

Využití bezpilotních systémů v ozbrojených konfliktech vedených Ruskou federací od roku 2015

Bc. Miroslav Vítek

Diplomová práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Miroslav Vítek**
Osobní číslo: **L22494**
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Specializace: **Rizikové inženýrství**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Využití bezpilotních systémů v ozbrojených konfliktech vedených Ruskou federací od roku 2015**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte přehled současných poznatků o možných způsobech nasazení bezpilotních systémů za ozbrojeného konfliktu a efektivitě jejich použití.
2. Vyhodnoťte efektivitu použití bezpilotních systémů během ozbrojených konfliktů vedených Ruskou federací od roku 2015.
3. Posudte současný stav využití bezpilotních systémů v rámci ozbrojených sil Ruské federace a perspektivy dalšího vývoje prostředků v rámci obranného průmyslového komplexu Ruska.
4. Navrhněte opatření ve vztahu k zajišťování připravenosti Armády České republiky na obranu České republiky před vnějším napadením na základě posouzení závažnosti hrozby použití bezpilotních systémů v nadcházejících ozbrojených konfliktech.

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

Seznam doporučené literatury:

1. ČESKO. MINISTERSTVO ZAHRANIČNÍCH VĚCÍ. *Bezpečnostní strategie České republiky 2023* [online]. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí, 2023.
2. ČESKO. MINISTERSTVO OBRANY. *Obranná strategie České republiky 2023* [online]. Praha: Ministerstvo obrany, 2023.
3. NICHOLS, Randall K., MUMM, Hans C., LONSTEIN, Wayne D., RYAN, Julie J.C.H, CARTER, Candice and HODD, John/Paul. *Counter Unmanned Aircraft System s Technologies and Operations* [online]. Manhattan: New Prairie Press, 2020. ISBN 978-1-944548-27-8.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Mgr. Tomáš Zeman, Ph.D. et Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. dubna 2024**

L.S.

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

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou 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 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou 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 diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 26. 4. 2024

Jméno a příjmení studenta: Bc. Miroslav Vitek

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá rostoucím vlivem bezpilotních systémů (UAS) na moderní válčení a analyzuje jejich nasazení Ruskou federací v ozbrojených konfliktech od roku 2015. Cílem práce je posoudit závažnost hrozby, kterou představuje využití UAS Ruské federace pro globální bezpečnost. Práce je rozdělena do dvou částí: teoretické a praktické. Teoretická část definuje a klasifikuje UAS, reflektuje hrozbu jejich použití ve strategických dokumentech ČR a mapuje historii UAS v SSSR a Ruské federaci. Praktická část analyzuje nasazení UAS Ruskou federací v konfliktech na Ukrajině, v Sýrii a na Donbase. Dále se věnuje analýze vojensko-průmyslového komplexu Ruské federace v oblasti UAS a hodnocení závažnosti hrozby iránského bezpilotního systému Shahed-136/131. Závěr práce shrnuje klíčové poznatky a zdůrazňuje nutnost aktivního přístupu k řešení problematiky UAS v mezinárodním kontextu.

Klíčová slova: bezpilotní systémy, drony, UAS, Ruská federace, válka na Ukrajině, válka na Donbase, Sýrie, Shahed-136/131, hrozba, bezpečnost.

ABSTRACT

The diploma thesis the growing influence of unmanned aerial systems (UAS) on modern warfare and analyzes their deployment by the Russian Federation in armed conflicts since 2015. The thesis aims to assess the severity of the threat posed by the Russian Federation's use of UAS to global security. The thesis is divided into two parts: theoretical and practical. The theoretical part defines and classifies UAS, reflects the threat of their use in the strategic documents of the Czech Republic and traces the history of UAS in the USSR and the Russian Federation. The practical part analyses the deployment of UAS by the Russian Federation in the conflicts in Ukraine, Syria and Donbas. It also analyses the military-industrial complex of the Russian Federation in the field of UAS and an assessment of the severity of the threat posed by the Iranian Shahed-136/131 unmanned aerial system. The thesis concludes by summarizing key findings and emphasizing the need for a proactive approach to addressing the UAS issue in the international context.

Keywords: Unmanned Systems, Drones, UAS, Russian Federation, War in Ukraine, War in Donbas, Syria, Shahed-136/131, Threat, Security.

Na tomto místě bych rád vyjádřil upřímné poděkování doc. Mgr. Tomáši Zemanovi, Ph.D. et Ph.D., za jeho cennou pomoc a podporu při zpracování mé diplomové práce. Jeho odborné vedení, podnětné rady a připomínky mi pomohly nasměrovat mé úsilí a dotáhnout práci do konce. Velmi si vážím jeho času a trpělivosti, kterou mi věnoval.

Dále bych rád s úctou vzpomenu prof. Ing. Jiřího Dvořáka, DrSc., který vedl mou bakalářskou práci a byl pro mě velkou inspirací. Díky němu jsem se upevnil v zájmu o danou oblast a jeho laskavé vedení a povzbuzení mě motivovalo k pokračování ve studiu. Je mi líto, že již není mezi námi, jeho rady a podpora mi budou chybět.

Děkuji všem, kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli s mým studiem a s touto diplomovou prací.

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

OBSAH

ÚVOD.....	10
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....	12
I TEORETICKÁ ČÁST	14
1 VOJENSKÉ BEZPILOTNÍ SYSTÉMY – ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE A ROZDĚLENÍ	15
1.1 DEFINICE	15
1.2 ROZDĚLENÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ.....	15
1.3 KLASIFIKACE UAS PODLE ÚŘADU PRO STANDARDIZACI NATO	16
1.4 KLASIFIKACE UAS V RUSKÉ FEDERACI	17
1.5 ROZDĚLENÍ VOJENSKÝCH BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ PODLE ÚČELU, KE KTERÉMU JSOU VYUŽÍVÁNY	18
2 REFLEXE HROZBY POUŽITÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ VE STRATEGICKÝCH DOKUMENTECH ČESKÉ REPUBLIKY	20
2.1 STRATEGICKÉ DOKUMENTY ČR	20
3 HISTORIE BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ SSSR A RUSKÉ FEDERACE.....	23
3.1 HISTORIE VZNIKU A VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ V SSSR A RUSKÉ FEDERACI	23
3.2 50. LÉTA A VZNIK BEZPILOTNÍHO LETECTVÍ V SSSR	23
3.3 60. – 80. LÉTA	24
3.4 LÉTA 1990 - 2000.....	25
3.5 LÉTA 2000 – 2015	26
4 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	29
4.1 PROCESNÍ MODEL – STANOVENÍ KONTEXTU ŘEŠENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE.....	29
4.2 SUMARIZACE ZJIŠTĚNÍ TEORETICKÉ ČÁSTI PRÁCE.....	30
5 PŘEHLED VÁLEK A OZBROJENÝCH KONFLIKTŮ VEDENÝCH RUSKOU FEDERACÍ NEBO S ÚČASTÍ RF OD ROKU 2015.....	33
5.1 BOJ PROTI TERORISMU NA SEVERNÍM KAVKAZE (2009-2017).....	33
5.2 VÁLKA NA DONBASE (2014-2022).....	34
Stručná historie války na Donbase	34
5.3 RUSKÁ VOJENSKÁ OPERACE V SÝRII (2015 - DUBEN 2024).....	34
5.3.1 Stručná historie účasti Ruské federace v konfliktu v Sýrii	35
5.3.2 Umístění ruských vojenských základen v Sýrii	35
5.4 ROZŠÍŘENÍ PŘÍTOMNOSTI V AFRICE	37
5.5 OBČANSKÁ VÁLKA VE STŘEDOAFRICKÉ REPUBLICE (2018 - DUBEN 2024).....	37
5.6 INVAZE NA UKRAJINU (2022 - DUBEN 2024)	37

	Stručná historie války na Ukrajině únor 2022 – duben 2024	37
5.7	DŽIHÁDISTICKÉ POVSTÁNÍ V BURKINĚ FASO (2024)	38
6	ANALÝZA VOJENSKO-PRŮMYSLOVÉHO KOMPLEXU RUSKÉ FEDERACE A VOJENSKÝCH JEDNOTEK UAS	40
6.1	RUSKÝ VOJENSKÝ PRŮMYSLOVÝ KOMPLEX A BEZPILOTNÍ SYSTÉMY RUSKÉ FEDERACE.....	40
6.1.1	Základní pojmy	40
6.1.2	Ruský program UAV od roku 2010	41
6.1.3	Strategie dalšího rozvoje bezpilotních systémů Ruské federace do roku 2030 s výhledem do roku 2035.....	42
6.1.4	Národní projekt Systémy bezpilotních letounů.....	42
6.1.5	Využití západních komponentů ve výrobě ruských UAS	43
6.2	ORGANIZACE VOJENSKÝCH JEDNOTEK BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ OS RF.....	45
6.2.1	Vzdělávání operátorů UAS v OS RF	45
6.2.2	Jednotky UAS pozemních sil OS RF	46
6.2.3	Zahraniční základny RF – prapor UAS na 201. vojenské základně v Tádžikistánu	48
6.2.4	Jednotky UAS vzdušných sil OS RF	48
6.2.5	Jednotky UAS námořnictva OS RF	49
6.2.6	Jednotky UAS vytvářené na bázi komerčních multikoptér v rámci vševojskových jednotek, jednotek DLR a LLR a záložních jednotek BARS	51
7	ANALÝZA NASAZENÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ RUSKÉ FEDERACE VE VOJENSKÝCH OPERACÍCH V SÝRII, VÁLCE NA DONBASE A INVAZI NA UKRAJINU	52
7.1	POUŽITÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ RUSKÉ FEDERACE V SÝRII	52
	Tachyon Izhmash – Unmanned Systems (Izhevsk Unmanned Systems).....	54
7.2	DÍLČÍ ZÁVĚR A VYHODNOCENÍ POUŽITÍ UAS V SÝRII	58
7.2.1	Hodnocení použití bezpilotních systémů na území Sýrie	58
7.2.2	Ztráty UAS RF v Sýrii	60
7.2.3	Dopad na ruskou armádu a průmysl:	61
7.2.4	Hodnocení nasazení UAS RF při konfliktu v Sýrii - analýza SWOT.....	61
7.3	POUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ V PRŮBĚHU VÁLKY NA DONBASE.....	62
7.3.1	Dílčí závěr použití bezpilotních systémů RF na Donbase v letech 2014 – 2022	64
7.3.2	Hodnocení nasazení UAS RF při konfliktu na Donbase - analýza SWOT	67
7.4	POUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ V PRŮBĚHU VÁLKY NA UKRAJINĚ ÚNOR 2022 – DUBEN 2024	68
7.4.1	Použití bezpilotních systémů na Ukrajině.....	68
7.4.2	Získávání, integrace a používání komerčních dronů.....	69
7.4.3	Ztráty UAS RF na Ukrajině	70

7.4.4	Použití iránských UAS Shahed z důvodů nedostatku ruských schopností UAS.....	70
7.4.5	Hodnocení nasazení UAS RF v průběhu války na Ukrajině únor 2022 – duben 2024 - analýza SWOT	72
8	POSOUZENÍ ZÁVAŽNOSTI HROZBY POUŽITÍ UAS SHAHED-136/131.....	77
8.1	VYHODNOCENÍ EFEKTIVITY POUŽITÍ UAS SHAHED-136/131	79
8.1.1	Použité zdroje dat:.....	79
8.1.2	Ukázka zdroje dat a postup při přípravě dat.....	80
8.1.3	Vyhodnocení výstupního souboru s celkovými daty za období 09. 2022 – 04. 2024.....	83
8.1.4	Prezentace výsledků - analýza útoků UAS Shahed-136/131 za období 09.2022 – 04.2024	85
8.2	TESTOVÁNÍ KOEFICIENTU KORELACE MEZI ZKOUMANÝMI PARAMETRY	86
8.3	VYHODNOCENÍ:.....	87
	ZÁVĚR	89
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	91
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	102
	SEZNAM OBRÁZKŮ	104
	SEZNAM TABULEK.....	105
	SEZNAM PŘÍLOH.....	106

ÚVOD

V turbulentním geopolitickém klimatu 21. století se bezpilotní systémy (UAS) stávají stále důležitějším faktorem na bojišti. Jejich rostoucí dostupnost a technologický pokrok jim otevírají dveře k široké škále úkolů, od průzkumu a shromažďování informací až po cílené útoky a podporu bojových operací. Diplomová práce "Využití bezpilotních systémů v ozbrojených konfliktech vedených Ruskou federací od roku 2015" se zabývá touto problematikou a analyzuje hrozby, které bezpilotní systémy mohou představovat pro bezpečnost České republiky.

Od roku 2015 se Ruská federace v souvislosti se svojí politikou, účastí a vedením ozbrojených konfliktů snaží patřit mezi klíčové aktéry také v rozvoji a nasazení UAS v bojových operacích. Jejich použití v Sýrii a na Ukrajině ukázalo destruktivní sílu těchto technologií a vyvolalo obavy o jejich potenciální dopad na bezpečnostní situaci v Evropě. Pro Českou republiku, geograficky i politicky umístěnou v blízkosti s Ruskem, je tato problematika obzvláště důležitá.

Tato diplomová práce si klade za cíl posoudit závažnost hrozby UAS pro bezpečnost České republiky. Práce se snaží zjistit efektivitu použití bezpilotních systémů v ozbrojených konfliktech vedených Ruskou federací od roku 2015: Ukazuje vývoj ruského bezpilotního letectví a analyzuje případy nasazení ve vybraných konfliktech a hodnotí jejich dopad na průběh konfliktů a naopak vliv vedení konfliktů na intenzitu a podporu vývoje bezpilotních technologií.

Zaměří se na analýzu možných způsobů nasazení UAS a jejich praktické využití v bojové činnosti, od průzkumných a sledovacích misí, podporu činnosti pozemních jednotek ať už dělostřeleckých a raketových, vedení činnosti k podpoře elektronického a informačního boje, až po samostatné kinetické útoky k ničení pozemních cílů a další činnosti. Vzhledem k použití pouze otevřených zdrojů ke zpracování nemá tato práce ambici stát se vyčerpávajícím zdrojem informací pro formulování efektivních strategií obrany České republiky, ale může být zdrojem pro pochopení hrozby UAS Ruské federace.

Její výsledky by mohly být užitečné v představení současné úrovně stavu využití bezpilotních systémů v ruských ozbrojených silách a představení ambicí dalšího využití bezpilotních systémů v bojové činnosti: Bepilotní letectví má v ruských dějinách moderního vojenství místo a to vzhledem k tomu, že první prostředky byly vyvíjeny již v první polovině 20. století. V souvislosti s politickými událostmi, rozpadem Sovětského

svazu a změnami ve společnosti v průběhu devadesátých let 20. století však došlo k útlumu ruského vojensko-průmyslového komplexu a tedy i bezpilotního letectví. Zejména v posledních několika letech došlo ke vzestupu zájmu a investování do bezpilotních technologií také na straně Ruska a to nejen z důvodu vedení celé řady vojenských konfliktů a aktivit mimo území Ruské federace (RF), ale i z důvodů uvědomění si využití těchto technologií v civilním životě, ať už jde o energetiku, zemědělství, průmysl a další odvětví hospodářství. Všechny poznatky byly soustředěny ve Strategii rozvoje bezpilotního letectví do roku 2030, kde je jednoznačně stanoven rozsah investic a ambicí Ruské federace do dalších let.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

V této kapitole je uveden hlavní cíl diplomové práce, na který navazují vymezené dílčí cíle této práce. Dále bude tato kapitola zahrnovat metody, jež si autor stanovil a použil při zpracování diplomové práce.

Hlavní cíl diplomové práce

- Posoudit závažnost hrozby použití bezpilotních systémů Ruské federace ve vztahu k bezpečnosti České republiky.

Dílčí cíle diplomové práce

- Zpracování přehledu současných poznatků o možných způsobech nasazení bezpilotních systémů za ozbrojeného konfliktu.
- Rešerše problematiky vývoje bezpilotních systémů SSSR a Ruské federace a posouzení úrovně současného stavu bezpilotních prostředků Ruské federace.
- Provedení analýza reflexe hrozby použití bezpilotních systémů ve strategických dokumentech ČR.
- Vyhodnocení použití bezpilotních systémů v jednotlivých konfliktech vedených Ruskou federací od roku 2015,
- Posouzení úrovně zapojení bezpilotních systémů do bojové činnosti a vliv na vývoj konfliktu a perspektivy dalšího vývoje prostředků v rámci obranného průmyslového komplexu Ruska.
- Provedení detailní analýzy efektivity použití UAS typu Shahed-136 Ruské federace na území Ukrajiny od zahájení invaze z dostupných otevřených dat.

Za tímto účelem bylo postupováno v níže uvedených krocích:

Použité metody:

- **Sběr dat a informací** – literární rešerše, metoda byla uplatněna při zpracování teoretické části práce a následně také v praktické části, pomocí níž byly získávány informace z otevřených zdrojů.
- **Metoda aplikace obrazových a myšlenkových schémat** (Procházková, 2012) - na základě výsledků literární rešerše o tématu byl sestaven v závěru teoretické části práce **procesní model**, z něhož práce vychází v praktické části.

- **SWOT analýza** - vyhodnocení použití bezpilotních systémů Ruské federace v jednotlivých konfliktech.
- **Komparace** – bylo využito v praktické části diplomové práce při porovnávání vlastností u vybraných bezpilotních systémů a zpracování přehledových tabulek.
- **Syntéza** – metoda byla využita k integraci a vyhodnocení výsledků z předchozích analýz způsobů použití bezpilotních systémů. Výsledkem je zpracování přehledu způsobů použití UAS ve válce na Ukrajině.
- **Korelační analýza** – metoda indukční analýzy, provedeno statistické vyhodnocení ke zjištění korelačního koeficientu mezi parametry u UAS Shahed-136/131 – použití, úspěšnost, sestřeleno, počty obětí a další. Pomocí korelačního koeficientu je možné určit vztah mezi dvěma vlastnostmi - parametry. Koeficient korelace vyjadřuje míru statistické závislosti dvou znaků. Můžeme například zkoumat vztah mezi počtem nasazených prostředků a úspěšností použití – tedy úspěšnými zásahy cílů pomocí UAS. Použity výpočty podle rovnice korelačního koeficientu:

$$Correl(X, Y) = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

K výpočtu samotnému a vyhodnocení bude použitý Excel, konkrétně bude využita funkce CORREL kdy syntaxe funkce má následující argumenty:

Pole1 - Povinný argument. Oblast hodnot buněk.

Pole2 - Povinný argument. Druhá oblast hodnot buněk.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VOJENSKÉ BEZPILOTNÍ SYSTÉMY – ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE A ROZDĚLENÍ

1.1 Definice

“Bezpilotní letecké prostředky, známé také jako **drony** (z anglického “drone”), jsou letecké prostředky bez posádky na palubě, které jsou ovládány manuálně na dálku nebo mohou létat automaticky dle předem nadefinovaných letových plánů nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů”. (Karas a Tichý, 2016)

Z terminologického hlediska jsou správné tyto české ekvivalenty k anglickým výrazům:

- 1) **UAV** – Unmanned Aerial Vehicle - Bepilotní letecký prostředek.
- 2) **UAS** – Unmanned Aerial System - Bepilotní letecký systém.
- 3) **RPA** – Remotely Piloted Aircraft – Dálkově řízené letadlo.
- 4) **RPAS** - Remotely Piloted Aircraft Systems - Dálkově ovládaný letecký systém.
- 5) **UCAV** - Unmanned Combat Aerial Vehicle – Bepilotní bojové letecký prostředek (Karas, 2017).
- 6) **C-UAS** – Counter - Unmanned Aerial System – Systém působení proti bepilotním prostředkům.
- 7) **UCAV** – Unmanned Combat Aerial Vehicle – bepilotní bojový letecký prostředek.
- 8) **LM** (neoficiální zkratka) - Loitering Munition, po zahájení útoků iránských UAS Shahed-131/136 na Ukrajině cíle se dostaly do popředí pojmy vyčkávací munice, označovaná jako sebevražedný dron, kategorie bepilotních leteckých zbraňových systémů, které po určitou dobu vyčkávají v cílové oblasti a útočí až tehdy, když je cíl lokalizován (Egozi, 2016).

1.2 Rozdělení bepilotních prostředků

Vojenské bepilotní systémy můžeme rozdělit podle celé řady kritérií. Pro potřeby této práce zde budou zmíněny jenom některé. Mezi nejznámější rozdělení UAS patří klasifikace UAS podle NATO, kde se systémy dělí podle několika kritérií jako je váha, výška letu a další. Druhé rozdělení, které zde bude zmíněno je zjednodušená klasifikace UAS v Ruské federaci, kde jsou důležité pouze dva parametry a to je vzletová hmotnost a dolet.

Dalším rozdělením, které zde bude krátce zmíněno, je rozdělení podle funkčnosti vojenských bezpilotních systémů, kde je rozhodujícím kritériem určení a bojové schopnosti UAS.

1.3 Klasifikace UAS podle úřadu pro standardizaci NATO

Podle klasifikace NATO úřadu pro standardizaci zařazuje standardizační dokumentace NATO UAS dle typu, doletu, výšky letu a užitečného zatížení. (NATO, 2019) Toto rozdělení umožňuje přesné zařazení konkrétního UAS do příslušné kategorie při zohlednění více kritérií. Tabulku rozdělení lze dohledat ve volně přístupné dokumentaci, konkrétně se jedná o standardy na výcvik operátorů zde: ATP-3.3.8.1., Minimum Training Requirements for Unmanned Aircraft Systems (UAS) Operators and Pilots, (Minimální požadavky na školení pro bezpilotní letadla provozovatele systémů UAS a piloty).

Tabulka 1 Nato klasifikace UAS podle standardu pro výcvik operátorů ATP-3.3.8.1.

Zdroj: (NATO, 2019)

NATO klasifikace UAS						
Třída	Kategorie	Úroveň použití	Operační výška letu	Dosah	Primárně podporovaný velitel	Příklad UAS
Třída III (>600 kg)	bojový	Strategická	19.812 m MSL	Bez limitu	Válčíště	Reaper
	HALE	Strategická	19.812 m MSL	Bez limitu	Válčíště	Global Hawk
	MALE	Operační	13.716 m MSL	Bez limitu	Úkolové uskupení	Heron
Třída II (150-600 kg)	Tactical	Taktická	5.486 m AGL	200 km	Divize, Brigáda	Watchkeeper
Třída I (<150 kg)	Small (>15 kg)	Taktická	1.524 m AGL	50 km	Pluk, Prapor	Scan Eagle
	Mini (<15 kg)	Taktická	914 m AGL	do 25 km	Rota, Četa, Družstvo	Skylark
	Micro do 66 J	Taktická	61 m AGL	do 5 km	Četa, Družstvo	Black Widow

Pozn: zkratky vztahující se ke kategorii bezpilotního prostředku a způsobu jeho použití:

- 1) **HALE** – High Altitude Long Endurance - Velká výška, dlouhá výdrž.
- 2) **MALE** - Medium Altitude Long Endurance -Střední výška, dlouhá výdrž. (NATO, 2019)

1.4 Klasifikace UAS v Ruské federaci

V RF jsou UAS klasifikovány podle zjednodušené klasifikace vycházející z Mezinárodní asociace pro bezpilotní systémy AUVSI, která je poměrně složitá. (AUVSI, 2024) Klasifikace AUVSI kromě konstrukčních vlastností zohledňuje mnoho letových vlastností, jako je vzletová hmotnost, dolet, nadmořská výška a délka letu, rozměry UAS atd., ale pro zjednodušení úkolu při klasifikaci UAV v RF zejména pro potřeby vojenství identifikují v RF pouze dva klíčové parametry UAV: vzletovou hmotnost a dolet (Геоскан Пионер, 2024).

Tabulka 2 Zjednodušená klasifikace UAV Ruské federace.

Zdroj: (Геоскан Пионер, 2024)

Kategorie	Vzletová hmotnost, kg	Dolet, km
Mikro a mini UAV s krátkým dosahem	0–5	5-10
Lehké UAV krátkého dosahu	5-50	10-70
Lehké UAV středního dosahu	50–100	70–150
Střední UAV	100–300	150–1000
Středně těžké UAV	300–500	70–300
Těžké UAV středního dosahu	500–1500	300–500
Těžké UAV s dlouhou dobou letu	více než 1500	500–1500

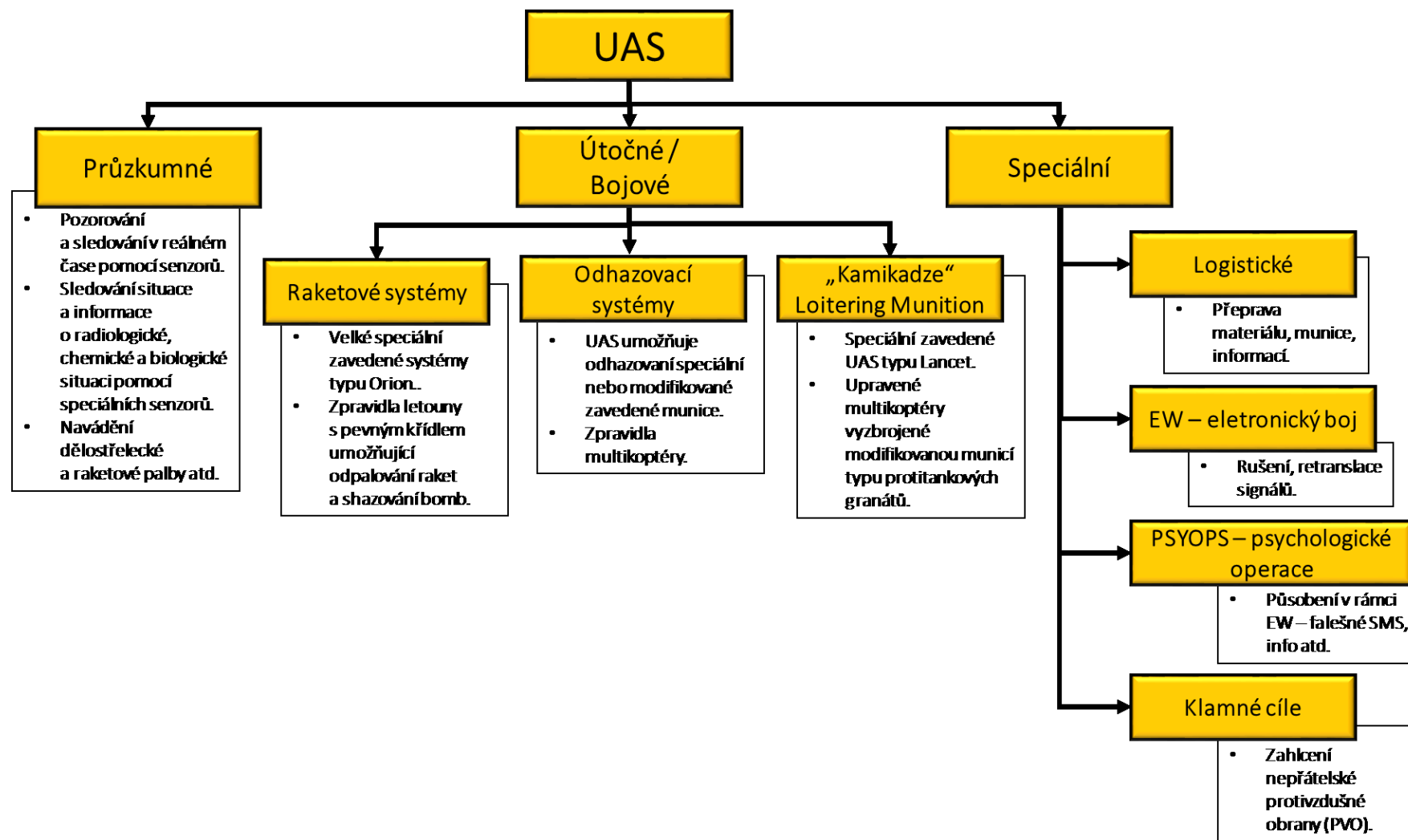
Jak je vidět z tabulky výše, existují čtyři hlavní skupiny dronů (mini UAV, lehké UAV, střední a těžké UAV). Poslední dvě kategorie UAV znamenají speciální aplikaci, takže jejich vývoj a výroba je téměř výhradní výsadou velkých leteckých společností a první kategorie bezpilotních systémů je známější širokému spektru uživatelů. Lehké UAV jsou však v současnosti považovány za nejslibnější a rychle se rozvíjející kategorii, protože potenciální rozsah jejich použití je velmi široký. (Laser Components Ru, 2022)

1.5 Rozdělení vojenských bezpilotních systémů podle účelu, ke kterému jsou využívány

S rozvojem UAS technologií dochází rovněž k objevování nových schopností a způsobů využití nejenom civilních, ale i vojenských bezpilotních systémů. Základní rozdělení UCAV podle účelu, ke kterému jsou na bojišti využívány lze charakterizovat:

- a) Logistické, sloužící k dopravě zásob vlastních jednotek.
- b) Průzkumné, zaměřující se na získávání informací o protivníkovi.
- c) Útočné – tuto kategorii lze dále rozdělit na dvě části:
 - Kamikadze (loitering munition) – bezpilotní prostředek, který nese „výbušnou nálož“ a naráží do cíle.
 - UAS s odhazovacím systémem – nese „nálož“ (granát, municie, výbušninu atd.) a odhodí ji nad cílem, přičemž sám zůstane nedotčen. (Peterek, 2023)

I když se i toto rozdělení využití bezpilotních systémů (UAS) neustále vyvíjí a rozšiřuje vlivem technologického pokroku a inovacemi v taktice, diplomová práce dokázala identifikovat a shrnout i další kategorie. Kromě výše uvedených kategorií jistě existují i další. Nejběžnější způsoby nasazení UAS v konfliktech jsou znázorněny na obrázku 1:



Obrázek 1 Rozdělení UAS podle účelu, ke kterému jsou využívány v průběhu války na Ukrajině. Zdroj: (vlastní zpracování)

2 REFLEXE HROZBY POUŽITÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ VE STRATEGICKÝCH DOKUMENTECH ČESKÉ REPUBLIKY

Vzhledem k vývoji bezpečnostní situace v Evropě a jinde ve světě, reaguje i ČR úpravou svých postojů k událostem posledních let. Byla nucena přehodnotit a analyzovat současné bezpečnostní prostředí a jeho dopadů na obranu ČR. To se projevilo zejména v národních strategických dokumentech souvisejících s bezpečností, ochranou a plánováním obrany České republiky.

2.1 Strategické dokumenty ČR

Bezpilotní systémy se v posledních letech staly běžnou součástí moderního bojiště a představují novou a nebezpečnou hrozbu pro Českou republiku. Tato hrozba nebyla v minulých strategických bezpečnostních dokumentech, jako je například Bezpečnostní strategie z roku 2015, zmiňována, ale v nejnovějších dokumentech je již vnímána jako významná a v souvislosti s tímto poznatkem se objevuje i v dalších dokumentech.

Bezpečnostní strategie ČR 2023 - charakterizuje **současné bezpečnostní prostředí, které je nejvíce ovlivněno zejména konfliktem na Ukrajině, proti-systémové úsilí Ruska a Číny, růst globálního napětí a vytváří situace pro možnost velmi rychlé kulminace zhoršení bezpečnostní situace. Zmiňuje další země, které jsou v opozici vůči demokratickým zřízením a pravidlům – KLR, Írán, proliferační krize v těchto zemích. Použití konvenční vojenské síly proti území České republiky hodnotí jako možné. „Území České republiky mohou přímo ohrozit zejména letectvo nepřítele, balistické rakety, bezpilotní letouny a zpravodajské diverzní a sabotážní operace.“ (Ministerstvo zahraničních věcí, 2023)**

Dalším z dokumentů je **Obranná strategie ČR 2023**. Jde o vládní dokument, který popisuje, jakým hrozbám čelí ČR a co je třeba udělat, aby obrana ČR byla silná a spolehlivá. V dokumentu jsou stanoveny požadavky na obranu, sedm základních principů odolnosti podle NATO, a další. V části, která řeší schopnosti ozbrojených sil je zmiňováno v článku 72) **posílení protivzdušné obrany státu proti novým hrozbám**, jako jsou právě **bezpilotní prostředky** a naopak v článku 77 **získání schopností taktických bezpilotních prostředků**. (Ministerstvo obrany, 2023)

Dalším dokumentem, který se zabývá hrozbou bezpilotních prostředků asi nejvýrazněji, je **Výroční zpráva Vojenského zpravodajství za rok 2022**. Dokument, který každoročně od roku 2005 vydává Vojenské zpravodajství a je přístupný pro širokou veřejnost s cílem informovat o výsledcích Vojenského zpravodajství a zvýšit tak povědomí

o činnosti této zpravodajské služby. Výroční zprávy obsahují veškeré informace, které lze s ohledem na legislativu o ochraně utajovaných skutečností veřejnosti poskytnout. (Armáda České republiky, 2023)

Na podzim roku 2023, byla vydána zpráva za rok 2022 a jejím obsahem kromě úvodního slova ředitele bylo zhodnocení vývoje situace za rok 2022, kde samozřejmě nejvíce rezonuje situace a válka na Ukrajině, témata kybernetických komponent války na Ukrajině, možnosti současných propagandistických kampaní s důrazem na bezpečnostní problematiku a rozbor dalších událostí a část **použití bezpilotních prostředků války na Ukrajině**. Rozbor a použití bezpilotních systémů jsou citované v části této práce, která je zároveň doplněna i o další možné varianty použití UAS z celé řady dalších informačních zdrojů.

Další ze zpravodajských služeb ČR je BIS – bezpečnostní informační služba. Ta rovněž vydává výroční zprávu - **Výroční zpráva 2022 Bezpečnostní informační služba**, kde stejně jako vojenské zpravodajství reflektuje mezinárodní bezpečnostní hrozby a Rusko je uvedeno rovněž jako největší vyhodnocená bezpečnostní hrozba spolu s Čínou. BIS se v roce 2022 zaměřila prioritně na rozpracování zpravodajských aktivit ruské a čínské státní moci. Jmenovitě bezpilotní prostředky zpráva nezmiňuje, ale to je dáno již zaměřením této zpravodajské služby. Zmiňuje však ve stati o energetické bezpečnosti válku na Ukrajině a její dopady na energetický sektor, který je způsoben použitím raket a bezpilotních prostředků. (Bezpečnostní informační služba, 2023)

Třetí zpravodajskou službou je ÚZSI – Úřad pro zahraniční styky a informace, který výroční zprávy nezveřejňuje.

Ze zmiňovaných dokumentů je patrné, že mezi největší hrozby současného světa pro Českou republiku patří jednoznačně Ruská federace a její agresivní zahraniční politika a ambice, které byly příčinou současné války na Ukrajině. S rozvojem bezpilotních technologií došlo ke změnám v tradičním pojetí konvenčního vedení války jejich použitím v souvislosti s napadáním a vedením útoků například na kritickou infrastrukturu státu s cílem jejího narušení a poškození v takové míře, že by mohlo dojít narušení odolnosti kritické infrastruktury a její elektrizační sítě s nedozírnými následky pro bezpečnost a stabilitu země.

Aktuální válka na Ukrajině tuto tezi jenom potvrzuje. Konflikt ukazuje inovativní taktické využití systémů, naznačil směr vývoje bojových variant (UCAV¹) a zdůraznil důležitost obrany proti nepřátelským UAS.

Bezpilotní letecké systémy se v moderních válkách prezentují jako jeden z klíčových faktorů ovlivňující jejich průběh. Jejich flexibilita, mobilita a široké spektrum využití z nich dělají pro armády po celém světě cenné nástroje. Zároveň však zdůrazňují potřebu neustálého vývoje protiopatření a obranných systémů proti nepřátelským UAS. Válka na Ukrajině slouží jako katalyzátor inovací v oblasti UAS a zároveň podtrhuje jejich rostoucí strategický význam.

¹ UCAV – Unmanned Combat Aerial Vehicle – bezpilotní bojový vzdušný prostředek.

3 HISTORIE BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ SSSR A RUSKÉ FEDERACE

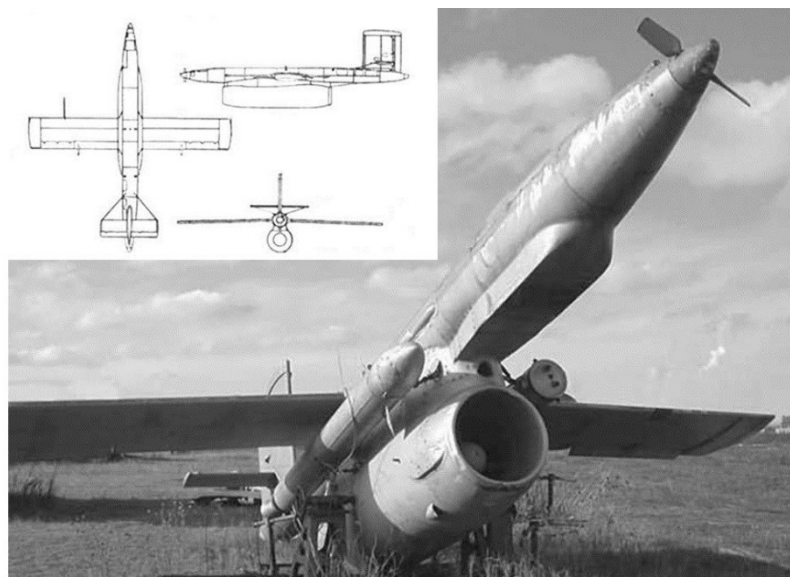
3.1 Historie vzniku a využití bezpilotních systémů v SSSR a Ruské federaci

Bezpilotní systémy se poprvé objevily na počátku sovětského období, koncem třicátých let. První pokusy probíhaly na upravených letounech typů U-2 a TB-2. Tento proces byl podporován jak během Velké vlastenecké války (1941–1945), tak v prvních letech studené války se systémy vyráběnými sovětskými leteckými společnostmi Jakovlev a Tupolev. V roce 1949 například Jakovlev vyrobil Jak-9V, který proletěl bezpilotní misi skrz hřibový mrak vzniklý během testu atomové bomby v Semipalatinsku, Kazašská sovětská socialistická republika (SSR). (McDermott, 2022)

3.2 50. léta a vznik bezpilotního letectví v SSSR

Po druhé světové válce se bezpilotní letouny staly předmětem intenzivního vývoje v USA i SSSR. Sovětský svaz zahájil vývoj vlastního průzkumného UAV koncem 50. let. Výsledkem byl La-17R, jehož výroba probíhala do roku 1963 a celkem vzniklo 20 kusů.

La-17R dokázal vystoupat do výšky 7 000 metrů a provádět fotografický průzkum objektů vzdálených až 200 kilometrů. Jeho rychlost se pohybovala mezi 680 a 885 km/h. Sovětská armáda tento model používala až do počátku 70. let, avšak nikdy nebyl nasazen v bojových operacích. (Top War, 2016)



Obrázek 2 La-17R, první zavedený UAS SSSR. Zdroj: (Top War, 2016)

3.3 60. – 80. léta

Sovětský svaz vyvíjel rané UAV od 60. do 80. let. Mezi zavedené bezpilotní prostředky 60. let patřily většinou bezpilotní prostředky na principu proudových motorů jako například **Tu-123** „Jastreb“, **Tu-139** Jastreb 2, kdy se jednalo se o poměrně jednoduché konstrukce s technicky omezeným sensorovým vybavením odpovídajícím době a častými problémy v provozu a při opakovaném použití. Prostředek vycházel ze středně těžké „pozemní“ strategické okřídlené střely s plochou dráhou letu typu Tu-121. (Luzin, 2023)

Na přelomu 70. a 80. let byly provozovány dva typy průzkumných UAS. Šlo o **Tu-141** „Strizh“ a **Tu-143** „Reis“. Tu-141 Strizh UAV, vyráběný Tupolev Design Bureau, poprvé vzlétl v roce 1974 a do služby byl začleněn v roce 1979. Zhruba ve stejnou dobu Tupolev také vyráběl Tu-143 Reis UAV. (Luzin, 2023) Hlavními úkoly těchto prostředků bylo provádět taktický průzkum v zóně frontové linie a sledovat radiační situaci. Přistání prostředku bylo provedeno pomocí padákového tryskového systému a podvozku. Celkem bylo vyrobeno 950 kusů Tu-143, některé se dodnes používají jako cíle. (Lenta Ru, 2024)

Tupolev Tu-143 či VR-3 Rejs byly svou koncepcí rovněž relativně jednoduché bezpilotní letouny, určené k provádění taktického průzkumu. Později po zavedení do výzbroje v SSSR byl (na rozdíl od mnoha jiných podobných prostředků z produkce SSSR) uvolněn i do zahraničí. Díky tomu se v roce 1985 dostal i do naší armády, kde sloužil až do roku 1995 v letce bezpilotních průzkumných letounů. Letka měla nejdříve základnu ve Stříbře, od roku 1987 v Krašovicích u Písku. V roce 1995 byla letka zrušena. (Vítek, 2018)



Obrázek 3 Bepilotní systémy Tu-141 a Tu-143. Zdroj: (Horák, 2023)

Kromě zmiňovaných prostředků Tu-141 a Tu-143 bylo provozováno několik vrtulových bezpilotních systémů ruské provenience například prostředky z konstrukční kanceláře Jakovlev typu **Šmel-1** (čmelák, první vzlet v roce 1983) a **Pčela-1** (včela, první vzlet 1986), vývoj trval ještě několik let, ale jak bude uvedeno později, jednalo se o prostředky s nedostatečným sensorovým vybavením a v provozu poměrně velmi nespolehlivé.

Oba dva systémy používaly k pohonu dvoudobé dvouválcové spalovací motory, jejich hlavním úkolem bylo vyhledávání a rozpoznávání pozemních cílů, určování polohy pozemních cílů, řízení dělostřelecké palby a vzdušných útoků na pozemní cíle, provádění kontroly výsledků útoků a rušení nepřátelské komunikace ve vzdálenosti až do 30 km od pozemního řídicího stanoviště.

3.4 Léta 1990 - 2000



Obrázek 4 Bepilotní systémy Šmel-1 a Pčela-1. Zdroj: (Horák, 2023)

Koncem 90. let následovala verze Tu-243 Reis D. Tu-243 je v podstatě sofistikovaná a vylepšená verze Tu-143 „Reis“. Může být vybaven leteckou kamerou typu PA-402, systémem rozpoznávání TV typu „Aist-M“ nebo systémem rozpoznávání IR typu „Zima-M“, což umožňovalo přenos informací v reálném čase prostřednictvím rádiového spojení systémem „Trassa-M“. Tedy i lepším sensorovým vybavením a dolet byl prodloužen na 300–400 km. (Lenta Ru, 2024)

Po rozpadu SSSR se vývoj dronů v Rusku zastavil kvůli nedostatku financí. Kompetence vyvinuté během desetiletí práce sovětských inženýrů a konstruktérů byly ztraceny během několika let. Během 90. let se Ozbrojené síly Ruské federace netěšily vůbec dobré kondici. Sovětská armáda byla stavěna pro globální konflikt, nový ruský stát tak zdědil značně naddimenzované síly neodpovídající jeho potřebám. Po rozpadu SSSR zůstala řada

důležitých vojenských základen mimo území Ruské federace (např. přístav Sevastopol na Krymu, kosmodrom Bajkonur v Kazachstánu, radarové stanice v Bělorusku a Kazachstánu, základny v Gruzii). Vše provázal úpadek morálky vojáků, řada velitelů se novým pořádkům odmítala podřídit. Zmatek ve velení nahrával obrovské korupci a nekontrolovanému obchodu se zbrojním materiálem. (Luzin, 2023)

Krise v ruské armádě vzniklá z nepodařené privatizace a z důvodu výrazného poklesu poptávky u zahraničních zákazníků těžce dopadla také na ruské zbrojovky. Za pět let se vojenská produkce propadla o zhruba 90 %. Zbrojní průmysl se dále musel vyrovnat s roztržtím výrobní základny, protože řada významných subdodavatelů zůstala v zahraničí (Ukrajina, Bělorusko, Kyrgyzstán, Kazachstán). Situace se díky modernizaci výroby a vzniku korporací začala zlepšovat až začátkem nového milénia. (Štancl, 2010)

3.5 Léta 2000 – 2015

Ruské ozbrojené síly pocházející ze Sovětského svazu zažily v průběhu 90. let a do začátku 21. století dlouhou pauzu ve vojenské modernizaci. V Rusku se plnohodnotný vývoj bezpilotních letadel začal vracet až po roce 2000, zejména po roce 2008, kdy byly zahájeny reformy v ruské armádě, byly získány zkušenosti z gruzínského konfliktu, došlo k nákupu zahraničních prostředků a licencí na jejich výrobu a znovuoobnovení vývoje a výroby vlastních bezpilotních systémů.

3.5.1 Zahájení modernizace OS RF 2008

Přestože si ruští vojenští specialisté a vojenští teoretici uvědomovali narůstající evoluci takových systémů v přístupech k válčení prováděným zahraničními armádami, využívání technologie UAV bylo nedostatečně rozvinuté a do značné míry pokusy ruských konstruktérů o výrobu vlastních kvalitnějších UAS skončily neúspěchem. Tato situace by se nezměnila, dokud politické vedení koncem roku 2008 nenařídilo skutečné reformní úsilí, které znamenalo zahájení podpory rozvoje a vývoje nových UAS a nákup nových technologií.

3.5.2 Válka v jižní Osetii 2008 – první použití ruských bezpilotních systémů v bojové operaci

Během války s Gruzii v roce 2008 měly ruské síly v provozu jen několik systémů UAV; všechny byly těžkopádné, primitivní a zastaralé. Během poválečné analýzy byl jejich výkon považován za zcela nedostatečný, protože nespĺňovaly moderní technické požadavky.

V průběhu války se poprvé v bojových podmínkách znovu objevil systém **Jakovlev Pčela-1**, produkt sovětské éry, uvedený do provozu až v roce 1997. Vypouštěný z rampy s pomocí rakety vydržel ve vzduchu 2 hodiny a přenášel v reálném čase video z kamery a termovize umístěných v kapsli pod trupem. Jeho předchůdci v Čečensku byli jen částečně úspěšní kvůli hlučnému motoru a nízké letové výšce, která je činila zranitelnými vůči větru v horách. Z osmi bojových letů byly dva systémy sestřeleny protivzdušnými střelami.

Vylepšená verze **Pčela-1T**, určená pro VDV, vzbuzovala velké naděje, ale při testech v Gruzii zklamala. První UAS spadl hned po startu a druhý posílal nejasné záběry, které operátoři nedokázali rozpoznat ani vlastní kolonu. V rámci poválečných reforem byly tyto systémy vyřazeny a ministerstvo obrany objednalo stovky nových UAS. Podle odhadů ruská armáda v Gruzii akutně postrádala až 100 dronů a 10 řídicích systémů pro efektivní průzkum bojiště, s ohledem na slabé vlastní průzkumné kapacity.

Po technické stránce, byly bezpilotní systémy Ruské federace v průběhu prvního bojového nasazení velikým zklamáním, a tak když Moskva v roce 2008 viděla gruzínské vojáky používat izraelské prostředky **Hermes 450**, rozhodla se vyrazit na nákupy do Izraele. V rámci první smlouvy podepsané v dubnu 2009 Izrael dodal dva systémy **Bird Eye 400** (v hodnotě 4 miliony USD), osm taktických bezpilotních letounů **I View MK150** (37 milionů USD) a dva víceúčelové bezpilotní letouny **Searcher Mk II** (12 milionů USD). (Pike, 2023)

Následující rok pak za 400 milionů dolarů koupila licenční smlouvu na kompletaci **Bird-Eye 400** a **Searcher MK II** pod označením **Zastava** a **Forpost**. Tuto licenci využila k podnícení domácí produkce a od té doby už bezpilotní systémy RF byly schopny velmi efektivně řídit dělostřeleckou palbu. UAS byly používány také k průzkumu, zaměřování, elektronickému boji a přímým úderům. (Galeotti, 2023)

Od roku 2009 Rusko investovalo značné úsilí do vývoje vlastních bezpilotních systémů pro vojenské účely. Ruská obranná společnost Kronshtadt vyvinula těžký UAS nové generace pro vojenské účely těžký UAV **Dozor-3** se vzletovou hmotností 600 kg a užitečné zatížení 100 kg, které by bylo možné použít jako úderný letoun, který může nést různé druhy průzkumného sensorového vybavení a zbraní. (Pike, 2023)

V roce 2010 IT společnost Special Technology Centrum - založená na počátku roku 2000 bývalými důstojníky, zahájila sériovou výrobu **Orlan-10**. V roce 2011 je datován počátek vývoje dalšího ruského dronu **Orion**. Ukázalo se, že nový UAV je dvakrát těžší

a větší než izraelský Searcher MkII. Orion uskutečnil svůj první let v roce 2016 a o tři roky později se začal používat v Sýrii. (Luzin, 2023)

Progresivní vývoj v počtu zvedených bezpilotních systémů je patrný zejména v porovnání let 2012 a 2018. V roce 2012 bylo v zemi ani ne 200 bezpilotních prostředků a do roku 2018 měla ruská armáda k dispozici více než 2000 UAV a asi 40 UAV vojenských jednotek, tedy během šesti let se počet systémů v armádě zdesetinásobil. (Artyukh, 2023)

Obecně jde říci, že došlo k zvýšení zájmu o bezpilotní technologie a to nejenom ze strany firem, ale i ze strany vlády RF a ozbrojených sil jako uživatele a provozovatele bezpilotních systémů. Více o firmách hovoří kapitola o ruském vojenském – průmyslovém komplexu. V armádě se v té době společně se zaváděním nových bezpilotních systémů výrazně zvýšil podíl součinnostních cvičení mezi operátory UAS a jednotek pro které prováděli podporu.

4 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Po zpracování literární rešerše na dané téma jako první krok k dosažení cíle práce, byl sestaven možný procesní model, ze kterého bude vycházet praktická část práce.

4.1 Procesní model – stanovení kontextu řešení praktické části práce



Obrázek 5 Procesní model diplomové práce. Zdroj: (vlastní zpracování)

V rámci procesního modelu pro zpracování této diplomové práce, pro dosažení cíle práce, kterým je posouzení závažnosti hrozby UAS, je vhodné provést analýzu, která by měla zahrnovat:

- Hodnocení stavu Vojensko-průmyslového komplexu (VPK²) jako jedné z klíčových entit, hraje důležitou roli jakožto výrobní základna zbraní a zbraňových systémů OS Ruské federace.
- Hodnocení systému výcviku, podmínek a programů pro výcvik pilotů UAS a dalších personálu obsluhujícího tyto systémy.
- Analýzu organizační struktury jednotek provozujících bezpilotní systémy: posouzení struktury a organizace jednotek UAS v rámci ozbrojených sil Ruské federace.
- Hodnocení úrovně a schopností použití UAS v OS RF: k tomu je nutné zmapovat rozsah a počet UAS, které Ruská federace disponuje, a analyzovat jejich technické parametry, bojové možnosti a způsoby použití.

² Termín vojensko-průmyslový komplex označuje celek vojenských sil, zbrojních firem, vojenských dodavatelů, politických struktur a jiných přidružených skupin, které jsou nazírány jako zájmová skupina společně prosazující a ovlivňující veřejnou politiku. Vojensko-průmyslový komplex, též obranný průmyslový komplex může též označovat oblast vojenského průmyslu, zejména v Rusku speciálně vymezeného jako podniky, instituce a organizace mající zvláštní postavení v zajištění vojenských potřeb státu. (Štancl, 2010)

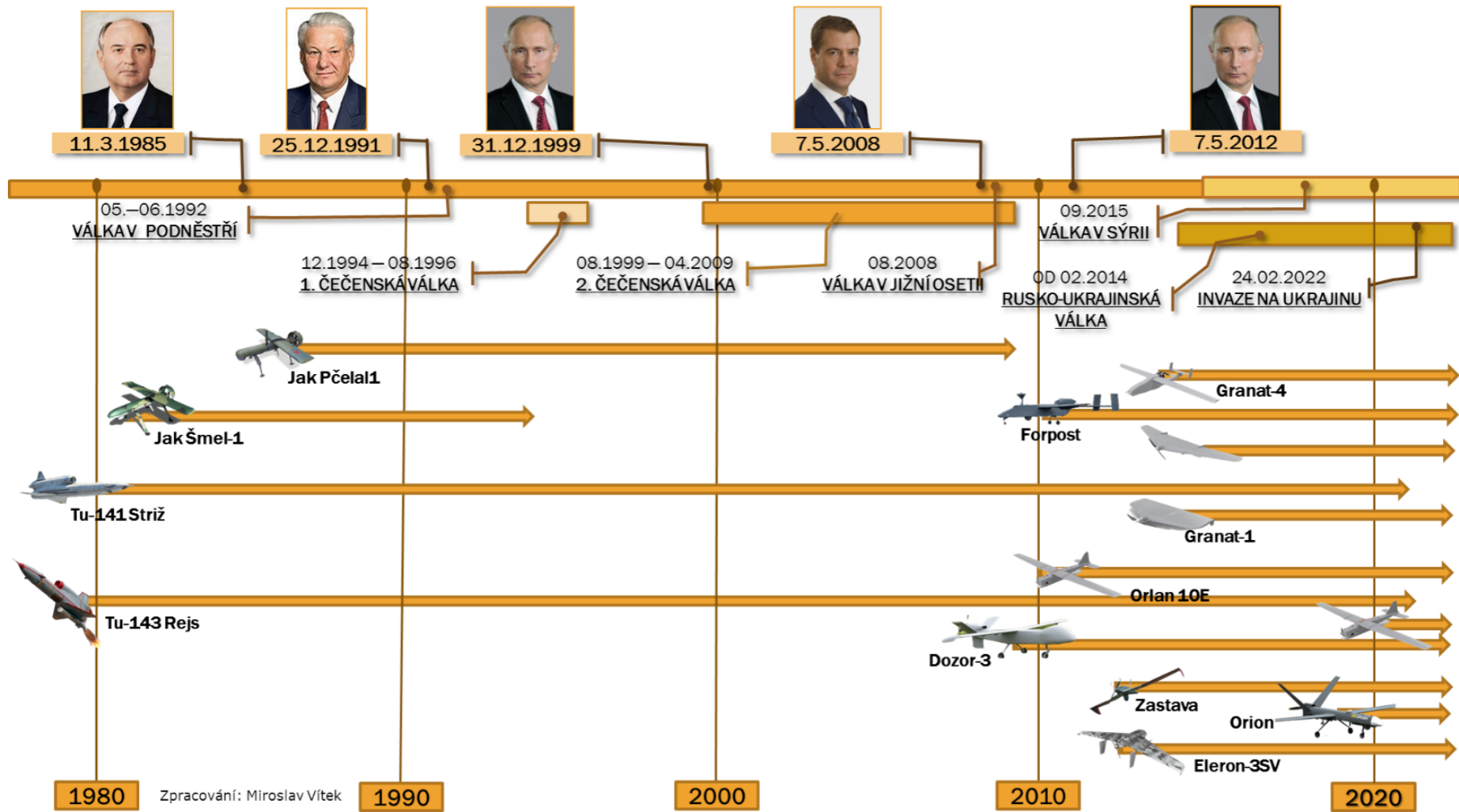
- Analýza schopností samotných bezpilotních prostředků: prozkoumání funkcí a vlastností UAS, včetně jejich dosahu, výdrže, nosnosti a dostupných senzorů a výzbroje.

Veškeré informace, které budou v této práci použity, jsou z otevřených zdrojů, tedy volně dostupných informačních kanálů (těch které jsou volně přístupné bez omezení nebo mohou být oficiálně zpřístupněny, např. za poplatek) jako jsou např. denní tisk, internet apod.

4.2 Sumarizace zjištění teoretické části práce

Rešerší literárních zdrojů byla zjištěna řada údajů, která byla zapracována do jednotlivých kapitol a je možné shrnout do vizuální formy. Na obrázku číslo 6 je znázorněna časová posloupnost některých konfliktů vedených Ruskou federací a časová osa zavádění nejdůležitějších typů bezpilotních prostředků do výzbroje – komparace a syntéza poznatků získaných v teoretické části.

Ačkoliv výčet bezpilotních systémů není úplný a neobsahuje všechny typy UAS, které byly zavedeny, je z něj patrný pokles vývoje UAS v období od rozpadu Sovětského svazu do konce prvního desetiletí 21. století. Tento pokles byl způsoben problémy, kterým v té době čelil ruský vojensko-průmyslový komplex.

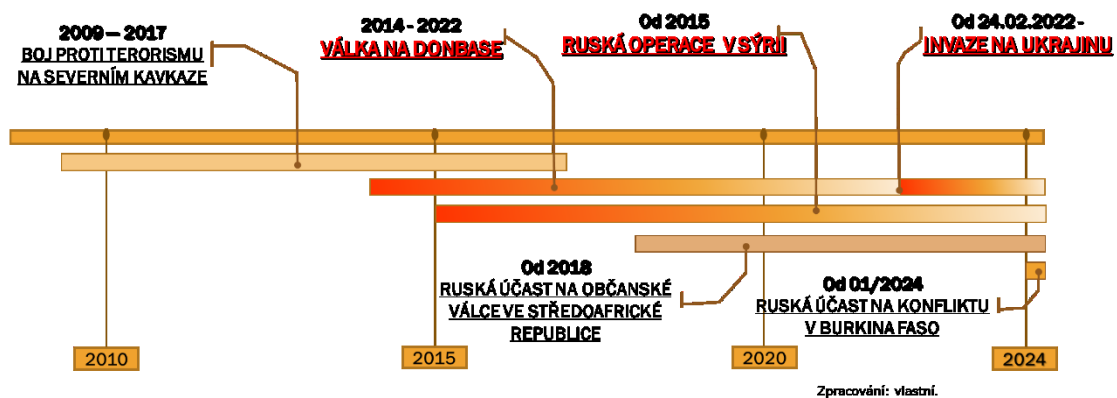


Obrázek 6 Časová osa ozbrojených konfliktů RF a zavádění některých typů UAS OS RF do výzbroje. Zdroj: (vlastní zpracování)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEHLED VÁLEK A OZBROJENÝCH KONFLIKTŮ VEDENÝCH RUSKOU FEDERACÍ NEBO S ÚČASTÍ RF OD ROKU 2015

Ruská federace se v letech 2015 až do současnosti (duben 2024) účastnila nebo nadále účastní celé řady konfliktů od bojů proti separatistům na severním Kavkaze, ve válce v Sýrii, přes válku na Donbase až po totální invazi na Ukrajinu a aktivity související se získáním vlivu v afrických zemích. Na obrázku 7 je chronologie konfliktů od roku 2015. Červeně jsou zvýrazněny konflikty, které budou rozebrány širěji dále v práci.



Obrázek 7 Chronologie konfliktů Ruské federace. Zdroj: (vlastní zpracování)

5.1 Boj proti terorismu na severním Kavkaze (2009-2017)

Po ukončení druhé čečenské války v roce 2009 zahájila ruská vláda rozsáhlou operaci proti separatistickým a teroristickým skupinám v severním Kavkaze. Konflikt se odehrával v Čečensku, Dagestánu a Ingušsku a vyznačoval se brutálními boji, etnickými čistkami a porušováním lidských práv. Rusko nasadilo do boje jak regulérní armádu, tak i paramilitární jednotky a soukromé vojenské společnosti (PMC)³. Bezpilotní letouny hrály klíčovou roli v průzkumu, cílení náletů a shromažďování zpravodajských informací. Konflikt si vyžádal tisíce životů civilistů a bojovníků a vyústil v rozsáhlé humanitární krizi. (Baranov, 2017) V roce 2017 Rusko prohlásilo boj proti terorismu v regionu za vítězný, ale konflikty nízké intenzity a teroristické útoky pokračují dodnes. (Коммерсантъ, 2024)

³ PMC – Private Military Company – soukromé vojenská jednotky - jde o soukromou společnost, která funguje na komerčním základě a poskytuje ozbrojené služby vládám, mezinárodním organizacím i soukromým klientům.

5.2 Válka na Donbase (2014-2022)



Válka na Donbasu má kořeny v rozpadu Sovětského svazu v roce 1991. Ukrajina, dříve sovětská republika, se stala nezávislým státem a začala se sbližovat se Západem, čímž vyvolala napětí s Ruskem, které ji vnímalo jako součást své sféry vlivu. Toto napětí se dále prohloubilo v roce 2004 oranžovou revolucí, která svrhla proruského prezidenta Viktora Juščenka. V roce 2010 se s vítězstvím proruského kandidáta Viktora Janukovyče v prezidentských volbách Ukrajina zdánlivě přiblížila Rusku. Avšak v roce 2014 vedly proevropské protesty k jeho svržení a Rusko následně anektovalo Krym a podpořilo separatisty na východě Ukrajiny.

Stručná historie války na Donbase

V dubnu 2014 proruští separatisté v Donbasu vyhlásili nezávislost na Ukrajině a s podporou Ruska zahájili ozbrojené povstání. Ukrajinská vláda zahájila protiofenzivu, ale separatisté s pomocí ruských dobrovolníků a zbraní získali značné území. V září 2014 se obě strany dohodly na příměří v Minsku, ale boje pokračovaly i nadále.

V roce 2015 byl podepsán druhý minský protokol, který stanovil komplexní plán na ukončení konfliktu. Ten zahrnoval stažení těžkých zbraní z linie dotyku, vytvoření nárazníkové zóny a decentralizaci moci v Donbasu. Implementace Minsku II však ztroskotala a konflikt se stal "zamrzlým", s trvalými přestřelkami a oběťmi na obou stranách. (Vokál, 2018)

V roce 2021 se napětí v regionu opět zvýšilo. Rusko shromáždilo na hranicích s Ukrajinou značné množství vojsk a Západ varoval před hrozící invazí. V roce 2021 Rusko dále posílilo svou vojenskou přítomnost na Donbase a začalo s hromaděním vojsk u ukrajinských hranic. V únoru 2022 Rusko skutečně napadlo Ukrajinu, čímž se konflikt na Donbase stal součástí rozsáhlejší války. UAV hrály v konfliktu klíčovou roli na obou stranách, a to jak pro průzkum a zaměření, tak i pro útoky.

5.3 Ruská vojenská operace v Sýrii (2015 - duben 2024)



Občanská válka v Sýrii je mnohostranný, víceúrovňový ozbrojený konflikt v Sýrii, který začal na jaře 2011 jako místní občanská konfrontace a postupně přerostl v povstání proti režimu prezidenta Bašára al-Assada, do kterého se postupem času zapojily nejen hlavní státy regionu, ale i mezinárodní

organizace, vojensko-politická uskupení a světové mocnosti jako jsou USA a Ruská federace.

Ruská armáda nasadilo do Sýrie letectvo, pozemní jednotky a PMC. UAV hrály klíčovou roli v bombardování pozic rebelů, podpoře syrských pozemních sil a shromažďování zpravodajských informací. Syrskou kampaň absolvovalo k březnu 2021 přibližně 68 a půl tisíce příslušníků pravidelných OS RF. (Just, 2021) Intervence si vyžádala tisíce životů civilistů a bojovníků a vyústila v rozsáhlé humanitární krizi. Rusko se v Sýrii stalo klíčovým hráčem a nadále tam udržuje silnou vojenskou přítomnost.

5.3.1 Stručná historie účasti Ruské federace v konfliktu v Sýrii

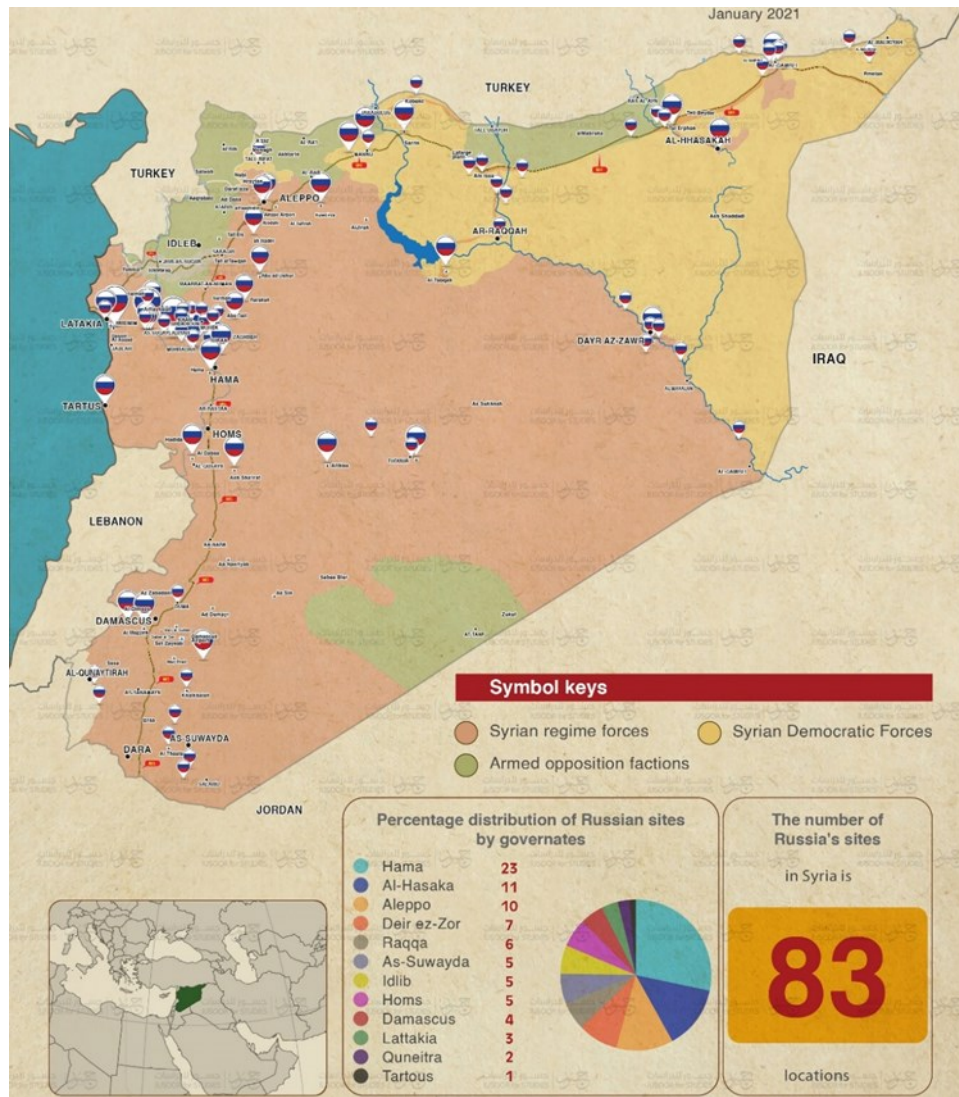
Rusko od začátku syrského konfliktu podporuje administrativu úřadujícího prezidenta politicky, vojenskou pomocí a od 30. září 2015 přímou vojenskou účastí. První nálety a podpora ze strany letectva OS RF byly zaznamenány již 30. června 2015. Vojenská operace v Sýrii se stala první v historii postsovětského Ruska od konce studené války v roce 1991, kdy se ruská armáda zúčastnila ozbrojeného konfliktu mimo hranice bývalého Sovětského svazu.

Začátkem roku 2018 se ukázalo, že koalice sil vedená Ruskem (Sýrie, Írán a různé místní milice) byla obecně blízko naplnění svých hlavních vojensko-strategických cílů. Tento vojenský úspěch vedl k politickým ziskům a ustavení politické dohody za ruských podmínek. Kromě toho byly Turecko a Saúdská Arábie přesvědčeny o marnosti účasti ve válce ze strany jimi sponzorovaných skupin a Spojené státy byly nuceny opustit záměr změnit moc prezidenta Bašára Asada.

5.3.2 Umístění ruských vojenských základen v Sýrii

Jako velké a hlavní základny, které obsadily nebo nově vybudovaly OS RF, jsou základny: pronajaté ruské námořní zařízení v Tartúsu , letecká základna Khmeimim (DFRLab, 2018), vojenská letecká základna Tiyas , Letecká základna Shayrat.

Rusko mělo v roce 2021 celkem 83 vojenských objektů, sestávajících se ze základen a stanovišť, rozmístěných po 12 guberniích. Základny jsou znázorněny v mapě následujícího obrázku. (Jusoor, 2021)



Obrázek 8 Mapa 83 ruských základen a stanovišť na území Sýrie v roce 2021.

Zdroj: (Jusoor, 2021)

Je pozoruhodné, že Rusko se silně zaměřovalo na posílení své přítomnosti v provinciích východně od Eufratu, přičemž využívalo stažení Spojených států z Aleppa a dohody se Syrskými demokratickými silami (SDF).

Během období od zahájení operací Rusko třikrát oznámilo ukončení vojenské operace a svého kontingentu v Sýrii, ale i poté pokračovalo v účasti na nepřátelských akcích. Do konce roku 2017 byl Islámský stát poražen a většina Sýrie se dostala pod vládní kontrolu.

5.4 Rozšíření přítomnosti v Africe

V posledních letech Rusko výrazně rozšířilo svou vojenskou přítomnost v Africe. Poskytuje vojenskou pomoc a podporu vládám v Libyi, Středoafričské republice, Mali a dalších zemích. Zapojila se do nich jak ruská armáda, tak i PMC. UAV jsou používány pro průzkum, zaměřování cílů a útoky. Ruské aktivity v Africe vyvolávají obavy ohledně jeho geopolitických ambicí a vlivu na kontinentu. Rusko se snaží o posílení ekonomických a politických vazeb s africkými zeměmi a o získání přístupu k nerostným zdrojům.

5.5 Občanská válka ve Středoafričské republice (2018 - duben 2024)

Od roku 2018 Rusko podporuje vládu Středoafričské republiky v boji proti povstalcům. Zapojila se do ní jak ruská armáda, tak i PMC. UAV byly používány pro průzkum povstaleckých pozic a cílení náletů a útoků vrtulníků. Nasazení ruských sil a PMC vyvolalo kritiku kvůli jejich netransparentním praktikám a obviněním z porušování lidských práv. Celkem se účastnilo konfliktu v roce 2023 asi 1850 osob Ruské federace. (Liffey a Reuters, 2023) Pokračující násilí v konfliktu má za následek tisíce mrtvých a zhoršující humanitární situaci.

5.6 Invaze na Ukrajinu (2022 - duben 2024)



V únoru 2022 Rusko zahájilo rozsáhlou invazi na Ukrajinu. Konflikt vyústil v humanitární katastrofu s tisíci mrtvými a miliony uprchlíků. Podle Úřadu Vysokého komisaře OSN pro uprchlíky se jedná k dubnu roku 2024 o celkem 5 930 000 osob na území Evropy a dalšími více než půl milionu evidovaných uprchlíků mimo území Evropy⁴. (Operational Data Portal, 2024) Zapojila se do ní jak ruská armáda, tak i PMC, včetně Wagnerovy skupiny. Invaze na Ukrajinu se stala největším evropským konfliktem od druhé světové války a má dalekosáhlé důsledky pro geopolitickou situaci v Evropě a ve světě.

Stručná historie války na Ukrajině únor 2022 – duben 2024

Dne 24. února 2022 Rusko zahájilo rozsáhlou invazi na Ukrajinu. Tato invaze, kterou ruský prezident Vladimir Putin nazval "speciální vojenskou operací", měla za cíl svrhnout ukrajinskou vládu a dosadit proruskou loutkovou vládu. Ukrajinské síly však kladly ruským vojskům nečekaně silný odpor a invaze se tak zkomplikovala a protáhla. Během války došlo

⁴ Údaje k 20. dubnu 2024.

k rozsáhlému ničení ukrajinských měst a infrastruktury a miliony lidí byly nuceny opustit své domovy. Válka vyvolala mezinárodní odsouzení a vedla k uvalení rozsáhlých sankcí na Rusko. Západní země dodávají Ukrajině vojenskou a humanitární pomoc a někteří dobrovolníci se zapojili do bojů na ukrajinské straně. Válka má také dalekosáhlé dopady na globální ekonomiku, která čelí rostoucím cenám energií a narušení dodavatelských řetězců.

K dubnu 2024 válka stále pokračuje, i když boje se soustředí na východ Ukrajiny. Obě strany utrpěly těžké ztráty a není jasné, jak dlouho válka potrvá a jaký bude její konečný výsledek. Existuje riziko eskalace konfliktu, pokud by se Rusko pokusilo rozšířit válku na další země, nebo pokud by došlo k použití chemických či jaderných zbraní. Válka na Ukrajině má zničující humanitární dopady a představuje vážnou hrozbu pro mír a stabilitu v Evropě a ve světě. UAS hrají v tomto rozsáhlém konfliktu klíčovou roli na obou stranách konfliktu, a to zejména fenoménem plošného používání FPV bezpilotních systémů a loitering munice ke kinetickým operacím, kdy jsou tyto prostředky nasazovány ve velkých počtech.

5.7 Džihádistické povstání v Burkině Faso (2024)

Na začátku roku 2024 navázala Ruská federace spolupráci s vládou Burkiny Faso v boji proti džihádistickému povstání, které sužuje zemi již několik let. Podrobnosti ruské angažovanosti nejsou dosud zcela jasné, ale předpokládá se nasazení ruské armády nebo PMC Wagnerovy skupiny. V lednu 2024 byla přepravena první část ruského vojenského kontingentu do Burkiny Faso, aby zajistila bezpečnost tamního vůdce Ibrahima Traoreho. Dalších 200 osob bude nasazeno v blízké budoucnosti. (Reuters, 2024)

UAV by mohly být v budoucnu použity pro průzkum a cílení útoků proti džihádistům. Rozmístění přispěje k obavám Západu z rozšiřujícího se vlivu Ruska v africkém regionu Sahel⁵, kde série převratů vedla k moci junty nakloněným Moskvě v Mali, Nigeru a Burkině Faso, čímž se přetvoří dlouhodobý regionální konflikt s povstanci napojenými na Islámský stát a Al-Káidu. (Kohoutová, 2024)

⁵ Sahel je název území v severní Africe na jižním okraji Sahary, kterou odděluje od afrických tropických pralesů, resp. savan. Rozprostírá se na území Mauritánie, Senegalu, Mali, Burkiny Faso, Nigeru, Čadu, Súdánu a Etiopie.

Rusko se v posledních letech stalo významným hráčem v afrických konfliktech. Jeho rostoucí vojenská přítomnost a využívání PMC vyvolávají obavy ohledně jeho geopolitických cílů a metod vedení boje.

Dále v praktické části je práce zaměřena na detailní analýzu využití bezpilotních systémů v rámci zmiňovaných válečných konfliktů na **Donbase**, v **Sýrii** a v rámci invaze na **Ukrajinu** od 24. února roku 2022.

6 ANALÝZA VOJENSKO-PRŮMYSLOVÉHO KOMPLEXU RUSKÉ FEDERACE A VOJENSKÝCH JEDNOTEK UAS

Podle procesního schématu pro zpracování této práce se tato práce se dále bude zabývat analýzou vojensko-průmyslového komplexu jako vývojové a výrobní materiální základny vybavení a výzbroje bezpilotních jednotek ozbrojených sil Ruské federace.

6.1 Ruský vojenský průmyslový komplex a bezpilotní systémy ruské federace

6.1.1 Základní pojmy

Ruský vojenský průmyslový komplex (VPK) – historie, **Ruský obranný průmyslový komplex** – současný stav. Dva pojmy, které jsou v podstatě synonyma. Od počátku druhé poloviny 90. let minulého století se začalo v materiálech státní administrativy Ruské federace používat místo termínu „vojensko-průmyslový komplex - pojem „obrný průmyslový komplex. (Štancl, 2010)

Obranný průmyslový komplex představuje segment ekonomiky, který zajišťuje výrobu produkce vojenského určení, formuje materiální základnu upevňování bezpečnosti a obrany státu a je současně segmentem, který akumuluje nejnovější výsledky rozvoje vědy a techniky, čímž se stává i významným prvkem determinující efektivnost fungování špičkových technologických sfér ekonomiky země. (BUTURIN, 2005)

Jedná se vlastně o soubor prvků ekonomiky, vládních institucí, soukromých i státních firem, armády a všech dalších subjektů, které mají vliv na vývoj, zbrojní výrobu a obchod v Ruské federaci.

Ruský vojensko-průmyslový komplex se stále snaží sladit výrobu UAS s potřebou. Tento nedostatek je dobře znám politickým špičkám ruského vedení, které si je vědomo potřeby UAS a zvýšení jejich role vzhledem k jejich účinnosti. Navzdory prohlášením existují v ruském obranném průmyslu určité zakořeněné nedostatky, které je obtížné překonat. Tyto problémy existovaly dlouho před invazí v únoru 2022, a souvisely již s rozpadem SSSR, kdy byl VPK/OPK po řadu let v kritickém stavu a UAS byly mimo priority vývoje a výzbroje.

Určitý pohled na problémy výroby UAV pochází od samotného ministerstva obrany (MO). Ministerstvo obrany nedávno přiznalo, že většina UAS vyrobených v Rusku

v současné době nesplňuje taktické a technické požadavky ministerstva. Hlavním problémem je podle MO slabá „základna prvků“ součet kvality, výrobní kapacity a dostupnosti mikroelektroniky, senzorů a dalších klíčových systémů, které umožňují dronům dobře fungovat v bojovém prostředí.⁶ V důsledku toho je ruská armáda nucena pořizovat si zjednodušené modely a technologie.

Rusko má v současné době několik hlavních výrobců dronů, včetně Eniks, Special Technologies Center, Zala (součást Rostec), Uzga, Kronshtadt a další. (Luzin, 2023)

Tyto společnosti vyrábějí většinu bezpilotních systémů létaných ruskou armádou. Přehled nejdůležitějších současných výrobců bezpilotních systémů ruské federace je znázorněn v tabulce číslo 3.

Všechny společnosti jsou tak či onak postiženy sankcemi a navzdory dřívějším nařízením vlády a ministerstva obrany požadujícím zcela domácí výrobu klíčových komponentů se stále při výrobě svých UAV spoléhají na neruské klíčové díly. Není také jasné, co do jaké míry tito výrobci UAV vzájemně spolupracují, aby odstranili případné technologické nebo kapacitní mezery.

6.1.2 Ruský program UAV od roku 2010

Tato struktura zahrnovala několik velkých státních korporací v ruském obranném průmyslu, které se staly dominantními aktéry, a řadu soukromých společností, které byly sloučeny buď státem vlastněným sektorem, nebo formálně soukromými podniky spojenými s ruskou politickou elitou v polovině léta 2010.

Ruské úřady plánovaly vyvinout celou řadu UAS současně, od malých taktických průzkumných UAV (elektrický pohon) do UAS těžkých dlouhého dosahu, dlouhé výdrže, průzkumné a bojové drony s turbovrtulovými a proudovými motory. Rusko rozšířilo omezené finanční a lidské zdroje mezi příliš mnoho projektů.

UAV rozvoj se stal jednou z hlavních priorit Ruska, a to i pro jeho prezidenta. Slib zvýšit podíl UAV v RF bojové letectví o 40 procent znamenal přerozdělení značných finančních prostředků ve prospěch těchto společností a jednotlivých závodů, které se zapojily do programů výzkumu, vývoje a dalších zakázek. Tímto způsobem se program UAV stal záležitostí byrokratické (a následně netržní) konkurence mezi agenturami, státními

⁶ V té době vznikla celá řada bezpilotních projektů, nicméně ruský ministr obrany Sergej Šojgu v červnu 2013 řekl, že letecké bezpilotní prostředky vyvíjené v Rusku pro armádu jsou horší než podobné zahraniční modely.

korporacemi a menšími zainteresovanými stranami, jako jsou regionální elity, univerzity atd. (Luzin, 2023)

6.1.3 Strategie dalšího rozvoje bezpilotních systémů Ruské federace do roku 2030 s výhledem do roku 2035

V červnu 2023 vláda Ruské federace schválila strategii vývoje bezpilotních letadel do roku 2030 a s výhledem do roku 2035. Podle dokumentu je základním scénářem v UAV průmyslu do roku 2026 zaměstnání 330 000 zaměstnanců ve výzkumu, vývoji, výrobě a využívání UAS, jeden milion v roce 2030 a 1,5 milionu v roce 2035. Výroba bezpilotních prostředků je plánována následovně: 2023 – 2026 je odhadovaná průměrná roční výroba 13 tisíc bezpilotních systémů různých typů. V letech 2027 – 2030 je to 26 tisíc UAS ročně. V letech 2031 – 2035 již to má být 35 tisíc bezpilotních systémů ročně. (Правительство Ру, 2023)

6.1.4 Národní projekt Systémy bezpilotních letounů

V roce 2024 byl v Rusku spuštěn rozsáhlý projekt "Systémy bezpilotního letectví", jehož cílem je do roku 2030-2035 rozvinout oblast bezpilotních letadel (UAS) jak pro civilní, tak pro vojenské účely. Projekt s celkovým rozpočtem 839,6 miliard rublů (z toho 696 miliard z federálního rozpočtu a 143,6 miliard z krajských) má za cíl vybudovat ekosystém pro výrobu a užívání dronů a stimulovat růst celého trhu o 15 miliard rublů. (Правительство Ру, 2024)

Strategie vývoje UAS se zaměřuje na širokou škálu oblastí, včetně sběru dat, monitorování, leteckého průzkumu, ochrany objektů, doručování zásilek, letecké logistiky, komunikace, vzdělávání a sportu. V budoucnu se uvažuje o zavedení přepravy osob dronem. Pro roky 2024-2026 byl vypracován státní plán objednávek dronů pro 26 výrobců, z nichž 17 prošlo procesem hodnocení technické připravenosti. V roce 2024 bude spuštěn program preferenčního leasingu dronů domácí výroby s dotací 2,5 miliardy rublů od státu a 600 milionů od Státní dopravní leasingové společnosti (STLC).

Projekt "Systémy bezpilotního letectví" má velký potenciál pro rozvoj ruského průmyslu bezpilotních letadel a posílení obranyschopnosti země. Očekává se, že povede k nárůstu výroby ruských UAS, zvýšení podílu domácích dronů na trhu a vytvoření nových pracovních míst. (Avdeeva, 2024)

6.1.5 Využití západních komponentů ve výrobě ruských UAS

Jedním z důvodů k zavedení a aplikaci zmiňovaných projektů a strategií je i problémem s přístupem k vyspělému průmyslovému vybavení. Celý ruský vojenský průmysl závisí na technologiích z Německa, Spojených států, Japonska, Tchaj-wanu, Francie, Itálie, Švédska a Jižní Koreje a výrobci UAV nejsou zde výjimka. Elektronické komponenty a technologie od společností Siemens, Fanuc, Mycronic, Akira Seiki, Mazatrol, Delta Electronics atd. byly zakoupeny zejména v letech 2000 – 2010. Do roku 2022 ani jeden ze spojenců Ruské federace - Čína, Írán ani Severní Korea nemohli poskytnout Rusku technologické vybavení stejné kvality. (Luzin, 2023)

Proto se současné spektrum ruských programů výzkumu a vývoje bezpilotních letounů a výroby dronů může stát na základě zavedených sankcí v dlouhodobém horizontu velmi obtížným.

V důsledku toho byla ruská průmyslová základna zaměřená na výrobu bezpilotních letounů relativně efektivní pouze tehdy, když se opírala o globální dodavatelské řetězce. Vzhledem k tomu, že Rusko je od většiny dodavatelských řetězců odříznuto, potýkalo se s mnoha problémy v rámci svých výzkumných a vývojových a výrobních programů souvisejících s bezpilotními letouny. Pokračující přizpůsobování vojensko-průmyslového komplexu této nové realitě bude mít nevyhnutelně za následek zjednodušení výrobních procesů, další zpoždění v sériové výrobě nejsložitějších UAV a/nebo snížení tempa výroby.

V následující tabulce je zpracován přehled nejdůležitějších výrobců bezpilotních systémů Ruské federace.

Tabulka 3 Přehled nejvýznamnějších společností RF produkujících UAS. Zdroj: Luzin, Russian Military Drones.

Ruské společnosti produkující vojenské bezpilotní systémy					
Společnost	Sídlo společnosti	Typ vyráběného UAS	Další produkce	Počet zaměstnanců	Roční produkce (2003)
STC Special Technology Center⁷	Petrohrad	Orlan-10 (-20, -30)	Ne	2200	200 - 300
Kronshtadt UAV factory	Kronštadt Dubna	Orion	Ne	1500	<10
Luch Design Bureau (Vega Holding)	Rybinsk	Tipchak, Lastochka-M	Avionika	800	<20 každého typu
ZALA Aero Group (Kalashnikov)	Iževsk	ZALA drones, KUB-BLA, Lancet	Counter-UAV EW systémy	100	200-300
Izhevsk Unmanned Systems (Kalashnikov)	Iževsk	Granat-1 (-2,-3,-4), Takhion	Ne	180	<100
Supercam Unmanned Systems	Iževsk	Supercam	Ne	250	150
Eniks	Kazaň	Eleron	Letecké cíle	300	<50
UZGA	Jekatěrinburg	Forpost, Zastava, Altius	Lehká komerční letadla, opravy leteckých motorů	4300-4500	<10 Forpost, <10 Zastava, jedn. kusů Altius
Novosibirsk Aircraft Plant	Novosibirsk	S-70 Ochothnik	Su-34, součástky pro komerční a vojenské letectvo	6800-7000	Jednotky kusů zkuš. prototypy

⁷ V souvislosti s potřebami ruských jednotek zapojených do zóny speciální operace byla více než 50krát navýšena nabídka průzkumných dronů Orlan. Ruský ministr obrany Sergej Šojgu o tom nedávno hovořil, když odpovídal na otázku, jak obranné podniky reagují na požadavky armády. "Dodávky bezpilotních prostředků Orlan-10 a Orlan-30 se zvýšily 53krát. Společnost funguje 24 hodin denně, 7 dní v týdnu a pracuje velmi efektivně," uvedl šéf vojenského oddělení. Почему разведывательные беспилотники "Орлан" так востребованы в зоне СВО. <https://rg.ru/2023/07/27/pochemu-razvedyvatelynye-bespiletoniki-orlan-nuzhny-voennym-v-zone-svo.html>.

6.2 ORGANIZACE VOJENSKÝCH JEDNOTEK BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ OS RF

V rámci této části práce byla provedena rešerše otevřených informačních zdrojů, na základě které je v této části práce zpracována základní organizační struktura jednotek ozbrojených sil Ruské federace. K tomu byla použita metoda syntézy získaných informací.

V současnosti jsou bezpilotní letouny součástí všech složek ruských ozbrojených sil. Není samozřejmě možné získat komplexnější a podrobnější informace z otevřených zdrojů, protože z pochopitelných důvodů podléhají utajení. Nicméně alespoň základní orientační informace jsou k dispozici v následující části práce.

6.2.1 Vzdělávání operátorů UAS v OS RF

S rozvojem bezpilotních systémů a potřebou operátorů dochází v RF k dynamickému rozvoji také vzdělávacího systému zaměřeného na přípravu operátorů bezpilotních systémů. Počet institucí a kurzů, které nabízí vzdělání a kvalifikaci pro ovládání UAS, v posledních letech výrazně vzrostl. To odráží rostoucí důraz ozbrojených sil i civilního sektoru na použití bezpilotních systémů v nejrůznějších oblastech.

V roce 1983 vzniklo **924. státní centrum pro bezpilotní letectví MO RF** se sídlem v Kolomné (Moskevský region), které je nadřazené po odborné stránce bezpilotním jednotkám OS RF a za odpovědné za testování a provoz UAS u bojových jednotek. (Минобороны России, 2024)

Jde o klíčovou instituci v ruské armádě, která se zaměřuje na vývoj, výcvik a nasazení bezpilotních letadel pro různé vojenské účely. Centrum prošlo v průběhu let řadou reorganizací a přesunů, ale jeho hlavní zaměření na podporu operací ruských ozbrojených sil zůstává nezměněno. Spolupracuje také v oblasti výcviku i s jinými ministerstvy dalších rezortů. (Michin, 2016)

Středisko u Moskvy však není jediné svého druhu: výsadkové síly, strategické raketové síly, letectvo a námořnictvo mají zařízení, kde trénují i operátory bojových UAS. Výcvik kadetů pro následnou službu u bezpilotních jednotek je organizován také na **Žukovského** a **Gagarinově** (4. fakulta) **letecké akademii** ve Voroněži. (Минобороны России, 2024)

Od roku 2018 jsou na základě **Rjazaňské vyšší vzdušné velitelské školy** připravováni specialisté středního odborného vzdělávání ve vojenském oboru „Provoz bezpilotních leteckých systémů“ - výcvik trvá 2 roky a 10 měsíců. (Sokirko, 2022)

Budoucí velitelé bezpilotních čet a rot standardně studují pět let a promují v hodnosti poručíka. (Bulgakov, 2023) Mezi vyšší vojenské vzdělávací instituce patří „pěchotní“ školy: **Moskevská Vyšší velitelská škola kombinovaných zbraní, Novosibirsk a Dálný východ.** (Kretsul a Lavrov, 2021)

Existuje i celá řada krátkodobých kurzů pořádaných vojenskými okruhy OS RF a kurzů, které pořádají ostatní rezorty a instituce mimo armádu, jejichž kurzy jsou však brány jako základní vzdělání pro operátory a jako vstupní brána do vojenských výcvikových center.

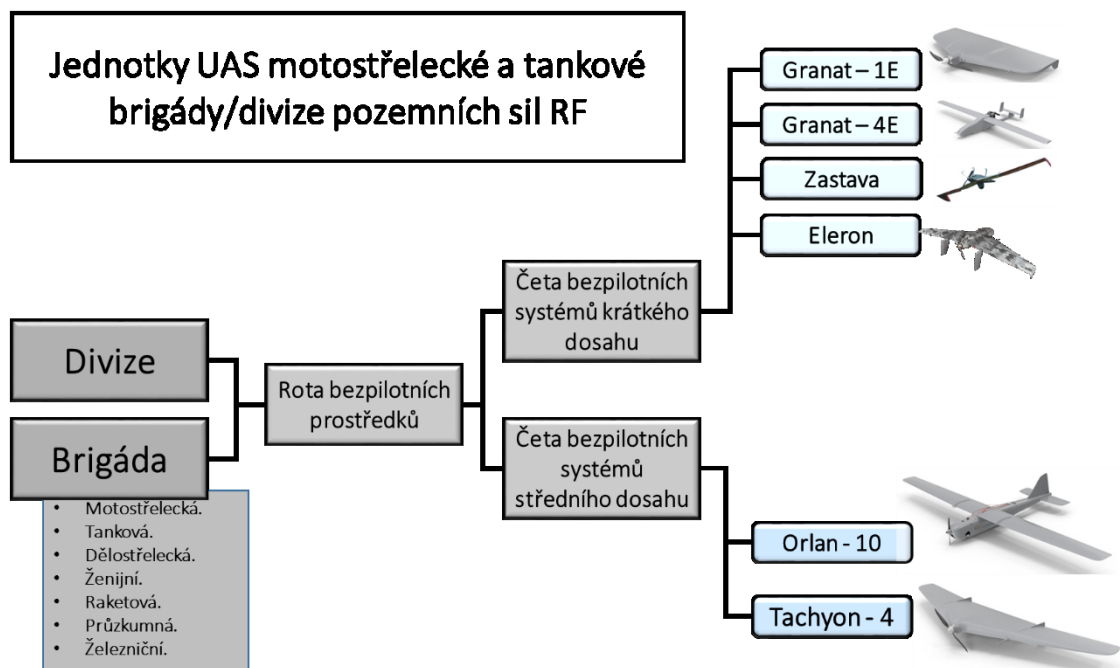
6.2.2 Jednotky UAS pozemních sil OS RF

Největší flotilu bezpilotních systémů provozují pozemní síly RF. Již od roku 2010 každá **divize**, motostřelecká, tanková a výsadková **brigáda** disponovala rotou bezpilotních prostředků. (Luzin, 2023)

Podobné jednotky byly postupně formovány i v nově vytvořených samostatných průzkumných brigádách. **Orlan-10, Granat, Eleron a Tachion** jsou základem flotily UAS jednotek pozemních sil. (Ramm, 2021)

Bezpilotní rota kombinované brigády a divize má zpravidla dvě čety. První je četa krátkého dosahu. Druhá četa má ve výzbroji UAS se středním dosahem, struktura roty s variantami UAS je znázorněna na obrázku 9. Od roku 2021 je ambicí doplnit tuto strukturu o četu kvadrokoptér (multikoptér) a u dělostřeleckých brigád doplnit Orlan-30. (Barash, 2021)

Existují bezpilotní jednotky v dělostřeleckých, ženijních, raketových, průzkumných, a dokonce i železničních brigádách. Většinou se jedná o samostatné čtyři krátkého dosahu.



Obrázek 9 Struktura roty UAS jednotek RF. Zdroj: vlastní zpracování podle (Ramm, 2021)

Ženijní jednotky používají UAS k průzkumu minových polí a nepřátelských opevnění, železničáři s nimi hodnotí stav kolejového spodku, ale i rozsah destrukce mostů a další infrastruktury. V raketových brigádách se prostředky používají k výběru vhodných pozic pro komplexy Iskander a také k zabezpečení jejich střežení v rámci ochrany.

Docela zajímavá organizační struktura jednotek UAV v rámci dělostřeleckých brigád. Kromě čet vybavených **Orlanem-10** k nim patří operátoři **Orlan-30** a také čtyři bezpilotních dělostřeleckých průzkumných systémů. Orlan-30 může sloužit také pro navádění vysoce přesných řízených dělostřeleckých granátů typu „Krasnopol“⁸ (Orlan-30 je vybaven laserem pro navádění chytré munice a střel) a minometů.

⁸ Jedná se o vysoce přesný laserem naváděný dělostřelecký granát ráže 155 mm, určený pro zničení stacionárních i pohyblivých cílů na vzdálenost až do 20 km. Granát využívá laserové poloaktivní navádění v konečné fázi letu, čímž dosahuje přesnosti do 10 metrů. Poznámka autor.

6.2.3 Zahraniční základny RF – prapor UAS na 201. vojenské základně v Tádžikistánu

Ruská federace má několik vojenských základen mimo území RF. Jedna z nich je 201. ruská vojenská základna v Tádžikistánu (vojenská jednotka 01162). Základna je největší z ruských vojenských zařízení mimo jeho hranice. Nachází se ve dvou městech – Dušanbe a Bokhtar. Podle dohody podepsané v říjnu 2012 zůstanou ozbrojené síly RF v Tádžikistánu až do roku 2042. Na základně se nachází přibližně 7000 osob, jedná se zejména o motostřelecké, tankové a dělostřelecké jednotky.

V roce 2014 byla základna vybavena jednotkou neupřesněným počtem UAS typu Zastava a Granat jako součást komplexu elektronického boje Leer. (AsiaPlus, 2014)

Tyto UAS a další systémy jako Orlan-10 a Forpost (2015) byly ve vysokohorském terénu okolí základny testovány. Komplex Leer má schopnost provádět rádiový průzkum, identifikovat zdroje záření v rádiovém dosahu, vytvářet rušení a potlačovat rádiové signály určité frekvence. Od poloviny roku **2019** vznikl v prostoru **prapor bezpilotních systémů**. (Минобороны России, 2024)

Prapor je vyzbrojen prostředky krátkého i středního doletu: Orlan-10, Leer-3, Eleron, Granat, Tachyon a Forpost. (Vorobyová, 2019)

UAV roty divizí a brigád vzdušných sil, stejně jako jednotky námořní pěchoty, mají podobnou organizační a personální strukturu. Ve vzdušných silách byla formace bezpilotních jednotek již obecně dokončena.

6.2.4 Jednotky UAS vzdušných sil OS RF

V leteckých silách (respektive vzdušně-kosmických silách) bylo vytvořeno několik letek bezpilotních vzdušných prostředků – samostatných nebo jako součást leteckých pluků. Příkladem je zřízení letky UAS na letecké základně Kača (Krym 2019) v rámci 318. leteckého pluku. (Batashvili, 2020)

Až donedávna byly bezpilotní jednotky leteckých sil vyzbrojeny UAV rodiny **Forpost**. V rámci vzdušných sil rovněž působí **Orlan-10**, byla zformována samostatná letka pro zajištění provozu letiště Plesetsk. Úkolem těchto UAS je zajistit bezpečnost startů raket z kosmodromu.

Od roku 2021 se objevují informace o plánech MO RF zřizování jednotek těžkých bezpilotních systémů typu „**Outpost**“, „**Orion**“ a **Mohajer-6**, jednotlivých průzkumných letek. Mohajer-6 je íránský UAV schopný nést multispektrální pozorovací senzory a/nebo až čtyři kusy přesně naváděné munici. Mohajer-6 je používán ruskými silami k navádění kamikadze dronů Geran-2 k jejich cílům na Ukrajině. Ruské vzdušné síly obdrželo první várku několika bezpilotních systémů Orion. Každý z nich obsahuje řídicí centrum a tři letadla.

6.2.5 Jednotky UAS námořnictva OS RF

V roce 2013 se v ruském námořnictvu začaly formovat rámcově jednotky UAS. V Severním moři a na Kamčatce vznikly dva útvary UAS, které položily základy pro další rozvoj. Ve stejném roce byl na základě Severní flotily zřízen oddíl UAS s personálem přibližně 20 vojáků. V roce 2014 letecká základna Pacifické flotily na Kamčatce obdržela několik sad UAS a pozemní řídicí stanici komplexu Forpost. (BMPD Blog, 2016)

V letech 2014 až 2015 byly oddíly UAV již reorganizovány na letky, které se organizačně staly součástí leteckých základen námořního letectva. Ve stejné době vznikla další letka dronů v Baltu. Na rozdíl od jiných složek OS se do prosince 2016 letky začaly transformovat na pluky UAV, kdy každý z pluků má již obsazení přibližně 400 osob. (Fedutinov, 2019)

První jednotkou UAS velikosti pluku byl zřízen pluk UAS Severní flotily. (Jeranosjan, 2021) Pouze námořnictvo má samostatné pluky UAS. Příkladem může být vznik **216. pluku UAV** v rámci 45. armády protivzdušné a protivzdušné obrany (HQ v Safonovu, Murmanská oblast), pod velením Severní flotily. (Batashvili, 2020)

Pluky jsou vybaveny bezpilotními systémy z rodiny **Forpost** a hojně používanými **Orlany-10**. Zajímavostí je, že Orlan-10 se neomezuje jen na starty z letišť, ale od roku 2018 jsou jeho posádky umístěny i na palubách malých raketových korvet⁹ a fregat ruského námořnictva. UAS bezpilotních pluků a letek námořnictva plní úkoly pro podporu lodí a ponorek. Poskytují bojovou podporu dělostřeleckým a pobřežním raketovým a dělostřeleckým brigádám, stejně jako jednotkám pobřežní obrany. Ve výškách až několik

⁹ Malé raketové lodě projektu 22800 "Karakurt". Poz. autor.

kilometrů přenášejí UAS informace na velitelské stanoviště o vedení dělostřelecké nebo raketové palby na cíle umístěné v různých vzdálenostech. To umožňuje námořním střelcům provádět úpravy pro efektivní střelbu v reálném čase. Další úkoly, které námořní UAS plní jsou průzkum pobřeží, kontrola stavu vojenské infrastruktury a sledování maskování spřátelených jednotek.

Mezi další jednotky patří **samostatné perutě UAS Forpost** jež jsou součástí **3 leteckých pluků námořního letectví**:

- 689. stíhací pluk Baltské flotily,
- 318. smíšený letecký pluk Černomořské flotily,
- 71. smíšený letecký pluk Tichomořské flotily.

U brigád a pluků námořní pěchoty jsou bezpilotní roty a čtyři stále ve fázi formování. Například UAS jsou již součástí samostatných námořních brigád:

- 61. samostatná gardová námořní brigáda (Severní flotila),
- 40. samostatná gardová námořní brigáda (Tichomořské flotily, Kamčatka).

Ruské námořnictvo sází na bezpilotní technologie a buduje robustní strukturu pro jejich nasazení v široké škále operací. Samostatné pluky UAV a integrované perutě představují inovativní přístup, který jim dává konkurenční výhodu. (Ramm, 2021)

V posledních letech také v rámci vývoje a výzkumu uvažuje o zavedení bezpilotních vrtulníků o vzletových hmotnostech 500 – 800 kg, které by byly schopny plnit úkoly v době nad 5 hodin, ve výškách až 6 km, váhou užitečného zatížení (senzory, zbraně a podobně) až 175 kg s doletem až 320 km.

6.2.6 Jednotky UAS vytvářené na bázi komerčních multikoptér v rámci vševojskových jednotek, jednotek DLR a LLR a záložních jednotek BARS

V rámci pomoci jednotkám Ukrajiny probíhá řada crowdfundingových akcí¹⁰ a do jednotek jsou nakupovány v masové měřítku komerční kvadrokoptéry využívané zejména jako loitering munice anebo pozorovací prostředky. Ruská strana se poměrně záhy inspirovala a rovněž jsou pořizovány cenově dostupně modely multikoptér (zejména FPV¹¹) z různých darů, které jsou často upravovány pro přenos a shazování upravené munice nebo jako v případě loitering sebevražedné munice s výbušným nákladem naráží do cíle a tím jej ničí. S takovými improvizovanými prostředky jsou vybavovány skupiny vojáků – operátorů, kteří jsou zařazováni v běžných jednotkách. Existují i speciální jednotky, které soustřeďují více operátorů na úrovni družstvo, četa, rota a které jsou přidělovány ostatním jednotkám podle požadavků a potřeby.

Celá řada jednotek vznikla na území Doněcké a Luhanské republiky, například 1. letka UAV novoruského letectva (BMPD Blog, 2014) nebo Sudoplatův prapor, kde jsou vytvářena i výcviková centra pro operátory FPV (Минобороны России, 2023) nebo výcvikové centrum UAS vytvořené na bázi praporu Sparta. (Zhoga, 2023) Dále mezi jednotky můžeme počítat jednotky BARS (*Боевой армейский резерв страны – bojová armádní rezerva země*), které jsou formovány na bázi aktivních záloh. (Fokht, Goryashko a Ivshina, 2023)

Tvoří je vojenští poradci, kteří školí například operátory FPV UAS, kteří jsou pak vysláni bojovat na Ukrajinu. V rámci BARS byl například zformován prapor UAV z experimentální brigády Grom-Kaskad. (Sidorov a Jakovleva, 2023)

¹⁰ Jako crowdfunding nebo též skupinové financování se označuje financování, při kterém větší počet jednotlivců přispívá menším obnosem k cílové částce požadované pro realizaci předmětu financování.

¹¹ FPV – First Person View – UAS při jejichž ovládní operátor používá elektronické brýle, které mu umožňují přijímat obraz z UAS v reálném čase z pohledu první osoby a zlepšují tím možnost řízení prostředku.

7 ANALÝZA NASAZENÍ BEZPILOTNÍCH SYSTÉMŮ RUSKÉ FEDERACE VE VOJENSKÝCH OPERACÍCH V SÝRII, VÁLCE NA DONBASE A INVAZI NA UKRAJINU

7.1 Použití bezpilotních systémů Ruské federace v Sýrii

V Sýrii bylo a je používáno mnoho UAS, vyrobených ve více zemích a provozovaných více skupinami, než v kterémkoli předchozím konfliktu. Kdysi byly bezpilotní systémy primárně doménou technologicky vyspělých armád, jako jsou Spojené státy a další. Bepilotní systémy jsou stále častěji přijímány méně technologicky vyspělými armádami, milicemi a nestátními subjekty a tyto skupiny přizpůsobují technologii řadě operací.

Rusko v prvních letech svého zapojení do syrského konfliktu nasadilo přibližně 70 bezpilotních systémů (2016). Sýrie sloužila a slouží jako "testovací polygon" pro celou řadu nových ruských zbraňových systémů. (Korsunov et al., 2020)

Vojenská operace v Sýrii potvrdila některé zjevné nedostatky, především v oblasti průzkumu a určování cílů. Například Rusko nemělo žádné dálkové UAS. Někteří věří, že celková efektivita ruských ozbrojených sil v Sýrii byla omezena spíše průzkumnými schopnostmi než počtem letadel a silou zbraní. Je zřejmé, že rychlé přijetí UAS na dlouhé vzdálenosti a délky letů, včetně průzkumných a úderných cvičení, zlepšení schopností vzdušného a kosmického průzkumu, nasycení ruských leteckých sil vysoce přesnými naváděnými leteckými zbraněmi, vybavení letadel kontejnerovou navigací, vedení a určení cíle bylo zjevně nezbytné. (Pike, 2023)

Ke konci roku 2015 (tj. když se Rusko již angažovalo v Sýrii) jeho ozbrojené síly provozovaly celkem 1 720 UAV. V roce 2016 obdrželi dalších 105 UAV komplexů s 260 jednotlivými drony. Od jara 2016 mělo Rusko v Sýrii rozmístěno 30 UAV komplexů (70 jednotlivých dronů). V prosinci 2016 bylo oznámeno, že do Sýrie byly přivezeny další tři komplexy (skládající se ze šesti až devíti dronů), aby sledovaly dodržování příměří dohodnutého mezi vládou a povstalcí. Ruská flotila bezpilotních letounů nasazená v Sýrii zahrnovala systémy provozované společnostmi bezpilotních letounů armádních jednotek na úrovni brigád a divizí. Kromě toho Rusko nasadilo několik bezpilotních letounů **Orlan-10**

a **Forpost** (poslední je ruská verze bezpilotního letounu Searcher Mk II vyvinutého izraelskou IAI), které provozují jednotky ruského námořnictva od roku 2013.

Zapojení námořnictva lze snadno vysvětlit skutečností, že provozoval šest nebo 10 komplexů Forpost (tři drony na komplex), které měly ruské síly v té době, a Forpost je jediným ruským dronem, který se blíží schopnostem UAV třídy MALE (střední výška, dlouhá výdrž). Všechny zbývající ruské drony (téměř 2 000 z nich) mají vzletovou hmotnost méně než 30 kg a jsou mnohem horší než Forpost, pokud jde o užitečné zatížení. Společnému velení ruských sil v Sýrii se podařilo zajistit řádnou koordinaci mezi používáním dronů provozovaných armádou a námořnictvem. Námořní drony byly například používány k podpoře operací ruského letectva a ruských a spojeneckých pozemních sil v Sýrii (kromě vlastních operací námořnictva).

Mezi primární role, ve kterých se ruské bezpilotní letouny používají v Sýrii, patří průzkum cílů pro nálety, vyhodnocování výsledků těchto úderů a slouží jako výsadkové pozorovatele pro syrské dělostřelectvo. Ve skutečnosti je dělostřelecké pozorování jednou z hlavních rolí, ve kterých jsou drony používány napříč ruskými ozbrojenými silami. Existuje mnoho videí o hlavňových a raketových dělostřeleckých úderech v Sýrii zaznamenaných z UAV.

Zajímavé je, že ze Sýrie bylo jen málo zpráv, pokud vůbec nějaké, o použití nejlehčích ruských taktických bezpilotních letounů krátkého dosahu, které používají vojáci na frontě nebo v její blízkosti. Neznamena to, že by ruské síly takové UAS zcela postrádaly – spíše to potvrzuje, že použití ruských pozemních sil v Sýrii zůstává omezené. (Lavrov, 2020)

Jedním z míst použití ruských UAS byla letecká základna Khmeimim, kde byly rozmístěny stabilně minimálně 3 bezpilotní systémy v součinnosti se dvěma radarovými stanicemi pro detekci malých cílů, pro samotné zabezpečení perimetru základny a zároveň umožňují detekovat použití dělostřeleckých a raketových zbraňových systémů protivníka proti letišti. (Минобороны России, 2016) Ruské ministerstvo obrany tvrdilo, že na začátku konfliktu bylo prováděno 400 bojových letů UAV za měsíc. Koncem roku 2017 se uskutečnilo již více než 1000 bojových letů měsíčně.

Ruské bezpilotní systémy byly použity pro podporu pozemních operací jak jednotek syrské, tak ruské armády. Co se týče typů použitých UAS RF byly používány především

systemy: „**Eleron-3SV**“, „**Orlan-10**“ a „**Forpost**“ a jejich typickými úkoly bylo zejména provádění průzkumu za použití optoelektronických a IR senzorů umožňujících použití prostředků v noci, vyhodnocování výsledků střelby a řízení dělostřelecké palby.

UAS RF byly často používány k provedení průzkumu a zjišťování výsledků bombardování strategického letectva Tu-22M3, Tu-160 a Tu-95MS a dalších letounů taktického použití. Například „Orlan-10“ byl úspěšně použit při pátrací operaci po posádce letounu Su-24, který byl sestřelen tureckou stranou.

Po uzavření příměří mezi stranami byly UAS OS RF lokalizovány na základně další starší používané systémy: „**Pchela-1T**“, „**Dozor-100**“, „**Granat-4**“ – mapování, podpora a dohled nad bezpečností konvojů a průzkumná činnost.

Eleron-3SV Enix

Mezi bezpilotními vzdušnými prostředky třídy mini (UAV) zde byl použit zejména **Eleron-3SV** UAV vyvinutý společností Enix. Jedná se o přenosný systém s malými bezpilotními letouny krátkého dosahu, aktivně nakupovaný a provozovaný ruským ministerstvem obrany. Bepilotní letoun, vybavený elektromotorem, dokáže řešit průzkumné a sledovací úkoly a provádět lety trvající více než 1,5 hodiny. Přítomnost tohoto UAV v syrském dějišti operací se stala známou poté, co se v médiích objevily informace o nálezů spadlého UAS v oblasti kontrolované militanty protivládních sil. (Malyasov, 2015)

Tachyon Izhmash – Unmanned Systems (Izhevsk Unmanned Systems)

Dalším malým UAV systémem krátkého dosahu používaným ruskou armádou v Sýrii je **Tachyon**, vytvořený společností Izhmash – Unmanned Systems (později přejmenován na Izhevsk Unmanned Systems). Bepilotní letoun je vyroben podle aerodynamického designu „létajícího křídla“. Jeho rozpětí je cca 2 m. UAV může provádět lety v délce až 2 hodin při řešení úkolů pozorování, určení cíle, seřízení palby a vyhodnocení škod na vzdálenost až 40 km od pozemního řídicího stanoviště. (Military Review, 2017)

UAV Orlan-10 STC

Komplexy s většími UAV **Orlan-10**, jsou již formálně klasifikovány jako systémy středního dosahu. Samotný prostředek je postaven podle běžné aerodynamické konstrukce,

vzletová hmotnost je cca 16–18 kg. Spalovací motor nainstalovaný na tomto modelu mu umožňuje zůstat ve vzduchu až 16 hodin. Na palubu lze umístit až 5 kg užitečného zatížení, což spolu s použitím komunikačního kanálu pracujícího na vzdálenost přibližně 100 km činí Orlan-10 ve své třídě zcela funkčním, a proto je OS RF široce využívaný systém. Jde o nejpoužívanější a nejvšestrannější bezpilotní systém Ruské federace. (Horák, 2023)

Pohonnou jednotkou dronu je spalovací motor, startuje pomocí jednoduchého skládacího katapultu a přistává pomocí padáku, takže nepotřebuje přistávací dráhu a lze jej ovládat prakticky odkudkoli. Po rozebrání a zabalení pro přepravu se celý dron spolu s týmem operátorů vejde do jednoho auta. Výsledkem je, že Orlan-10 je cenově dostupný a levný na provoz. Sada, která obsahuje dva prostředky, pozemní řídicí stanici, užitečné zatížení, různé příslušenství a lehké vozidlo, které to vše nese, stojí ruské ministerstvo obrany 35 milionů rublů (600 000 dolarů). Dostupnost mnoha bezpilotních letounů s dosahem přes 100 km umožnila ruským silám v Sýrii je rozmístit prostředky v každé části země, kde vláda bojuje se silami ISIS¹² a dalšími rebely. Často bylo ve vzduchu několik ruských dronů současně. (Lavrov, 2020)

Forpost UZGA

Těžší komplexy Forpost, což jsou systémy taktické třídy montované ve výrobních provozech společnosti UZGA, jsou v současnosti nejfunkčnějšími bezpilotními systémy, kterými ruská armáda disponuje.

Nákup izraelských technologií Ruskem

Přestože je jejich spojenectví zdánlivě staví na opačné strany, syrská válka paradoxně prohloubila vztah mezi Izraelem a Ruskem. V roce 2018 byl sestřelen další vojenský dron poblíž linie, která odděluje Izraelem okupované Golanské výšiny od zbytku Sýrie. Konfrontace by byla běžná jako obvykle, nebýt zvratu: Snímky zničeného dronu ukázaly značení ocasu v azbuce a další identifikovatelné součásti **Forpostu** patřícího Rusku. Zjištění představovala nepříjemný geopolitický moment: Sýrie a Rusko jsou spojenci a Sýrie a Izrael jsou hořkými nepřáteli – ale ruský Forpost sestřelený Izraelem byl navržen v Izraeli samotném. (Hilsman, 2019)

¹² ISIS název radikální islamistické sunnitské teroristické organizace původem z Iráku. Poznámka autor.

Izraelský tisk spekuloval, že otevřenost Izraele vůči transakci byla výměnou za to, že Rusko souhlasilo se zadržováním protiletadlových raket S-300 z Íránu a Sýrie. V roce 2015 Rusko a Izrael uzavřely další významnou dohodu poté, co Rusko zasáhlo do potenciálního prodeje izraelských dronů Ukrajině. Izrael plánoval prodat řadu pokročilých vojenských UAV Ukrajině, která byla uprostřed války s Ruskem podporovanými separatisty. Izraelci však od dohody odstoupili poté, co Rusko vzneslo námitky a nakonec Rusům prodalo další várku dronů.

Hlavním úkolem UAS Forpost je spíše zpravodajství, sledování a průzkum, známé jako ISR.¹³ Dron je vyroben s dvojtrupovou konstrukcí s tlačnou vrtulí. Maximální vzletová hmotnost zařízení je cca 450 kg včetně až 100 kg užitečného zatížení. Forpost může provádět dlouhé lety až 17,5 hodiny, přičemž na palubě nese vysoce kvalitní vícekanálový optoelektronický systém, který umožňuje skryté sledování na velké vzdálenosti a přitom zůstává nedetekován. Směrová anténa poskytuje dosah UAV 250 km. Jak bylo oznámeno, tyto UAV byly v drtivé většině používány k monitorování a řízení úderů na vysoce prioritní cíle.

Jednotky s lehkými drony byly rozptýleny po celé Sýrii. Na letištích a leteckých základnách se zase nacházely „Forposty“, což umožnilo výrazně odhalit výhody UAV a snížit rizika pro operátory a technický personál.

Ministerstvo obrany v roce 2019 představilo modernizovaný **Forpost-R**, který má vzletovou hmotnost 500 kilogramů a výšku letu až šest kilometrů. Letoun může zůstat ve vzduchu až 18 hodin. Forpost-R se vyznačuje rozsáhlým použitím ruských komponentů - zejména domácího motoru APD-85. Hlavním rysem tohoto systému však byla přítomnost úderných zbraní – dvou leteckých pum nebo dvojice řízených střel. Takový arzenál umožňuje jeho použití k přesným a destruktivním úderům proti vojenské infrastruktuře nepřítele. (Lenta Ru, 2024)

Je třeba poznamenat, že během syrské kampaně jednotky ruských ozbrojených sil používaly nejen sériově vyráběné, ale také nové modely, z nichž některé byly samozřejmě stále v různých fázích testování.

¹³ ISR - Intelligence, Surveillance and Reconnaissance - koordinované a integrované získávání, zpracovávání a poskytování včasných, přesných, relevantních zpravodajských informací na podporu rozhodování a činnosti velitele.

Jednou z perspektivních oblastí pro vývoj vojenských bezpilotních letadel je vývoj loitering munice, známé jako kamikadze drony. Taková zařízení jsou schopna zůstat ve vzduchu po dlouhou dobu, čekat na cíl a podmínky vhodné k jeho zasažení.

UAV Orion Kronštadt

Také na obloze Sýrie na jaře 2019 byl k vidění další z UAS, středně velké dálkové UAV „**Orion**“ vyvinuté společností Kronštadt. Místo bojového nasazení bylo potvrzeno záběry ze startu Orionu na letecké základně Tiyas ve střední Sýrii. Orion provedl 38 bojových letů, z nichž 20 bylo uskutečněno za účelem průzkumu a 17 letů bylo provedeno k útokům pomocí zbraňových systémů, které má prostředek k dispozici. Informace o působení tohoto prostředku v Sýrii byly odtajněny teprve nedávno. (Dzen Ru, 2021)

Orion UAV je bezpilotní systém s dlouhou dobou letu a nosností. Vzletová hmotnost 1000 kilogramů, hmotnost užitečného zatížení 200 kg. UAS dokáže létat 24 hodin průměrnou rychlostí 200 km/h, poháněn tlačnou vrtulí a osazený rakouským motorem Rotax o výkonu 114 koní, přeplňovaným turbodmychadlem pro vyšší nadmořskou výšku. Praktický dostup systému je sedm kilometrů.

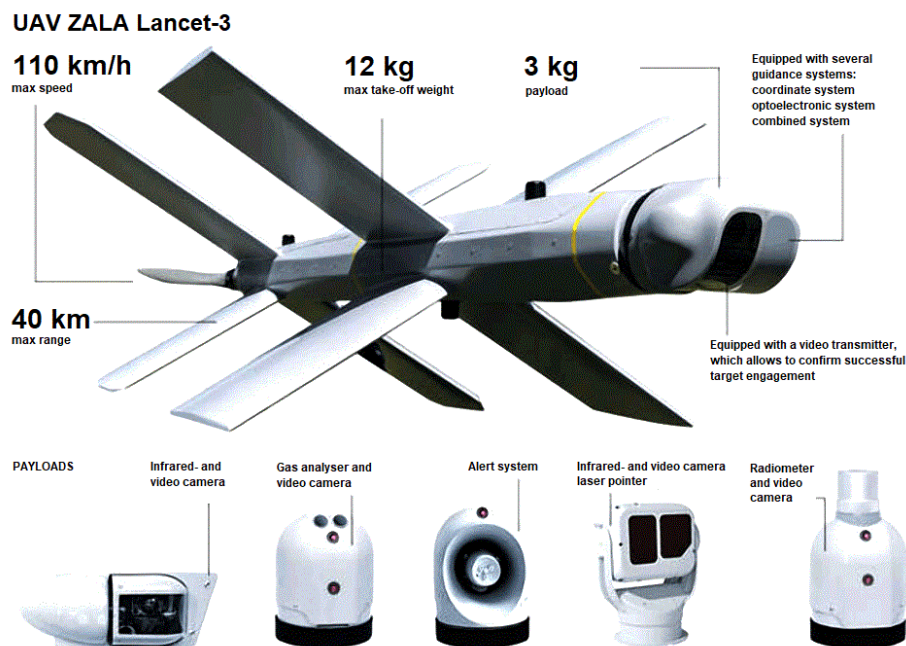
Zbraně na Orionu mohou být řízené bomby, řízené klouzavé bomby, bomby s volným pádem a řízené střely. Bepilotní systém je vybaven opticko-elektronickým systémem, digitálním leteckým fotografickým zařízením s vysokým rozlišením, multifunkčním radarovým systémem a elektronickým průzkumným zařízením. Je známo, že z výšky čtyř až pěti kilometrů je tento UAV schopen ničit cíle s odchylkou ne větší než jeden metr pomocí nastavitelných projektilů. Jeho zahraniční obdoby jsou turecký Bayraktar TB2 a americký MQ-1C Grey Eagle. (Lenta Ru, 2024)

UAV ZALA Lancet-3

V rámci testů byla použita poprvé v dubnu 2021 k úderům na militanty v provincii Idlib bezpilotní loitering munice vyvinutá ruskou společností ZALA (součást koncernu Kalašnikov). První model poflakující se munice, bezpilotní komplex KUB-BLA, byl představen v únoru 2019. Dále přišla zařízení Lancet-1 a Lancet-3. Tato verze má dvě křídla ve tvaru X a je schopna nést bojovou hlavici o hmotnosti tři kilogramy. Doba letu této verze prostředku je 40 minut, maximální rychlost je 110 kilometrů za hodinu. Loitering munice je

třída zbraní, které mohou létat po dlouhou dobu v zamýšlené cílové oblasti v režimu vyhledávání. (Pihlakas, 2023)

UAS slouží k ničení obrněné techniky nebo opevněným cílům nepřítele, ale může také provádět průzkumné úkoly před zasažením cíle. Když je detekován cíl, takový dron na něj zaútočí jako řízená střela vzduch-země a zcela se zničí. (ИЗВЕСТИЯ, 2022)



Obrázek 10 UAS ZALA Lancet-3 s širokým senzorovým vybavením.

Zdroj: (Pihlakas, 2023)

Bylo také hlášeno použití některých inovativních systémů v Sýrii, například UAS využívající vodíkové palivové články jako zdroj energie. V médiích se také objevily informace o nálezů neznámých modelů, někteří odborníci je označili za ruské.

7.2 Dílčí závěr a vyhodnocení použití UAS v Sýrii

7.2.1 Hodnocení použití bezpilotních systémů na území Sýrie

Sovětská armáda neměla prakticky žádné pořádné prostředky pro pozorování vzdušného dělostřelectva v reálném čase. V této fázi vývoje však ruské síly disponovaly schopností vzdušného pozorování pro všechny typy dělostřelectva, včetně systémů MLRS s dlouhým dosahem Smerch, a pro sub strategické střely. Software Orlan-10 a Forpost se pro tuto roli dobře hodí a oba systémy lze integrovat s automatizovanými systémy řízení palby

dělostřelectva. Lehčí bezpilotní letouny jsou méně schopné a lze je použít většinou pro pozorování a podporu minometů.

V případě ničení obrněné techniky se jeví použití loitering munice typu Lancet jako mnohem efektivnější například z ekonomického hlediska, hodnota munice (zejména naváděné dělostřelecké nebo raketové) je zpravidla mnohem větší než hodnota loitering munice. Taktéž je nezanedbatelná skutečnost, že při zásahu obsluhy vlastního dělostřeleckého nebo raketového prostředku dojde s největší pravděpodobností k mnohem větším ztrátám na živé síly – obsluhy dělostřelecké techniky než v případě zasažení obsluhy – dvojice operátorů bezpilotního systému.

Naprostá většina misí zahrnujících těžší bezpilotní letouny Forpost, které jsou vybaveny výkonnou optikou, měla za úkol pozorovat a monitorovat údery proti prioritním cílům ze středních výšek a vzdáleností, takže je nepřítel nedetekoval. Stejný scénář použití není vždy možný s lehčími drony, které se pro efektivní sledování musí k cíli přiblížit blíže. Velké množství bezpilotních systémů s dosahem přes 100 km umožnilo organizovat jejich práci nad celým územím Sýrie v oblastech bojových operací jak proti ISIS, tak proti dalším protivládním silám. Často bylo ve vzduchu několik systémů současně. (BMPD Blog, 2017)

Mezi další mise patřilo shromažďování leteckých snímků a 3D mapování na podporu humanitárních konvojů a operací SAR¹⁴. Když například trosky ruského bombardéru Su-24M2 sestřelené tureckou stíhačkou dopadly na zem v hornaté oblasti poblíž tureckých hranic, přeživšího člena posádky se podařilo pomocí dronu Orlan-10 rychle lokalizovat a zachránit z území ovládaného rebely. Posádka, která UAS pilotovala, později obdržela medaile za zásadní roli v operaci SAR. Ruská bezpilotní letadla nasazená v Sýrii byla původně umístěna na letecké základně Khmeimim v provincii Latakia. Jak rozsah ruského zapojení rostl, některé z nich byly přesunuty na jiné základny po celé zemi. Kombinované jednotky, které provozují Forposty, vyžadují přistávací dráhu, takže jsou obvykle umístěny na letištích. Během ofenzivy s cílem získat zpět východní Aleppo od povstalců v srpnu 2016 byla jedna z těchto jednotek nasazena na mezinárodním letišti Aleppo. Další ruská jednotka provozující UAV byla umístěna na letecké základně T-4 poblíž Palmýry. Rozmístění UAS v blízkosti frontové linie umožnilo ruským silám rychleji zahájit mise a prodloužit dobu letu systémů v cílové oblasti.

¹⁴ SAR – Search and Rescue. Poznámka autor.

Celkově bylo použití ruských průzkumných dronů v Sýrii hodnoceno jako úspěšné. Kampaň nicméně upozornila na jednu kritickou chybu: ruské síly nemají dostatečné množství útočných dronů – na rozdíl nejen od koalice pod vedením USA, ale také od Izraelců, Íránců a Turků, kteří všichni mají útočné UAS střední třídy. Dokonce i teroristé ISIS poskládali dohromady ultralehké útočné drony, používané jako bombardéry, z běžně dostupných komponentů.

Akce na území Sýrie prokázaly, že Rusku, které před 10 – 15 lety výrazně zaostávalo ve vývoji systémů UAV, se v posledních letech podařilo výrazně zlepšit situaci jak z hlediska vytváření nových systémů, tak z hlediska vybavení a kvality senzorů UAS. Není pochyb o tom, že zkušenosti získané v Sýrii dále využila jak armáda, tak průmysl. Využití UAS v Sýrii navíc umožnilo určit směr, kterým je třeba se posunout dále ve vytváření perspektivních bezpilotních systémů pro ruské ozbrojené síly, stanovit priority nákupů a také formulovat úkoly pro vývoj nových systémů. Zkušenosti získané v Sýrii pomohly RF identifikovat silné a slabé stránky svých UAS. To vedlo k vývoji nových systémů a taktik, které jsou lépe přizpůsobeny moderním bojovým podmínkám. (Fedutinov, 2019)

7.2.2 Ztráty UAS RF v Sýrii

Je známo, že ruské síly ztratily během kampaně v Sýrii nejméně 30 UAV – ale v samotném Rusku to zůstalo téměř bez povšimnutí. Drony se navíc snadno nahrazují, jelikož tvoří pouze jeden z dílků komplexního systému, který umožňuje jejich provoz.

První ruský dron v Sýrii, Eleron-3SV, se ztratil v červenci 2015, dva měsíce před oficiálním zahájením ruské kampaně. Není jasné, zda byl sestřelen nebo havaroval, a zda ho obsluhovala ruská posádka, nebo byl dodán syrským silám. Další dron se ztratil přibližně ve stejnou dobu a sloužil pravděpodobně k 3D mapování.

V říjnu 2015 turecké letectvo sestřelilo ruský UAS, který zabloudil do tureckého vzdušného prostoru. Model dronu nebyl identifikován, ale mohl se jednat o specializovaný model nebo experimentální prototyp. V říjnu 2016 našli povstalci v Latakii ruský Ptero, který nouzově přistál. Ptero není ve výzbroji ruských ozbrojených sil, ale je to komerčně dostupný dron pro letecké snímkování. Většina ztracených systémů nevykazovala známky bojového poškození, ale spíše mechanické poruchy, jako jsou problémy s motorem nebo avionikou. Mnoho z nich mělo zjevné známky opotřebení a polních oprav, což naznačuje jejich těžké používání. Některé Orlan-10 dokonce překročily svou nominální životnost 100 letů.

Ztráty UAS naznačují, že ruské síly v Sýrii čelily technickým problémům a mohly mít i nedostatky v pilotním výcviku a údržbě. Ztráty UAS v tureckém vzdušném prostoru ukazují na rizika spojená s provozem systémů v blízkosti hranic a s nejasnými pravidly pro jejich používání v konfliktech.

Nasazení bezpilotních systémů (UAS) v Sýrii mělo pro Rusko značný dopad. UAS se ukázaly jako cenný nástroj pro boj, čímž se dramaticky zvýšila přesnost a efektivita ruských operací. Získané zkušenosti vedly k vývoji nových taktik a strategií a k vylepšení technologií bezpilotních systémů.

7.2.3 Dopad na ruskou armádu a průmysl:

Obecně došlo ke zvýšení zájmu o tyto technologie, který se odrazil ve formulování Strategie rozvoje bezpilotního letectví do roku 2030, kdy by se v Rusku mělo objevit nové odvětví ekonomiky související s tvorbou a používáním civilních UAS a dojde k provázání odvětví civilní i vojenské sféry v oblasti vývoje. (Правительство Ру, 2023)

Očekává se úzká spolupráce mezi armádou a průmyslem pro vývoj a implementaci inovativních UAS technologií. Ruská armáda pravděpodobně dále zvýší prioritu UAS ve svém vývoji a akvizicích. Zaměření se na vývoj perspektivních systémů, získané poznatky pomohou formulovat požadavky na vývoj nových UAS s pokročilými vlastnostmi, jako je autonomní provoz, odolnost proti rušení a kooperativní chování - swarming.

7.2.4 Hodnocení nasazení UAS RF při konfliktu v Sýrii - analýza SWOT

Pro definování jednotlivých faktorů posloužily předcházející kapitoly. Výsledek analýzy je patrný z následující tabulky.

Tabulka 4 SWOT analýza – hodnocení nasazení UAS RF v Sýrii. Zdroj: vlastní.

	Pomocné k dosažení cíle pro RF	Škodlivé k dosažení cíle pro RF
Vnitřní původ (atributy prostředku)	Silné stránky: <ul style="list-style-type: none"> • Zvýšená efektivita bojových operací UAS. • Ničení obrněné techniky pomocí nových typů UAS. • Získání zkušeností. • Zvýšená mobilita. • Spolupráce armáda - průmysl. • Zdokonalování technologií. 	Slabé stránky: <ul style="list-style-type: none"> • Nedostatek útočných UAS. • Technické problémy. • Ztráty UAS. • Nedostatek zkušených pilotů - operátorů. • Nízká odolnost proti rušení.
Vnější původ (atributy prostředí)	Příležitosti: <ul style="list-style-type: none"> • Vývoj UAS s pokročilými vlastnostmi. • Zdokonalení pilotního výcviku a údržby. 	Hrozby: <ul style="list-style-type: none"> • Konkurence ze strany jiných zemí: USA, Izrael, Írán a Turecko investují značné prostředky do vývoje a výroby UAS.

Nasazení ruských UAS v Sýrii ukázalo jejich značný potenciál pro zvýšení efektivity bojových operací. Postupem času došlo v Rusku k rostoucí podpoře vojensko-průmyslového komplexu a vývoji a výrobě bezpilotních systémů. Tímto rostoucím zájmem a zkušenostmi se RF postupně stává významnější silou v oblasti bezpilotních technologií, což je pro ČR znepokojující vývoj. Zvýšené možnosti Ruska v tomto ohledu vyžadují od České republiky, aby se na tuto hrozbu připravila a investovala do účinných obranných prostředků.

7.3 Použití bezpilotních prostředků v průběhu války na Donbase

UAS sehrály velkou roli v ruských vojenských operacích na východní Ukrajině, zejména v obdobích přímé ruské vojenské účasti. Vzhledem k popření účasti Ruské federace na konfliktu, o které se snažilo ruské vedení, a následnému nedostatku ruských leteckých sil v tomto konfliktu, hrály UAV zvláště důležitou roli při průzkumu a zaměřování ukrajinských sil. Vzhledem k potřebě informací v reálném čase, nasadily Moskva i Kyjev velké množství UAS na podporu svých operací na Donbase. Obě strany pomocí neozbrojených průzkumných UAS informovaly své síly o pohybu a pozicích protivníka.

Mezi používaná UAV patří řada **Granat**, spolu s **Orlan-10**, **Eleron-3**, **Zastava**, **Takhion**, a bezpilotní letouny **Forpost** ISR, u kterých občas došlo k sestřelu ukrajinskou protivzdušnou obranou. Ruská armáda navíc na Ukrajině používala systém elektronického boje (EW) Leer-3. UAV Orlan-10 je součástí pokročilého systému EW, Leer-3 RB-341V, který byl provozován jak na Ukrajině, tak v Sýrii. Tento komplex, který je postaven kolem několika dronů Orlan-10 a pozemní řídicí stanice, je schopen rušit a manipulovat s mobilními signály a zasahovat do provozu mobilních sítí. (Edmonds a Bendett, 2022)



Obrázek 11 Přehled použitých UAS RF na Donbase. Zdroj: (InformNapalm, 2019)

Kromě svých průzkumných letů a misí EW se používaly k provádění psychologických operací (PSYOPS): Leer-3 blokuje nepřátelské mobilní telefony a může jim poté předávat vlastní zprávy, jak bylo zaznamenáno v nejranějších fázích Ruskem iniciovaná destabilizace Donbasu. Během bojů na Ukrajině se ukrajinští vojáci stali terčem znepokojivých textových zpráv na svých mobilních telefonech. Zprávy obsahovaly výhrůžky jako "z tvých dětí nemusí být sirotci" a "tvoje tělo se najde, až sleze sníh", a zdálo se, že některé z nich pocházely od spolubojovníků. Toto rozsáhlé šíření dezinformací a psychologického nátlaku je dílem ruského vojenského elektronického systému RB-341 VLeer-3. Tento sofistikovaný systém umístěný v nákladním voze dokáže vypustit bezpilotní letoun se simulátorem mobilní sítě. Tento simulátor pak nad bojištěm "unese" až 6000 telefonních spojení v okruhu 6 kilometrů, čímž šíří dezinformace a falešné zprávy mezi ukrajinské vojáky. (McDermott, 2022)

Zejména jedna schopnost UAS se ukázala jako podstatný faktor: získávání cílů pro dělostřelectvo. Ukrajinská armáda příliš neinvestovala do schopností UAS; v důsledku toho se ukrajinské síly uchýlily k improvizaci nových podomácku vyrobených bezpilotních

letounů a ke koupi, co se dalo, darů od spojenců a komerčního trhu. Naproti tomu rebelové na Ukrajině podporovaní Ruskem měli přístup k nejmodernější technologii UAS. Moskva těmto rebelům dodala jak původní ruské, tak zahraniční systémy, včetně z Izraele a Číny.

Separatisté nasadili například bezpilotní letouny Granat-1, které zdvojnásobily přesnost dělostřeleckých oddílů. Tyto systémy se dají rychle rozmístit a vybavit modulárními senzory pro různé podmínky (optika pro denní dobu, IR pro noc, atd.). UAS předávají přesné souřadnice cílů dělostřelcům, kteří je pak mohou rychle zničit, i když jsou skryté nebo opevněné. Díky tomu nemusí systémy vletávat nad nepřátelské území a operovat z velkých vzdáleností. (Pike, 2023)

Velmi efektivní uměl být i systém Orlan-10. července 2014 se u Zelenopillja shromáždily ukrajinské síly s cílem zaútočit na separatisty. Rusové, kteří jejich pohyb sledovali, shromáždili dělostřelectvo u Rovenky, jen 15 km vzdáleně. Dva drony Orlan-10 lokalizovaly ukrajinské pozice a předaly informace ruskému raketovému systému Tornado-G. Ten spustil 40 salv, které proměnily ukrajinský tábor v peklo. Zahynulo 37 vojáků, přes 100 jich bylo zraněno a zničena byla i technika. Tato událost zdůrazňuje sílu dělostřelectva a důležitost bezpilotních systémů pro přesné zaměření.

I když Rusko na Ukrajině nasadilo jen minimum svého letectva, aby si udrželo anonymitu a minimalizovalo ztráty, ukázaly se bezpilotní letouny jako efektivní nástroj. Ukrajina jich měla málo a i ty čelily ruským rušením signálu. Organizace pro bezpečnost a spolupráci v Evropě (OBSE) zaznamenala u svých UAS v dubnu 2021 více než 50% rušení letů. Rusko používalo systém Žitěl R-330Zh k rušení GPS a testovalo i ruční protidronovou pušku Piščal. To zdůrazňuje důležitost boje proti UAS a ukazuje, jak Rusko v tomto ohledu na Ukrajině dominovalo. (Galeotti, 2023)

7.3.1 Dílčí závěr použití bezpilotních systémů RF na Donbase v letech 2014 – 2022

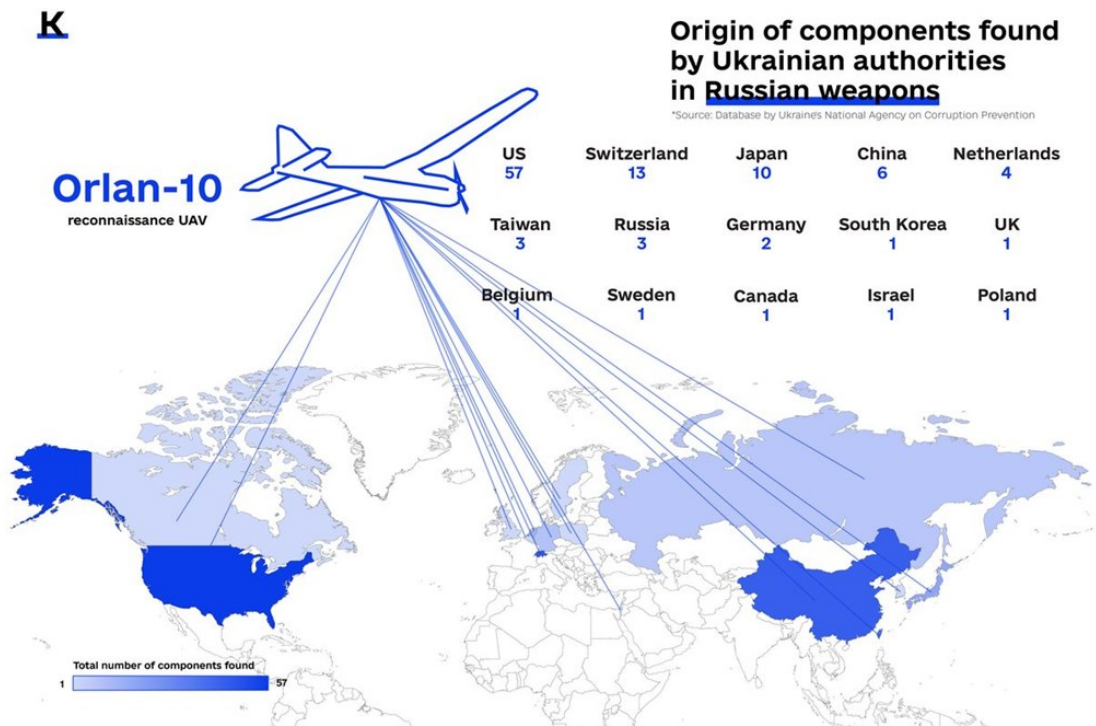
Válka na Donbase se stala bojištěm, kde se střetly různé typy bezpilotních systémů (UAS) v rukou aktérů konfliktu. Konflikt zaznamenal nárůst dostupnosti a komplexnosti dronů, od komerčních modelů v počátečních fázích až po pokročilé systémy s delším doletem a nosností. Rusko dodávalo separatistům systémy jako **Orlan-10** a **Forpost**, zatímco Ukrajina vyvíjela vlastní modely.

Vzestup autonomních UAS s funkcemi automatického sledování a útoku snížil riziko pro obsluhu a zvýšil rychlost reakce. UAS se staly nedílnou součástí komplexních bojových systémů, spolupracujících s dělostřelectvem, minomety a obrněnými vozidly. Informace z dronů umožňovaly okamžitou dělostřeleckou palbu s vysokou přesností. UAS poskytly Rusku a separatistům "oko na nebi", čímž jim umožnily sledovat ukrajinské pozice a pohyby vojsk v reálném čase. To vedlo k lepšímu plánování operací a odhalování slabých stránek nepřítele. UAS s laserovými značkovači se staly nedílnou součástí dělostřeleckých útoků, čímž výrazně zvýšily jejich účinnost a snížily spotřebu munice. Stálá hrozba UAS negativně ovlivnila morálku ukrajinských vojáků, vyvolávala strach a nejistotu.

Přestože Rusko a separatisté zpočátku dominovali v počtu a pokročilosti UAS, Ukrajina se adaptovala. Využívala systémy pro průzkum a sledování, zaměřování dělostřeleckých útoků a obranu. Využívala také protipatření proti ruským UAS, jako je rušení signálu a systémy protivzdušné obrany. I přes svou efektivitu byly UAS zranitelné vůči protivzdušné obraně a rušení signálu. Rusko disponovalo pokročilejšími systémy, které pro Ukrajinu znamenaly riziko ztráty UAS a omezení jejich účinnosti. Konflikt na Donbase ukázal klíčovou roli UAS v moderním boji a zdůraznil potřebu efektivní obrany proti nim. Došlo také k dalšímu zjištění: jednoznačně se potvrdilo, že ruský vojensko-průmyslový komplex v mnoha případech nedisponuje řadou pokročilých technologií a je odkázán při výrobě bezpilotních prostředků na dodávky komponentů ze zahraničí.

V roce 2022 na Donbasu ukrajinské ozbrojené síly sestřelily nebo přinutily přistát několik ruských průzkumných UAV jako Forpost, Granat, Eleron a Orlan. Jejich zkoumání odhalilo, že téměř všechny vnitřní součásti těchto UAV, s výjimkou draků a padáků, byly cizí produkty civilní kvality. Orlan má například čínský GPS tracker, v USA vyrobený startovací generátor PTN78020 od Texas Instruments Inc., japonský motor od SAITO SEISAKUSHO CO. LTD., řízení letu hardware od evropského koncernu STMicroelectronics a telemetrický kontrolér vyrobený v USA od Microchip. (Pike, 2023)

Na následujícím obrázku je přehled zemí, které podle zjištění Národní agentury pro prevenci korupce Ukrajiny vyrábějí komponenty použité ruskou stranou pro výrobu UAS Orlan-10 a počet zjištěných komponentů z jednotlivých zemí. (Fornusek, 2023)



Obrázek 12 Země s počtem vyráběných komponentů použitých k výrobě UAS Orlan-10.
Zdroj: (Fornusek, 2023)

7.3.2 Hodnocení nasazení UAS RF při konfliktu na Donbase - analýza SWOT

Tabulka 5 SWOT analýza – hodnocení nasazení UAS RF na Donbase. Zdroj: vlastní.

	Pomocné k dosažení cíle pro RF	Škodlivé k dosažení cíle pro RF
Vnitřní původ (atributy prostředí)	Silné stránky: <ul style="list-style-type: none"> • Schopnosti shromažďování informací, nadvláda ve schopnostech UAS. • Zaměřování dělostřelectva, UAS součást působení dělostřeleckých systémů. • Použití UAS v působení v rámci PSYOPS (dezinformace, propaganda) • Schopnost OS RF rušení UKR UAS. 	Slabé stránky: <ul style="list-style-type: none"> • Závislost na zahraničních komponentách, zranitelnost vůči sankcím. • Zranitelnost vůči protivzdušné obraně. • Nedostatek lidských zdrojů, nedostatek kvalifikovaného personálu.
Vnější původ (atributy prostředí)	Příležitosti: <ul style="list-style-type: none"> • Vývoj autonomních UAS díky investicím. • Integrace UAS s jinými systémy: UAS se dají integrovat s jinými zbraňovými systémy, zvýšení bojové hodnoty (interoperabilita). 	Hrozby: <ul style="list-style-type: none"> • Protiopatření ze strany UKR. • Mezinárodní sankce, nedostupnost pokročilých technologií.

Bezpilotní letouny se staly významným nástrojem ve válce na Donbase. Poskytovaly ruským silám a separatistům značnou výhodu v oblasti průzkumu, zaměřování a bojových operací. Kromě výše uvedených bodů je důležité zmínit, že válka na Donbase ukázala, jak se UAS dají využít k šíření dezinformací a propagandy.

7.4 Použití bezpilotních prostředků v průběhu války na Ukrajině únor 2022 – duben 2024

Jedním z překvapení po zahájení invaze Ruské federace na Ukrajině byl pomalejší postup ruských sil, než se očekávalo. Mezi faktory, které k tomu přispěly, patřila absence malých průzkumných bezpilotních systémů, které Rusko s rostoucí oblibou používalo v cvičeních a předcházejících kampaních. Během prvních dnů se zdálo, že ruské vojenské kolony postupovaly bez výraznějšího zjevného předchozího průzkumu pochodových os pomocí UAS, přičemž malé jednotky a skupiny vozidel sice manévrovaly, aby se vyhnuly větším ukrajinským vojenským silám, ale bez většího situačního povědomí, to se také odrazilo v poměrně velkých ztrátách.

Již po roce války na Ukrajině ruská armáda ztratila poměrně velkou část bezpilotních prostředků se schopností taktického průzkumu a zaměřování. Zároveň stále nebyla schopna nasadit pokročilé bojové UAS. Hned na podzim 2022, nebo zhruba šest měsíců po zahájení úplné ruské invazi na Ukrajinu, začalo Rusko ve velkém používat íránskou povalující se municí a na podzim 2023 je na ní i nadále vysoce závislé. (Luzin, 2023)

7.4.1 Použití bezpilotních systémů na Ukrajině

V asymetrických a menších konfliktech se stává běžnou praxí, že UAV slouží jak pro průzkum a korekci dělostřelecké palby, tak pro útoky na pozemní cíle z palubních zbraní. Ukrajinský konflikt je specifický silnou protivzdušnou obranou (PVO), elektronickým bojem (EB) a masivním nasazením UAV na taktické úrovni.

V průběhu konfliktu na Ukrajině jsou, obdobně jako v jiných konfliktech v uplynulých deseti letech, používány komerčně dostupné UAV kategorie „mikro¹⁵“ a „mini¹⁶“ k průzkumu i k útokům na pozemní cíle. K tomu účelu byla využita provizorně vyrobená munice na bázi ručních granátů nebo munice do automatických granátometů, alternativně také minometné střely. Ve srovnání s předcházejícími konflikty je tato činnost praktikována v masovém měřítku pod kontrolou pravidelných ozbrojených sil, a to oběma válčícími stranami.

¹⁵ Mikro UAV – maximální vzletová hmotnost do 5kg – podle tabulky 1.

¹⁶ Mini UAV – maximální vzletová hmotnost od 5kg do 30kg – podle tabulky 1.

7.4.2 Získávání, integrace a používání komerčních dronů

Na začátku rusko-ukrajinské války se rychle ukázalo, že komerční UAS budou hrát důležitou roli v operacích obou armád. Ruský vojenský a průmyslový komplex však čelil problémům při naplňování této potřeby kvůli neochotě přijmout roli komerčních dronů a jejich obtížnosti při jejich výrobě. Levné systémy, jako například čínský DJI Mavic, se rychle staly jedněmi z nejvyhledávanějších a nejoblíbenějších platforem ISR ve válce.

Ruská armáda nebyla připravena na fenomén Mavic. Zaostávající schopnost ruského vojenského a průmyslového komplexu dodávat četné menší komerční bezpilotní letouny podnítila soukromě financovaná hnutí v Rusku k posílání těchto systémů vojákům na frontu. Po měsících zpráv dobrovolníků o používání kvadrokoptér založených na sociální síti „Telegram“, následovala oficiální ruská státní média ve chvále vojenského využití komerčních kvadrokoptér. Telegramové kanály naznačovaly, že by měl existovat dobře zavedený výcvikový systém pro vojenské i civilní piloty bezpilotních systémů, který by vytvořil záložní a instruktorský sbor.

Před zahájením speciální operace, kdy se drony FPV ještě nepoužívaly, se věřilo, že UAS je zařízení na úrovni brigády nebo nanejvýš na úrovni praporu. Brigáda měla náčelníka UAV, který měl k dispozici několik těžkých systémů schopných provádět průzkum do velkých hloubek. Dnes je tento koncept v ruské armádě revidován. Rusko má ale mnohem slabší satelitní konstelaci a navzdory tomu, že je kladen důraz na malé multikoptéry, nadále zůstává potřeba situačního povědomí v hloubce. (Pike, 2024)

Zkušenosti z konfliktu ukázaly, že současná protivzdušná obrana (PVO) musí být z důvodu masového nasazení UAV v kategorii „mikro“ a „mini“ doplněna o další výkonové prvky. Standardní PVO není schopna se s tímto typem prostředků vzdušného napadení (PVN) efektivně vypořádat. Prvním důvodem je složitá detekce cíle, druhým účinnost jeho eliminace, kdy využívání sofistikovaných protiletadlových raketových prostředků je mnohdy technicky nemožné, ale především z hlediska finančních nákladů a proporcionality neefektivní. Cena protiletadlových střel je totiž v přímém nepoměru k hodnotě ničeným PVN. Naopak jako účinné se ukázaly systémy pro vedení EB, které působí proti PVN nekineticky v různých částech elektromagnetického spektra. Jedná se především o přenosné nebo mobilní prostředky používané oběma stranami konfliktu, jejichž vývoj intenzivně pokračuje. (Armáda České republiky, 2023)

7.4.3 Ztráty UAS RF na Ukrajině

Přehledem ruských ztrát se zabývá například server Oryx, jde o nezávislý projekt OSINT (Open-Source Intelligence), který sleduje a dokumentuje ztráty vojenské techniky v probíhající válce na Ukrajině. Projekt je založen na analýze fotografií a videí dostupných z online zdrojů, jako jsou sociální média, zpravodajské weby a satelitní snímky, je považován za relativně přesný zdroj informací o ruských ztrátách na Ukrajině. Projekt má zavedený metodologický přístup a transparentní proces verifikace, který zahrnuje křížové ověřování informací z více zdrojů. Nicméně, je důležité zdůraznit, že Oryx sleduje pouze ztráty vojenské techniky, které jsou dokumentovány online, a proto jeho data nemusí být úplná a má svoje limity. Na základě zveřejněných dat o ztrátách, je možné sestavit přehled UAS, která jsou na Ukrajině používána OS RF od 24. 2. 2022. (Janovsky a Black, 2024)

Tabulka 6 Přehled potvrzených ztrát UAS RF od 24.2.2022. Zdroj: zpracováno podle (Janovsky a Black, 2024).

Typ UAS	Zničeno ks	Zajato/ zachyceno	Celkem
Orlan-10	98	72	170
Eleron-3	11	23	34
Supercam-350	18	7	25
Orlan-20 Kartograf	14	3	17
Granat-4	5	2	7
Orion Kronštadt	6	0	6
Forpost	6	0	6
Takhion	1	5	6
Orlan-10 EW varianta	2	3	5
Mohajer-6	2	0	2
Eleron-10	1	1	2
Zala 421-16EM	0	2	2
Luch Korsar OKB	1	0	1
Granat-3	1	0	1
Lastochka	0	1	1

7.4.4 Použití íránských UAS Shahed z důvodů nedostatku ruských schopností UAS

K řešení některých nedostatků platforem a kapacit začala ruská armáda na Ukrajině přijímat a používat íránské UAS. Svědčilo to o neschopnosti Ruska vyrábět loitering UAS ve stejném množství a kvalitě jako Írán. Koncem srpna 2022 světová zpravodajská média informovala o zahájení přesunu íránských dronů do Ruska, přičemž ruští operátoři se zúčastnili výcvikového programu v Íránu.

Oficiální americká a západní média identifikovala několik typů íránských bezpilotních systémů, které Rusko provozuje ve válce na Ukrajině. Jedná se o systémy: **Shahed-129**, **Shahed-191** a **Mohajer-6**, spolu s velkým množstvím loitering UAS systémů **Shahed-136** a **131**. Všechny představují špičkové íránské bezpilotní letouny a řeší některé nedostatky ruských systémů bez posádky a schopností ruského vojensko-průmyslového komplexu zajistit výrobu těchto prostředků v potřebném množství a kvalitě. (Edmonds a Bendett, 2022)

Od 80. let Írán vyrábí osvědčenou řadu vojenských UAS, které byly rozsáhle testovány proti různým typům cílů, jsou také relativně levné – údajně stojí přibližně 20 000 dolarů za prostředek – a mohou být potenciálně rychle sériově vyráběny a přesně to byl hlavní požadavek ruské strany. Írán souhlasil s dodávkou až 6 000 bezpilotních systémů, a to zejména v drtivé většině typů Shahed-131/136 a souhlasil také s dodávkou licencí a technického dozoru pro plánovanou ruskou výrobu těchto systémů na území Ruské federace. Na systémy, které byly součástí dodávky, procházeli operátoři výcvikem v Íránu již od srpna 2022. (Military, 2022)

Zatímco Shahed-129 má delší dolet než ruský systém Orion, oba mají podobnou konstrukci, což potenciálně usnadňuje ruským praktikantům výcvik. Mohajer-6 je svými technickými vlastnostmi podobný dronu Bayraktar turecké výroby a ruskému Forpost-R.

V září 2022 ruské síly použily íránské systémy Shahed-136 (létající pod ruským názvem Geran-2), k úderům na civilní cíle na Ukrajině. (Military, 2022)

UAS zjevně létaly ve dvojicích – jeden cílil radarový systém a druhý k úderům na dělostřelectvo a počet útoků postupně vzrůstal. Systémy bezpilotních letounů mohou být použity při kombinovaných úderech loitering munice složených z Geran-2 a ruského Lancet. Jeden takový útok byl zdokumentován v září 2022, kdy zhruba 20 potulujících se UAS zasáhlo cíle v Očakově v Nikolajevské oblasti a provedlo útok na velitelství operačního velení v přístavu Oděsa. Podle ruských zdrojů Geran-2 zasáhl ukrajinský 66. dělostřelecký prapor 406. brigády, zatímco Lancet zasáhl bod protivzdušné obrany, velitelství společnosti a sklady paliva. Došlo nejméně k jednomu dalšímu kombinovanému íránskému a ruskému loudavému muničnímu útoku, ke kterému došlo 15. října 2022 v Chersonské oblasti, když byly ukrajinské tanky zasaženy Geran-2 a bezpilotními letouny Lancet. (Edmonds a Bendett, 2022)

7.4.5 Hodnocení nasazení UAS RF v průběhu války na Ukrajině únor 2022 – duben 2024 - analýza SWOT

	Pomocné k dosažení cíle pro RF	Škodlivé k dosažení cíle pro RF
Vnitřní původ (atributy prostředku)	<p>Silné stránky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UAS Ruska jsou schopny ničit různé typy cílů, včetně radarových systémů, dělostřelectva, tanků a velitelství. • Íránské UAS, které Rusko používá, jsou relativně levné, což umožňuje Rusku nasadit velké množství UAS. • Flexibilita: UAS se používají pro různé úkoly, od průzkumu a ničení cílů až po vedení kombinovaných útoků s loitering municí. 	<p>Slabé stránky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nedostatečná interoperabilita: Mezi UAS a dělostřeleckými jednotkami existuje pomalá komunikace a koordinace. • Komerční UAS, které Rusko používá, jsou zranitelné vůči elektronickému boji. • Dlouhodobá strategie není prozatím plně naplňována: ruský program UAS se stal reaktivním a ne proaktivním. • Krátká životnost komerčních UAS.
Vnější původ (atributy prostředí)	<p>Příležitosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozvoj dlouhodobé strategie, důsledné naplňování strategie pro rozvoj UAS (rozvoj a zvýšení výroby, vývoj technologií, snížení závislosti na západoevropských technologiích). • Zvýšení výroby loitering munice a dalších typů UAS z důvodu podpory VPK. 	<p>Hrozby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ztráta íránské podpory a jeho technologií: Rusko by mohlo ztratit íránskou podporu, pokud by se Írán ocitl pod větším tlakem ze strany Západu. • Domácí nespokojenost: Domácí nespokojenost s válkou by mohla vést k tlaku na ruskou vládu, aby omezila používání UAS.

V následující tabulce 7 je zobrazen přehled nejčastěji používaných UAS Ruské federace na Ukrajině se základními technickými parametry systémů a vyhodnocením hrozeb. V další části je potom zpracován přehled vyobrazení zmiňovaných bezpilotních systémů.

Tabulka 7 Vyhodnocený souhrn nejčastěji používaných UAS v průběhu války na Ukrajině – hlavní TTD.

Zdroj: vlastní úprava a vyhodnocení podle (Oleksenko et al., 2022)

Typ UAS	Rozměry v metrech			Rychlost letu, km/h	Výška letu, km	Operační rádius v km	Pohon	Doba letu	Určení	Užitečná zátěž v kg
	Rozpětí křídél	Délka	Výška							
1) Shahid-136 (Geraň-2)	2,5	3,5	-	do 185	do 4	1000 -2500 km	SPM ¹⁷	11,5 h	LM ¹⁸	50 ¹⁹
2) Lancet-1	-	-	-	-	-	40	ELM	0,5h	PZ ²⁰ /LM	1
3) Lancet-3	cca 1	1,65	-	110 - 300	do 5	40 - 70	ELM	0,65h	PZ/LM	3
4) Eleron-3 Eniks	1,42	0,56	0,18	do 130	do 5	do 25	ELM ²¹	až 2,5 h	PZ	1,2
5) Eleron-10 Eniks	2,2	0,86	0,38	do 135	do 4	do 30	ELM	až 3h	PZ	4,5
6) IAI/UZGA Zastava (BirdEye 400 UAV)	2,2	0,8	0,24	do 120	do 2,2	do 10	ELM	1 h	PZ	1,2
7) KUB-BLA Zala	1,25	0,95	0,165	do 130	do 1,5	do 15	ELM	0,5h	LM	3
8) Gruša Izhmash JSC	0,82	-	-	do 80	do 1,5	do 10	ELM	1,25h	PZ	1
9) Tachyon Izhmash	2	0,61	-	do 120	do 4	do 40	ELM	2h	PZ	5

¹⁷ SPM – spalovací motor¹⁸ LM – Loitering Munition – sebevražedné UAS¹⁹ Největší hodnoty²⁰ PZ - průzkumný²¹ ELM - elektromotor






Typ UAS ²²	Rozměry v metrech			Rychlost letu, km/h	Výška letu, km	Operační rádius v km	Pohon	Doba letu	Určení	Užitečná zátěž v kg
10) Zala 421-04	2,23	1,05	-	do 130	do 3,6	do 40	ELM	1,5h	PZ	1
11) Zala 421-08	0,81	0,42	-	do 120	do 3,6	do 25	ELM	1,3h	PZ	0,3
12) Zala 421-16E	2,81	1,02	0,19	do 110	do 3,6	do 50	ELM	4h	PZ	1,5
13) Orlan-3M	2,5	1,47	-	do 150	do 7	do 100	SPM	3h	PZ	2
14) STC Orlan-10	3,1	2	-	do 150	do 6	do 120	SPM	14,5h	PZ/UTN ²³	do 5
15) Orlan-30	3,8	2,43	-	do 170	do 4,5	do 120	SPM	až 8h	PZ	do 6
16) Granat-1 Izhmash	0,82	0,52	0,24	do 75	do 1,5	do 10	ELM	1,25h	PZ	0,3
17) Granat-2 Izhmash	2	1,8	0,3	do 120	do 1,5	do 15	ELM	1,5h	PZ	0,3
18) Granat-3 Izhmash	2	1,2	0,4	do 120	do 4	do 25	SPM	2h	PZ	1
19) Granat-4 Izhmash	3,2	2,6	0,45	do 140	do 4	do 100	SPM	6h	PZ	3
20) Forpost IAI (Searcher Mk.II)	8,55	5,85	1,4	do 204	do 6	do 350	SPM	17,5h	PZ/UTN	100 ²⁴
21) Orion Kronshtadt	16,3	8	3,2	do 200	do 7,5	do 250	SPM	24h	PZ/UTN	až 200
22) Dozor - 100 Kronshtadt	5,4	3	1,1	do 150	do 2,5	do 350	SPM	10h	PZ	až 32
23) E95M Eniks	2,4	2,1	1,1	do 400	do 3	do 50	PRM	0,5h	LCC	do 10

²² Poznámka autor: důvodem volby Ruské federace pro použití UAS typu Shahed-136, byla jednoznačně skutečnost, že RF potřebovala k naplnění svých cílů (narušení prvků KI) velké počty těchto prostředků. To prostředky Forpost IAI a Orion Kronshtadt nespĺňovaly. U UAS Forpost a Orion se jedná o prostředky, které nejsou primárně určeny jako Loitering Munition, ale jsou jako útočné UAS schopny odpalovat ke zničení cílů rakety. Volba prostředků Shahed-136 a dalších variant byla předurčena cenou těchto prostředků, účinností a velkými počty, které měla RF k dispozici.

²³ UTN – útočný – u UAS Orlan-10 možnost nainstalovat do podvěsu dva zbraňové kontejnery. Do každého z nich je přitom možné umístit dvojici 40 mm granátů z granátometu typu VOG-25P. (Horák, 2023)

²⁴ Nejvyšší hodnoty

Tabulka 8 Přehled nejčastěji používaných BS v průběhu války na Ukrajině. Zdroj: vlastní zpracování.

				
1) Shahid-136 (Geraň-2)	2) LANCET - 1	3) LANCET-3	4) ELERON-3	5) ELERON-10
				
6) IAI/UZGA Zastava	7) KUB-BLA Zala	8) Gruša Izhmash JSC	9) Tachyon Izhmash	10) Zala 421-04
				
11) Zala 421-08	12) Zala 421-16E	13) Orlan-3M	14) STC Orlan-10	15) Orlan-30

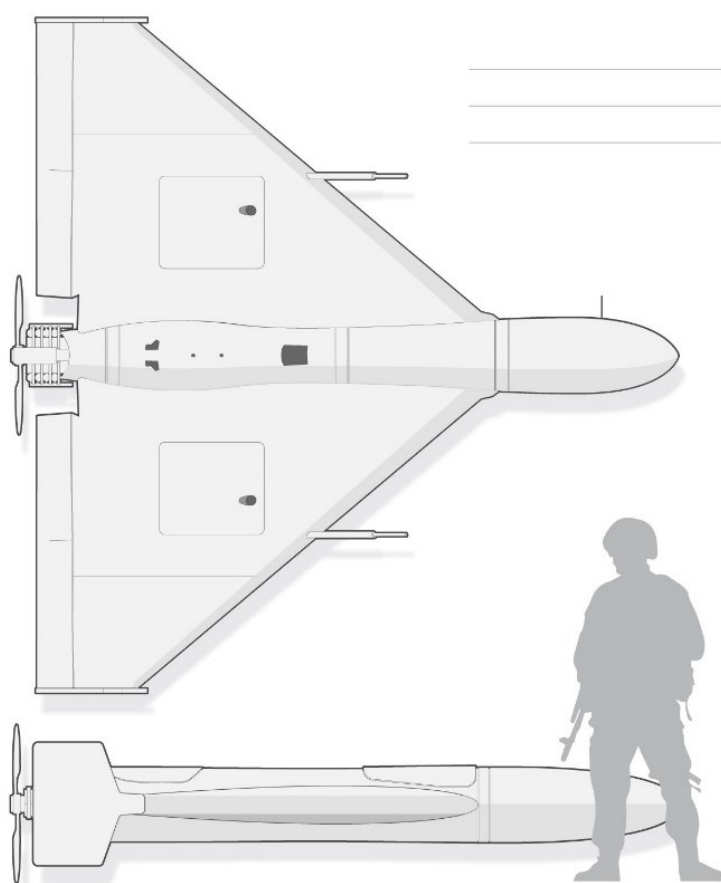
				
11) Zala 421-08	12) Zala 421-16E	13) Orlan-3M	14) STC Orlan-10	15) Orlan-30
				
16) Granat-1 Izhmash	17) Granat-2 Izhmash	18) Granat-3 Izhmash	19) Granat-4 Izhmash	20) Forpost IAI
				
	21) Orion Kronshtadt	22) Dozor - 100 Krons.	23) E95M Eniks	

8 POSOUZENÍ ZÁVAŽNOSTI HROZBY POUŽITÍ UAS SHAHED-136/131

Bezpilotní systémy Shahed-136 (Geran-2) se staly jedním z důležitých nástrojů ruské strategie ve válce na Ukrajině. Od jejich prvního nasazení v září 2022 se ukázaly jako efektivní nástroj pro útoky na různé cíle, včetně ukrajinské kritické infrastruktury. Jde o relativně levné a dostupné systémy s doletem až 2 500 km, které dokáží nést nálož výbušnin o váze až 50 kg. Díky jejich autonomii a nízkému profilu představují pro ukrajinskou protivzdušnou obranu značnou výzvu. (Brown a Neff, 2024)

Tyto relativně levné útočné prostředky jsou koordinovaně nasazovány primárně k ničení ukrajinské energetické infrastruktury a sekundárně k oslabování schopností ukrajinské PVO v důsledku spotřeby skladových zásob účinných, ale nákladných protiletadlových řízených střel. (Armáda České republiky, 2023)

Právě útoky na prvky energetické kritické infrastruktury jsou primárně prováděny řízenými a balistickými střelami v kombinaci s útoky bezpilotními prostředky.



Základní TTD: (Yap, 2023)

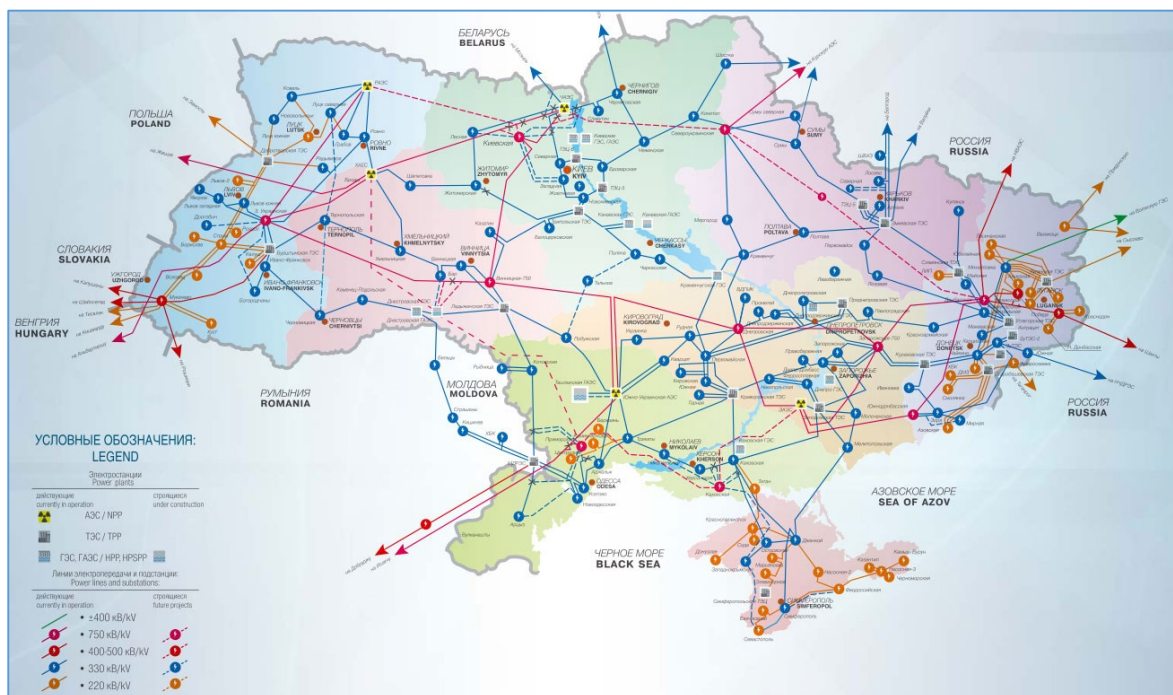
- Dolet: 1800 – 2 500 km (1100–1540 mil).
- Rychlost: 185 km/h +.
- Hmotnost: 200 kg.
- Rozpětí: 2,5 m/8 stop.
- Délka: 3,5 m/11 stop.
- Bojové hlavice: 50 kg.

Obrázek 13 UAS Shahed-136. Zdroj: (Brown a Neff, 2024)

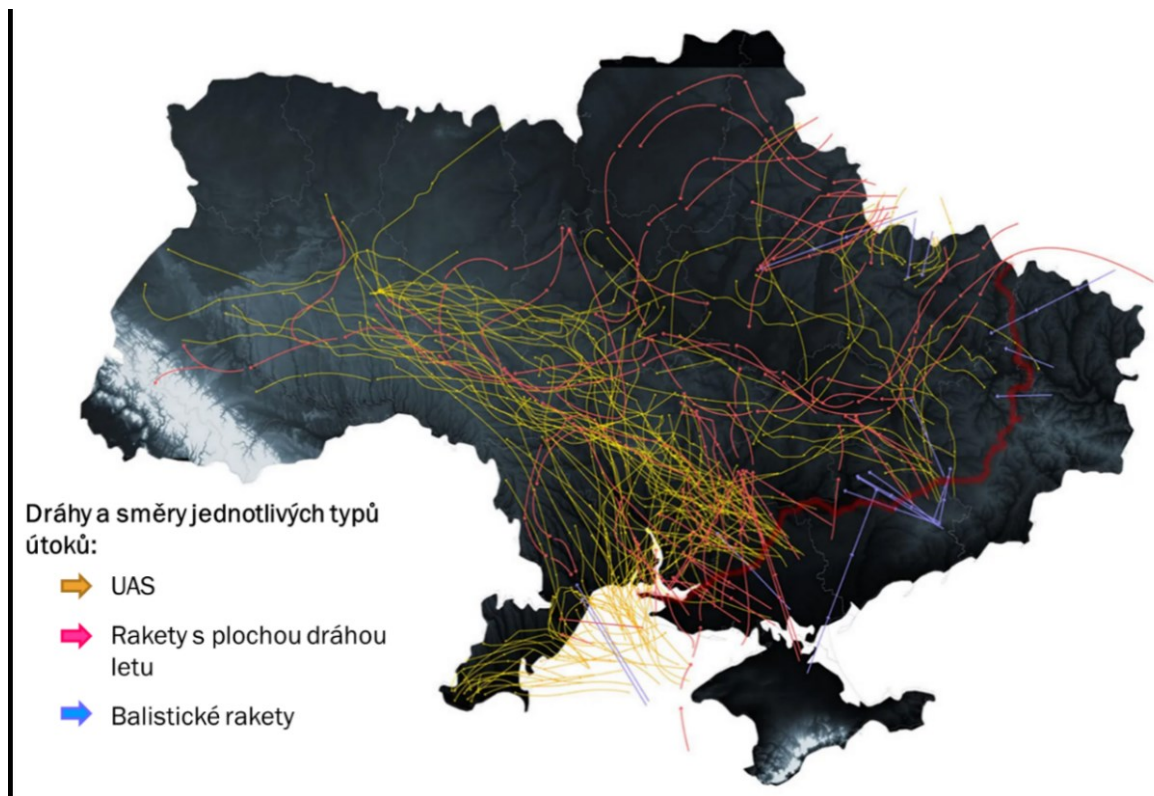
Energetická kritická infrastruktura se stala lákavým cílem pro OS Ruské federace za účelem zničení nebo vážného poškození přenosové soustavy a tím znemožnění dodávek, vytápění elektrickou energií a odstavením celé řady provozů závislých na dodávce elektrické energie. Nejkritičtější součástí energetické sítě je přenosová soustava, a to především vysokonapěťová vedení a transformátory (zejména 400 kV). Největší hrozbu pro tuto soustavu představuje koordinovaný teroristický útok na více cílů.

Pouze několik společností na světě vyrábí transformátory; jejich výroba trvá dlouho a jsou drahé. Jejich zničení ruskými raketami způsobuje vážné problémy ukrajinskému zásobování energií. Střely často zasáhly transformátory umístěné přímo na území (tepelné) elektrárny. Zatímco stanice zůstane nedotčena, nemůže již přenášet energii do sítě a musí být zastavena. Transformátory jsou umístěny pod širým nebem spíše než uzavřeny uvnitř budovy; obsahují také spoustu hořlavých materiálů. To znamená, že jsou vhodným cílem pro ruské útoky. (Bodnar a Kelm, 2022)

Pro srovnání je na následujícím obrázku schéma přenosové soustavy Ukrajiny a na dalším obrázku je přehledová vyhodnocená mapa Ukrajiny, kde jsou znázorněny trasy kombinovaných raketových útoků a UAS Shahed-136 za období od 6. září – 3. listopadu 2023.



Obrázek 14 Schéma přenosové soustavy Ukrajiny. Zdroj: (Міністерство енергетики України, 2020)



Obrázek 15 Vyhodnocené dráhy a směry raketových a UAS útoků OS RF proti Ukrajině za období 6. 9. – 3. 11. 2023. Zdroj: (Black Sea Strategic Studies, 2023)

8.1 Vyhodnocení efektivity použití UAS Shahed-136/131

V aplikační části práce bude provedeno komplexní hodnocení efektivity nasazení Shahed-136 proti ukrajinské kritické infrastruktuře. Toto hodnocení bude zahrnovat detailní analýzu počtu použitých dronů, počtu zasažených a zničených cílů, počtu sestřelených Shahed-136, počtu obětí a zraněných osob a celkového počtu útoků provedených od září 2022.

8.1.1 Použité zdroje dat:

Pro hodnocení efektivity Shahed-136 jsou využita data pouze z otevřených zdrojů. V průběhu rešerše dostupných zdrojů bylo zjištěno, že nejkomplexnější data jsou dostupná na dvou serverech a to: blackseanews.net, které zveřejnilo poměrně ucelená data z kombinovaných útoků UAS Shahed-136 a raketových útoků v období leden až prosinec 2023 a leden únor 2024. (Black Sea Strategic Studies, 2023)

Druhým serverem, který disponuje nejkomplexnějšími daty je ukrajinská stránka wikipedie. Jde o stránku „Seznam útoků Shahed 136 UAV“. (Wikipedia Shahed-136, 2024)

Autor této práce si je vědom toho, že wikipedie bývá v některých případech zpochybňována jako zdroj irelevantních informací, nicméně konkrétně tento zdroj vzhledem ke svojí komplexnosti, množství zdrojů informací, zpracování, a hlavně časovému rozsahu poskytnutých dat je často zmiňován a data použita i v materiálech odborných publikací. Jako příklad je možné uvést publikace „Některé aspekty klasifikace bezpilotních prostředků v zájmu ochrany objektů kritické infrastruktury“ autorky Azarenkové a kolektivu uveřejněné ve Vědeckém sborníku (InterConf+), příspěvků z 6. mezinárodní vědecké a praktické konference „Vědecké cíle a záměry ve XXI. století“. (Azarenko et al., 2024)

Další z případů kdy byl zdroj použitý a citován v rámci odborné práce, je práce „Analýza s údernými bezpilotními prostředky (kamikadze)“ autorů Puzhai-Chereda Serhiy, vedoucí vědecký pracovník výzkumného oddělení vědeckého centra Charkovské národní univerzity letectva a kolektivu ve sborníku Mezinárodní vědecké a praktické konference „XXVII International Scientific and Practical Conference «Trends of young scientists regarding the development of science», July 11-14, 2023, Edmonton, Canada“. (Puzhai-Chereda et al., 2023)

Tato stránka Seznam útoků Shahed 136 UAV („Перелік атак БПЛА Shahed 136“) je pravidelně aktualizovaná, je souborným souhrnem oficiálních zpráv ukrajinské a ruské vlády, zpravodajských agentur, thing tankových²⁵ institucí typu ISW – institut pro studium války, nezávislých analytiků a open-source dat. V době citace zde bylo zveřejněno 581 citačních zdrojů, ze kterých byly získány jednotlivé datové body.

8.1.2 Ukázka zdroje dat a postup při přípravě dat

Na stránce s daty jsou zpracovány jednotlivé útoky pomocí Shahed-136 po jednotlivých měsících, v blocích, kdy každý blok dat je krátce popsán s doplňkovými údaji. Prvotní údaj je veden dne 12. 9. 2022, jde o datum, kdy byl proveden první zdokumentovaný útok UAS Shahed-136.

Ve sloupcích jsou vedeny parametry: **datum**, **oblast** (kraj), **místo**, **počet** všech použitých systémů, **zásahy** cíle (budova, součást kritické infrastruktury apod.), **úder**y (počet zásahů x počet sestřelených systémů), **obětí** (rozepsáno počet mrtvých a počet zraněných).

²⁵ Thing tank - je instituce, společnost nebo výzkumná či zájmová skupina zpracovávající odborné publikace a fundovaná hodnocení podle zaměření instituce. Poznámka autor.

Před zahájením práce s daty bylo potřeba převést jednotlivé bloky do tabulky Excel a k tomu vhodně přizpůsobit sloupce a stanovit si, které parametry se budou zpracovávat. Původní tabulka je zobrazena na následujícím obrázku.

2022 рік [ред | ред. код]

Вересень [ред. | ред. код]

12 вересня було вперше збито в повітряному просторі України БПЛА «Shahed-136», поблизу Кутяньська на Харківщині^{[1][2]}. 17 вересня в інтерв'ю The Wall Street Journal, командир артилерії 92-ї механізованої бригади ЗСУ полковник Родіон Кулагін розповів, що лише в зоні бойових дій 92-ї бригади іранські БПЛА, які зазвичай літають парами, знищили дві 152-мм САУ, дві 122-мм САУ, а також два БТР^{[3][4]}. 28 вересня начальник об'єднаного координаційного пресцентру ОК «Південь» Наталя Гуменюк повідомила, що, починаючи від 10 вересня, російські війська запустили по півдню України понад 30 дронів-камікадзе. «Ми підрозунали, що 22 дрони було збито силами протиповітряної оборони. Тільки 10 влучили, але не всі ці влучання були результативними», — зазначила вона^[5].

У вересні 2022 було зафіксовано щонайменше 38 БПЛА та щонайменше 11 влучань (29%).

дата	регіон	місце	всього	влучань	влучання	жертви
12.09.2022	Харківська область	Кутяньськ	1	—	не встановлено, зафіксовано серійний номер: M214 ^[1]	—
16.09.2022	Дніпропетровська область	Нікополь	1	—	не встановлено, зафіксовано серійний номер: M229 ^[6]	—
20.09.2022	Миколаївська область	Очаків	1	1	інфраструктура порту, зафіксовано серійний номер: M206 ^[7]	—
22.09.2022	Миколаївська область		4	—	Підрозділом 160 ЗРБр було збито одразу чотири БПЛА «Shahed-136» ^{[8][9]}	—
23.09.2022	Одеська область	Одеса	3	2	1 збитий, 2 влучили у адмінбудівлю в припортовій зоні ^[10]	1 загиблий
	Миколаївська область		3	3	інфраструктура порту ^[11]	2 загиблих та 2 поранених
24.09.2022	Одеська область	порт «Південний»	1	—	1 збитий ППО ^[12]	—
25.09.2022	Миколаївська область	Миколаїв	1	—	1 збитий ППО ^{[13][14]}	—
25.09.2022	Одеська область	Одеса	4	3	1 збитий, 3 удари по адміністративній будівлі, зафіксовано серійний номер: M213 ^{[15][16]}	—
26.09.2022	Одеська область		6	2	4 збиті, 2 удари по об'єкту військової інфраструктури ^{[17][18]}	—
27.09.2022	Миколаївська область		3	—	3 збиті ППО ВМС ЗС України, зафіксовано серійний номер: M245 ^[19]	—
29.09.2022	Одеська область		5	—	3 збиті ППО, 2 не встановлено, жертв та руйнувань не зафіксовано ^{[20][21]}	—
	Одеська область		2	—	2 збиті ППО ^{[20][21]}	—

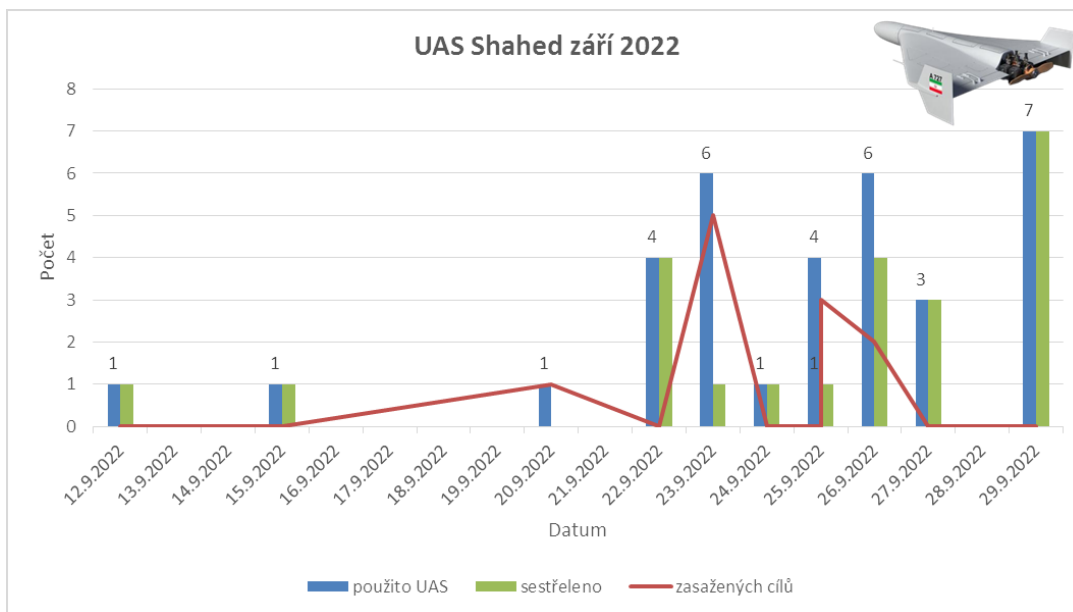
Obrázek 16 Ukázka vstupní tabulky dat ze zdroje. Zdroj: (Wikipedia Shahed-136, 2024)

Po převedení dat musela být data očištěna od duplicit a byla provedena kontrola zdrojů uvedených u každé události a porovnána s dalším zdrojem (Black Sea Strategic Studies, 2023). Po provedené úpravě byly provedeny dopočty úspěšnosti UAS v procentech a z tabulky vybrány parametry pro nadefinování grafu – **použito UAS, sestřeleno, zasažených cílů**. Toto bylo provedeno do jednotlivých tabulek po měsících na celé období od září 2022 až po polovinu dubna 2024. Na celou tuto dobu jsou uvedená data k dispozici. Celkově tak bylo vyhodnoceno 20 tabulek podle počtu měsíců trvání útoků hodnoceného období. Tabulky s daty (září začátek útoků až od 12. 9. 2022, duben 2024 – poslední data zpracována k 14. 4. 2024) z vyhodnocených jednotlivých měsíců neobsahují pochopitelně data z celého měsíce.

Na dalším obrázku je ukázka vyhodnocené základní měsíční tabulky a příslušného grafu.

Tabulka 9 Ukázka vyhodnocené základní tabulky použití UAS Shahed-136 za **měsíc září 2022**. Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)

datum	použito UAS	zasažených cílů	sestřeleno	oběti	zranění	úspěšnost UAS
12.9.2022	1	0	1	0	0	
15.9.2022	1	0	1	0	0	
20.9.2022	1	1	0	0	0	
22.9.2022	4	0	4	0	0	
23.9.2022	6	5	1	1	0	
24.9.2022	1	0	1	0	0	
25.9.2022	5	3	2	0	0	
26.9.2022	6	2	4	0	0	
27.9.2022	3	0	3	0	0	
29.9.2022	7	0	7	0	0	
09.2022	35	11	24	1	0	31%
		31%	69%			



Obrázek 17 Vyhodnocený graf použití UAS Shahed-136 září 2022.

Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)

Vyhodnocení měsíce září 2022:

Celkem provedených útoků:	10
Celkem použitých systémů:	35
Zasažených cílů:	31%
Sestřeleno UAS:	69%

Nejexponovanější den 29. září s největším počtem použitých UAS.

8.1.3 Vyhodnocení výstupního souboru s celkovými daty za období

09. 2022 – 04. 2024

Tabulka 10 Výstupní tabulka s daty za celé hodnocené období.

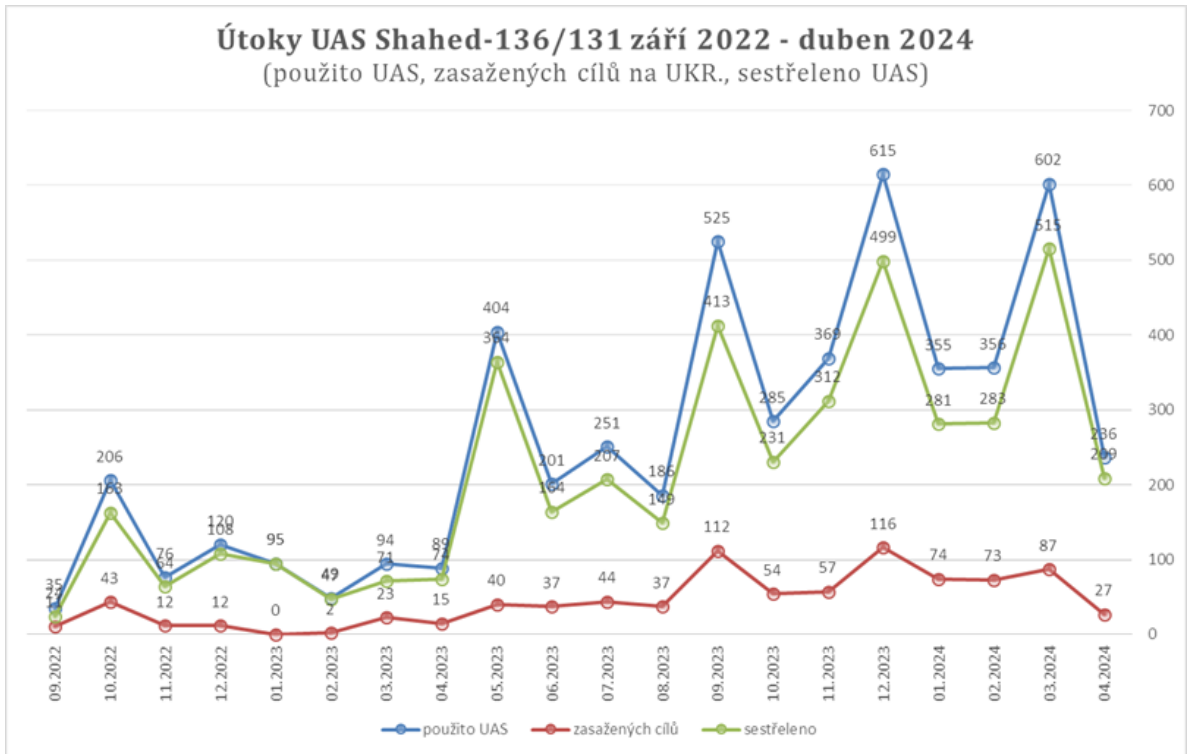
Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)

datum	použito UAS	zasažených cílů	sestřeleno	obětí	zranění	úspěšnost UAS	Počet útoků za měsíc
09.2022	35	11	24	1	0	31%	11
10.2022	206	43	163	4	1	21%	12
11.2022	76	12	64	0	4	16%	8
12.2022	120	12	108	1	0	10%	8
01.2023	95	0	95	0	1	0%	3
02.2023	49	2	47	2	3	4%	4
03.2023	94	23	71	9	11	24%	8
04.2023	89	15	74	0	0	17%	7
05.2023	404	40	364	2	30	10%	20
06.2023	201	37	164	3	28	18%	18
07.2023	251	44	207	6	40	18%	18
08.2023	186	37	149	4	9	20%	14
09.2023	525	112	413	2	7	21%	20
10.2023	285	54	231	0	23	19%	18
11.2023	369	57	312	1	17	15%	19
12.2023	615	116	499	4	15	19%	28
01.2024	355	74	281	4	11	21%	19
02.2024	356	73	283	10	63	21%	19
03.2024	602	87	515	14	38	14%	26
04.2024	236	27	209	11	28	11%	14
Celkem:	5149	876	4273	78	329	17%	14,7
						Průměr	Průměr
Nejvyšší:	615	116	515	14	63	31%	28
Nejnižší:	35	0	24	0	0	0%	3

Na základě vyhodnocení dat bylo zjištěno tyto výsledky:

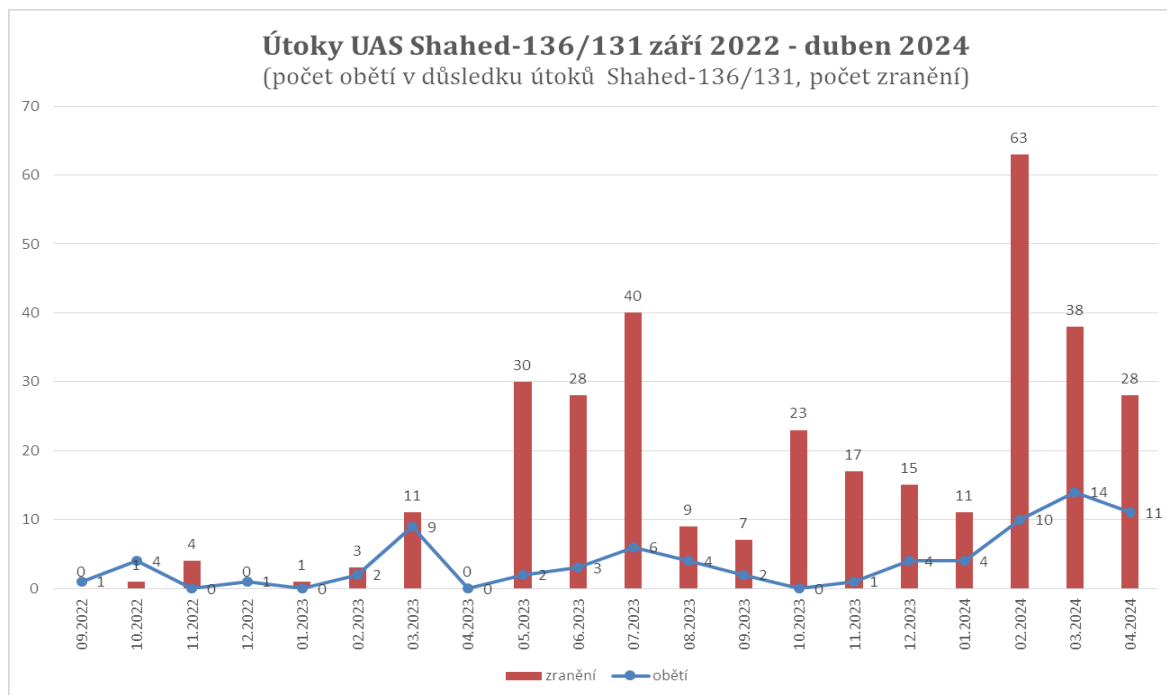
Hodnocení měsíců (nejvíce):

Počet použitých UAS:	12 2023	615 ks UAS.
Úspěšnost UAS (počet zasažených cílů):	12. 2023	116 cílů.
Sestřeleno UAS	03. 2024	515 UAS.
Počet obětí:	03. 2024	14 osob.
Počet zraněných:	02. 2024	63 osob.
Počet dnů kdy probíhaly útoky:	12. 2023	28 dnů.
Celkový počet nasazených UAS Shahed-136 za celé období byl:		5149 kusů.

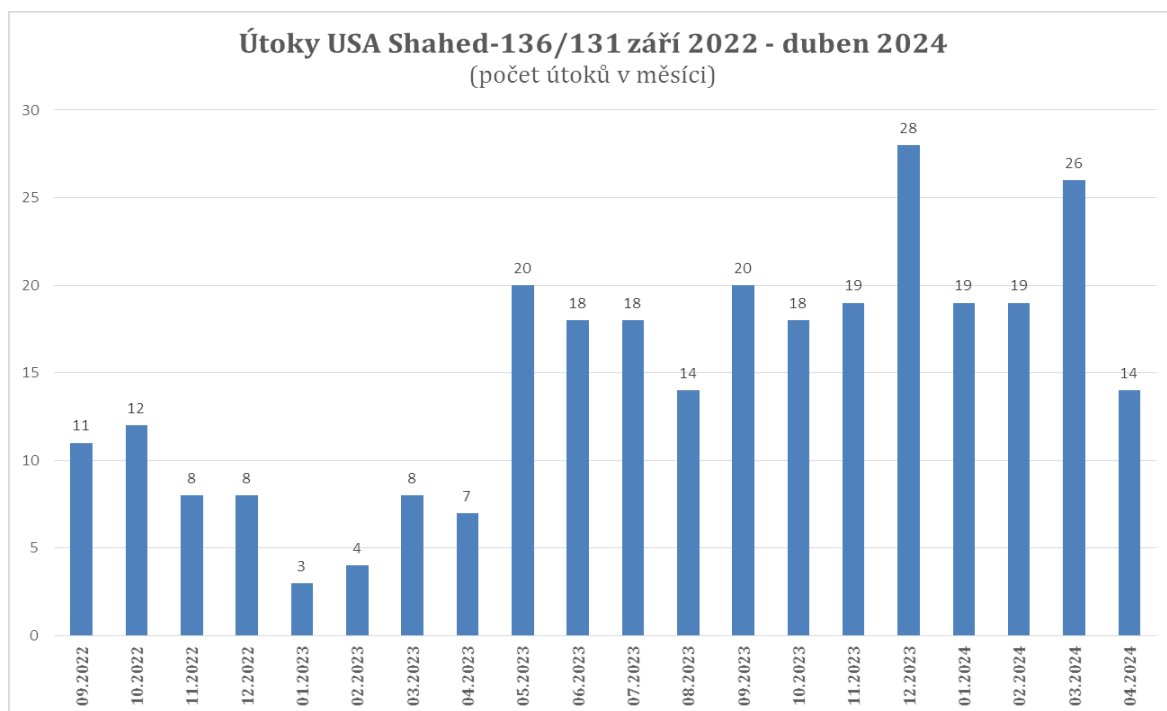


Obrázek 18 Graf s vyhodnocením dat **použito UAS, zasažených cílů na UKR, sestřeleno UAS**. Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)

8.1.4 Prezentace výsledků - analýza útoků UAS Shahed-136/131 za období 09.2022 – 04.2024



Obrázek 19 Graf s vyhodnocením počtu obětí a počtu zranění za celé hodnocené období. Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)



Obrázek 20 Graf počtů útoků UAS Shahed-136 v měsících za celé hodnocené období. Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)

8.2 Testování koeficientu korelace mezi zkoumanými parametry

Pomocí korelační analýzy jsme schopni zjistit závislost zkoumaných parametrů mezi sebou (použito UAS, zasažených cílů, sestřeleno, oběti, zranění úspěšnost UAS a počet útoků za měsíc). Zajímá nás závislost jednotlivých veličin mezi sebou, zda je možné, že například zjištěný počet použitých UAS má nějaký zásadní vliv na množství zraněných anebo obětí, hodnoty které jsme získali a vyhodnotili při práci s daty, můžeme použít pro zjišťování vzájemných závislostí parametrů mezi sebou.

Hypotéza: *Existuje statistická závislost mezi počtem nasazených bezpilotních prostředků (UAS) Shahed-136 v rámci jednoho útoku a počtem obětí a zraněných na straně Ukrajiny? Jinými slovy, ovlivňuje počet nasazených dronů Shahed-136 v jednom útoku jeho úspěšnost, tj. počet obětí a zraněných a počet zasažených cílů?*

K práci je potřeba mít nainstalované analytické nástroje v programu Excel. Jako vstupní oblast byla zadána oblast všech vyhodnocených dat, která máme k dispozici ve výstupní tabulce (tabulka č. 10). Po zadání vstupních parametrů byla vygenerovaná korelační matice tabulka číslo 11.

Tabulka 11 Vygenerovaná korelační matice z dat tabulky č. 10.







Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic

	Použito UAS	Zasažených cílů	Sestřeleno	Oběti	Zranění	Úspěšnost UAS	Počet útoků za měsíc
Zasažených cílů	0,9350	1,0000					
Sestřeleno	0,9966	0,9027	1,0000				
Oběti	0,3869	0,3309	0,3928	1,0000			
Zranění	0,4846	0,4050	0,4941	0,6430	1,0000		
Úspěšnost UAS	0,0992	0,3396	0,0417	0,1323	0,0588	1,0000	
Počet útoků za měsíc	0,9197	0,8873	0,9102	0,3955	0,5980	0,3244	1,0000

Dosažené výsledky v tabulce byly dovyhodnoceny pomocí funkce rychlá analýza, která nám umožnila barevně odlišit hodnoty podle toho, jak moc spolu vzájemně korelují (jsou závislé) mezi sebou. Jinými slovy čím větší je hodnota = tím větší je korelace a znamená to, že parametry mají mezi sebou závislost = čím větší hodnota a korelace, tím tmavší barva zelené a naopak čím méně mezi sebou hodnoty korelují, tím je hodnota korelace menší a barva je tmavší červená.

Pro lepší přehlednost byla z korelační matice vykopírovaná část a jednotlivé hodnoty byly seřazeny podle velikosti korelace tabulka č. 12.

Tabulka 12 **Vyhodnocená korelační matice**. Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)

		<i>Použito UAS</i>
Sestřeleno		0,9966
Zasažených cílů		0,9350
Počet útoků za měsíc		0,9197
Zranění		0,4846
Obětí		0,3869
Úspěšnost UAS		0,0992

8.3 Vyhodnocení:

Mezi závislé proměnné patří **počty sestřelených UAS, zasažených cílů a počtu útoků za měsíc na počtu použitých UAS**. Tedy s počtem použitých UAS se zvyšují tyto proměnné.

Dílčí závěr:

S rostoucím počtem nasazených UAS se **výrazně** zvyšuje i počet sestřelených UAS, zasažených cílů a útoků za měsíc. Tato silná pozitivní korelace ukazuje, že nasazení dronů má **velký** vliv na tyto proměnné.

Překvapivé zjištění:

Počet obětí **není** statisticky **výrazně** závislý na počtu použitých UAS (korelační koeficient 0,4846). To znamená, že s nárůstem počtu dronů se počet obětí **nevyhnutelně** nezvyšuje. Toto zjištění **může mít různé důvody**, například:

- Nasazení dronů se zaměřuje spíše na materiální cíle než na civilní obyvatelstvo.
- Efektivita dronů při útocích na civilní cíle je **poměrně nízká**.
- Ukrajina má **účinnou**, i když ne neprostupnou, protiletdeckou obranu.

Nejzajímavější zjištění:

Úspěšnost ruských dronů (počet zasažených cílů v poměru k nasazeným dronům) **nevykazuje** žádnou **výraznou** statistickou závislost na počtu použitých dronů (korelační koeficient 0,0992). To znamená, že i když se nasadí více dronů, neznamená to automaticky více úspěšných zásahů. Toto zjištění může mít různé důvody, například:

- Nízká **přesnost** dronů.
- **Technické problémy** s drony.
- Nevhodné taktické nasazení dronů.
- Ukrajina má **účinná protopatření** proti dronům, i když ne stoprocentně účinné.

Vyhodnocení hypotézy:

Zpracovaná statistická data ukazují komplexní vztah mezi nasazením dronů a různými proměnnými. Zatímco u některých proměnných byla prokázána silná statistická závislost na počtu dronů (sestřelené drony, zasažené cíle, útoky za měsíc), u jiných (počet obětí, úspěšnost dronů) je tato závislost **slabá** a **nevýrazná**. Tato zjištění otevírají prostor pro další výzkum a analýzu faktorů ovlivňujících efektivitu dronů v bojových operacích.

Na základě výsledků je tedy možné říci, že hypotéza: „*Existuje statistická závislost mezi počtem nasazených bezpilotních prostředků (UAS) Shahed-136 v rámci jednoho útoku a počtem obětí a zraněných na straně Ukrajiny? Jinými slovy, ovlivňuje počet nasazených dronů Shahed-136 v jednom útoku jeho úspěšnost, tj. počet obětí a zraněných a počet zasažených cílů?*“, **je vyvrácena**.

ZÁVĚR

Diplomová práce se komplexně zaměřila na problematiku bezpilotních systémů (UAS) a jejich rostoucího vlivu na moderní bojiště. Práce si kladla za cíl detailně posoudit závažnost hrozby, kterou UAS představují pro bezpečnost, a analyzovat možnosti, jak této hrozbě čelit.

Klíčové poznatky práce:

Ruská federace se v posledních letech snaží stát jedním z předních aktérů v oblasti vývoje a nasazení UAS v ozbrojených konfliktech. Aktivní zapojení UAS do bojů od roku 2015 v Sýrii, na Donbasu a v nejnovější fázi v rámci invaze na Ukrajinu zdůrazňuje rostoucí důležitost těchto systémů pro moderní válčení. UAS se stávají klíčovým nástrojem pro vedení moderní války a dramaticky mění dynamiku bojových operací. Jejich široké spektrum využití, zahrnující průzkum, shromažďování informací, cílení a útoky, umožňuje armádám dosahovat taktických i strategických výhod.

Využití UAS Ruskou federací představuje značnou hrozbu pro globální bezpečnost, a to jak z hlediska konvenčních konfliktů, tak i teroristických aktivit. Schopnost UAS způsobovat značné škody na životech a majetku, jejich nízká cena a snadná dostupnost představují vážné riziko pro stabilitu a mír v regionu i v globálním měřítku.

Bezpilotní systémy Shahed-136/131, vyvinuté Íránem a používané Ruskem v konfliktech na Ukrajině, představují novou generaci zbraní s vysokou destruktivní silou a nízkými náklady. Jejich nasazení zdůrazňuje nutnost aktivního přístupu k regulaci a kontrole vývoje a používání UAS. Je nezbytné aktivně řešit problematiku UAS v mezinárodním kontextu a zavádět efektivní mechanismy kontroly a regulace jejich vývoje a používání. Mezinárodní spolupráce a koordinace jsou klíčové pro předcházení zneužití UAS a pro zajištění stability a míru v globálním měřítku.

Hlavní přínosy práce:

- Práce představuje poměrně ucelený přehled o vývoji a nasazení UAS Ruskou federací v ozbrojených konfliktech zejména od roku 2015.
- Práce analyzuje dopad UAS na dynamiku bojových operací a na globální bezpečnost z různých úhlů pohledu.
- Práce hodnotí a zdůrazňuje hrozbu, kterou představují UAS Shahed-136/131, a zdůrazňuje nutnost dosažení schopností ochrany před jejich působením.

Práce otvírá oblasti pro další výzkum v oblasti UAS, a to například:

- Detailní analýza účinnosti UAS při útocích na kritickou infrastrukturu a posouzení rizik pro chod klíčových systémů státu.
- Možnosti obrany proti UAS a vývoj efektivních protiopatření pro neutralizaci hrozby, kterou představují.

Problematika UAS je komplexní a vyžaduje si důkladnou analýzu z různých úhlů pohledu. Tato diplomová práce představuje příspěvek k pochopení této problematiky a k hledání řešení, jak čelit hrozbám, které UAS představují pro bezpečnost a stabilitu v regionu i v globálním měřítku. Aktivní přístup v hledání protiopatření a rozvoj efektivních mechanismů obrany jsou nezbytné pro zajištění míru a bezpečnosti v moderním světě. Kromě výše uvedených poznatků a oblastí dalšího výzkumu práce otvírá i další důležité otázky, které by mohly být předmětem budoucích studií. Jednou z nich je například problematika dezinformací a propagandy šířených prostřednictvím UAS. Relativně nízké náklady u jednodušších systémů a snadná dostupnost UAS umožňují jejich využití nejen k bojovým účelům, ale také k šíření dezinformací a propagandy, což může mít významný vliv na morálku vojsk a na mínění veřejnosti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ARTYUKH, Andriy, 2023. Армія РФ нарощує використання безпілотних апаратів у військових конфліктах. *Новини ветеранів зі всієї України* [online]. Charkov, **2023** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <http://nova.net.ua/armiia-rf-naroshchuie-vykorystannia-bezpilotnykh-aparativ-u-viiskovykh-konfliktakh/>

ASIAPLUS, 2014. 201-я РВБ приняла на вооружение беспилотники. *Asiaplus TJ* [online]. Dušanbe, **2014**(1), 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/security/20140301/201-ya-rvb-prinyala-na-vooruzhenie-bespilotniki>

AUVSI, 2024. *WHO IS AUVSI* [online]. 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.auvsi.org/who-auvsi>

AVDEEVA, Ekaterina, 2024. Эксперт ПИУ РАНХиГС о производстве БПЛА и беспилотных авиационных систем. *Президентская академия – национальная школа управления* [online]. Saratov, **2024** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://1url.cz/eu77I>

AZARENKO, Olena et al., 2024. Деякі аспекти класифікації безпілотних літальних апаратів в інтересах захисту об'єктів критичної інфраструктури [online]. Seattle: Inter Conf Scientific Goals and Purposes in XXI. Century [cit. 2024-04-20]. ISSN 2709-6585. Dostupné z: doi:10.51582/interconf.19-20.03.2024

BARANOV, Andrej, 2017. Современный терроризм на Северном Кавказе: причины, формы проявления, направления противодействия. *Cyber Leninka* [online]. Moskva, **2017** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: doi:10.24158/per.2017.4.1

BARASH, Yuriy, 2021. Безпілотна орда: організація формувань БПЛА в армії Росії нині і в перспективі. *Defence Express* [online]. Kyjev: Defence Express, **2021** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://1url.cz/L1LJ1>

BATASHVILI, David, 2020. Russian Military Transformation Tracker, Issue 2: 1 August 2019-15 December 2020. *Rondeli Foundation* [online]. Tbilisi: Georgian Foundation for Strategic and International Studies, **2020**(2), 5 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://gfsis.org.ge/russian-monitor/view/2902>

BEZPEČNOSTNÍ INFORMAČNÍ SLUŽBA, 2023. *Výroční zpráva 2022 Bezpečnostní informační služba* [online]. In: . ročník 2022, s. 24 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.bis.cz/public/site/bis.cz/content/vyrocní-zpravy/2022-vz-cj.pdf>

BLACK SEA STRATEGIC STUDIES, 2023. *Database of Russian Missile and UAV Attacks on Ukrainian Regions from the Occupied Crimea in January-December 2023* [online]. 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.blackseanews.net/en/read/213282>

BMPD BLOG, 2017. Опыт боевого применения российских беспилотных летательных аппаратов в Сирии. *Live Journal* [online]. Центр анализа та технологій, 2017 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://bmpd.livejournal.com/2587680.html>

BMPD BLOG, 2014. 1-я эскадрилья БПЛА ВВС Новороссии. *Live Journal* [Online]. 2014(3), 38-41 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://bmpd.livejournal.com/942493.html>

BMPD BLOG, 2016. Эскадрилья беспилотных летательных аппаратов Северного флота. *Live Journal* [online]. Moskva, 2016 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://bmpd.livejournal.com/2029756.html>

BODNAR, Petro a Nadja KELM, 2022. What's up with the power? How Russia destroys energy infrastructure. *Texty Org UA* [online]. 2022 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://texty.org.ua/articles/108414/whats-up-with-the-power-how-russia-destroys-energy-infrastructure/>

BROWN, Cate a William NEFF, 2024. What to know about Shahed-136 drones, which Iran used to attack Israel. *The Washington Post* [online]. Washington: Washington Post, 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.washingtonpost.com/world/2024/04/16/iran-israel-drone-attack-shahed-136/>

BULGAKOV, Dmitrij, 2023. Как стать оператором БПЛА, где нужна профессия и сколько платят за управление дроном. *РИАМО* [online]. Moskva, 2023 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://riamo.ru/articles/shpargalki/kak-stat-operatorom-bpla-gde-nuzhna-professiya-i-skolko-platyat-za-upravlenie-dronom/>

BUTURIN, A., 2005. *Российский оборонно-промышленный комплекс на современном этапе*. Moskva: военный парад. ISSN 1029-4678.

DFRLAB, 2018. PutinAtWar: Russia Fortifies Air Base in Khmeimim. *Medium* [online]. DFRLab, **2018**(1), 5 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://medium.com/dfrlab/putinatwar-russia-fortifies-air-base-in-khmeimim-803f4cc07946>

DZEN RU, 2021. *Орион: единственный БПЛА России который наносил удары в Сирии.* [online]. **2021** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://dzen.ru/a/YDeVRQbYkGoMMfmI>

EDMONDS, Jeffrey a Samuel BENDETT, 2022. *RUSSIA'S USE OF UNCREWED SYSTEMS IN UKRAINE* [online]. Washington [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.cna.org/reports/2023/05/russias-use-of-drones-in-ukraine>. Assessment report. CNA Corporation.

EDMONDS, Jeffrey a Samuel BENDETT, 2022. *RUSSIAN MILITARY AUTONOMY IN A UKRAINE CONFLICT* [online]. Washington [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.cna.org/reports/2022/02/Russian-Military-Autonomy-in-a-Ukraine-Conflict.pdf>. Assessment report. CNA Corporation.

EGOZI, Arie, 2016. Loitering Weapon Systems – A Growing Demand. *Israel's Homeland Security* [online]. **2016**(1), 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://i-hls.com/archives/73521>

FEDUTINOV, Denis, 2019. Дроны российского флота. *Независимое военное обозрение* [online]. Moskva, **2019** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: https://nvo.ng.ru/armament/2019-07-05/4_1051_dron.html

FEDUTINOV, Denis, 2019. Русские дроны в небе Сирии. *Независимое военное обозрение* [online]. Moskva: Независимое военное обозрение, **2019** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: https://www.ng.ru/armies/2019-06-24/8_7605_dron.html

FOKHT, Elizaveta, Sergey GORYASHKO a Olga IVSHINA, 2023. «Армия на полставки». Кто управляет российскими нерегулярными формированиями, воюющими в Украине? Исследование Би-би-си. *BBC News Russian* [online]. **2023** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/russian/news-67454788>

FORNUSEK, Martin, 2023. Most of 2,500 foreign components Ukraine found in Russian weapons come from US (GRAPHS). *The Kyiv Independent* [online]. Kyjev, 2023 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://kyivindependent.com/ukraine-launches-database-of-foreign-components-found-in-russian-weapons/>

GALEOTTI, Mark, 2023. *Putinovy války: od Čechenska po Ukrajinu*. Přeložil Alena BYRNE. V Praze: Bourdon, 439 s. ISBN isbn978-80-7611-074-8.

HILSMAN, Patrick, 2019. HOW ISRAELI-DESIGNED DRONES BECAME RUSSIA'S EYES IN THE SKY FOR DEFENDING BASHAR AL-ASSAD. HILSMAN, Patrick. *The Intercept* [online]. 2019, 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://theintercept.com/2019/07/16/syria-war-israel-russia-drones/>

HORÁK, Martin, 2023. STC Orlan-10. *Ruslet velká encyklopedie ruského a čínského letectví* [online]. 2023 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://ruslet.webnode.cz/technika/ruska-technika/bezpilotni-prostredky/stc/orlan-10/>

JANOVSKY, Jakub a Alexander BLACK, 2024. Attack On Europe: Documenting Russian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine. *Oryxspioenkop* [online]. s. 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-equipment.html>

JERANOSJAN, Vladimir, 2021. Эскадрильи без пилотов: какие задачи выполняет полк БПЛА Северного флота. *Go Artic* [online]. Moskva, 2021 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://goarctic.ru/news/eskadriili-bez-pilotov-kakie-zadachi-vypolnyaet-polk-bpla-severnogo-flota/>

JUSOOR, 2021. Map of the military bases and posts of foreign forces in Syria. *Jusoor* [online]. Istanbul: Jusoor studies, 2021(1), 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://jusoor.co/en/details/map-of-the-military-bases-and-posts-of-foreign-forces-in-syria>

JUST, Jiří, 2021. ‚Rusku jako zemi válka v Sýrii prakticky nic nedala.‘ Úspěch Kremlu zůstal občany nedocenený. *Lidovky* [online]. 2021, 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/svet/rusku-jako-zemi-valka-v-syrii-prakticky-nic-nedala-uspech-kremlu-zustal-obcany-nedoceneny.A210315_182411_In_zahranici_lros

KARAS, Jakub, 2017. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer Press, 208 s. ISBN 978-80-251-4874-7.

KARAS, J. a T. TICHÝ, 2016. *Drony*. Brno: Computer press. ISBN 978-80-251-4680-4.

KOHOUTOVÁ, Magdaléna, 2024. Moskva posílá vojáky do Burkina Fasa a rozšiřuje vliv náhrady wagnerovc. *ČT24* [online]. 2024(1), 1 [cit. 2024-04-20].

Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/svet/moskva-posila-vojaky-do-burkiny-faso-a-rozsiruje-vliv-nahrady-wagnerovcu-345702>

KORSUNOV, Serhii et al., 2020. *Аналіз застосування угруповання повітряно-космічних сил Російської Федерації у Сирійській Арабській Республіці* [online]. Charkov: ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ Харківського національного університету Повітряних Сил [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: doi:doi.org/10.30748/zhups.2020.66.01

KRETSUL, Roman a Anton LAVROV, 2021. Взошли на дрон: в РФ начинается массовая подготовка беспилотных командиров. *Известия* [online]. **2021**(9), 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://iz.ru/1204444/roman-kretcul-anton-lavrov/vzoshli-na-dron-v-rf-nachinaetsia-massovaia-podgotovka-bespilotnykh-komandirov>

LASER COMPONENTS RU, 2022. Классификация БПЛА Основные лётные характеристики. *Laser Components Ru* [online]. Moskva, **2022** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://lasercomponents.ru/blog/klassifikaciya-bpla/>

LAVROV, Anton, 2020. Russian UAVs in Syria. *Центр анализа стратегии и технологий* [online]. **2020**, 2 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <http://cast.ru/products/articles/russian-uavs-in-syria.html>

LENTA RU, 2024. Русская охота. Как российские боевые беспилотники стали одними из лучших в мире? *Lenta Ru* [online]. Moskva: Lenta Ru, **2024** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://lenta.ru/articles/2022/10/19/bpla/>

LIFFEY, Kevin a REUTERS, 2023. Central African leader says Russia helped avoid civil war. *Reuters* [online]. **2023**(1), 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.reuters.com/world/africa/central-african-leader-says-russia-helped-avoid-civil-war-2023-07-28/>

LUZIN, Pavel, 2023. *RUSSIAN MILITARY DRONES. Past, Present, and Future of the UAV industry* [online]. Philadelphia [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.fpri.org/wp-content/uploads/2023/11/russian-military-drones-.pdf>. Assessment report. Foreign Policy Research Institute.

MALYASOV, Dylan, 2015. Russian «Eleron-3SV» UAV lost over Syria. *Defence Blog* [online]. Defence Blog, **2015** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://defence-blog.com/russian-eleron-3sv-lost-over-syria/>

MCDERMOTT, Roger, 2022. Russia's UAVs and UCAVs: ISR and Future Strike Capabilities. *Jamestown* [online]. Washington: Jamestown, 2022(3), 8 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://jamestown.org/program/russias-uavs-and-ucavs-isr-and-future-strike-capabilities>

MICHIN, Michail, 2016. *Про беспилотных пилотов* [online]. Moskva: Live Journal, 2016 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://onepamop.livejournal.com/1156002.html>

MILITARNYI, 2022. Збройні Сили України вперше збили іранський ударний БПЛА Shahed-136. *Militarnyi* [online]. 2022 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://mil.in.ua/uk/news/zbrojni-syly-ukrayiny-vpershe-zbyly-iranskyj-udarnyj-bpla-shahed-136/>

MILITARNYI, 2022. *Росіян почали навчати використовувати іранські БПЛА – CNN* [online]. Kyjev, 2022 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://mil.in.ua/uk/news/rosiyan-pochaly-navchaty-vykorystovuvaty-iranski-bpla-snn/>

MILITARY REVIEW, 2017. Small unmanned aerial vehicle "Tachyon." *Top War Military Review* [online]. Top War, 2017, 4 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://en.topwar.ru/130557-malyu-bespilotnyy-letatelnyy-apparat-tahion.html>

MINISTERSTVO OBRANY, 2023. *OBRANNÁ STRATEGIE ČESKÉ REPUBLIKY* [online]. In. 2023 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: https://mocr.army.cz/images/id_40001_50000/46088/obranna__strategie-_c_r_2023_final.pdf

MINISTERSTVO ZAHRANIČNÍCH VĚCÍ, 2023. *Bezpečnostní strategie České republiky 2023*. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí České republiky. ISBN 978-80-7441-097-0.

NICHOLS, Randall et al., 2020. *Counter Unmanned Aircraft Systems Technologies and Operations* [online]. 2020. Manhattan: New Prairie Press, 533 s. [cit. 2024-04-20]. ISBN 978-1-944548-27-8. Dostupné z: <https://newprairiepress.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1031&context=ebooks>

OLEKSENKO, O. et al., 2022. *ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЗБРОЙНИМИ СИЛАМИ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ У ВІЙНІ ПРОТИ УКРАЇНИ* [online]. Charkov: Journal Hnups [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: doi:10.30748/nitps.2022.49.05

PETEREK, Michal, 2023. Bezpilotní systémy na novodobém bojišti, moderní taktiky a efektivní ochrana. *AReview* [online]. Praha: TISK CENTRUM, s. r. o. Číslo indexu: ISSN 1804-9672, **2023**(3), 52 [cit. 2024-04-20]. ISSN 1804-9672. Dostupné z: https://mocr.army.cz/assets/multimedia-a-knihovna/casopisy/czech-army/areview_3_2023.pdf

PETROV, Ivan, 2023. Почему разведывательные беспилотники "Орлан" так востребованы в зоне СВО. *Русское оружие* [online]. **2023** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://rg.ru/2023/07/27/pochemu-razvedyvateľnye-bespilotniki-orlan-nuzhny-voennym-v-zone-svo.html>

PIHLAKAS, Rainer, 2023. *SensusQ analysis on the ZALA Lancet* [online]. [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.sensusq.com/blog/286294ac-9ded-414e-8d32-d8a23ea2ec83>. Assessment report - analysis. SensusQ.

PIKE, John, 2024. Unmanned Aerial Vehicles. *Global Security* [online]. **2024**, 6 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://premium.globalsecurity.org/military/world/russia/aircraft-uav.htm>

PIKE, John, 2023. Unmanned Aerial Vehicles - Background. *Global Security* [online]. Global Security, **2023** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/aircraft-uav-back.htm>

PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2012. *Metody rizikového inženýrství: část 2*. Frýdek - Místek: Tiskárna Kleinwächter, 106 s. SPBI SPEKTRUM, XVIII. ISBN 978-80-7385-111-8.

PUZHAI-CHEREDA, Serhiy et al., 2023. *АНАЛИЗ БОРЬБЫ С УДАРНИМИ БЕЗПЛОТНИМИ ЛИТАЛЬНИМИ АППАРАТАМИ (КАМИКАДЗЕ)* [online]. Edmonton: XXVII International Scientific and Practical Conference «Trends of young scientists regarding the development of science», July 11-14, 2023, Edmonton, Canada, 226 s. [cit. 2024-04-20]. ISBN 979-8-89074-573-6. Dostupné z: doi:10.46299/ISG.2023.1.27

РАММ, Alexey, 2021. Куда летит беспилотная авиация. *Независимое военное обозрение* [online]. Moskva, **2021** [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: https://nvo.ng.ru/armament/2021-01-21/1_1125_aviation.html

REUTERS, 2024. Russian troops deploy to Burkina Faso. *Reuters* [online]. **2024**(1), 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.reuters.com/world/africa/russian-troops-deploy-burkina-faso-2024-01-25/>

SIDOROV, Pavel a Alina JAKOVLEVA, 2023. Челябинский депутат-фронтовик возглавит батальон БПЛА. *URA* [online]. Moskva, 2023 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://ura.news/news/1052685074>

SOKIRKO, Viktor, 2022. Новая специальность: где и как мобилизованных учат управлять дронами. *Газета Ру* [online]. Moskva, 2022 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.gazeta.ru/army/2022/10/17/15625231.shtml>

ŠTANCL, Luboš, 2010. *Vojenskoprůmyslový komplex Ruska na počátku 21. století: (podstata, geneze, perspektivy)*. Brno: Keloc PC, spol. s r.o., 265 s. ISBN 978-80-254-9165-2.

TICHÝ, Jakub, 2017. *222 tipů a triků pro drony*. Brno: Computer press. ISBN 978-80-251-4874-7.

TOP WAR, 2016. Lavočkin La-17M. In: TOP WAR. *La-17: Lavochkin's drone* [online]. s. 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://en.topwar.ru/92146-bespilotnik-lavochkina-la-17.html>

VÍTEK, Miroslav, 2018. *Možnosti UAS a jejich využití v oblasti bezpečnosti ČR*. Uherské Hradiště. Dostupné také z: <http://digilib.k.utb.cz/handle/10563/42950>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. Vedoucí práce Prof. Ing. Jiří Dvořák, DrSc.

VOKÁL, Luděk, 2018. Historie války na východní Ukrajině. Kde hledat kořeny vleklého konfliktu? *Security magazin* [online]. Praha, 2018(1), 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.securitymagazin.cz/historie/historie-valky-na-vychodni-ukrajine-kde-hledat-koreny-vlekleho-konfliktu-1404060388.html>

VOROBYOVÁ, Taťána, 2019. *Российскую военную базу в Таджикистане усилят батальон беспилотников* [online]. Moskva: Русское оружие, 2019 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://rg.ru/2019/01/14/reg-urfo/rossijskuii-voennuii-bazu-v-tadzhikistane-usilit-batalon-bespilotnikov.html>

WIKIPEDIA SHAHED-136, 2024. Перелік атак БпЛА Shahed 136. *Wikipedia* [online]. 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://1url.cz/JuyyI>

- YAP, Marc, 2023. Aerospace Engineering Analysis: The Iranian Shahed 136. *Medium* [online]. 2023 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://medium.com/@myaero29/aerospace-engineering-analysis-the-iranian-shahed-136-8fe320df4a0c>
- ZHOGA, Artem, 2023. Жога рассказал о расширении центра обучения операторов БПЛА на базе «Спарты». *Известия* [online]. Известия, 2023 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://iz.ru/1620642/2023-12-14/zhoga-rasskazal-o-rasshirenii-tcentra-obucheniia-operatorov-bpla-na-baze-sparty>
- OPERATIONAL DATA PORTAL, 2024. Ukraine Refugee Situation 2024. *Data UNHCR* [online]. 2024-04-20 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine>
- КОММЕРСАНТЪ, 2024. Борьба с боевиками на Северном Кавказе [online]. Moskva: АО «Коммерсантъ», 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://www.kommersant.ru/theme/626>
- NATO, 2019. *MINIMUM TRAINING REQUIREMENTS FOR UAS OPERATORS AND PILOTS*. In: . Brusel: NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO), ročník 2019, ATP-3.3.8.1, s. 37. Dostupné také z: <https://nso.nato.int/nso/nsdd/main/standards>
- ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY, 2023. *Výroční zpráva Vojenského zpravodajství za rok 2022* [online]. In: . Praha [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://mocr.army.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/vojenske-zpravodajstvi-zverejnilo-vyrocní-zpravu-za-rok-2022-246588/>
- ГЕОСКАН ПИОНЕР, 2024. Классификация БПЛА по летным характеристикам. *Геоскан Пионер* [online]. Moskva, 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://docs.geoscan.ru/pioneer/database/const-module/classification/classification.html#id2>
- ИЗВЭСТИЯ, 2022. Военные РФ применили в Сирии модернизированный дрон-камикадзе «Ланцет». *Известия 2022* [online]. Moskva: Известия, 2022 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://iz.ru/1293240/2022-02-18/voennye-rf-primenili-v-sirii-modernizirovannyi-dron-kamikadze-lantcet>
- МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, 2024. Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, 4-Й ФАКУЛЬТЕТ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ. *МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ*

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ [online]. 2024(1), s. 1 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: https://vva.mil.ru/O_VUZe/Fakultety/4-Fakultet-besplotnoj-aviacii

МИНОБОРОНЫ РОССИИ, 2024. Батальон беспилотной авиации сформирован на 201-й российской военной базе в Таджикистане [online]. 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://pda.mil.ru/pda/news/more.htm?id=12234245@egNews>

МИНОБОРОНЫ РОССИИ, 2024. Центр (подготовки специалистов беспилотной авиации) 924 Государственного центра беспилотной авиации Министерства обороны Российской Федерации [online]. Moskva, 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://mil.ru/924gcba/stucture/cpsba.htm>

МИНОБОРОНЫ РОССИИ, 2016. Минобороны России дополнительно перебрало в Сирию беспилотники и РЛС. РИА Новости [online]. 2016 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://ria.ru/20160301/1382481831.html>

МИНОБОРОНЫ РОССИИ, 2023. На базе добровольческого батальона имени П.А.Судоплатова в зоне проведения СВО проходит обучения и подготовки операторов ударных FPV-дронов [online]. Moskva: Минобороны России, 2023 [cit. 2024-04-20].

Dostupné z: https://z.mil.ru/spec_mil_oper/news/more.htm?id=12484601@egNews

МІНІСТЕРСТВО ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ, 2020. Міністерство енергетики працює над онлайн-картою електричних мереж. Visicom [online]. 2020 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <https://api.visicom.ua/uk/posts/mapofukreletronatwork>

ПРАВИТЕЛЬСТВО РУ, 2024. Национальный проект «Беспилотные авиационные системы». ПРАВИТЕЛЬСТВО РУ. Национальные проекты [online]. Moskva, 2024 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <http://government.ru/rugovclassifier/906/events/>

ПРАВИТЕЛЬСТВО РУ, 2023. Правительство утвердило Стратегию развития беспилотной авиации до 2030 года: Национальный проект «Беспилотные авиационные системы» [online]. Moskva: Правительство Ру, 2023 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: <http://government.ru/news/48875/>

ПУЖАЙ-ЧЕРЕДА, Сергій et al., 2023. АНАЛІЗ БОРОТЬБИ З УДАРНИМИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ (КАМІКАДЗЕ) [online]. Edmonton, XXVII International Scientific and Practical Conference «Trends of young scientists

regarding the development of science» [cit. 2024-04-20]. ISBN 979-8-89074-573-6.
Dostupné z: doi:10.46299/ISG.2023.1.27

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ATP - řada předpisů a standardů NATO

AUVSI - Association for Uncrewed Vehicle Systems International

BIS - Bezpečnostní informační služba

C-UAS – Counter - Unmanned Aerial System – Systém působení proti bezpilotním prostředkům

ČR- Česká republika

ELM - Elektromotor

EW - Elektronický boj

FPV - First Person View - dron s možností sledování dráhy letu za pomoci speciálních brýlí

HALE – High Altitude Long Endurance - Velká výška, dlouhá výdrž

HQ - Headquarters - Hlavní velitelství

IAI - Israel Air Industry - Izraelská společnost vyrábějící bezpilotní prostředky

ISR - Intelligence, Surveillance and Reconnaissance - koordinované a integrované získávání informací

KLDR - Korejská lidově-demokratická republika

LM (neoficiální zkratka) - Loitering Munition

MALE - Medium Altitude Long Endurance - Střední výška, dlouhá výdrž

MO - Ministerstvo obrany

NATO - Severoatlantická aliance

OBSE - Organizace pro bezpečnost a spolupráci v Evropě

OPK - obranný-průmyslový komplex

OS RF - Ozbrojené síly Ruské federace

OSINT - Open source Intelligence - Zpravodajství z otevřených zdrojů

OSN - Organizace spojených národů

PMC - Private military company - soukromá vojenská společnost

PVO - Protivzdušná obrana

RF - Ruská federace

RPA – Remotely Piloted Aircraft – Dálkově řízené letadlo

RPAS - Remotely Piloted Aircraft Systems - Dálkově ovládaný letecký systém.

S-300 - Typ rakety země - vzduch

SAR - Search and Rescue - typ operací pro záchranu osob

SDF - Syrské demokratické síly

SPM - Spalovací motor

SSR - Sovětská socialistická republika

SSSR - Svaz sovětských socialistických republik

SWOT - Analýza, S = Strengths (Silné stránky), W = Weaknesses (Slabé stránky), O = Opportunities (Příležitosti), T = Threats (Hrozby)

TB-2 - Typ letounu.

U-2 - Typ dvouplošného letounu

UAS – Unmanned Aerial System - Bezpilotní letecký systém

UAV – Unmanned Aerial Vehicle - Bezpilotní letecký prostředek

UCAV - Unmanned Combat Aerial Vehicle – Bezpilotní bojové letecký prostředek

USA - Spojené státy americké

UTN - Útočný

UZGA - Firma na výrobu UAS v Ruské federaci.

ÚZSI – Úřad pro zahraniční styky a informace

VDV - Ruské výsadkové jednotky

VPK - Vojensko-průmyslový komplex

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rozdělení UAS podle účelu, ke kterému jsou využívány v průběhu války na Ukrajině. Zdroj: (vlastní zpracování).....	19
Obrázek 2 La-17R, první zavedený UAS SSSR. Zdroj: (Top War, 2016).....	23
Obrázek 3 Bezpilotní systémy Tu-141 a Tu-143. Zdroj: (Horák, 2023).....	24
Obrázek 4 Bezpilotní systémy Šmel-1 a Pčela-1. Zdroj: (Horák, 2023).....	25
Obrázek 5 Procesní model diplomové práce. Zdroj: (vlastní zpracování).....	29
Obrázek 6 Časová osa ozbrojených konfliktů RF a zavádění některých typů UAS OS RF do výzbroje. Zdroj: (vlastní zpracování).....	31
Obrázek 7 Chronologie konfliktů Ruské federace. Zdroj: (vlastní zpracování).....	33
Obrázek 8 Mapa 83 ruských základen a stanovišť na území Sýrie v roce 2021.	36
Obrázek 9 Struktura roty UAS jednotek RF. Zdroj: vlastní zpracování podle (Ramm, 2021).....	47
Obrázek 10 UAS ZALA Lancet-3 s širokým sensorovým vybavením.	58
Obrázek 11 Přehled použitých UAS RF na Donbase. Zdroj: (InformNapalm, 2019).....	63
Obrázek 12 Země s počtem vyráběných komponentů použitých k výrobě UAS Orlan-10. Zdroj: (Fornusek, 2023).....	66
Obrázek 13 UAS Shahed-136. Zdroj: (Brown a Neff, 2024).....	77
Obrázek 14 Schéma přenosové soustavy Ukrajiny. Zdroj: (Міністерство енергетики України, 2020).....	78
Obrázek 15 Vyhodnocené dráhy a směry raketových a UAS útoků OS RF proti Ukrajině	79
Obrázek 16 Ukázka vstupní tabulky dat ze zdroje. Zdroj: (Wikipedia Shahed-136, 2024)	81
Obrázek 17 Vyhodnocený graf použití UAS Shahed-136 září 2022.....	82
Obrázek 18 Graf s vyhodnocením dat použito UAS, zasažených cílů na UKR, sestřeleno UAS . Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023).....	84
Obrázek 19 Graf s vyhodnocením počtu obětí a počtu zranění za celé hodnocené období . Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023).....	85
Obrázek 20 Graf počtů útoků UAS Shahed-136 v měsících za celé hodnocené období	85
Obrázek 21 Korelační graf závislosti použito UAS a zasažených cílů.....	107
Obrázek 22 Korelační graf závislosti použito UAS a sestřeleno.....	107
Obrázek 23 Korelační graf závislosti použito UAS a počet obětí.	108
Obrázek 24 Korelační graf závislosti použito UAS a zranění.	108
Obrázek 25 Korelační graf závislosti použito UAS a úspěšnost UAS.	109
Obrázek 26 Korelační graf závislosti použito UAS a počet útoků za měsíc.	109

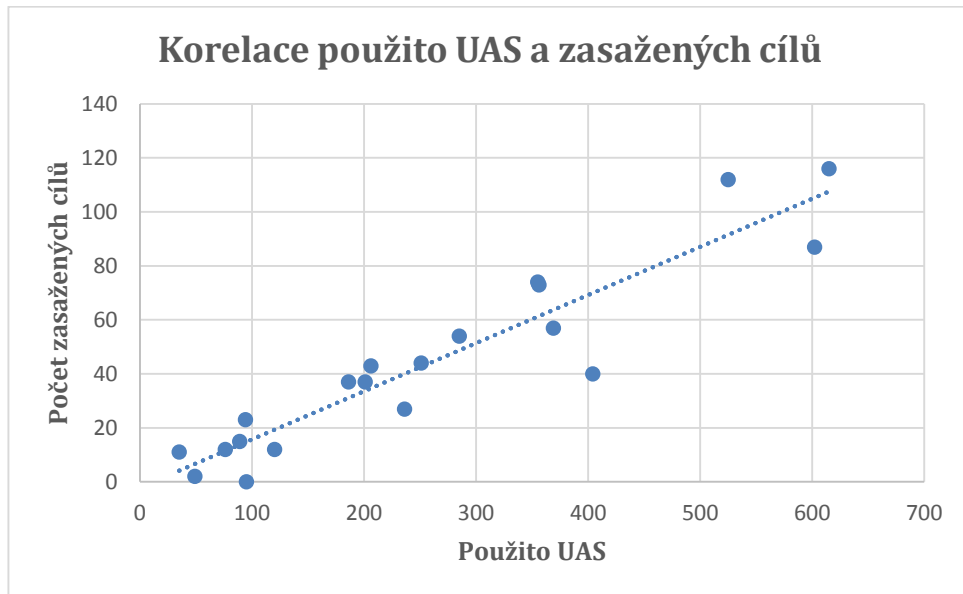
SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Nato klasifikace UAS podle standardu pro výcvik operátorů ATP-3.3.8.1.	16
Tabulka 2 Zjednodušená klasifikace UAV Ruské federace.	17
Tabulka 3 Přehled nejvýznamnějších společností RF produkujících UAS. Zdroj: Luzin, Russian Military Drones.	44
Tabulka 4 SWOT analýza – hodnocení nasazení UAS RF v Sýrii. Zdroj: vlastní.	62
Tabulka 5 SWOT analýza – hodnocení nasazení UAS RF na Donbase. Zdroj: vlastní.	67
Tabulka 6 Přehled potvrzených ztrát UAS RF od 24.2.2022. Zdroj: zpracováno podle (Janovsky a Black, 2024).	70
Tabulka 7 Vyhodnocený souhrn nejčastěji používaných UAS v průběhu války na Ukrajině – hlavní TTD.	73
Tabulka 8 Přehled nejčastěji používaných BS v průběhu války na Ukrajině. Zdroj: vlastní zpracování.	75
Tabulka 9 Ukázka vyhodnocené základní tabulky použití UAS Shahed-136 za měsíc září 2022 . Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)	82
Tabulka 10 Výstupní tabulka s daty za celé hodnocené období	83
Tabulka 11 Vygenerovaná korelační matice z dat tabulky č. 10.	86
Tabulka 12 Vyhodnocená korelační matice . Zdroj: vlastní zpracování z dat podle (Wikipedia Shahed-136, 2024), (Black Sea Strategic Studies, 2023)	87

SEZNAM PŘÍLOH

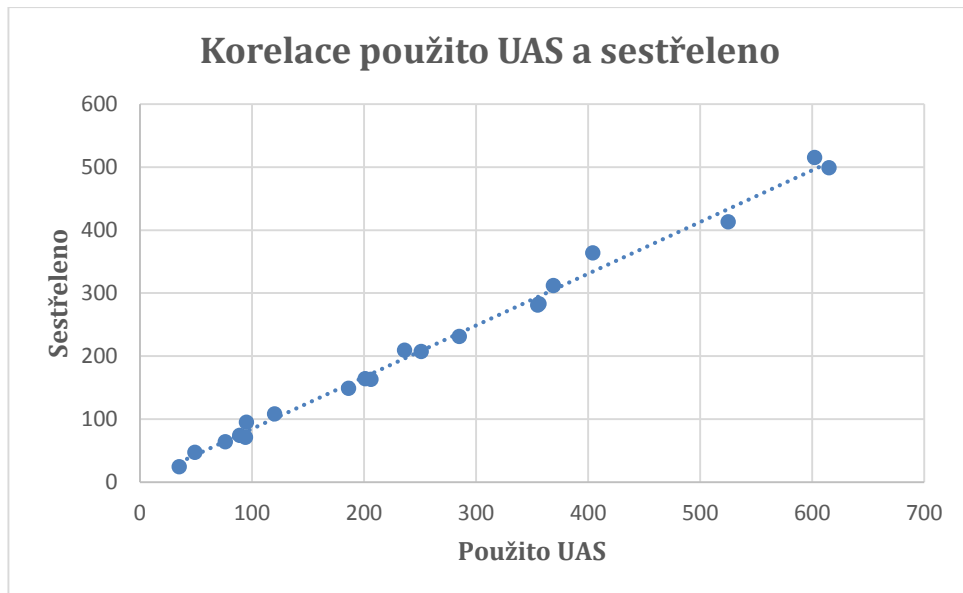
Příloha P I: Doplnkové informace z výstupů aplikační části – korelační grafy

**PŘÍLOHA P I: DOPLŇKOVÉ INFORMACE Z VÝSTUPŮ
APLIKAČNÍ ČÁSTI – KORELAČNÍ GRAFY**



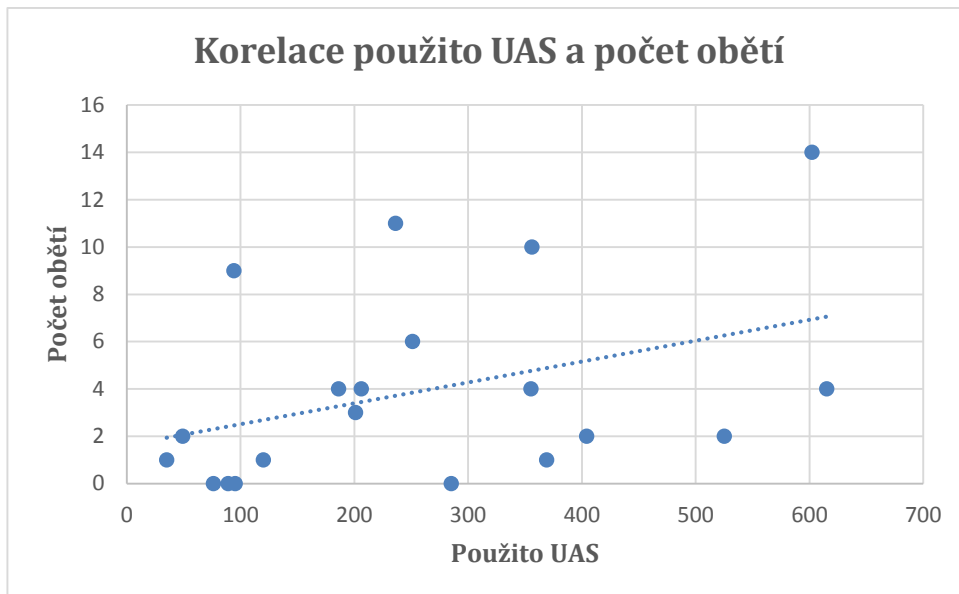
Obrázek 21 Korelační graf závislosti použito UAS a zasažených cílů.

Zdroj (vlastní)



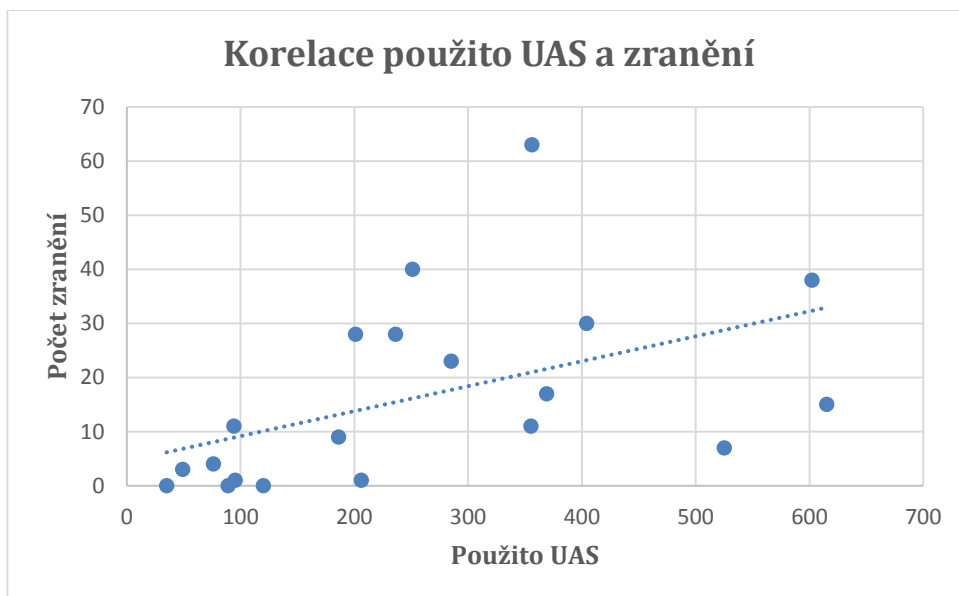
Obrázek 22 Korelační graf závislosti použito UAS a sestřeleno.

Zdroj (vlastní)



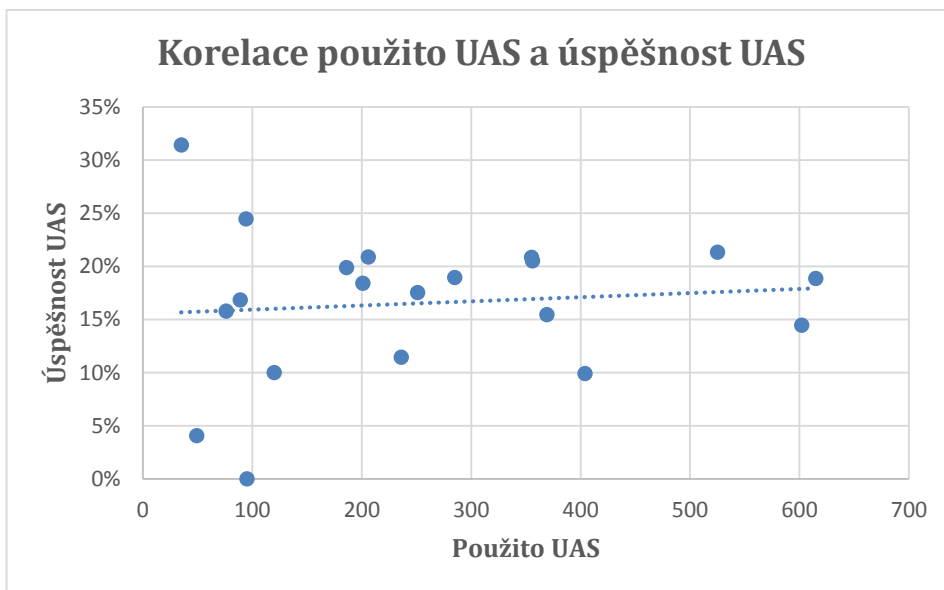
Obrázek 23 Korelační graf závislosti použito UAS a počet obětí.

Zdroj (vlastní)



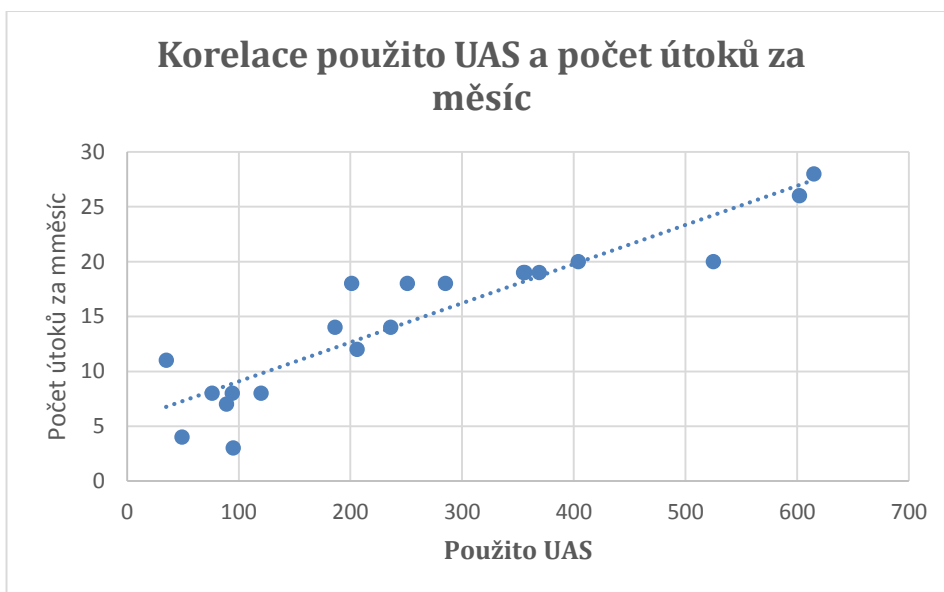
Obrázek 24 Korelační graf závislosti použito UAS a zranění.

Zdroj (vlastní)



Obrázek 25 Korelační graf závislosti použito UAS a úspěšnost UAS.

Zdroj (vlastní)



Obrázek 26 Korelační graf závislosti použito UAS a počet útoků za měsíc.

Zdroj (vlastní)