrovatelnosti a s tím spojeným vznikem rizik. Mohou však být poměrně účinné ve špionáži na extrémně dlouhé vzdálenosti, jak nám v roce 2023 ukázala Čínská lidová republika s jejím špionážním balónem nad USA (Williams, 2024).

2.7 Rozdělení dle autonomie systému

Jedním z dalších – a pro potřeby této práce posledním – rozdělením bezpilotních systémů je rozdělení dle míry a stupně autonomie. V zásadě se dělí na následující kategorie:

- manuální;
- automatické;
- autonomní (Karas a Tichý, 2016).

Manuální systémy

Současné bezpilotní letectví již v zásadě manuální řízení nepoužívá. Příčinou je náročnost pilotáže a požadavek létat na dohled tak jak to vyžadují předpisy EU. Na změny letových podmínek, jako je poryv nebo změna směru větru, nemůže prostředek samovolně reagovat. V důsledku toho se vychyluje ze své polohy a stává se nebezpečným pro své okolí. Proto se můžeme s těmito řídicí systémy setkat pouze v hračkách (Řehulka, 2022).

Automatické systémy

Naproti tomu automatizované bezpilotní systémy jsou široce používány a poskytují odlišný soubor schopností ve srovnání s manuálními systémy. Jednou z jejich hlavních výhod je dostupnost systému autopilota. Autopilot bezpilotního systému aktivně reaguje na změny

letových podmínek, jako jsou například změny směru větru, a pomáhá při letu v souladu s předem nastaveným programem, který pilot dronu může během letu měnit (Auterion, 2024).

V praxi to znamená, že se uživatel bezpilotního prostředku může soustředit například na práci s kamerou, ale ovládání do určité míry přenechá autopilotovi. Může mu přikázat vykonat přednastavený manévr (např. let v kruhu), přičemž samotný uživatel zaměřuje svoji pozornost na požadovaný úkol jako je třeba natáčení videa. Tato vlastnost bezpilotního systému, kdy uživatel samotný může do letu zasahovat, zaručuje bezpilotnímu prostředku odpovídající úroveň bezpečnosti (Řehulka, 2022).

Autonomní systémy

Autonomní systémy představují technologicky nejvyspělejší bezpilotní prostředky vybavené špičkovými technologiemi, které mu umožňují fungovat autonomně tzn. nevyžadují neustálý lidský dohled. Pomocí kombinace senzorů, umělé inteligence a složitých algoritmů jsou tyto drony schopny samy plnit úkoly a navigovat se v prostoru (Řehulka, 2022).

Schopnosti autonomních dronů se mohou lišit v závislosti na stupni jejich autonomie. U některých dronů může být nezbytné předem naprogramovat letové plány, v nichž jsou předem určeny dráha a akce. Jiné se mohou rozhodovat v reálném čase na základě analýzy údajů ze senzorů a reagovat na měnící se okolnosti pomocí technologií strojového učení a umělé inteligence (AI). Bez neustálého zásahu člověka mohou tyto sofistikované autonomní drony sledovat cíle, upravovat trasu letu, vyhýbat se překážkám a plnit náročné úkoly (Řehulka, 2022).

3 VZDUŠNÝ PROSTOR ČESKÉ REPUBLIKY

Vzdušný prostor České republiky je z důvodu pro zajištění bezpečnosti rozdělen na několik tříd a druhů vzdušného prostoru. Mezinárodní organizace pro civilní letectví (dále v textu jen „ICAO“) jakožto nejvyšší letecká autorita stanovila jasné rozdělení vzdušného prostoru a funguje jako jakýsi mezinárodní dozorce vzdušného prostoru. V praxi to však neznamená že v každém členském státu platí stejné rozdělení prostorů. Vzdušný prostor nad územím daného státu je do určité výšky stále svrchovaným územím státu a je na každém z těchto států, které třídy vzdušného prostoru využije a které nikoliv.

Prostory vznikají spojením horizontálních a vertikálních hranic a každý prostor má jedinečné vlastnosti a omezení. V zásadě by se dalo říct, že hlavní dělení vzdušného prostoru je na prostor řízený a prostor neřízený. Toto dělení prostoru se dále rozděluje na třídy vzdušného prostoru označené písmeny A až G, přičemž třída A je považována za nejvíce restriktivní, zatímco třída G co do pravidel za tu nejbenevolentnější. Dalším hlavním způsobem dělení je dělení vertikální a dělení horizontální. Jelikož spolu tyto hlavní druhy segregace vzdušného prostoru úzce souvisí budou v textu níže podrobně přiblíženy (Habrna, 2022b).

V českém vzdušném prostoru díky nižší zahlcenosti uplatňujeme pouze některé ze 7 tříd vzdušného prostoru. Kompletní přehled tříd dle ICAO i rozdělení vzdušného prostoru České republiky je k nalezení v příloze č. 2 a 3 a je veřejně dostupný v „AIP ENR 1.4“ (Řízení letového provozu ČR, 2014).

3.1 Třídy vzdušného prostoru dle Mezinárodní organizace pro civilní letectví

Jak bylo zmíněno výše, Česká republika neuplatňuje všechny třídy dle ICAO standardu. Český vzdušný prostor se proto dělí na 4 třídy, a to na třídy prostoru C, D, E, G. V zásadě se toto rozdělení vztahuje na řízený a neřízený vzdušný prostor při vertikálním způsobu rozdělení. Vzdušné třídy seřazené dle výšky prostoru od nejnižších po nejvyšší jsou tedy v České republice následující:

Třída G

Hlavním a charakteristickým znakem této třídy je to, že se jedná o třídy neřízeného vzdušného prostoru. V podstatě by se dalo říct, že je jakýmsi divokým západem vzdušného prostoru a může ho využít v podstatě jakýkoliv vzdušný prostředek. Na území České

republiky je tento prostor všudypřítomný do výšky 1000 ft AGL s výjimkou CTR/MCTR a TMA (tyto zkratky, stejně jako další zkratky užívané v této kapitole, jsou vysvětleny v další části práce). Další podmínky a charakteristiky tohoto prostoru jsou následující (Řízení letového provozu ČR, 2025):

- IFR lety musí udržovat stálé obousměrné rádiové spojení se zemí;
- žádný druh letu nepodléhá letovému povolení a nejsou zajišťovány žádné rozstupy;
- VMC podmínky pro lety VFR – dohlednost 1500 m, mimo oblačnost a za dohlednosti země, při rychlostech, které umožní se vyhnout jinému provozu nebo překážce (Habrna, 2022b).

Setkání s IFR lety v této třídě je prakticky nemožné, neboť by tyto lety nikdy nedodržely minimální výšku (Habrna, 2022b).

Třída E

Jedná se o třídu navazující na třídu G a sahá od 1000 ft AGL do FL095. Třída E umožňuje provádět lety podle IFR i VFR. Letům IFR je poskytována služba ŘLP a od ostatních IFR letů jsou jim zajišťovány rozstupy. Dále pokud je to proveditelné, poskytují se pro lety IFR informace o VFR letech. Letům VFR se poskytují informace o provozu, je-li to možné tzn. že je pro lety VFR jedná o neřízený prostor. Stejně jako u třídy G, je i tato třída spjata s určitými nároky a charakteristiky (Řízení letového provozu ČR, 2025):

- lety IFR jsou předmětem letového povolení a musí udržovat stálé obousměrné rádiové spojení se zemí;
- lety VFR se mohou v třídě E pohybovat volně, tedy bez letového povolení a bez povinnosti být na spojení;
- VMC podmínky pro lety VFR – dohlednost 5 km, vzdálenost od oblačnosti 1500 m horizontálně a 1000 ft vertikálně (Habrna, 2022b).

Třída D

Takzvaná letištní třída. V této třídě jsou povoleny lety IFR a VFR a každému letu je poskytována služba ŘLP. Lety IFR jsou odděleny od ostatních letů IFR a jsou informovány o ostatních letech VFR. Pro lety VFR se poskytují pouze provozní informace. Na vyžádání se poskytuje rada, jak se vyhnout ostatnímu provozu. Podmínky pro let v této třídě jsou následující (Řízení letového provozu ČR, 2025):

- všechny lety musí získat před vstupem do třídy D letové povolení a udržovat stále oboustranné rádiové spojení se zemí;
- indikovaná vzdušná rychlost všech letů ve výšce pod 10 000 ft nesmí přesáhnout 250 uzlů. Toto neplatí pro vojenská letadla a pro letadla, která rychlost nižší než 250 uzlů z technických nebo bezpečnostních důvodů nejsou schopna dodržet;
- VMC podmínky pro lety VFR v a nad FL 100 – dohlednost 8 km, vzdálenost od oblačnosti 1500 m horizontálně a 1000 ft vertikálně. Pozn.: V ČR třída D nad FL 100 není;
- VMC podmínky pro lety VFR pod FL 100 – dohlednost 5 km, vzdálenost od oblačnosti 1500 m horizontálně a 1000 ft vertikálně (Habrna, 2022b).

Tato třída se v českém vzdušném prostoru aplikuje pro prostory CTR/MCTR a TMA/MTMA vyjma TMA Praha (Habrna, 2022b).

Třída C

Třída TMA Prahy a vysokých letů nad FL095. Tato třída umožňuje provádět lety IFR i VFR, přičemž pro všechny lety je poskytována služba ŘLP. Letům IFR se zajišťují rozstupy od jiných letů IFR a od letů VFR. Mezi lety VFR navzájem se rozstupy nezajišťují, ale jsou poskytovány informace o provozu a na vyžádání i rady k vyhnutí. Dalšími podmínkami jsou (Řízení letového provozu ČR, 2025):

- všechny lety musí získat před vstupem do třídy C letové povolení a udržovat stále oboustranné rádiové spojení se zemí;
- IAS VFR letů ve výšce pod 10 000 ft nesmí přesáhnout 250 uzlů. Toto neplatí pro vojenská letadla a pro letadla, která rychlost nižší než 250 uzlů z technických nebo bezpečnostních důvodů nejsou schopna dodržet;
- minimální meteorologické podmínky (VMC) pro lety VFR v a nad FL 100 – dohlednost 8 km, vzdálenost od oblačnosti 1500 m horizontálně a 1000 ft vertikálně;
- minimální meteorologické podmínky (VMC) pro lety VFR pod FL 100 – dohlednost 5 km, vzdálenost od oblačnosti 1500 m horizontálně a 1000 ft vertikálně (Habrna, 2022b).

3.2 Druhy vzdušného prostoru

Vzdušný prostor se nedělí pouze na vertikální třídy dle ICAO. Jelikož se jedná o trojdimenzionální prostor, je zapotřebí i dělení horizontální tak, jako u tradiční mapy. Opět zde vstupuje do úvahy i to, zdali se jedná o prostor řízený či prostor neřízený. Prostory kolem oblastí s velkou hustotou provozu jako např. mezinárodní letiště jsou zpravidla prostory řízené, zatímco prostory nacházející se mimo tyto vytížené oblasti bývají neřízené. Stejně jako v případě vertikálního rozdělení vzdušného prostoru i zde platí, že aktuální informace týkající se těchto prostor jsou uvedeny v „AIP ENR I.4“. Stejně jako v případě dělení ICAO je i pro toto rozdělení možné využít více prostorů. Práce se však zabývá pouze prostory využívanými v rámci České republiky (Řízení letového provozu ČR, 2025).

Flight Information Region

Jedná se o největší základní jednotku dělení vzdušného prostoru. Flight information Region (dále v textu jen „FIR“), neboli letová informační oblast je ve většině shodná s hranicemi států a tyto státy jsou zodpovědné za provoz v této oblasti. V České republice je touto oblastí FIR Praha, přičemž je definována rozsahem od povrchu země do FL660. Poskytuje se zde letová informační služba a pohotovostní služba (Habrna, 2022a).

Control Area

V překladu řízená oblast (dále v textu jen „CTA“) je druh prostoru, ve kterém se kromě letové informační a pohotovostní služby poskytuje také služba řízení letového provozu. Všechny tři zmíněné služby pro IFR lety poskytuje stanoviště ŘLP. V minulosti se tento prostor v České republice dělil na pět nezávislých prostorů. Nově, od 21. 12. 2022, je však rozdělen pouze na dvě CTA: a to CTA1 Praha a CTA 2 Praha. Spodní hranice je ve výšce 1000 ft nad zemí, tedy na hranici prostoru třídy G. Primárním účelem prostoru je řízení vzdušného prostoru (Habrna, 2022a).

Terminal Control Area

Je řízený prostor sloužící primárně k ochraně IFR letů, které přilétají případně odlétají z řízených letišť, z toho vyplývá i jeho český název koncová řízená oblast (dále v textu jen „TMA“), někdy též koncová oblast řízení. Jsou zde poskytovány všechny tři základní letové provozní služby stanovištěm ŘLP. Tvar TMA většinou připomíná schodiště ve smyslu toho, že čím blíže letišti se tento prostor k letišti nachází, tím je jeho spodní základna níže. Třída vzdušného prostoru v TMA může být prakticky jakákoliv, kromě třídy G, jelikož by se pak

jednalo o neřízený G, a to je již z názvu TMA neslučitelné. V České republice se tento prostor nachází ve třídách C a D (Habrna, 2022a).

Control Zone

Neboli řízený okresek (dále v textu jen „CTR“). Jde o prostor zřizovaný výhradně v okolí řízených letišť pro ochranu letištního provozu. Minimální rozměr je 5 námořních mil od středu letiště, ale většinou se jedná o prostory větší. Třída vzdušného prostoru se v České republice, ve kterém se CTR nalézá je většinou třída D (Habrna, 2022a).

Aerodrome Traffic Zone

Letištní provozní zóna (dále v textu jen „ATZ“). Jedná se o prostory určené k ochraně malých, neřízených letišť a provozu v nich. Standardně je prostor umístěn ve vzdálenosti 3 námořních mil od vztažného bodu letiště a do nadmořské výšky 4000 stop (Řízení letového provozu ČR, 2025).

Temporary Segregated Area

Dočasně vyhrazený prostor (dále v textu jen „TSA“). Jedná se zpravidla o prostory vojenských výcvikových újezdů sloužících pro letecké nebo střelecké činnosti. Hlavním znakem tohoto prostoru je to, že v době jeho aktivace je zakázáno tímto prostorem prolétávat a zpravidla je průlet i po předchozí žádosti o průlet zamítán. Výjimkou mohou být lety k záchraně lidského života nebo vyhnutí se bouřkovému systému (Řízení letového provozu ČR, 2025).

Temporary Reserved Area

Oproti prostoru TSA se nejedná o vyhrazený, ale pouze dočasně rezervovaný prostor (dále v textu jen „TRA“). Stejně jako v případě předchozího prostoru slouží hlavně vojenské letové činnosti s tím rozdílem, že v případě aktivace tohoto prostoru je možná tímto prostorem proletět. To je možné za předpokladu povolení tohoto průletu a jeho řádné koordinaci s ostatními uživateli (Řízení letového provozu ČR, 2025).

Prostory druhu P, R, D

Dalšími, nejmenšími druhy prostorů ve vzdušném prostoru České republiky je prostory označované P, R a D (Řízení letového provozu ČR, 2025).

V případě prostorů označených jako prostory druhu P (z angl. „*Prohibited Area*“) se jedná o prostor zakázaný. Zřizuje se zpravidla na ochranu staveb na povrchu země, kdy

se může jednat například o jaderné elektrárny, skladiště munice, továren pracujících s výbušninami nebo památek a jedná se například i o Pražský hrad. Lety tímto prostorem jsou za normálních okolností zakázané (Habrna, 2022a).

Prostory druhu R (z angl. „*Restricted Area*“), neboli omezený vzdušný prostor. Stejně jako v případě prostoru označovaného jako P, se i v tomto případě zřizuje prostor R pro ochranu pozemních statků. Není natolik restriktivní jako prostor druhu P a za určitých podmínek je možné tento prostor proletět. Jedná se o prostory zřizované například nad národními parky nebo centrem hlavního města Prahy (Habrna, 2022a).

Nebezpečné prostory jsou označovány jako D (z angl. „*Dangerous Area*“). Na rozdíl od výše zmíněných prostorů, slouží tyto prostory k ochraně letadel, potažmo pilotů. Průlet tímto prostorem není zakázán, nicméně se nedoporučuje kvůli vyššímu riziku. Může se jednat o prostory určené k trhacím pracím, likvidací výbušnin nebo vypouštění plynů (Habrna, 2022a).

4 ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY

Nejzákladnějším popisem Armády České republiky je přímá citace ze zákona č. 219/1999 Sb., Hlava I, § 13 který říká, že: „*Armáda je základem ozbrojených sil a organizačně se člení na vojenské útvary a vojenská zařízení, které se mohou slučovat do větších organizačních celků.*“ (Česko, 1999). Pro lepší porozumění lze ještě využít oficiálních náborových stránek AČR, které píšou že: „*Česká republika vytváří na obranu proti vnějšímu napadení své ozbrojené síly, přičemž jejich vrchním velitelem je prezident republiky. Hlavní složku představuje Armáda České republiky, která společně s Vojenskou policií a Vojenským zpravodajstvím spadá pod Ministerstvo obrany.*“ (Agentura personalistiky AČR, 2025).

AČR je tedy samostatně stojící složka a jejím vrcholným vojenským orgánem organizační struktury je Generální štáb, který od 1. července 2022 vede generál Karel Řehka. Civilní dohled a demokratickou kontrolu nad armádou vykonává Ministerstvo obrany ČR. Od 1. ledna 2005 funguje AČR na plně profesionální bázi, přičemž dobrovolníci mohou sloužit v jednotkách aktivní zálohy (Ministerstvo obrany, 2025a).

Skládá se z 5 základních druhů sil a to: pozemních, vzdušných, speciálních, teritoriálních a nově vzniklých informačních a kybernetických sil. Základem pozemních sil jsou dvě mechanizované brigády a od roku 2020 výsadkový pluk, které plní úkoly doma i v zahraničí (Ministerstvo obrany, 2023). Vzdušné síly zahrnují vojenské letectvo a protivzdušnou obranu zajišťující ochranu vzdušného prostoru ČR v rámci NATINAMDS. Speciální síly fungují od roku 2015 jako samostatná složka pro speciální operace. V roce 2019 bylo vytvořeno velitelství informačních a kybernetických sil, jejíž hlavní složkou jsou dvě skupiny plnící úkoly v kybernetickém a informačním prostředí (Ministerstvo obrany, 2025c).

Ačkoliv se bezpilotní prostředky využívají průřezově celou armádou, jejich hlavním uživatelem byly a stále jsou pozemní síly, představující největší složku AČR.

4.1 Pozemní síly

Pozemní síly jsou klíčovou součástí AČR, tvořené přibližně 13 tisíci profesionálními vojáky. Hlavním úkolem Pozemních sil AČR je připravit jednotky a techniku k obraně České republiky a k plnění mezinárodních závazků. Tyto síly se vyznačují vysokou mobilitou, flexibilitou, značnou palebnou silou a odolností vůči nepřátelským akcím. Jsou organizovány a vybaveny tak, aby mohly účinně operovat v širokém spektru vojenských

operací. Pozemní síly tvoří bojové jednotky, jednotky bojové podpory a jednotky bojového zabezpečení (Ministerstvo obrany, 2025b). Pro lepší představu o skladbě těchto sil je v příloze č. 4 podrobněji rozpracována organizační struktura Pozemních sil AČR.

533. prapor bezpilotních systémů

Ve struktuře pozemních sil AČR působí poměrně mladá specializovaná jednotka, která se zaměřuje na provoz a nasazení bezpilotních prostředků. Jedná se o 533. prapor bezpilotních systémů, který byl založen v roce 2020 a je dislokován v posádkách Prostějov a Přerov. Tento prapor je podřízen 53. pluku průzkumu a elektronického boje a jeho hlavním úkolem je vyčleňování sil a prostředků pro úkolová uskupení a je zaměřený na vzdušný průzkum. Na obrázku č. 2 je vyobrazen znak praporu. Představuje taktickou značku bezpilotních prostředků zasazenou na modrý (letecký) podklad. Modré čtverce představují data, které putují z prostředků k zemi a meč označuje bojovou schopnost. Tento prvek jednotek bojové podpory byl vytvořen za účelem poskytování přesných a spolehlivých informací především pro bojové síly AČR (Ministerstvo obrany, 2004-2025).



Obrázek 2 Znak 533. praporu
bezpilotních systémů

(zdroj: Ministerstvo obrany ČR, 2025)

Prapor se skládá ze dvou rot vybavených bezpilotními prostředky, střediskem bezpilotních systémů a četou logistiky. V současné době je prapor stále ve výstavbě a ze současného místa působení v Prostějově se pravděpodobně brzo kompletně přesune do posádky Přerov. Je to dáno stále větším počtem specialistů, kteří na tomto praporu působí. Ti jsou stále více omezováni nedostatkem nemovité infrastruktury v posádce Prostějov (Ministerstvo obrany, 2025).

5 OSTRAHA HRANIC

Ostraha státních hranic je důležitou součástí suverenity každého svrchovaného státu. Pro lepší porozumění a informační přínos této kapitoly je důležité správně interpretovat nejdůležitější právní předpisy, které se vztahují jak ke střežení hranic v obecné rovině, tak ke střežení hranic s využitím AČR.

Prvním a stěžejním zákonem je zákon č. 191/2016 Sb. (o ochraně státních hranic). Tento zákon stanovuje, že se Česká republika jakožto člen Schengenského prostoru zavázala ke zrušení kontrol státních hranic. Tento zákon dále přímo navazuje na „*Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 562/2006*“, kterým stanoví kodex Společenství o pravidlech upravujících přeshraniční pohyb osob, nazývaný také jako Schengenský hraniční kodex (Evropský parlament a rada Evropské unie, 2006). Znovuzavedení dočasné ochrany vnitřních hranic je oprávněna nařídít vláda a v některých případech i ministerstvo, kdy je po tomto rozhodnutí PČR zmocněna a nasazena k ochraně vnitřní státní hranice (Česko, 2016).

Hranice České republiky se tímto zákonem dělí na vnitřní a vnější státní hranice. Je důležité zdůraznit, že Česká republika v současné době aplikuje ostrahu pouze vnějších státních hranic, kdy se se takto děje na mezinárodních letištích (jako např. Letiště Václava Havla). Toto střežení je opět úkolem PČR.

V případě střežení pomocí ozbrojených sil je situace komplikovanější. Jak již bylo zmíněno v předešlých kapitolách, hlavním úkolem a smyslem existence AČR je obrana proti vnějšímu napadení za kterýžto účelem je vytvořena. Základním zákonem vztahujícím se k této organizaci je zákon č. 219/1999 Sb. (zákon o ozbrojených silách České republiky). Tento zákon ale mezi hlavní úkoly armády ostrahu hranic neřadí. Jak již bylo řečeno, tato ostraha je v gesci PČR. Zároveň je však v zákoně tomto psáno, že je možné armádu využít v případě, pokud by na plnění úkolů síly a prostředky PČR již nestačily (Česko, 1999).

Nejedná se o však jediný zákon, kterým je možné AČR využít. Jelikož jsou ozbrojené složky dle zákona č. 239/2000 Sb. (zákon o integrovaném záchranném systému) ostatní složkou IZS, lze ji využít například k záchranným a likvidačním pracím (Česko, 2000).

Armádu lze využít i dalšími právními normami, pro potřebu této práce se však postačí držet již zmíněných norem. Vychází to z předpokladu, že ostrahu hranic by AČR zajišťovala například v rámci migrační vlny, tak jako tomu bylo v minulosti. Při tomto střežení byla aktivována „*Nařízením vlády č. 301/2022 Sb.*“, které povolalo vojáky v činné službě spolu

příslušníky Celní správy k plnění úkolů PČR, protože na to její kapacity již nestačily (Česko, 2022).

5.1 Střežení hranic ve světě

Pokud se budeme soustředit na střežení hranic ve světě pomocí bezpilotních prostředků, jakožto stěžejního tématu této práce tak zjistíme, že využití bezpilotních prostředků k ochraně hranic není ve světě žádnou novinkou.

Již od roku 2006 byla v USA zapojena do střežení jižní hranice s Mexikem letka bezpilotních prostředků americké celní a pohraniční stráže (U.S. Customs and Border Protection – dále v textu jen „CBP“) v rámci programu Unmanned Aircraft System. Ta využívala pro střežení hranic velké bezpilotní prostředky typu Predator B, známé spíše jako Reaper MQ-9, které spadají do nejvyšší kategorie provozu (U.S. Customs and Border Protection, 2023).

Jejich účinnost však byla menší, než se původně očekávalo, a celkový přínos byl spíše zpochybněn. Mezi hlavní faktory jejich neúspěšné implementace uvádí CBP poměrně vysoké provozní náklady na letovou hodinu, malou efektivitu při odhalování nelegálních přechodů hranice, nízký počet letových hodin oproti plánovaným letovým hodinám (pouze okolo 22 %) a všeobecně nákladnější provoz než bylo původně zamýšleno (Office of Inspector General, 2014).

Navzdory počátečním neúspěchům se však drony pro CBP ukázaly jako vhodným nástrojem a staly se neocenitelným pomocníkem pro pohraniční agenty v terénu. Výše zmíněný program se roku 2017 přetransformoval a začal využívat menší a úspornější typy bezpilotních prostředků jako jsou prostředky typu Raven nebo Puma, popřípadě prostředky typu koptéra. V současné době jsou tyto prostředky využívány agenty na denní bázi a značně zvyšují bezpečnost agentů na zemi, snižují celkové náklady na střežení hranice a šetří čas. Díky přetransformování programu z neefektivních dronů nejvyšší kategorie do menších, mobilnějších platforem vzrostl počet využívaných bezpilotních prostředků z jednotek kusů na řádově stovky využívaných platforem (Miller, 2024).

Dalším zajímavým příkladem ze světa může nedávný návrh tzv. „Drone Wall“. V květnu roku 2024 byl šesti státům NATO, konkrétně Lotyšskem, Litvou, Estonskem, Polskem, Norskem a Finskem navržen koncept nepřetržitého monitorování hranic s Ruskou federací za pomoci moderních technologií v čele s bezpilotními systémy. Tento koncept,

stále v předběžné fázi, spoléhá na masivní zapojení sledovacích systémů, zejména bezpilotních prostředků různých typů, za účelem kontinuálního sledování státní hranice. Počítá se také s masivním nasazením sledovacích systémů podpořených umělou inteligencí a integrování vlastní ochrany proti bezpilotním prostředkům (Unmanned airspace, 2025).

Obrácenou stranou mince je v případě použití dronů jejich využití kriminálními organizacemi jako například mexickými drogovými kartely. Ty si pravděpodobně vzaly inspiraci ve válkou zmítané Ukrajině a začaly používat ozbrojené drony na jižní hranici USA proti příslušníkům CBP. Podobně jako na Ukrajině, je i v případě útoků v USA využit běžně dostupný komerční prostředek, na který je připevněno improvizované výbušné zařízení, popřípadě jiný smrtící prostředek. Tento prostředek je poté ze skrytu vypuštěn do vzduchu a následně zacílen proti agentům pohraniční stráž (Taer a Fitz-Gibbon, 2025).

Velmi zajímavý pohled na téma střežení hranic pomocí dronů přináší článek z akademického periodika *International Studies Perspectives*, kde se autoři Koslowski a Schulzke (2018) zamýšlejí nad využitím bezpilotních prostředků v Evropě a Spojených státech amerických. Ukazuje komplexní prostředí, v němž státní úřady, humanitární skupiny, protiimigrační aktivisté, ale i kriminální organizace používají drony ke zcela odlišným účelům. Z jedné strany znamenají vládní programy s drony významný krok k militarizaci s vážnými riziky zneužití těchto prostředků, na straně druhé mohou drony zachraňovat životy během pátracích a záchranných akcí. Cílem článku není označit drony za čistě dobré nebo špatné, ale poskytnout ucelené zhodnocení, které ukazuje na neoddělitelné klady i zápory. Článek dochází k závěru, že drony nelze jednoznačně označit za pozitivní nebo negativní, jelikož výhody a nevýhody jsou úzce provázané. Jde se tedy o dvojsečný nástroj, který vyžaduje odpovědné řízení.

5.2 Střežení hranic České republiky

V případě možností střežení státních hranic České republiky jsou momentální prostředky pro střežení poměrně omezené. Jak již bylo zmíněno v úvodu kapitoly, Česká republika je součástí Schengenského prostoru a ostraha hranic jako takových probíhá za normálních okolností pouze na mezinárodních letištích. To se s použitím bezpilotních prostředků přímo vylučuje, jelikož jejich použití ve vnitřních prostorech letiště je v současné době nesmysl.

Znovuzavedení kontrol a ostrahy hranic však není ničím výjimečným, jak se ukázalo v minulosti například při pandemii COVID-19 roku 2020, nebo při reakci na zvýšenou nelegální migraci v roce 2022 (Armáda České republiky, 2023).

Možnosti střežení úseku státní hranice byly v této době v podstatě dvojí. Jednalo se o stacionární hlídky PČR doplněné AČR nebo Celní správou a o mobilní hlídky, které se pohybovaly na území státní hranice. Stacionární hlídky byly umístěny na velkých hraničních přechodech (např. Bumbálka nebo Klokočov) a zajišťovaly střežení na hlavních komunikacích vedoucích ze Slovenska, případně byly nasazeny ve vlakových stanicích. Mobilní hlídky měly poté za úkol střežení odlehlejších částí státní hranice, méně frekventované komunikace a také špatně přístupné prostory.

V případě možností střežení státní hranice jako celku je situace nanejvýše tristní. Od roku 2007, kdy byly zrušeny kontroly na vnitřních hranicích je zázemí pro ostrahu hranice České republiky ve špatném stavu. Od doby zrušení kontrol na státních hranicích byla infrastruktura sloužící k ochraně hranic buď zcela rozprodána, rozdána zdarma, nebo chátrala a byla postupně demontována. (Sedlatý, 2017)

Konečným důsledkem je stav, kdy v případě masivní migrační vlny nebo jiné mimořádné situace či nouzového stavu není PČR schopna samostatně plnit úkoly ve prospěch ostrahy hranic a musí být doplňována z řad příslušníků ostatních složek. K těmto závěrům dochází ve své diplomové práci Kolařík (2017), který ve své práci navrhuje mimo jiné také navýšení personálních kapacit PČR, protože zajištění ochrany hranic je velice náročné na lidské zdroje.

V přímém kontrastu se zvýšením personálních kapacit je možnost ostrahy hranice v moderním pojetí, a to za využití efektivních prostředků technické ochrany. Jedná o upřednostnění člověka před strojem, kdy tyto prostředky mohou snížit nároky na početní stavy při ostraze hranic. Možnostmi ochrany hranic technickými prostředky se zabývá práce Sedlatého (2017), která navrhuje množství technických prostředků využitelných při ostraze hranic. Mezi nimi jsou právě i bezpilotní prostředky AČR.

6 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Ostraha státní hranice je komplexní problematika, která se dá pojmout z mnoha různých úhlů pohledu. Evropské státy díky Schengenskému prostoru střežení vnitřních státních hranic ve velké míře utlumily a uchýlily se pouze k namátkovým kontrolám. Ve světle nedávných událostí, kdy bylo potřeba tyto kontroly a střežení hranice naplno obnovit, se ukázala být tato opatření co do lidského kapitálu jako velice náročná. Jednalo se například o pandemii COVID-19 roku 2020 nebo migrační vlnu roku 2022. Při všech těchto událostech musela být využita AČR, která poskytla svoje lidské zdroje k posílení přetížené PČR. Naskytují se zde však i jiné možnosti posílení, jako například pomocí bezpilotních prostředků.

Střežení hranic pomocí bezpilotních prostředků není ve světě novinkou. Tuto techniku používá pohraniční stráž Spojených států amerických s větší či menší úspěšností již od roku 2006, tedy od podobného roku jako byl zaveden Schengenský prostor. Toto řešení navrhuji i někteří autoři pro střežení hranic České republiky, hlavně jako cestu ke snížení náročnosti na již zmíněný lidský kapitál. Technologicky vyspělé, výkonné a senzoricky dobře vybavené bezpilotní prostředky mohou být vhodnou cestou k zefektivnění ostrahy hranic.

Armádní bezpilotní prostředky, jakožto nejvýkonnější zástupci těchto prostředků ve veřejné sféře, mohou být v této problematice velice přínosné. Tyto prostředky se však stejně jako jiné prostředky využívající vzdušný prostor musí řídit jistými předpisy, pravidly a právními normami.

Otázka, kterou se tedy tato práce dále zabývá je analýza využití těchto prostředků pro ostrahu státní hranice.

II PRAKTICKÁ ČÁST

7 BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY

Tato kapitola je zaměřena na bezpilotní prostředky AČR, které jsou v aktivní výzbroji a jsou schopné plnit úkoly vzdušného průzkumu ve prospěch širokého spektra zákazníků. Ve výčtu prostředků je pojednáno o systému Vážka A, systémech Raven B RQ-11, Wasp AE RQ-12A, Puma 3 AE RQ-20 z portfolia firmy AeroVironment a prozatím největším prostředkem využívaným AČR jímž je ScanEagle MQ-27 od firmy Insitu. Podkapitoly jsou doplněny obrázky konkrétních prostředků pro vytvoření lepší představy o popisovaných prostředcích.

V podkapitolách jsou zanalyzovány technická data, vlastnosti prostředků, senzorické vybavení a uvedeny základní výhody a nevýhody těchto systémů. Ve výčtu jsou zahrnuty i prostředky z kategorií které nejsou příliš použitelné pro vzdušný průzkum velkého rozsahu, měly by však být zahrnuty pro přínos k celkovému informačnímu povědomí o prostředcích používaných v AČR. Zhodnocení jednotlivých typů bezpilotních prostředků je provedeno na základě veřejně dostupných informací o těchto prostředcích a zároveň je zohledněno autorovo dlouholeté působení u 533. praporu bezpilotních systémů. Zohledněny jsou také osobní zkušenosti s jednotlivými typy prostředků.

Při práci s bezpilotními letouny je kladen velký důraz na nesené vybavení. Při velkém zjednodušení si můžeme každý jednotlivý typ prostředku představit jako létající kameru, přičemž to, jaký budeme mít obrazový výstup, je důležitější než to, že bude mít letoun dlouhou výdrž ve vzduchu. Na druhou stranu to však neznamená, že výkonové vlastnosti platformy pro nesení kamery nejsou důležité. Obě tyto vlastnosti by měly být pečlivě vyváženy tak, aby výsledný produkt přinášel co největší užitnou hodnotu. Proto je ve výčtu vlastností dán zvýšený důraz na popis senzorického vybavení jednotlivých prostředků.

V praktické části je možné se setkat s různými označeními bezpilotních prostředků. Pro lepší pochopení schopností a určení jednotlivých typů je důležité toto označení rozkódovat. Tak jako u všech leteckých prostředků pocházejících ze Spojených států amerických, tak se i u dronů vyskytuje dvoj až třípísmenné označení tzv. „*Mission Design Series*“. Jedná se o speciální kód používaný k označení konkrétního typu vzdušného prostředku a jednoduché specifikaci jeho hlavního použití (Cutler 2019). Přiřazení probíhá podle následujícího klíče:

Vehicle Type

V případě nestandartního vzdušného prostředku, kdy se za standardní prostředek rozumí letadlo, první písmeno před pomlčkou vyjadřuje buď typ nebo základní určení (Cutler 2019).

Tabulka 2 Označení Vehicle Type

Označení	Typ prostředku
D	Drone (malé bezpilotní prostředky)
G	Glider (kluzáky)
H	Helicopter (vrtulníky)
Q	Unmanned Aerial Vehicle (bepilotní prostředky)
S	Spaceplane (prostředky k letu do vesmíru)
V	Vertical/Short Take-Off and Landing (prostředky nevyžadující VPD)
Z	Lighter-than-Air (prostředky lehčí než vzduch)

(zdroj: *Department of the Air Force, 2022*)

Modified Mission

V případě, že se u vzdušného prostředku objeví písmena dvě, označuje druhé (první) písmeno specifický druh činnosti, ke které je prostředek předurčen (Cutler 2019). V případě dronů s označením RQ (z angl. „*reconnaissance*“) se jedná o drony určené k průzkumu a v případě dronů s označením MQ (z angl. „*multimission*“) se je jedná o víceúčelové drony schopné zastat vícero úloh. Celé rozdělení je zahrnuto v příloze č. 4 která poskytuje kompletní přehled o označení všech prostředků.

7.1 Vážka A

Bezpilotní systém Vážka A je konstrukčně řešen jako prostředek s kolmým startem a přistáním, koncepčně pak jako kvadroptéra. Tento systém je určen pro vedení vzdušného průzkumu na krátké vzdálenosti, zpravidla na úrovni družstva. Svojí hmotností a schopnostmi se řadí do kategorie MICRO a svým senzorickým vybavením je schopen získávat data ve viditelném a infračerveném spektru záření na vzdálenost 1 až 5 kilometrů na přímou viditelnost. Česká armáda používá dvě verze těchto kvadroptér. Verze Vážka A-ED nese duální senzor s EO a IR kameru umístěnou v jedné stabilizované hlavici a verze

Vážka A-EZ nese EO kameru s větší a výkonnější optikou. Pro různé operační použití lze na Vážku A uchytit přídavné vybavení jako např. reproduktor, reflektor nebo maják (DJI, 2025).

Vážka A je dílem Vojenského technického ústavu a využívá prostředky DJI Mavic, konkrétně drony z řady Mavic 2 Enterprise, modely Zoom a Dual. Tyto prostředky byly upraveny pro softwarové stránce tak, aby vyhovovaly potřebám české armády. Jedná se o doplňkový systém užívaný 533. praporem bezpilotních systémů (Danda, 2024).

Tabulka 3 Přehled vlastností systému Vážka A

Parametr	Hodnota
Rozměry – přepravní (složené)	214 x 91 x 84 mm
Rozměry – operační (rozvinuté)	322 x 242 x 84 mm
Maximální vzletová hmotnost	1,1 kg
Doba letu	30 minut
Cestovní rychlost	55 km/h (30 kt)
Maximální dosah	4 km (v závislosti na prostředí)
Operační výška	15–150 m na terénu
Pohon	Elektromotor
Napájení	Baterie

(zdroj: DJI, 2025)

Senzorické vybavení

Vážka A-EZ:

Gyroskopicky stabilizovaná hlavička s RGB kamerou, dvojnásobným optickým a trojnásobným digitálním zoomem a 4K videem s 12MP fotografiemi (DJI, 2025).

Vážka A-ED:

Gyroskopicky stabilizovaná hlavička s duálním senzorem pracujícím ve viditelném a infračerveném spektru. Termální kamera FLIR s obrazem 640*320px, funkce MSX, tj. prolnutí křivek z RGB kamery do obrazu termokamery (DJI, 2025).



Obrázek 3 Vážka A s přidavným vybavením

(zdroj: Armáda České republiky, 2022)

Zhodnocení systému Vážka A

Výhody systému:

- nízká pořizovací cena v porovnání s ostatními platformami AČR;
- snadná manipulace a mobilita;
- vysoké rozlišení fotek a videí;
- nízká náročnost na výcvik obsluhujícího personálu;
- vysoká flexibilita nasazení prostředků do akce;
- možnost vzletu za nízké oblačnosti a pohyb nízko nad zemí;
- možnost rychlého nasazení v případě potřeby;
- nízká náročnost na prostor při vzletu a přistání;
- levný provoz;
- možnost nesení dodatečného vybavení – reflektor, reproduktor.

Nevýhody systému:

- nízký dolet v řádech jednotek kilometrů;

- omezení prostředím, kdy členitý terén a s velkým množstvím vegetace dokáže ovlivnit maximální dolet s ohledem na dosah signálu;
- omezený letový čas – maximální let na jednu baterii je 31 minut v ideálních podmínkách;
- omezená kapacita akumulátoru ovladače;
- nízké hodnoty optického zoomu;
- při dlouhodobém působení nutnost velkého počtu náhradních akumulátorů;
- malé operační pokrytí kvůli omezení na krátké lety;
- nemožnost sdílení video výstupu.

7.2 AeroVironment Raven B RQ-11

Bezpilotní systém RAVEN je nejdéle používaným bezpilotním prostředkem v naší armádě, který je stále v aktivní službě. Celosvětově se jedná o nejpoužívanější bezpilotní prostředek s dlouhou tradicí (Moore, 2023).

Konstrukčně je řešen jako prostředek typu křídlo. Start probíhá odhozem z ruky a jako pohonná jednotka slouží elektromotor napájený lithiovým akumulátorem. Ovládání zajišťuje GCS (Ground Control Station) skládající se ze stanice operátora a všesměrové antény. Přistání probíhá řízeným pádem, kdy při dopadu na zem dojde vlivem kinetické energie k rozložení prostředku na několik částí (letoun se rozpadne). Svojí hmotností a schopností se řadí do kategorie MINI a svým senzorickým vybavením je schopen získávat data ve viditelném a infračerveném spektru záření na vzdálenost do 10 km na přímou viditelnost. Sensory jsou integrované do elektronicky stabilizovaného otočného gimbalu. Systém umožňuje vést průzkum v denní a noční době a je určen primárně pro podporu na úrovni četa a rota. Je zařazen do výzbroje 533. praporu bezpilotních prostředků, v současné době je jeho role přebírána větším systémem Puma 3 AE.

Tabulka 4 Přehled vlastností systému Raven 11B

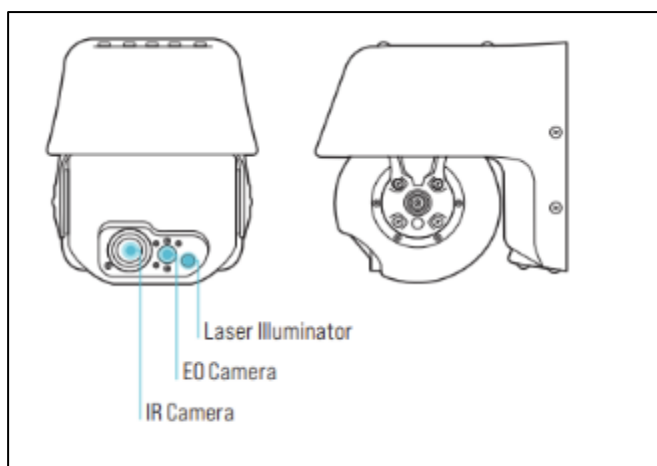
Parametr	Hodnota
Délka	0,9 m
Rozpětí křídel	1,3 m
Maximální vzletová hmotnost	2 kg
Doba letu	60–90 minut
Cestovní rychlost	55 km/h (30 kt)
Maximální dosah	10 km (v závislosti na prostředí)
Operační výška	50–300 m na terénu
Pohon	Elektromotor
Napájení	Baterie

(zdroj: United States Air Force, 2017)

Senzorické vybavení

Mantis i23

Kombinovaný gyroskopicky stabilizovaný senzor s možností 360° horizontálního náklonu, stabilizovanou elektrooptickou a infračervenou větví doplněnou laserovým ozařovačem.



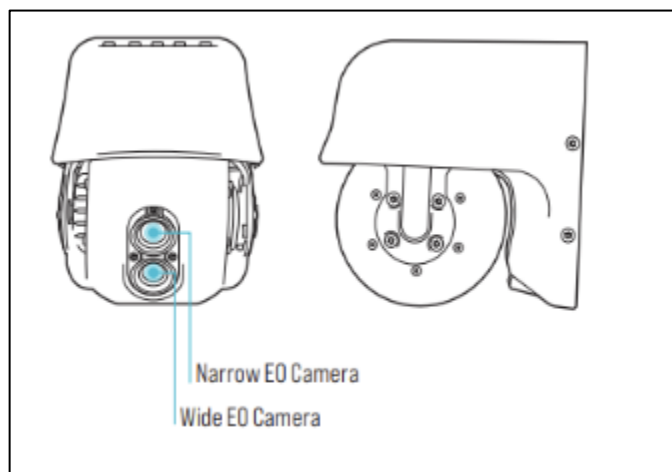
Obrázek 4 Senzor Mantis i23

(zdroj: Aerovironment, 2022)

Rozlišení denní větve činí 5 MP s maximální hodnotou digitálního zoomu 4,8x. Rozlišení noční větve je 640x512px s maximálním digitálním zoomem 2,3x (Aerovironment, 2022).

Mantis i23D

Duální denní gyroskopicky stabilizovaný senzor s možností 360° horizontálního náklonu a duální stabilizovanou elektrooptickou větví.



Obrázek 5 Senzor Mantis i23D

(zdroj: Aerovironment, 2022)

Přehledový senzor poskytuje situační přehled díky 58.3° FOV a spolu s pozorovacím senzorem dosahují rozlišení 18MP a maximální hodnotou digitálního zoomu 24x (Aerovironment, 2022).



Obrázek 6 Příslušník US Army s Raven B RQ-11

(zdroj: Aerovironment, 2023)

Zhodnocení systému Raven

Výhody systému:

- mobilní a lehký systém, složitelný do batohu;
- dobrá odolnost vůči povětrnostním vlivům vzhledem ke své váze;
- tichý elektromotor s poměrně dobrou výdrží baterie;
- start odhodem z ruky s relativně nízkými nároky na prostor;
- nízké nároky na výcvik obsluhy;
- schopnost udržení situačního povědomí díky přehledové kameře v denní variantě;
- možnost využití laserového ozařovače pro přesné označení cíle;
- nízká logistická náročnost;
- možnost výměny senzorů při zachování stejného trupu;
- levný provoz.

Nevýhody systému:

- malý akční rádius – při ideálních podmínkách 10 km;
- nízká operační výška omezující operační přehled;
- možnost poškození systému při výběru nevhodné přistávací plochy;
- relativně omezená délka letu.

7.3 AeroVironment Wasp AE RQ-12A

Bezpilotní systém Wasp je dalším zástupcem rodiny lehkých bezpilotních prostředků od výrobce AeroVironment. V roce 2015 jej zakoupil 43. výsadkový prapor v Chrudimi, nyní již 43. výsadkový pluk, jako bezpilotní prostředek typového označení RQ-12A Wasp AE, kdy zkratka AE znamená All-Environment (Špalek, 2024).

Tento bezpilotní systém kategorie Micro váží 1,3 kilogramu, má rozpětí 1,01 metru a dokáže zůstat ve vzduchu přibližně 40-50 minut, přičemž startuje podobně jako bezpilotní systém RAVEN odhodem z ruky. Jeho akční rádius dosahuje přibližně 5 kilometrů od stanoviště operátora. Samotný prostředek je vybaven jedním senzorem s dvěma kamerami, které přenášejí obraz v reálném čase a také systémy inerciální navigace a GPS, což umožňuje

autonomní let od vzletu až do přistání bez nutnosti zásahu operátora. Stejně jako v případě sesterského systému RAVEN je přistání řešeno řízeným pádem. Rozdílem přistání je však to, že se prostředek WASP před finální fází řízeného pádu obrátí na záda kvůli ochraně senzoru před nárazem do země. Hlavní výhodou, a podstatným důvodem pro nákup těchto prostředků výsadkovým plukem, je skutečnost, že je tento systém schopen přistání ve sladké i slané vodě a je kompletně vodotěsný. To umožňuje výsadkovému pluku tyto systémy využít i v případě nepříznivého počasí, popřípadě provádět obojživelné operace s podporou těchto prostředků (Aerovironment, 2020).

Tabulka 5 Přehled vlastností systému Wasp AE RQ-12A

Parametr	Hodnota
Délka	0,7 m
Rozpětí křídel	1 m
Maximální vzletová hmotnost	1,3 kg
Doba letu	40–50 minut
Cestovní rychlost	37 km/h (20 kt)
Maximální dosah	5 km (v závislosti na prostředí)
Operační výška	50–150 m na terénu
Pohon	Elektromotor
Napájení	Baterie

(zdroj: Aerovironment, 2017)

Senzorické vybavení

Mantis i22

Kombinovaný, gyroskopicky stabilizovaný senzor s limitovaným horizontálním náklonem +/- 120° a stabilizovanou elektrooptickou a infračervenou větví.



Obrázek 7 Senzor Mantis i22

(zdroj: Aeroexpo, 2025)

Rozlišení denní větve je 5 MP, maximální digitální zoom 4,8x. Rozlišení noční větve činí 640x512px a maximální digitální zoom je 2,3x. Jedná se takřka o totožný senzor jako u prostředku RAVEN, rozdíly jsou v absenci laserového ozařovače a kompletní vodotěsnosti senzoru (Aerovironment, 2021).



Obrázek 8 Příslušník ADF s prostředkem
Wasp AE RQ-12A

(zdroj: Eshel, 2017)

Zhodnocení systému Wasp

Výhody systému:

- mobilní a velmi lehký systém, složitelný do batohu;

- vodotěsný, schopný přistávat do sladké i slané vody;
- tichý elektromotor s poměrně dobrou výdrží baterie;
- start odhodem z ruky s relativně nízkými nároky na prostor;
- nízké nároky na výcvik obsluhy.

Nevýhody systému:

- limitovaný náklon kamery;
- preferované přistání na vodě, protože se při přistání na zemi může prostředek přetočit a dopadnout na odhalený senzor;
- nízký operační rádius;
- noční větev systému bez laserového ozařovače;
- nízká operační výška daná výkonem senzorů.

7.4 AeroVironment Puma 3 AE RQ-20

Bezpilotní systém PUMA je konstrukčně řešen jako prostředek typu křídlo, podobně jako jeho sesterské modely RAVEN a WASP. Jedná se o technologicky vyspělejší a větší verzi UAS RAVEN. Start probíhá odhodem z ruky anebo vystřelením z gumového praku. Prostředek je napájen lithiovými bateriemi, které pohání elektromotor. Přistání probíhá řízeným pádem, kdy při dopadu na zem dojde k rozložení prostředku na několik částí. Svojí hmotností a schopností se řadí do kategorie MINI a svým senzorickým vybavením je schopen získávat data ve viditelném a infračerveném spektru záření. Sensory jsou integrované do elektronicky stabilizovaného výsuvného gimbalu (Lukáš, 2024).

Systém umožňuje vést průzkum v denní a noční době a je určen primárně pro podporu na úrovni četa a rota. Společně se systémem Scan Eagle se jedná o hlavní výzbroj 2. roty bezpilotních průzkumných prostředků 533. praporu bezpilotních systémů.

Tabulka 6 Přehled vlastností systému Puma 3 AE RQ-20

Parametr	Hodnota
Délka	1,4
Rozpětí křídel	2,8 m
Maximální vzletová hmotnost	7 kg
Doba letu	120–150 minut
Cestovní rychlost	64 km/h (35 kt)
Maximální dosah	20 km (v závislosti na prostředí)
Operační výška	150–500 m na terénu
Pohon	Elektromotor
Napájení	Baterie

(zdroj: Aerovironment, 2017)

Senzorické vybavení

Mantis i45

Kombinovaný gyroskopicky stabilizovaný senzor, možnost 360° horizontálního náklonu, stabilizovaná elektrooptická, infračervená a low-light větev (větev pro tzv. termální crossover – přechod dne v noc a s tím spojená neúčinnost IR senzorů díky vyhřáté zemi).



Obrázek 9 Senzor Mantis i45

(zdroj: Aeroexpo, 2025)

Rozlišení denní větve činí 15 MP, maximální zoom 50x s přehledovým a pozorovacím módem. Rozlišení noční větve je 640x512px, maximální zoom 2x a zabudovaný laserový ozařovač. Rozlišení low-light větve 1.2 MP s maximální hodnotou zoomu 4.6x. Senzor je kompletně vodotěsný (Aerovironment, 2021).

Mantis i45N

Kombinovaný gyroskopicky stabilizovaný senzor, možnost 360° horizontálního náklonu, stabilizovaná duální infračervená a low-light větev. Oproti senzoru i45 vylepšené možnosti pozorování v noci díky lepší IR výbavě.



Obrázek 10 Senzor Mantis i45N

(zdroj: Aerovironment, 2021)

Rozlišení duální IR větve 640x512px s maximální hodnotou zoomu 7.6x, senzory pracují společně a poskytují přehledový a pozorovací mód. Rozlišení low-light větve 5 MP s maximální hodnotou zoomu 7.6x. Senzor je doplněn o laserový ozařovač a je kompletně vodotěsný (Aerovironment, 2021).



Obrázek 11 Příslušník 533. prBS s prostředkem Puma AE RQ-20

(zdroj: Kabát, 2023)

Zhodnocení systému Puma

Výhody systému:

- mobilní systém přepravitelný ve vozidle;
- dobrá odolnost vůči povětrnostním vlivům vzhledem ke své váze;
- tichý elektromotor s velkou výdrží baterie;
- start odhodem z ruky nebo pomocí startovacího zařízení (gumový prak);
- nízké nároky na výcvik obsluhy;
- schopnost udržení situačního povědomí díky přehledové kameře v denní variantě i noční variantě;
- možnost využití laserového ozařovače pro přesné označení cíle;
- možnost výměny senzorů při zachování stejného trupu;
- poměrně velký dosah systému;
- nezávislost platformy na denní době díky senzorickému vybavení.

Nevýhody systému:

- větší náročnost na prostor vzletu a přistání v porovnání s předešlými typy;

- pro start z rukou je zapotřební větší fyzická síla;
- poměrně drahé senzorové vybavení.

7.5 Boeing INSITU ScanEagle MQ-27

V současnosti největší platformou provozovanou v AČR je bezpilotní systém ScanEagle. Jedná se o mobilní bezpilotní systém, který obsahuje letadlo, pozemní řídicí stanici (GCS), startovací zařízení Launcher MK4 a zachytňný systém Skyhook. Letadlo je vypuštěno katapultem a při přistání zachyceno systémem Skyhook, který používá hák na okraji křídla k zachycení lana naplého mezi dvěma vodorovnými stožáry. Veškeré navádění na přistání probíhá pomocí systému DGPS, kdy je jedna GPS anténa umístěna na letadle a druhá kolmo nad naplým lanem. Systém nepotřebuje ke vzletu a přistání žádnou dráhu (Špalek, 2023).

V NATO klasifikaci se jedná o prostředek zařazený do třídy Class I – SMALL, určený k podpoře praporu a výše. Výkonově se jedná o prostředek s nejdelší výdrží, dosahem, dostupem a nejvyššími meteorologickými minimy v rámci AČR. Jeho váha se může při vzletu pohybovat od 18 kg do 25 kg, díky čemuž se jedná také o nejtěžší prostředek – stále se však jedná o poměrně lehký letoun. Společně s výše popsány typy bezpilotních prostředků představuje hlavní výzbroj 1. roty bezpilotních průzkumných prostředků 533. praporu bezpilotních systémů.

Tabulka 7 Přehled vlastností systému ScanEagle MQ-27

Parametr	Hodnota
Délka	1,37 m
Rozpětí křídel	3,1 m
Maximální vzletová hmotnost	23,5 kg
Doba letu	20 + h (v závislosti na konfiguraci)
Cestovní rychlost	92 km/h (50 kt)
Maximální dosah	Až 150 km (v závislosti na prostředí)
Operační výška	1000–3000 m na terénu
Pohon	Pístový motor (dvoudobý, jednoválcový)
Palivo	Benzín

(zdroj: Insitu, 2025)

Startovací zařízení Launcher Mark IV

Konstrukčně řešený jako nebržděný přívěs, pneumatický katapult Launcher MKIV dovoluje start bezpilotního prostředku ScanEagle bez nutnosti využití vzletové a přistávací dráhy (Insitu, 2015).



Obrázek 12 Startovací zařízení Launcher Mk IV

(zdroj: Armáda České republiky, 2017)

Záchytné zařízení Skyhook

Podobně jako startovací zařízení, záchytné zařízení SkyHook je konstrukčně řešený jako nebržděný přívěs. Slouží k zachycení bezpilotního prostředku ze vzduchu, kdy po navedení prostředku na lano dojde k jeho zachycení za speciální háky na koncích křídel. Zařízení je plně složitelné a dá se přepravovat tažením za vozidlem nebo v lodním kontejneru (Insitu, 2015).



Obrázek 13 Záchytné zařízení Skyhook

(zdroj: Branch, 2019)

Senzorické vybavení

EO 950 Multifeed Turret

Duální elektro-optický senzor pro denní použití, zabudovaný do samostatně výměnného nosu letadla. Jedná se gyroskopicky stabilizovaný senzor, schopný otočit se kolem osy letounu v nepřetržitém 360° náklonu a 135° svislém náklonu. Sestává se ze spřažené přehledové a teleskopické kamery.



Obrázek 14 Senzor EO 950

(zdroj: Insitu, 2020)

Přehledová kamera disponuje rozlišením 960x720px s až 36x optickým zoomem a slouží k udržení situačního přehledu. Teleskopický senzor poskytuje extrémní přiblížení pro pozorovací účely. Jeho maximální hodnota optické zoomu je 181x a výstupní rozlišení 960x720px (Insitu, 2020).

MWIR 3.6 DualImager

Elektro-optický a infračervený senzor pro pozorování jak ve dne, tak i v noci. Sestává se ze sprážené denní přehledové větve a infračervené noční větve pracujících v pásmu MWIR (medium-wave infrared). Stejně jako v případě senzoru EO950, je schopný otočit se kolem osy letounu v nepřetržitém 360° náklonu a 145° svislém náklonu.

Elektro-optická denní větev má podobné výkonové parametry jako u denní verze senzoru EO950. Disponuje 30x optickým zoomem o rozlišení 1280x720px. Noční, infračervená větev disponuje 13x optickým a 8x digitálním zoomem o rozlišení 640x480px (Insitu, 2020).



Obrázek 15 Senzor MWIR 3.6

(zdroj: Insitu, 2020)

Senzor disponuje podobnou funkcí jako noční senzor Vážky A (funkce MSX), v tomto případě nazvanou jako funkce „Fuse“. Jedná se o prolnutí obrazu denní a noční kamery, kdy se ve výstupu noční kamery objeví výstup z denní větve takovým způsobem, že je na výstupu ze senzoru patrné, jestli má např. projíždějící auto rozsvícená světla.

Zhodnocení systému Scan Eagle

Výhody systému:

- vysoká výdrž letounu ve vzduchu v porovnání s ostatními prostředky;
- velká operační výška a s ní spojená obtížná detekovatelnost prostředku ze země;
- vybavení letounu spalovacím motorem a s tím spojená odolnost vůči chladu který zkracuje výdrž běžných akumulátorů v ostatních prostředcích;
- operační dolet prostředku až 100 km od řídicí stanice;
- extrémní hodnoty přiblížení při využití denní verze senzoru s teleskopickou větví;
- schopnost přenosu obrazového výstupu po síti (streamování);
- možnost HUB and SPOKE operací znamenající, že z jedné pozemní řídicí stanice HUB je možné odstartovat více letounů které jsou předány na pracoviště SPOKE odkud dochází k jejich dalšímu řízení.

Nevýhody systému:

- logisticky náročný systém – náročný na skladování, provoz a přepravu;
- poměrně drahý provoz v kontrastu s menšími prostředky provozovanými AČR;
- náročný výcvik obsluhy trvající několik měsíců;
- výrazně náročnější na prostor vzletu a přistání v porovnání s ostatními prostředky;
- poměrně neflexibilní systém z hlediska nasaditelnosti prostředku, kdy předletová příprava a následný vzlet trvá i hodinu;
- systém je díky své velikosti, konstrukci a spalovacímu motoru náročnější na údržbu;
- vzletové a přistávací zařízení (Launcher a Skyhook) nejsou přepravitelné pro českých silnicích kvůli chybějící homologaci;
- nemožnost vypouštění paliva za letu – to je problém v kombinaci s přistáním prostředku na lano kdy je systém limitovaný na maximální přistávací hmotnost, nelze proto v případě zhoršení meteorologické situace flexibilně reagovat.

7.6 Další bezpilotní prostředky

Armáda používá kromě prostředků zmíněných výše v omezené míře i další bezpilotní prostředky, které plní úkoly jiného charakteru. Tyto prostředky jsou buď vojenského typu, nebo mohou být nakoupeny cestou nákupu civilních prostředků přímo pro útvary AČR, jejichž primární doménou není použití bezpilotních prostředků jako takových. Tyto útvary pak často využívají drony jako pomocníky k plnění svých úkolů, ať už to jsou úkoly speciálních sil, propagace armády, monitoring zájmové činnosti, popřípadě k výcviku, při kterém není nutné využívat výše zmíněné bezpilotní prostředky.

Black Hornet

Armáda má ve své výzbroji i miniaturní zařízení označované jako PRS (z angl. „*Personal Reconnaissance Systems*“). Jde o kompaktní mini vrtulníky Black Hornet 3 od společnosti Prox Dynamics (dnes FLIR Systems), které váží pouhých 33 g a měří 168 mm na délku. Jejich výbavu tvoří základní IR senzor a hlavní předností je kompaktnost, téměř neslyšný nosný systém a poměrně dobrý výdrž. Tyto prostředky spadají do kategorie MICRO a jsou využívány 601. skupinou speciálních sil (Grohman, 2019).



Obrázek 16 Příslušník US Army s nanodronem Black Hornet

(zdroj: Grohman, 2019)

Drony typu kvadrokoptéra

Tak jako v civilním prostředí, se i v armádě těší velké oblibě drony, které spadají do této kategorie. Díky jejich velmi širokému spektru možného využití se staly poměrně univerzálním pomocníkem pro řadu jednotek. Jedná se typově stejné prostředky jako již představený prostředek Vážka A. V současné době se možnosti využití těchto dronů neustále rozšiřují a velitelé jednotek se učí, jak s touto novinkou efektivně pracovat. Drony této kategorie se staly neocenitelným pomocníkem např. pro jednotky propagující dobré jméno armády jako, např. 91. skupina informačních sil, která je využívá pro pořizování záběrů na propagační materiály (Ministerstvo obrany ČR, 2025).

FPV drony

FPV dron (z angl. „*First-Person View*“) je dron, který umožňuje pilotovi vidět obraz z kamery umístěné na dronu v reálném čase, jako by seděl přímo v dronu. Tento obraz se přenáší do speciálních brýlí (tzv. FPV brýle), které pilot nosí, a tím má pocit, že je součástí letu.



Obrázek 17 Ukrajinský voják vypouští FPV dron

(zdroj: Kozatskyi, 2023)

Tento typ dronů se po vypuknutí války na Ukrajině stal zbraní číslo jedna co do počtu způsobených ztrát v řadách pěchoty a obrněných vozidel na obou stranách konfliktu (Porter, 2024). Jeho masové využití se stalo symbolem nové éry ve válčení a každým dnem se na bojišti naplno projevuje význam tohoto typu dronů. AČR v současnosti zahajuje kroky k pořízení tohoto typu dronů (Voska, 2024).

8 NÁVRH VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ ARMÁDY ČESKÉ REPUBLIKY PŘI STŘEŽENÍ HRANIC

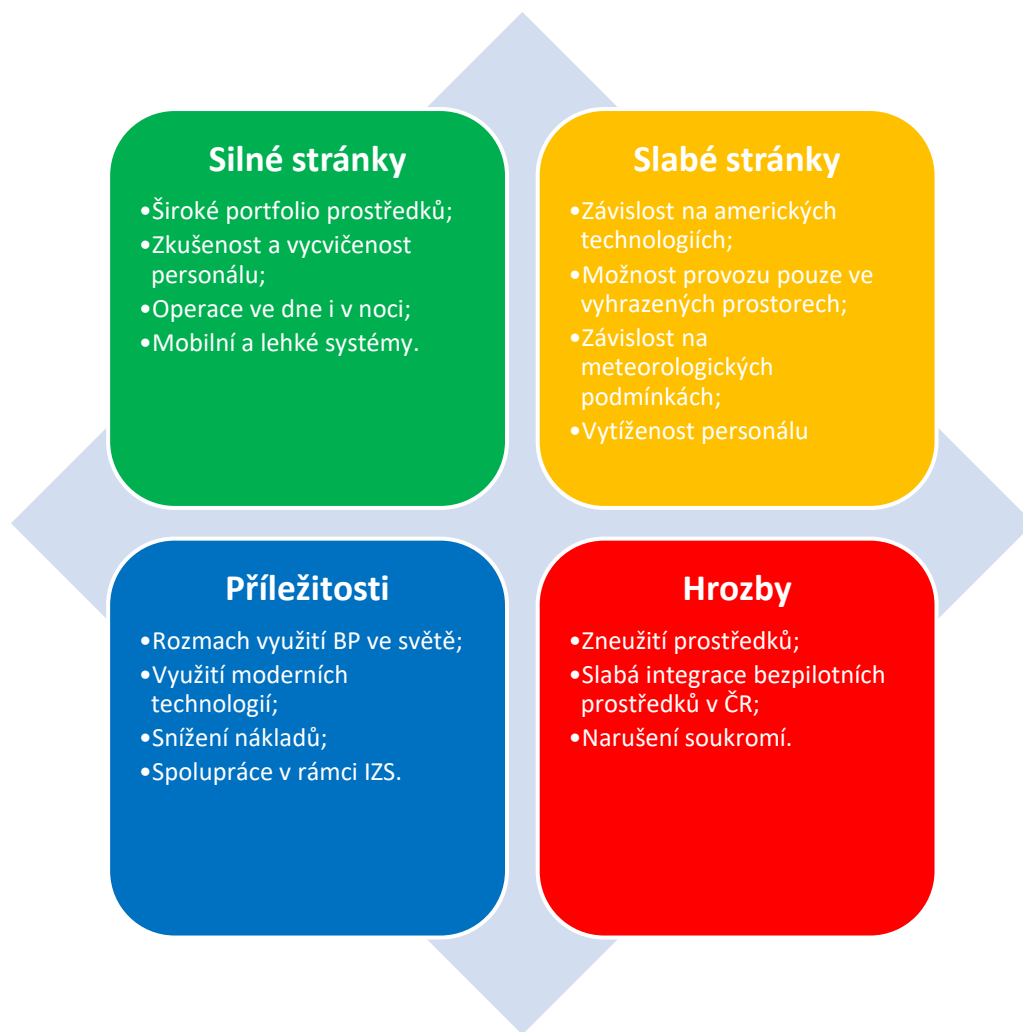
Uvažujeme-li o možnosti nasazení bezpilotních prostředků na ostrahu hranic České republiky a návrhu jejich implementace, otevře se široká škála možností k hlubšímu zkoumání daného tématu. Drony začínají hrát v dnešní době čím dál zásadnější roli v podstatě ve všech aspektech života člověka. Jak již bylo nastíněno v úvodu, jejich prudký rozmach je všudypřítomný. Jednou z možných variant využití je nasazení autonomních bezpilotních systémů jako strážců v přesně vymezené hraniční oblasti, kdy bude člověk zodpovědný pouze za start a přistání a samotné střežení by probíhalo automaticky s předem daným balíkem instrukcí. Práce by se také například mohla zaměřovat na logistickou stránku věci jako je skladování, nákup, rozmístění, údržba, popřípadě celkové náklady na střežení hranic pomocí bezpilotních prostředků.

Všechny tyto cesty by pro objektivní přínos do této problematiky vyžadovaly důkladnou analýzu a podrobný výzkum. Pro potřeby této práce je však důležité udržet se v mezích bakalářské práce a uvažovat primárně ve vytyčených mantinelech použití prostředků již zavedených v AČR. Výše zmíněné myšlenky mohou být tématem pro další práce uvažujícím o bezpilotních prostředcích jako strážcích hranice.

Následující část práce se vzhledem k výše uvedeným skutečnostem, zaměří primárně na bezpilotní prostředky, kterými Armáda České republiky v současnosti disponuje, a pokusí se navrhnout jejich možné využití při ostraze státní hranice.

8.1 Analýza bezpilotních prostředků Armády České republiky

V případě využití bezpilotních prostředků při ostraze hranic se jedná o širokou problematiku, a tak se nabízí využít analytických prostředků jako je SWOT analýza. Tato analýza je důležitá i pro navrhované opatření pro praktické využití na hranicích, kdy se do výsledku může přímo promítnout některá ze silných nebo naopak slabých stránek využití bezpilotních prostředků. Zřetel je brán i na příležitosti a hrozby, které jsou nedílnou součástí této analýzy. Formulace bodů a přiřazení vah jednotlivým stránkám bylo provedeno s využitím neformální vnitřní diskuse se specialisty z 533. praporu bezpilotních systémů.



Obrázek 18 SWOT analýza

(zdroj: vlastní)

8.1.1 Silné stránky

Mezi silné stránky bezpilotních prostředků AČR patří široce diverzifikované portfolio typů, které zahrnuje zástupce všech klíčových kategorií od malých prostředků vypouštěných z ruky až po velké systémy s dlouhou výdrží. V tomto směru je AČR poměrně dobře vybavena a schopna uspokojit široké spektrum operačních potřeb. Prostor a výška jejich nasazení se mohou v závislosti na typu plněného úkolu zásadně lišit. Na většinu úkolů je však AČR schopna reagovat zvolením vhodného prostředku. Pro omezené operace malého rozsahu lze využít prostředky jako Vážka A nebo Raven, zatímco pro potřebu většího dosahu a doletu je vhodný například systém Scan Eagle.

Dalším významným aspektem je vysoká úroveň vycvičenosti a zkušeností specialistů AČR při používání těchto bezpilotních prostředků. Armáda svoje prostředky úspěšně

nasadila doma i v zahraničí, například při ochraně letecké základny Bagram v Afganistánu, kde bezpilotní prostředky AČR nalétaly přes 3000 letových hodin nebo při požáru v Českém Švýcarsku, kde ve spolupráci se složkami IZS bezpilotní prostředky likvidovaly ohniska požárů. Absolvování zahraničních operací v Afghánistánu a následné nasazení na území České republiky zásadním způsobem přispělo k prohloubení know-how a přineslo zkušenosti pro provoz těchto prostředků. Armádní specialisté jsou díky tomu dobře připraveni pro plnění úkolů doma i v zahraničí.

Senzorické vybavení, kterému byla věnována zvýšená pozornost v předchozích kapitolách, rovněž přispívá k silným stránkám těchto prostředků. Senzory použitelné ve dne i v noci umožňují flexibilní využití bez ohledu na denní dobu. Ve spojení s mobilními a lehkými systémy, které v AČR převažují, zajišťují tyto vlastnosti vysokou úroveň flexibility při nasazení a nenáročnost na místo pro start a přistání.

8.1.2 Slabé stránky

Většina bezpilotních prostředků využívaných v české armádě je západní, konkrétně americké produkce. To v souvislosti s aktuálním geopolitickým vývojem, kdy se USA stále ostřeji vymezují vůči bezpečnosti Evropy, může do budoucna přinést problémy v oblasti nákupu náhradních dílů, servisu, bulletinové služby nebo zajištění technické podpory. Otevírá se otázka zapojení českého obraného průmyslu do řešení této hypotetické situace a snížení závislosti na zahraničních nákupech. Kandidátem v tomto poli by mohl být například bezpilotní prostředek Primoco One 150.

Další a velmi podstatnou slabou stránkou je omezená možnost využití vzdušného prostoru České republiky. Žádný z bezpilotních prostředků AČR není certifikován pro použití ve vzdušném prostoru v případě smíšeného provozu. To představuje zásadní překážku ve flexibilitě využití bezpilotních prostředků. V současné době mohou bezpilotní prostředky AČR využívat pouze prostory TRA, popřípadě TSA, výjimečně lze v omezené míře vyhlásit prostor pomocí tzv. NOTAM (Notice To Air Man). Jejich použití je tedy v současné době neslučitelné s běžným leteckým provozem.

Závislost těchto systémů na meteorologických podmínkách rovněž přispívá k jejich slabým stránkám. Počasí se mění a nelze se proto v případě ostražky hranic spoléhat pouze na bezpilotní systémy, které mohou být často limitovány právě meteorologickými podmínkami.

Dalším problémem je malé množství specialistů pohybujících se v oblasti bezpilotního letectví, kteří disponují rozšířeným know-how týkající se této problematiky nad rámec běžného uživatele. Počet těchto zkušených pilotů není nekonečný a musí být reflektován zejména při dlouhodobém nasazení, kdy je nutné uvažovat o snížení počtu směn nebo prodloužení služeb jednotlivých specialistů.

8.1.3 Příležitosti

Bezpilotní systémy jsou fenoménem doby, který představuje zásadní inovaci jak pro civilní, tak armádní sféru využití. Modernizační projekty armády s cílem nákupu nové a moderní techniky spolu s rostoucím rozpočtem Ministerstva obrany může přispět k rozvoji této složky ozbrojených sil. Stejně tak k tomu přispívá i válka na Ukrajině jež ukazuje nové způsoby využití těchto systémů pro širokou škálu úkolů. AČR si coby instituce odlišná od PČR nebo Hasičského záchranného sboru České republiky může dovolit vytvořit jednotku zaměřenou čistě na práci s bezpilotními prostředky. Ta může hromadit potřebné know-how a školit ostatní složky IZS v roli odborného garanta výcviku těch jednotek, pro které není využití BP primárním úkolem.

Využití moderních technologií může rovněž přispět ke snížení nákladů na ostrahu. V kombinaci se stacionárními prvky střežení jako jsou např. kamerové systémy mohou bezpilotní prostředky uspokojit potřebu mobilního systému a tím zastat práci např. policejní hlídky v terénu.

8.1.4 Hrozby

Hlavní hrozbou v případě využití bezpilotních prostředků je jejich omezená integrace do právního rámce České republiky a pravidel upravujících vzdušný prostor. Pohyb těchto prostředků je do značné míry limitován na vzdušný prostor třídy G a vizuální dohled pilota dronu. Neexistují jednotné postupy pro použití bezpilotních prostředků v příhraniční oblasti.

Jak již bylo zmíněno na příkladu z USA, bezpilotní prostředky jsou v příhraniční oblasti prostředky se značným potenciálem i rizikem. Díky jejich schopnosti nepozorovaného startu a působení ve vzdušném prostoru mohou být lehce zneužity druhou stranou, kdy mohou například odhalovat pozice mobilních hraničních hlídek a nelegální migranti se tak mohou snadněji vyhnout kontrole. V krajním případě mohou být použity k útoku na hraniční hlídky, podobně jako tomu bylo u mexických kartelů.

Existuje i reálná otázka možného narušení soukromí obyvatel České republiky. Drony nemají ve vzduchu žádné bariéry omezující jejich pohyb, tudíž mohou být velmi snadno zneužity k narušování soukromí a sběru citlivých údajů. Hypoteticky se tedy může stát, že bude dron zaznamenávat pohyb obyvatel na jejich vlastních zahradách nebo pozemcích, a to i bez oprávněného důvodu k pořizování těchto záznamů.

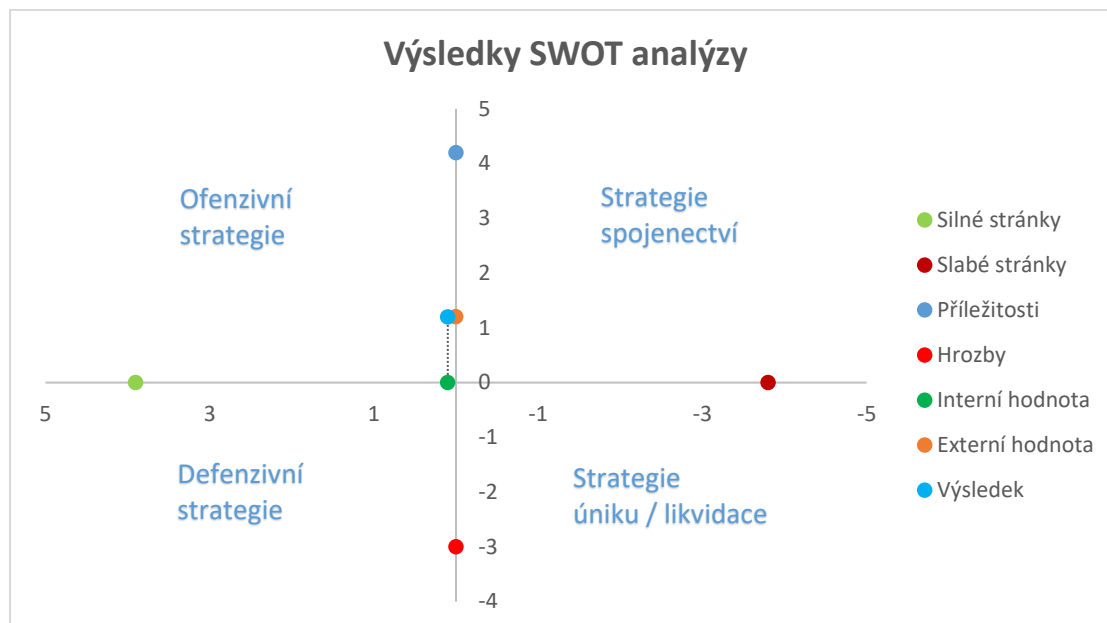
8.2 Výsledky analýzy

Bodové hodnocení analýzy bylo provedeno přiřazením váhových hodnot jednotlivým faktorům v rozmezí $<0,1;1>$, kdy byly tyto hodnoty konzultovány v rámci užšího kolektivu specialistů z úseku letecké odborné přípravy 533. praporu bezpilotních systémů. Jejich hodnocení v předdefinovaném rozmezí $<0;5>$, přičemž známka 5 představuje nejvyšší možné hodnocení bylo taktéž předmětem diskuse. Číselné a grafické vyjádření SWOT analýzy se nachází v tabulce č. 8 a na obrázku č. 19. Ty poskytují podrobný přehled hodnocení.

Tabulka 8 Hodnoty SWOT analýzy

	Pozitivní				Negativní			
INTERNÍ	Silné stránky				Slabé stránky			
	STRENGTHS				WEAKNESSES			
		popis	důležitost	hodnocení		popis	důležitost	hodnocení
	1	Široké portfolio prostředků	0,3	4	1	Závislost na amerických technologiích	0,2	4
	2	Zkušenosť a vycvičenost personálu	0,1	3	2	Provoz pouze ve vyhrazených prostorech	0,4	5
	3	Operace ve dne i v noci	0,2	4	3	Závislost na meteorologických podmínkách	0,2	3
	4	Mobilní a lehké systémy	0,4	4	4	Vyčíslenost personálu	0,2	2
	Výsledek			3,9	Výsledek			3,8
	Příležitosti				Hrozby			
	OPPORTUNITIES				THREATS			
EXTERNÍ		popis	důležitost	hodnocení		popis	důležitost	hodnocení
	1	Rozmach využití BP ve světě	0,2	4	1	Zneužití prostředků	0,3	2
	2	Využití moderních technologií	0,3	4	2	Slabá integrace v České republice	0,5	4
	3	Snižování nákladů	0,3	4	3	Narušení soukromí	0,2	2
	4	Spolupráce s IZS	0,2	5	4			
Výsledek			4,2		Výsledek			3

(zdroj: vlastní)



Obrázek 19 Výsledky SWOT analýzy

(zdroj: vlastní)

Po vyhodnocení SWOT analýzy je patrné, že silné stránky převažují nad těmi slabými o pouhých 0,1 bodu výsledného hodnocení. Tento rozdíl je natolik nepatrný, že se do výsledného návrhu nijak nepromítne a můžeme interní oblast považovat za vyváženou. V případě externích vstupů je však situace výrazně odlišná a příležitosti silně převažují nad možnými hrozbami o to o celkem 1,2 bodů. Výsledek tedy dohromady činí 1,3 bodů v kladné škále hodnocení.

Na tomto základě byla proto zvolena strategie ofenzivního typu. Dle ní je potřeba využít příležitosti prostřednictvím silných stránek. V tomto případě je možné se opřít o široké portfolio prostředků jímž AČR disponuje, včetně mobilních a lehkých systémů. Tyto systémy jsou řízeny zkušenými profesionály z řad AČR a mohou přispět ke snížení nákladů na ostrahu hranic. Rozvoj meziresortní spolupráce v rámci IZS může přinést cenné zkušenosti jak pro AČR, tak pro ostatní složky.

Při uvážení těchto výstupů a při zhodnocení dosavadní rešerše můžeme dojít k závěru, že tato oblast má potenciál dalšího rozvoje. Pro rozvinutí schopností bezpilotního létání a jeho využití pro ostrahu hranic je však zapotřebí správně definovat požadavky na takovýto systém, a podle těchto požadavků vybrat ten nejvhodnější. Jak ukazuje příklad z USA, ne vždy jsou ty největší prostředky ty nejlepší. Nejvíce omezujícím faktorem při výběru bude fakt, že bezpilotní prostředky zatím stále nemohou sdílet společný vzdušný prostor s pilotovaným provozem. V návrhu na využití bude tato skutečnost reflektována.

8.3 Návrh využití bezpilotních prostředků Armády České republiky při ostraze hranic

V předešlých kapitolách práce byly představeny jednotlivé prostředky, kterými disponuje AČR a byla provedena analýza využití těchto systémů v praxi. Při uvažování o využití těchto prostředků v praxi je důležitý způsob a místo jejich nasazení. V uvažovaném scénáři nasazení těchto prostředků na ostrahu (monitorování) státních hranic je důležité určit, zda by se jednalo o střežení hranic velkého rozsahu nebo spíše lokálního rázu. Armáda teoreticky disponuje prostředky pro všechny tyto typy operací, je však limitována vzdušným prostorem.

Střežení velkého rozsahu

V případě nasazení velkého rozsahu, rozuměno monitoringem a střežením hranice o délce 50 km a více, je logicky nejvhodnějším kandidátem bezpilotní systém Scan Eagle jakožto nejvýkonnější prostředek ve výzbroji AČR.

Toto teoretické nasazení s sebou však přináší několik podstatných problémů. Ve výčtu nevýhod tohoto systému je podstatným prvkem nehomologovaný systém startu a přistání, kvůli kterému je přeprava systému po pozemních komunikacích vyloučená. Zařízení by tedy musela být přepravována v kontejnerech nebo podvalnicích činící z potencionálně mobilního systému logisticky náročný proces. Systém je taktéž materiálně a prostorově velmi náročný. Díky jeho spalovacímu motoru je nutné provádět častější údržbu a na tuto údržbu je potřeba vyhradit místo, čas a lidský kapitál, který se musí nacházet v blízkosti nasazení. Dalším bodem, na který je potřeba brát zřetel, je náročnost na místo startu a přistání. Takové místo musí být rovné, dopravně dobře dostupné, bez překážek a musí mít dobrý rádiový výhled na oblast střežení.

S přihlédnutím k zmíněným problémům a taktéž ke skutečnosti, že operační výška prostředku je minimálně 1000 metrů nad terénem, tedy v prostoru, který nelze pro tento typ prostředku využít, nejedná se o vhodný typ prostředku pro pokrytí takovýchto úkolů.

V případě nasazení menších prostředků typu Vážka, Wasp nebo Raven je nejvíce limitujícím faktorem těchto prostředků jejich malý dosah, který se pohybuje v řádu jednotek kilometrů a brání jejich účinnému plošnému nasazení. Jejich nespornou výhodou je však řádově nižší logistická náročnost, kdy se jedná o prostředky jednotlivce, lehce složitelné do batohu. To zajišťuje flexibilitu a nasaditelnost i v místech, kde se hraniční prostor nachází v členitém terénu, typicky v horském pásmu.

Jako ideální kandidát vhodně kombinující všechny důležité vlastnosti přichází v úvahu prostředek Puma. Ten kombinuje mobilitu, poměrně daleký dosah a vysokou výdrž s poměrně solidním senzorickým vybavením. Jeho obsluha je taktéž nenáročná a nároky na místo pro vzlet a přistání jsou v porovnání se systémem Scan Eagle řádově menší.

Narážíme zde však na všeobíhající problém vzdušného prostoru České republiky, který je pro použití bezpilotních prostředků velmi omezující. Ideální pracovní výškou je pro BP Puma výška okolo 300 metrů a výše, což je bohužel segregovaný prostor, do kterého bezpilotní prostředky nemohou vletět, nejedná-li se o prostor typu TRA nebo TSA, popřípadě není dočasně vyhlášen pomocí NOTAM. Vyhlášení prostoru pomocí NOTAMu je však nevhodné, protože se jedná o jednorázové vyhlášení oblasti, ve které bude probíhat specifická letová činnost pouze dočasně. Toto vyhlášení jako takové je možné jen po omezený čas (v řádu dnů) a není tolerováno jeho využívání k rezervaci prostoru po delší časový úsek.

Ve výsledku tedy při uvažování využití bezpilotních prostředků pro střežení velkého rozsahu zjistíme, že Armáda sice disponuje vhodnými prostředky pro toto střežení, avšak je drasticky limitována předpisy a segregací vzdušného prostoru. To je omezující do takové míry, že je využití bezpilotních prostředků značně limitované, a nelze tedy říct, že by jejich využití bylo bez souběžné úpravy předpisů vhodným řešením pro plošné monitorování.

Střežení malého rozsahu

Zredukujeme-li rozsah střežení na malé oblasti, typicky hraniční přechody nebo vytipovaná místa častého přechodu státní hranice, řádově tím snížíme nároky na bezpilotní systém, který by bylo třeba využít. V takovém případě by se pravděpodobně jednalo spíše o pomocný nástroj než o primární způsob střežení hranice, a vlastnosti jako dlouhá výdrž ve vzduchu, velké dosahy a dostupy se stávají podružnými vlastnostem jako rychlost nasazení, flexibilita a mobilita.

Při výčtu těchto důležitých předností je mezi prostředky zavedenými v AČR jasný kandidát v podobě systému Vážka A. Tento systém je malý, lehký, přenosný v batohu, jednoduchý na ovládání, má vzhledem ke své velikosti dobré senzorické vybavení umožňující práci ve dne i v noci a také je cenově dostupný. Jeho pracovní výška je taktéž menší než 300 metrů, ideálně mezi 70–100 metry, což odpovídá vzdušnému prostoru třídy G, tj. neřízenému prostoru kde je provozování vzdušných prostředků neregulované, tj. volné.

Taktéž se jedná o jediný bezpilotní prostředek zavedený v AČR, který není americké produkce a na jeho vývoji se podílel Vojenský technický ústav ČR.

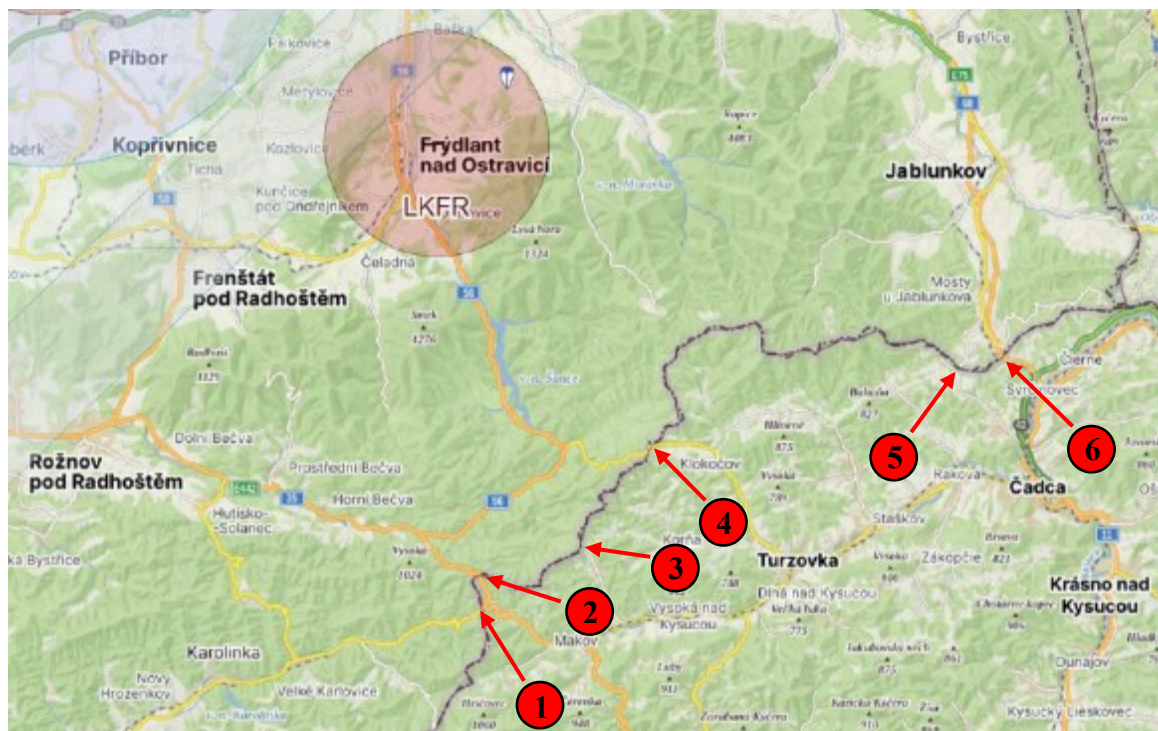
Zjišťujeme tedy, že tento typ prostředku úspěšně eliminuje největší slabé stránky využití bezpilotních prostředků AČR, které byly v rámci SWOT analýzy diskutovány.

Vytvoření nových vzdušných prostorů

Pro efektivní využití všech bezpilotních prostředků, které má AČR k dispozici, by v budoucnu musela přijít zásadní změna v pravidlech a předpisech, jakým tyto prostředky mohou vzdušný prostor využívat. To je však velmi málo pravděpodobné, a takovou změnu by bylo velmi složité prosadit. Nabízí se však elegantnější řešení tohoto problému, a tím by bylo vytvoření nových prostorů vhodných pro provoz bezpilotních prostředků.

V uvažovaném úseku státních hranic by bylo možné vyhlásit nové vzdušné prostory typu TRA, které by mohly využívat i větší prostředky AČR. Budeme uvažovat o úseku státních hranic a hraničních přechodech v Moravskoslezském a částečně i ve Zlínském kraji, protože v minulosti se zvýšené policejní kontroly uskutečňovaly ve větší míře právě v těchto místech. Zároveň se jedná o příhraniční oblast, která je poměrně špatně dostupná díky její poloze v pohoří Beskyd. Jak je možné vidět na obrázku č. 20, vzdušný prostor v této oblasti není jinak limitován ostatními druhy prostorů a zároveň se v tomto prostoru nachází několik frekventovaných hraničních přechodů. Jedná se o následující přechody:

1. Velké Karlovice – Makov (silniční)
2. Bílá – Bumbálka – Makov (silniční)
3. Bílá – Kelčov (turistický)
4. Bílá – Klokočov (silniční)
5. Šance – Čadca – Milošová (silniční)
6. Mosty u Jablunkova – Svrčinovec (kombinovaný silniční/železniční)

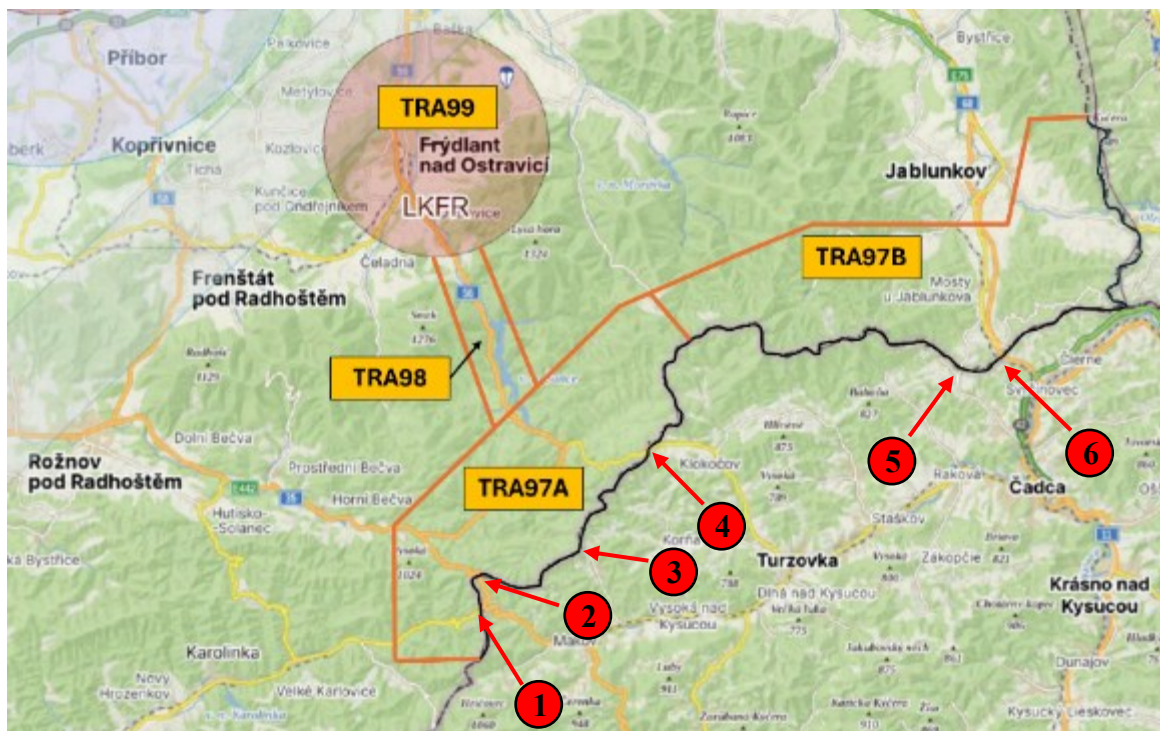


Obrázek 20 Hraniční oblast Beskyd

(zdroj: Seznam.cz, 2025, úprava vlastní)

Nově navrhované vzdušné prostory by měly pokrýt co možná největší příhraniční pásmo, přitom by však neměly být významným omezením pro provoz v této oblasti. Nabízí se tedy dva druhy vyhrazených vzdušných prostorů – TRA a TSA. V tomto případě se jeví jako vhodnější kandidát prostor druhu TRA. Tento prostor je vhodnější díky jeho benevolentnosti, co se do jeho využívání týče. Na rozdíl od prostoru druhu TSA je možné jej proletět za předpokladu, že je to povoleno řídicí autoritou.

Tyto prostory by měly umožnit nejenom střežení v oblasti hraničních přechodů jako takových, ale jejich vytvoření by mělo umožnit i střežení hranic mezi těmito přechody tak, aby bylo zabezpečeno celé hraniční pásmo.



Obrázek 21 Návrh nových vzdušných prostorů

(zdroj: Seznam.cz, 2025, úprava vlastní)

Konkrétní návrh, který by umožnil využití všech bezpilotních prostředků AČR při střežení vybraného úseku státní hranice, spočívá ve vytvoření tří, respektive čtyř nových prostorů v blízkosti státní hranice.

Číslování těchto prostorů vychází z „AIP ENR 5.2-1“. Toto číslování navazuje na poslední vyhlášený prostor TRA96 Troubky a zachovává logickou číselnou návaznost (Letecká informační služba ŘLP, 2025).

Prostor TRA97

V příhraničním prostoru by se jednalo o vzdušný prostor TRA97, který by byl rozdělen do dvou částí, TRA97A a TRA97B. Toto rozdělení je z důvodu zachování hospodárnosti využívání vzdušného prostoru, kdy by v případě využití bezpilotních prostředků pouze v omezené míře mohlo dojít k deaktivaci nevyužívané části prostoru. To by mělo za následek menší omezení pro ostatní provoz v okolí a zároveň by snižovalo nároky na řízení provozu.

Hranice těchto prostorů by horizontálně nezasahovaly hlouběji než 10 kilometrů do vnitrozemí a byly by omezeny hranicemi ČR. Jejich vertikální hranice by byla stanovena na FL075. To by dovolovalo v plné míře využít všech bezpilotních prostředků, které AČR využívá.

Jejich nejsevernější bod by byl umístěn v okolí Jablunkova u vrcholu Kyčera (989 m.n.m.) tak, aby bylo možné pokrýt i polský silniční přechod Bukovec – Jasnowice. Zároveň by se vyhýbal městu Jablunkov tak, aby neohrozil místní obyvatele. Nejjižnější bod je poté umístěn u vrcholu Lemešná (950 m.n.m.), který je v okolí Velkých Karlovic. U tohoto bodu se nachází silniční přechod Velké Karlovice – Makov.

Prostory TRA 98 a TRA 99

Pro využití plného potenciálu bezpilotních prostředků AČR by bylo nutné vytvořit dodatečné prostory pro vzlet a přistání těch největších prostředků. Prostor TRA99 by vzniknul a existoval společně s již publikovaným prostorem ATZ letiště Frýdlant LKFR. V tomto prostoru by mohlo být vytvořeno technické zázemí pro prostředky, které by na hranici operovaly. Hlavní účel by však spočíval ve vymezení prostoru pro vzlet a přistání bezpilotního prostředku Scan Eagle. Tento prostředek je náročný na prostor a jeho umístění na letišti blízko hranic by bylo vhodné i z důvodu možnosti výstavby zázemí pro ostatní jednotky AČR, které by v této oblasti operovaly.

Prostor TRA98 by poté sloužil jako přeletový koridor z prostoru TRA99 do prostoru působení. Zároveň by mohl sloužit pro monitorování dopravní situace na silnici I. třídy č. 56, kdy by bezpilotní prostředky mohly monitorovat dopravu a předávat tyto informace dalším složkám IZS.

Vytvoření těchto prostorů by zásadním způsobem odstranilo největší omezení soudobých bezpilotních prostředků, konkrétně nemožnost plného využití vzdušného prostoru. Je však otázkou, zda by se takovýto krok pozitivně promítl do zabezpečení hranice. Vytvoření nových prostorů je zdlouhavý a náročný krok, přičemž celkový přínos nemusí být úměrný úsilí, které by bylo nutné vynaložit.

9 ZÁVĚR PRAKTICKÉ ČÁSTI

V rámci praktické části bakalářské práce byly analyzovány bezpilotní prostředky AČR pro jejich hypotetické použití při střežení hranic. Jako potenciálně nejvhodnějším kandidátem pro nasazení při střežení úseku státní hranice se ukazuje být prostředek Vážka A, který ve velké míře eliminuje slabé stránky využití bezpilotních prostředků AČR.

V praxi by mohl být prostředek využit jako pomocný nástroj hlídek v terénu, kdy se díky jeho nízké hmotnosti dá snadno přenášet např. v batohu a může fungovat jako tzv. „oči ve vzduchu“. Prostředek může taktéž fungovat ze stacionárních míst, např. okolo hraničních přechodů, kde by podstatně zvětšil střežený rádius a zároveň by zde mohlo být vybudováno zázemí pro skladování tohoto typu prostředků díky jejich malým nárokům na prostor.

Obecný návrh vychází ze zjištění, že armádní drony kvůli omezením vzdušného prostoru nemohou efektivně plnit úkoly při ochraně hranic. Toto omezení by bylo možné vyřešit pomocí vytvoření nových prostorů, které by byly vytvořeny v příhraniční oblasti a dovolily by provoz větších bezpilotních prostředků. Prostory TRA97,98 a 99 by dovolily využití všech bezpilotních prostředků AČR na uvažovaném úseku státní hranice, přičemž by nijak nelimitovaly okolní provoz. Jedná se však o návrh omezený na vybraný úsek státní hranice a nejedná se tedy o systémové řešení.

Nakonec tedy vyvstává otázka – je nutné využívat armádní drony, když je v současné době jediným vhodným kandidátem upravená verze civilního dronu?

ZÁVĚR

Ostraha hranic je tématem starým jako samotné lidstvo. Už od pravěku cítí lidé potřebu chránit svoje území před zájmy cizích aktérů, kteří ohrožují jeho celistvost případně ohrožují jedince, kteří na tomto území žijí. Naproti tomu je bezpilotní letectví relativně novým oborem, který je stále na počátku svého vývoje i když v posledních letech zaznamenal prudký rozmach.

Práce se zaměřila na kompletní portfolio bezpilotních systémů oficiálně využívaných Armádou České republiky, kdy byly představeny jednotlivé typy těchto bezpilotních prostředků. Pojednáno bylo také o jejich základních vlastnostech, výkonech, senzorickém vybavení a vizuální představení těchto prostředků.

Zvýšená pozornost byla věnována již zmíněnému senzorickému vybavení, které se však po aplikaci SWOT analýzy na řešený problém ukázalo být v množině bezpilotní problematiky jako méně důležitým prvkem. Po hlubší rešerši na toto téma se jako zásadním problémem ukázal být stav českých právních norem a předpisů vztahujících se k provozu bezpilotních prostředků v segregovaných prostorech. Ty prozatím nedovolují smíšený provoz bezpilotních prostředků v prostorech, ve kterých se společně s nimi pohybuje pilotovaný provoz.

Je potřeba však zmínit, že Česká republika se snaží otázku implementace bezpilotních prostředků řešit, konkrétně se jedná např. o vydané Opatření obecné povahy, které vytváří od 31. 1. 2020 nad celou Českou republikou prostor LKR10 – UAS. Tento prostor vytvořený nad celou Českou republikou do výšky 120 m nad terénem je však ve větší míře zacílený pouze na malé, soukromé drony typu koptéra. Neposkytuje tedy žádnou reálnou právní oporu pro lety větších prostředků v segregovaném prostoru.

Použití bezpilotních prostředků pro ostrahu hranic teoreticky představuje přínos. Je však potřeba mít na paměti, že vzdušný prostor vyšších hladin okolo státních hranic není prostorem vyhrazeným ale veřejným. Bepilotní prostředky AČR jsou proto jen stěží využitelné, jelikož žádný z nich nemá certifikaci pro provoz v těchto třídách vzdušného prostoru. Ve světle nedávných světových událostí (válka na Ukrajině, ohrožení bezpečnostních záruk ze strany USA), které vyvolaly potřebu zvýšení procenta HDP vydávaného na obranu, se tedy otevírá cesta pro Armádu České republiky k nákupu nových, moderních a certifikovaných vzdušných prostředků. Tyto prostředky by již mohly naplno využívat vzdušný prostor České republiky a jejich nasazení v příhraničním pásmu by nebylo

tímto faktorem limitováno. Vyvstává však další otázka hospodárnosti a efektivity tohoto způsobu střežení, kdy můžeme na příkladu z USA jasně vidět, že pořízení větších a výkonnějších dronů nemusí být cesta k efektivnějšímu střežení.

Střežení hranice pomocí bezpilotních prostředků AČR se v současnosti jeví jako méně perspektivní způsob střežení, protože jediný vhodný prostředek není armádního, ale civilního typu. Armádní typy dronů jsou sice skvělými prostředky pro vyhledávání osob případně vedení vzdušného průzkumu, jsou ale k tomuto účelu přizpůsobeny za jiných podmínek. Jsou to podmínky, ve kterých je vzdušný prostor, který využívají jasně oddělen od ostatního provozu a tyto prostředky tak nemohou ohrozit ostatní uživatele vzdušného prostoru. Navzdory současným omezením, ale mohou bezpilotní systémy v budoucnu sehrát významnou roli při ochraně hranic, pokud dojde k rozvoji právního rámce a modernizaci technologií.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AEROEXPO. *2-axis gyro-stabilized turret MANTIS™ i22*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.aeroexpo.online/prod/aerovironment-inc/product-169162-75542.html>. [cit. 2025-04-21].

AEROEXPO. *2-axis gyro-stabilized turret MANTIS™ i45*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.aeroexpo.online/prod/aerovironment-inc/product-169162-75539.html>. [cit. 2025-04-26].

AEROVIRONMENT. *Aerovironment's Mantis™ i45 N*. Online. 2021. Dostupné z: https://www.avinc.com/images/uploads/product_docs/Mantis_i45_Payloads_Datasheet_05.pdf. [cit. 2025-04-22].

AEROVIRONMENT. *AeroVironment's New Mantis i45 N Multi-Sensor Imaging Payload Delivers Advanced ISR for Nighttime Operations*. Online. In: *Business Wire*. 16. listopadu 2021. Dostupné z: <https://www.businesswire.com/news/home/20211116005381/en/AeroVironments-New-Mantis-i45-N-Multi-Sensor-Imaging-Payload-Delivers-Advanced-ISR-for-Nighttime-Operations>. [cit. 2025-04-26].

AEROVIRONMENT. *Mantis Imaging Payload Sensors*. Online. 2022. Dostupné z: https://www.avinc.com/images/uploads/product_docs/Mantis_Payloads_Datasheet_211108.pdf. [cit. 2025-04-21].

AEROVIRONMENT. *Mantis Payloads Datasheet*. Online. 2021. Dostupné z: https://www.avinc.com/images/uploads/product_docs/Mantis_Payloads_Datasheet_211108.pdf. [cit. 2025-04-26].

AEROVIRONMENT. *Mantis™ i23 D*. Online. 2022. Dostupné z: https://www.avinc.com/images/uploads/product_docs/Mantis_i23_Payloads_Datasheet_03_220825.pdf. [cit. 2025-04-22].

AEROVIRONMENT. *Puma AE Datasheet*. Online. 2017. Dostupné z: https://www.avinc.com/images/uploads/product_docs/PumaAE_Datasheet_2017_Web_v1.1.pdf. [cit. 2025-04-26].

AEROVIRONMENT. *Raven® B Group 1 UAS: Surveillance and Reconnaissance Drone*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.avinc.com/uas/raven>. [cit. 2025-04-26].

AEROVIRONMENT. *Wasp Datasheet*. Online. 2017. Dostupné z: https://www.avinc.com/images/uploads/product_docs/Wasp_Datasheet_2017_Web_v1.pdf. [cit. 2025-04-26].

AEROVIRONMENT. *Wasp Future State Datasheet*. Online. 2020. Dostupné z: https://www.avinc.com/images/uploads/product_docs/Wasp_FutureState_Datasheet_10062020.pdf. [cit. 2025-04-26].

AGENTURA PERSONALISTIKY AČR. *Poznejte Armádu: Organizační struktura*. Online. 2025. Dostupné z: <https://doarmady.mo.gov.cz/o-armade/poznejte-armadu/organizacni-struktura>. [cit. 2025-04-21].

AIR ZOO. *Radioplane OQ-2A Drone*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.airzoo.org/wwii/airplanes-3/radioplane-drone#dismiss>. [cit. 2025-04-15].

ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. *Armáda vyšle do Hřenska drony, které budou monitorovat ohniska požáru*. Online. In: *Armáda České republiky*. 12. srpna 2022. Dostupné z: <https://acr.mo.gov.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/armada-vysle-do-hrenska-drony--kttere-budou-monitorovat-ohniska-pozaru-237877/>. [cit. 2025-04-26].

ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. *Při ochraně hranic se Slovenskem byl kromě profesionálů nasazen i rekordní počet vojáků aktivní zálohy*. Online. In: *Armáda České republiky*. 6. února 2023. Dostupné z: <https://acr.mo.gov.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/pri-ochrane-hranic-se-slovenskem-byl-krome-profesionalu-nasazen-i-rekordni-pocet-vojaku-aktivni-zalohy-242003/>. [cit. 2025-04-26].

ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. *Scan Eagle během působení v Afghánistánu nalétal dva tisíce letových hodin*. Online. In: *Zahraniční mise Armády České republiky*. 19. prosince 2017. Dostupné z: <https://mise.mo.gov.cz/aktualni-mise/afghanistan/zpravodajstvi/scan-eagle-naletal-v-afghanistanu-dva-tisice-letovych-hodin-139635/>. [cit. 2025-04-26].

AUTERION. *PX4 Autopilot User Guide*. Online. In: *PX4 User Guide (v1.12)*. 2024. Dostupné z: <https://docs.px4.io/v1.12/en/>. [cit. 2025-04-21].

BRANCH, Anderson W. *USNS Spearhead [Image 3 of 14]*. Online, fotografie. In: *Defense Visual Information Distribution Service (DVIDS)*. 24. července 2019. Dostupné z: <https://www.dvidshub.net/image/5616946/usns-spearhead>. [cit. 2025-04-26].

ČESKO. *Bezpečnostní strategie ČR 2023*. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky, 2023. ISBN 978-80-7441-099-4.

ČESKO. Nařízení vlády č. 301/2022 ze dne 5. října 2022, o povolání vojáků v činné službě a příslušníků Celní správy České republiky k plnění úkolů Policie České republiky v souvislosti s dočasným znovuzavedením ochrany vnitřních hranic. Online. In: *Zákony pro lidi*. 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-301> [cit. 2025-04-21].

ČESKO. Zákon č. 191/2016 Sb., o ochraně státních hranic České republiky a o změně souvisejících zákonů (zákon o ochraně státních hranic). In: *Sbírka zákonů ČR*, 2016, částka 72, s. 3026–3035. ISSN 2336-517X.

ČESKO. Zákon č. 219/1999 ze dne 14. září 1999, o ozbrojených silách České republiky. Online. In: *Zákony pro lidi*. 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-219> [cit. 2025-04-21].

ČESKO. Zákon č. 239/2000 ze dne 28. června 2000, o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Online. In: *Zákony pro lidi*. 2010–2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239> [cit. 2025-04-21].

CUTLER, Thomas J. Cracking the Aircraft Designation Code. *Naval History Magazine*. Online. June 2019, vol. 33, no. 3. Dostupné z: <https://www.usni.org/magazines/naval-history-magazine/2019/june/cracking-aircraft-designation-code>. [cit. 2025-04-26].

DANDA, Oldřich. Zakázka za všechny peníze. Armáda koupila drony za 42 milionů, stojí přitom pár set tisíc. *Novinky.cz*. Online. 4. července 2024. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/domaci-zakazka-za-vsechny-penize-armada-koupila-drony-za-42-milionu-stoji-pritom-par-set-tisic-40478760>. [cit. 2025-04-26].

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE. *Designating and Naming Defense Military Aerospace Vehicles: Air Force Instruction 16-401, Army Regulation 70-50, NAVAIRINST 13100.16*. Online. 3 November 2020. Dostupné z: https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a8/publication/afi16-401/afi16-401.pdf. [cit. 2025-04-26].

DJI. Mavic 2 Enterprise. *DJI Support*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.dji.com/cz/support/product/mavic-2-enterprise>. [cit. 2025-04-26].

ESHEL, Tamir. *Australian Forces Select Aerovironment's Wasp-AE Mini-UAVs*. Online. In: *Defense Update*. 2017. Dostupné z: https://defense-update.com/20170601_australian_wasp_ae.html. [cit. 2025-04-22].

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. *Certified Category — Civil Drones*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/operating-drone/certified-category-civil-drones>. [cit. 2025-04-15].

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. Drone Class Identification Labels and Information Notices. Online. 2020. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/general-publications/drone-class-identification-labels-and-information-notice>. [cit. 2025-04-23].

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. *Provozovatelé dronů a piloti dronů*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/cs/light/topics/drone-operators-pilots>. [cit. 2025-04-15].

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. *Provozovatelé dronů a piloti dronů*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/cs/light/topics/drone-operators-pilots>. [cit. 2025-04-26].

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. *Specific Category — Civil Drones*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/operating-drone/specific-category-civil-drones>. [cit. 2025-04-15].

EVROPSKÁ KOMISE. *Prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/947 ze dne 24. května 2019 o pravidlech a postupech pro provoz bezpilotních letadel*. Online. Evropská unie, 2019. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0947>. [cit. 2025-04-15].

EVROPSKÝ PARLAMENT, RADA EVROPSKÉ UNIE. *Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/399 ze dne 9. března 2016, kterým se stanoví kodex Unie o pravidlech upravujících přeshraniční pohyb osob (Schengenský hraniční kodex)*. Online. Evropská unie, 2016. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0399>. [cit. 2025-04-15].

EVROPSKÝ PARLAMENT, RADA EVROPSKÉ UNIE. *Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 562/2006 ze dne 15. března 2006, kterým se stanoví kodex Společenství o pravidlech upravujících přeshraniční pohyb osob (Schengenský hraniční kodex)*. Online. 2006. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32006R0562>. [cit. 2025-04-26].

GROHMANN, Jan. *Armáda ČR získá nanodrony PD-100 Black Hornet 3*. Online. In: *Armádní noviny*. 11. září 2019. Dostupné z: <https://www.armadinoviny.cz/armada-cr-ziska-nanodrony-pd-100-black-hornet-3.html>. [cit. 2025-04-22].

HABRNAL, Lukáš. *Druhy vzdušných prostorů*. Online. In: *AirGuru.cz*. 2024a. Dostupné z: <https://www.airguru.cz/clanky/rozdeleni-vzdusneho-prostoru-ii>. [cit. 2025-04-21].

HABRNAL, Lukáš. *Třídy vzdušného prostoru*. Online. In: *AirGuru.cz*. 2024b. Dostupné z: <https://www.airguru.cz/clanky/tridy>. [cit. 2025-04-21].

INSITU. *Dual Imager with MWIR 3.6*. Online. 2020. Dostupné z: https://www.insitu.com/wp-content/uploads/2020/12/DualImager_ProductCard_DU120420.pdf. [cit. 2025-04-22].

INSITU. *EO950 Multi-Feed Turret*. Online. 2020. Dostupné z: https://www.insitu.com/wp-content/uploads/2020/12/EO950_ProductCard_DU120420.pdf. [cit. 2025-04-22].

INSITU. *Mark 3 Skyhook, SkyHook Recovery*. Online. 2015. Dostupné z: <https://pdf.directindustry.com/pdf/insitu-inc/mark-3-skyhook-skyhook-recovery/101665-624609.html>. [cit. 2025-04-22].

INSITU. *Mark 4 Launcher*. Online. 2015. Dostupné z: <https://pdf.directindustry.com/pdf/insitu-inc/mark-4-launcher/101665-624608.html>. [cit. 2025-04-22].

INSITU. *ScanEagle*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.insitu.com/products/scaneagle>. [cit. 2025-04-26].

KABÁT, Ladislav. *Na výcviku s Pumou 3AE. Bezpilotní novinka startuje odhozem z ruky*. Online. In: *Armáda České republiky*. 27. ledna 2023. Dostupné z: <https://acr.mo.gov.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/na-vycviku-s-pumou-3ae--bezpilotni-novinka-startuje-odhozem-z-ruky--241839/>. [cit. 2025-04-26].

KARAS, Jakub a TICHÝ, Tomáš. *Drony*. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4680-4.

KOLÁŘÍK, Jiří. *Analýza možnosti použití sil a prostředků k řešení migrační vlny velkého rozsahu v rámci České republiky*. Online, diplomová práce. Kladno: České vysoké učení technické v Praze, 2017. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/74957/FBMI-DP-2017-Kolarik-Jiri-prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. [cit. 2025-04-23].

KOSLOWSKI, Rey a SCHULZKE, Marcus. *Drones Along Borders: Border Security UAVs in the United States and the European Union*. Online. *International Studies Perspectives*. 2018, roč. 19, č. 4, s. 305–324. ISSN 1528-3577. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/isp/eky002>. [cit. 2025-04-21].

KOZATSKYI, Sania. *FPV drones: weapons that changed the modern war*. Online. In: *Militaryni*. 12. října 2023. Dostupné z: <https://militaryni.com/en/articles/fpv-drones-weapons-that-changed-the-modern-war/>. [cit. 2025-04-26].

LETECKÁ INFORMAČNÍ SLUŽBA ŘLP ČR. *ENR 5.2 Prostory pro vojenský výcvik a cvičení a identifikační pásmo protivzdušné obrany*. Online. Praha: Řízení letového provozu ČR, s.p., 2025. Dostupné z: https://aim.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/e5-2.pdf. [cit. 2025-04-26].

LUKÁŠ, Vít. *Velice tichý dron RQ-20 Puma je rozměrný, přesto startuje z ruky*. Online. In: *Armádní zpravodaj*. 24. ledna 2024. Dostupné z: <https://armadnizpravodaj.cz/letecka-technika/rq-20-puma/>. [cit. 2025-04-26].

MILLER, Jason. *Drones becoming central to a variety of CBP's mission sets*. Online. In: *Federal News Network*. 2024. Dostupné z: <https://federalnewsnetwork.com/ask-the-cio/2024/03/drones-becoming-central-to-a-variety-of-cbps-mission-sets/>. [cit. 2025-04-21].

MINISTERSTVO OBRANY ČR. *533. prapor bezpilotních systémů*. Online. In: *53. pluk průzkumu a elektronického boje*. 2025. Dostupné z: <https://53pluk.mo.gov.cz/533-prapor-bezpilotnich-systemu>. [cit. 2025-04-26].

MINISTERSTVO OBRANY ČR. *91. skupina informačního boje*. Online. In: *Do armády*. 2025. Dostupné z: <https://doarmady.mo.gov.cz/o-armade/poznejte-armadu/utvary-a-posadky/91-skupina-informacniho-boje>. [cit. 2025-04-26].

MINISTERSTVO OBRANY ČR. *Historie*. Online. In: *43. výsadkový pluk*. 2023. Dostupné z: <https://43vysadkovypluk.mo.gov.cz/historie>. [cit. 2025-04-21].

MINISTERSTVO OBRANY ČR. *Náčelník Generálního štábu Armády České republiky*. Online. In: *Armáda České republiky*. 2025a. Dostupné z: <https://acr.mo.gov.cz/informacni-servis/nacelnik-generalniho-stabu-armady-ceske-republiky--237088/>. [cit. 2025-04-21].

MINISTERSTVO OBRANY ČR. *Velitelství Pozemních sil AČR*. Online. In: *Armáda České republiky*. 2025b. Dostupné z: <https://acr.mo.gov.cz/struktura/generalni/poz/velitelstvi-pozemnich-sil-acr-221600/>. [cit. 2025-04-21].

MINISTERSTVO OBRANY ČR. *Velitelství Vzdušných sil AČR*. Online. In: *Armáda České republiky*. 2025c. Dostupné z: <https://acr.mo.gov.cz/struktura/generalni-stab/velitelstvi-vzdušnych-sil-86864/>. [cit. 2025-04-21].

MOORE, Khalan. *Upgrading US Army's UAV technology – The Raven*. The United States Army. Online. 2023. Dostupné z: https://www.army.mil/article/263447/upgrading_us_armys_uav_technology_the_raven. [cit. 2025-04-26].

NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM. *Pioneer RQ-2A UAV*. Online. Dostupné z: https://airandspace.si.edu/collection-objects/pioneer-rq-2a-uav/nasm_A20000794000. [cit. 2025-04-23]

NATO STANDARDIZATION OFFICE. *ATP-3.3.8.1, Minimum Training Requirements for Unmanned Aircraft Systems (UAS) Operators and Pilots*. Online. Brussels: NATO Standardization Office, 2019. Dostupné z: <https://nso.nato.int/nso/zPublic/ap/ATP-3.3.8.1%20EDA%20V1%20E.pdf>. [cit. 2025-04-23].

NORMAN, Jeremy M. *The Tadiran Mastiff: The First Modern Surveillance UAV or Drone*. Online. 2004–2025. Dostupné z: <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=3790>. [cit. 2025-04-15].

NOVÁK, Antonín. *Drony: Kompletní průvodce včetně přehledu nové legislativy*. Grada, 2021. ISBN 978-80-271-4268-2. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/drony-10381/>. [paywall]. [cit. 2025-04-23].

NOVÁK, Vít. *Předpisy pro létání s drony v ČR*. Online. In: *Droneweb.cz*. 2016, 2021. Dostupné z: <http://www.droneweb.cz/legislativa-provozu-dronu/item/37-predpisy-pro-letani-s-drony-v-cr>. [cit. 2025-04-15].

NOVOTNÝ, Tomáš. *Historie bezpilotních prostředků – počátky: History of drones - The beginnings*. Online. In: *Trilobit*. Praha: Policejní akademie ČR v Praze, 2023. Dostupné z: <https://trilobit.fai.utb.cz/Data/Articles/PDF/4b6befe1-8a6a-4107-916d-dd9dec9c5f83.pdf>. [cit. 2025-04-15].

OFFICE OF INSPECTOR GENERAL. *U.S. Customs and Border Protection's Unmanned Aircraft System Program Does Not Achieve Intended Results or Recognize All Costs of Operations*. Online. In: *Office of Inspector General*. 2014. Dostupné z:

https://www.oig.dhs.gov/sites/default/files/assets/Mgmt/2015/OIG_15-17_Dec14.pdf. [cit. 2025-04-21].

PORTER, Tom. *Ukraine's Drones Behind 80% of Russian Frontline Casualties: Report*. Online. In: *Business Insider*. 21. listopadu 2024. Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/ukraine-drones-behind-80-russia-frontline-casualties-report-nyt-war-2024-11>. [cit. 2025-04-26].

ŘEHULKA, Jakub. *Použití bezpilotního systému k monitoringu dopravní situace na dálnici D1*. Bakalářská práce. Brno: AMBIS vysoká škola, a.s., 2022.

ŘÍZENÍ LETOVÉHO PROVOZU ČR, s.p. *Doplněk X předpisu L 2 – Bezpilotní systémy*. Online. Praha: Řízení letového provozu ČR, s.p., 2022. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>. [cit. 2025-04-26].

ŘÍZENÍ LETOVÉHO PROVOZU ČR, s.p. *VFR-ENR-1 Vzdušný prostor: Vzdušný prostor České republiky*. Online. VFR Česká republika. Praha: RLP ČR, s.p., 2014. Dostupné z: https://aim.rlp.cz/vfrmanual/actual/enr_1_cz.html [cit. 2025-04-21].

ŘÍZENÍ LETOVÉHO PROVOZU ČR. *VFR-ENR-1, Vzdušný prostor České republiky*. Online. Praha: Řízení letového provozu ČR, s.p., 2025. Dostupné z: https://aim.rlp.cz/vfrmanual/actual/enr_1_cz.html. [cit. 2025-04-23]

SCIENCE. *Historie dronů aneb Bepilotní letouny v dějinách*. Online. In: *Sciencemag.cz*. 2018. Dostupné z: <https://sciencemag.cz/historie-dronu-aneb-bezpilotni-letouny-v-dejinach/>. [cit. 2025-04-15].

SEDLATÝ, Tomáš. *Soudobá problematika ochrany státních hranic České republiky*. Online, diplomová práce. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2017. Dostupné z: https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/41048/sedlat%C3%BD_2017_dp.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [cit. 2025-04-23].

SEZNAM.CZ, a.s. *Mapy.cz – základní mapa, Česká republika*. Online. 2025. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>. [cit. 2025-04-26].

ŠPALEK, Radim. *Bepilotní prostředky Armády České republiky včera, dnes a zítra*. Online. In: *CzechAirForce.com*. 2024. Dostupné z: <https://czechairforce.com/news/bezpilotni-prostredky-armady-ceske-republiky-vcera-dnes-a-zitra/>. [cit. 2025-04-22].

SZABOLCSI, Róbert. *Beyond Training Minimums – A New Concept of the UAV Operator Training Program*. Online. *International conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION*. 2016, roč. 22, č. 3, s. 560–566. ISSN 2451-3113. Dostupné z: <https://doi.org/10.1515/kbo-2016-0096>. [cit. 2025-04-21].

TAER, Jennie a FITZ-GIBBON, Jorge. *Mexican drug cartels plan attacks on Border Patrol agents with kamikaze drones and other explosives to fight US crackdown*. Online. In: *New York Post*. 2025. Dostupné z: <https://nypost.com/2025/02/03/us-news/mexican-cartels-order-suicide-drone-attacks-on-border-patrol/>. [cit. 2025-04-21].

U.S. CUSTOMS AND BORDER PROTECTION. *Air and Marine Operations' Unmanned Aircraft System*. Online. In: *U.S. Customs and Border Protection*. 2023. Dostupné z: <https://www.cbp.gov/about/history/cbp-20-20-establishment/air-and-marine-operations-unmanned-aircraft-system>. [cit. 2025-04-21].

UNITED STATES AIR FORCE, 2017. *RQ-11B Raven*. Air Force Fact Sheet. Online. Dostupné z: <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104533/rq-11b-raven/>. [cit. 2025-04-26].

UNITED STATES AIR FORCE. *Wasp III*. Air Force Fact Sheet. Online. Dostupné z: <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/article/104480/wasp-iii/>. [cit. 2025-04-26].

UNMANNED AIRSPACE. *Baltic countries 'develop drone wall concept'*. Online. In: *Unmanned Airspace*. 2025. Dostupné z: <https://www.unmannedairspace.info/counter-uas-systems-and-policies/baltic-countries-develop-drone-wall-concept/>. [cit. 2025-04-21].

ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ, SEKCE PROVOZNÍ. *Kategorie provozu UAS*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz-stare/bezpilotni-letadla-stara/kategorie-provozu-uas/>. [cit. 2025-04-15].

ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ, SEKCE PROVOZNÍ. *Provoz v rámci „Otevřené“ (Open) kategorie*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni-letadla/otevrena-kategorie-open/provoz-v-ramci-otevrene-open-kategorie/>. [cit. 2025-04-15].

VOSKA, Michal. *První létající divize. Armáda investuje miliardy, chce masy dronů do tří let*. Online. In: *iDNES.cz*. 2024. Dostupné z: <https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/drony->

armada-ochrana-techniky-pesaci-rozsireni-uav-fpv.A240513_100018_domaci_ivos. [cit. 2025-04-22].

VOSKA, Michal. *První létající divize. Armáda investuje miliardy, chce masy dronů do tří let.* Online. In: *iDNES.cz*. 13. května 2024. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/drony-armada-ochrana-techniky-pesaci-rozsireni-uav-fpv.A240513_100018_domaci_ivos. [cit. 2025-04-26].

WILLIAMS, Austin. *Chinese spy balloon incident: What's known 1 year later.* Online. In: *FOX News*. 2024. Dostupné z: <https://www.livenowfox.com/news/chinese-spy-balloon-incident-whats-known-1-year-later>. [cit. 2025-04-21].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Otevřená kategorie provozu	17
Obrázek 2 Znak 533. praporu bezpilotních systémů	30
Obrázek 3 Vážka A s přídavným vybavením	40
Obrázek 4 Senzor Mantis i23.....	42
Obrázek 5 Senzor Mantis i23D.....	43
Obrázek 6 Příslušník US Army s Raven B RQ-11	43
Obrázek 7 Senzor Mantis i22.....	46
Obrázek 8 Příslušník ADF s prostředkem Wasp AE RQ-12A	46
Obrázek 9 Senzor Mantis i45.....	48
Obrázek 10 Senzor Mantis i45N.....	49
Obrázek 11 Příslušník 533. prBS s prostředkem Puma AE RQ-20.....	50
Obrázek 12 Startovací zařízení Launcher Mk IV	52
Obrázek 13 Záchytné zařízení Skyhook	53
Obrázek 14 Senzor EO 950	53
Obrázek 15 Senzor MWIR 3.6	54
Obrázek 16 Příslušník US Army s nanodronem Black Hornet	56
Obrázek 17 Ukrajinský voják vypouští FPV dron.....	57
Obrázek 18 Oddíly SWOT analýzy	59
Obrázek 19 Výsledky SWOT analýzy	64
Obrázek 20 Hraniční oblast Beskyd	68
Obrázek 21 Návrh nových vzdušných prostorů.....	69

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rozdělení UAS dle NATO	18
Tabulka 2 Označení Vehicle Type.....	38
Tabulka 3 Přehled vlastností systému Vážka A.....	39
Tabulka 4 Přehled vlastností systému Raven 11B	42
Tabulka 5 Přehled vlastností systému Wasp AE RQ-12A.....	45
Tabulka 6 Přehled vlastností systému Puma 3 AE RQ-20.....	48
Tabulka 7 Přehled vlastností systému ScanEagle MQ-27	51
Tabulka 8 Výsledky SWOT analýzy	63

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky
ADF	Australské obranné síly (<i>z angl. Australian Defense Force</i>)
AGL	výška nad úrovní země (<i>z angl. AboveGground Level</i>)
AIP	letecká informační příručka (<i>z angl. Aeronautical Information Publication</i>)
BP	bezpilotní prostředek
BVLOS	za hranicí přímé viditelnosti (<i>z angl. Beyond Visual Line of Sight</i>)
CBP	celní a pohraniční stráž (<i>z angl. Customs and Border Protection</i>)
CIA	Ústřední zpravodajská služba (<i>z angl. Central Inteligence Agency</i>)
DGPS	diferenciální GPS
EASA	Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví (<i>z angl. European Union Aviation Safety Agency</i>)
HALE	high-altitude long-endurance
EO	elektro-optický
FL	letová hladina (<i>z angl. Flight Level</i>)
FLIR	infračervený senzor (<i>z angl. Forward Looking InfraRed</i>)
FPV	pohled z první osoby (<i>z angl. First Person View</i>)
HUB	hlavní stanoviště řízení
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví (<i>z angl. International Civil Aviation Organization</i>)
IFR	pravidla pro let podle přístrojů (<i>z angl. Instrument Flight Rules</i>)
IR	infračervený (<i>z angl. Infra-red</i>)
MALE	medium-altitude long-endurance
MCTR	vojenský řízený okresek (<i>z angl. Military Control Zone</i>)
MDS	Mission Design Series
MSX	Multi-Spectral Dynamic Imaging

NATINAMDS	integrovaný systém protivzdušné a protiraketové obrany států Severoatlantické aliance (z angl. <i>NATO Integrated Air and Missile Defence Systém</i>)
NOTAM	Notice To Airmen
ŘLP	řízení letového provozu
SPOKE	předsunutě stanoviště řízení
RGB	Red-Green-Blue
USA	United States of America
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
VFR	pravidla pro let za viditelnosti (z angl. <i>Visual Flight Rules</i>)
VMC	meteorologické podmínky pro let za viditelnosti (z angl. <i>Visual Meteorological Conditions</i>)
VPD	vzletová a přistávací dráha

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Otevřená kategorie bezpilotních prostředků

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. *Open Category – Low-Risk Civil Drones*. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/operating-drone/open-category-low-risk-civil-drones>. [cit. 2025-04-26].

Příloha P II: Rozdělení vzdušného prostoru České republiky

LAA ČR. Rozdělení vzdušného prostoru ČR. Online. 2025a. Dostupné z: <https://www.laacr.cz/provozni-informace/rozdeleni-vzdusneho-prostoru-cr/>. [cit. 2025-04-26].

Příloha P III: Mapa vzdušného prostoru České republiky

LAA ČR. Rozdělení vzdušného prostoru ČR. Online. 2025b. Dostupné z: <https://www.laacr.cz/provozni-informace/rozdeleni-vzdusneho-prostoru-cr/>. [cit. 2025-04-26].

Příloha P IV: Pozemní síly AČR (vlastní)

Příloha P V: Mission Design Series Designation

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE. *AFI 16-401: Foreign Military Sales*. Online. Washington, D.C.: United States Air Force, 2020. Dostupné z: https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a8/publication/afi16-401/afi16-401.pdf. [cit. 2025-04-26].

PŘÍLOHA P I: OTEVŘENÁ KATEGORIE BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ

WHAT TYPE OF DRONE CAN I FLY?

Operation				Drone Operator / pilot		
C-Class	Max Take off mass	Subcategory	Operational restrictions	Drone Operator registration?	Remote pilot qualifications	Remote pilot minimum age
Privately build Legacy < 250g C0	<250g	A1 Not over assemblies of people (can also fly in subcategory A3)	Operational restrictions on the drone's use apply (follow the QR code below)	Yes No if toy or not fitted with camera/sensor	Read user's manual	No minimum age (certain conditions apply)
	<900g					
	C1					
C2	<4kg	A2 Fly close to people (can also fly in subcategory A3)		Yes	Check out the QR code below for the necessary qualifications to fly these drones	16
						
	C3	A3 Fly far from people				
C4						
Privately build Legacy drones (art 20)	<25kg					

**EASA**
European Union Aviation Safety Agency

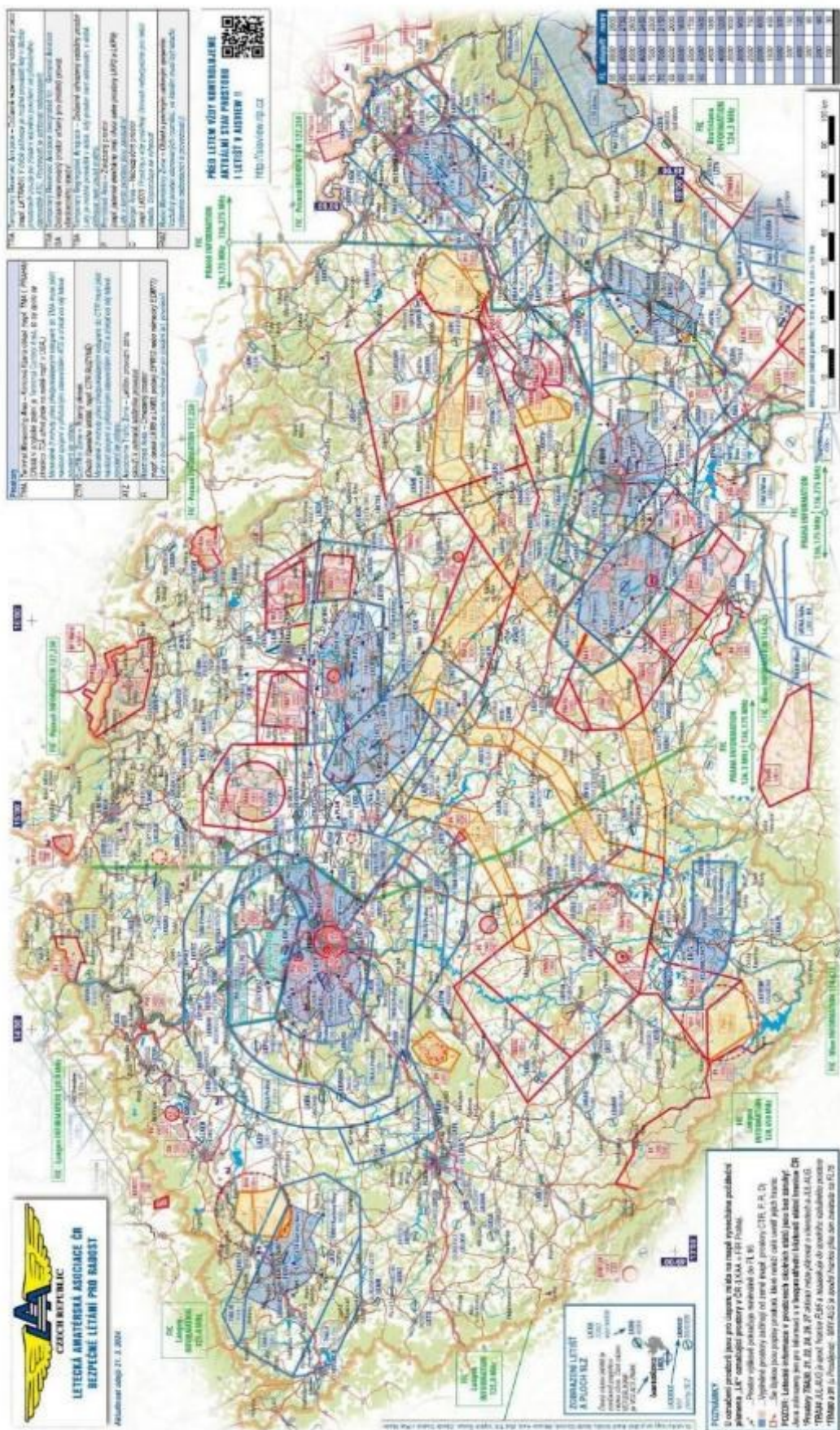
#EASAdrones

together4safety

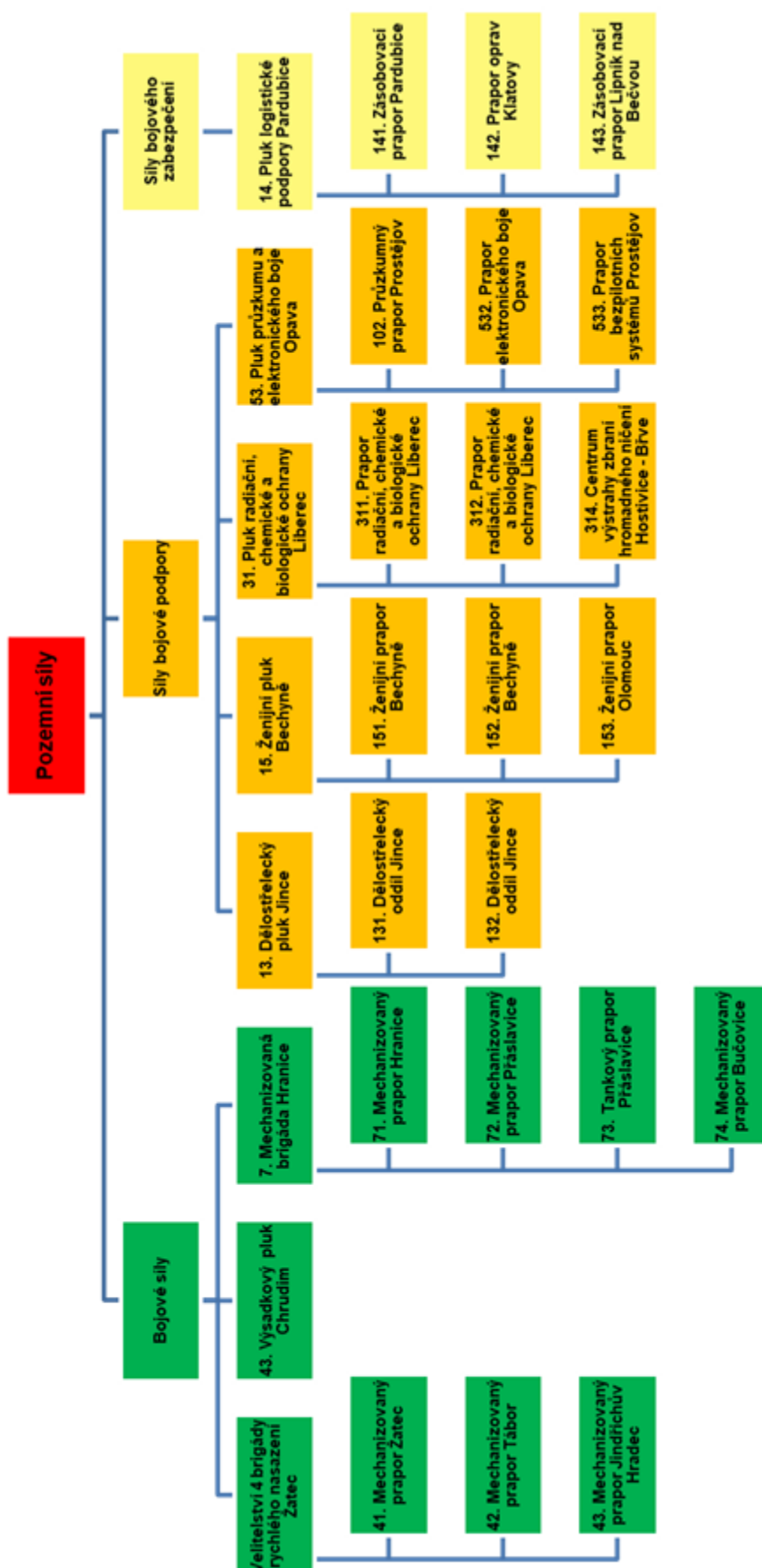
For more details go to
<https://www.easa.europa.eu/drones/civil-drones-rps>



ČLAP
ČESKÁ REPUBLIKA
LETECKÁ AMATÉRSKÁ ASOCIACE ČR
BEZPEČNÉ LETÁNÍ PRO VŠECHY



PŘÍLOHA P IV: STRUKTURA POZEMNÍCH SIL



PŘÍLOHA P V: MISSION DESIGN SERIES DESIGNATION

STANDARDIZED MDS DESIGNATOR SYMBOL DESCRIPTIONS FOR AIRCRAFT

A3.1. The following table outlines the symbols used in aircraft (standard and non-standard) MDS designators:

Table A3.1. Standardized MDS Designator Symbols for Aircraft.

Designator Symbols for Non-Standard Aircraft (columns 1-4):			
Designator Symbols for Standard Aircraft (columns 1-3):			
<u>Status Prefix</u>	<u>Modified Mission</u>	<u>Basic Mission</u>	<u>Vehicle Type</u>
e – Digitally Developed	A – Attack	A – Attack	D – UAV Control Segment
G – Permanently Grounded	C – Transport	B – Bomber	G – Glider
J – Special Test (Temporary)	D – Director	C – Transport	H – Helicopter
N – Special Test (Permanent)	E – Special Electronic Installation	E – Special Electronic Installation	Q – Unmanned Aircraft (UA)
X – Experimental	F – Fighter	F – Fighter	S – Spaceplane
Y – Prototype	H – Search/Rescue/MEDEVAC	L – Laser	V – VTOL/STOL
Z – Planning	K – Tanker	O – Observation	Z – Lighter-Than-Air Vehicle
	L – Cold Weather	P – Patrol	
	M – Multi-Mission	R – Reconnaissance	
	O – Observation	S – Anti-Submarine	
	P – Patrol	T – Trainer	
	Q – Drone	U – Utility	
	R – Reconnaissance	X – Research	
	S – Anti-Submarine		
	T – Trainer		
	U – Utility		
	V – Staff		
	W – Weather		