UNIVERZITA KARLOVA

FAKULTA SOCIÁLNÍCH VĚD

Institut politologických studií

Katedra politologie

Bakalářská práce

2024 **Marek Kohel**

UNIVERZITA KARLOVA

FAKULTA SOCIÁLNÍCH VĚD

Institut politologických studií

Katedra politologie

Analýza využívání civilních dronů v Rusko-Ukrajinské válce

Bakalářská práce

Autor práce: Marek Kohel
Studijní program: Politologie a veřejná politika (BP_PVP)
Vedoucí práce: RNDr. Jan Kofroň, Ph.D.
Rok obhajoby: 2024

Prohlášení

1. Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu.
2. Prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného titulu.
3. Souhlasím s tím, aby práce byla zpřístupněna pro studijní a výzkumné účely.

V Praze dne 31. 7. 2024 Marek Kohel

Bibliografický záznam

KOHEL, Marek. *Analýza využívání civilních dronů v Rusko-Ukrajinské válce*, Praha, 2024, (47). Bakalářská práce (Bc). Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd, Institut politologických studií, Katedra politologie. Vedoucí bakalářské práce RNDr. Jan Kofroň, Ph.D.

Rozsah práce: 73,730

Abstrakt

Tato bakalářská práce zkoumá dopad civilních dronů na teorii konvenčního odstrašování v kontextu současného rusko-ukrajinského konfliktu. Vychází z teoretického rámce prezentovaného Johnem Mearsheimerem v díle "Conventional Deterrence" analyzuje, jak proliferace civilních dronů, jako jsou například FPV drony, ovlivňují vojenské strategie a taktiky. Primárně se soustředí na 3 specifické strategie které předkládá John Mearsheimer. Práce je postavena jako instrumentální případová studie. Zvláštní pozornost je věnována výzvám spojeným se sběrem dat v probíhajícím konfliktu, z něhož jsou dostupné informace často omezené a neúplné. Tato práce přináší nové poznatky o roli civilních dronů v moderních konfliktech a jejich dopadu na koncepty odstrašování, čímž přispívá k aktuální diskusi v oblasti mezinárodních vztahů a bezpečnostních studií.

Abstract

This thesis examines the impact of civilian drones on conventional deterrence theory in the context of the current Russian-Ukrainian conflict. Drawing on the theoretical framework presented by John Mearsheimer in "Conventional Deterrence," it analyzes how the proliferation and technological innovations of civilian drones, such as FPV drones, affect military strategies and tactics. It primarily focuses on 3 specific strategies put forward by John Mearsheimer. The thesis is constructed as an instrumental case study. Particular attention is paid to the challenges associated with data collection in ongoing conflict where available information is often limited and incomplete. This work provides new insights into the role of civilian drones in modern conflicts and their impact on deterrence concepts, contributing to current debates in international relations and security studies.

Klíčová slova

bezpilotní letouny, konvekční odstrašování, rusko-ukrajinská válka

Keywords

UAV, conventional deterrence, russo-ukraian war

Title/název práce

Analýza využívání civilních dronů v Rusko-Ukrajinské válce

Analysis of the use of civilian drones in the Russian-Ukrainian war

Obsah

Úvod 5
Teorie 6
Dosavadní poznání spojené s drony 7
Konvekční odstrašování 9
Dopady PGM na teorii Konvenčního odstrašování 14
Metodologie 17
Cíle a Otázky 18
Data 19
Civilní drony v Ukrajinsko-Ruském konfliktu 20
Historie 20
Kategorizace dronů 21
FPV drony 22
Taktické využití dronů v Ukrajinsko-Ruském konfliktu 25
Protiopatření 27
Pasivní 27
Aktivní 28
Budoucnost 30
Blitzkrieg a Limited aims 30
Opotřebovací válka 32
Závěr 33
Seznam literatury 35
Přílohy 35
Zdroje: 35

Úvod

22. února 2022 zahájila Ruská federace invazi na Ukrajinu. Tento akt zásadně otřásl stávající geopolitickou situaci v Evropě. Stejně tak jako během Studené války, pokud skutečně někdy skončila (Kotkin 2022), se znovu objevily dva bloky, které proti sobě stojí. Ruská federace společně s Běloruskem, a státy které jsou ochotné prodávat vojenskou techniku Ruskou federací. Naproti jim pak členské státy Severoatlantické aliance.

V této situaci vyvstávají stejné otázky, o kterých jsme si mysleli, že jejich aktuálnost skončila s pádem Berlínské zdi. Je NATO schopno odradit svými konvenčními silami Ruskou federaci? Znovu tak nabývá na relevanci akademické vědění, spjaté právě s obdobím Studené války. Jedním takovým je právě teorie konvenčního odstrašování. Ve své podstatě se jedná teoretický rámec, který funguje na odrazení potenciálních protivníků od útočných akcí prostřednictvím věrohodné hrozby konvenční vojenskou silou. V něm se totiž využívání právě civilních dronů ukázalo v nebývalé míře, na obou stranách.

Proliferace civilních dronů do konfliktů po celém světě je zásadní fenomén posledních let. Civilní drony se v prvopočátcích objevovali v arsenálu nestátních aktérů. Nejprve sloužili k průzkumu bojiště. Vzápětí si však uvědomili že pomocí jejich modifikace, která umožnila shazování výbušnin či munice, je dokážou přeměnit na smrtící zbraně. ISIS ovládla tuto strategii nejlépe. Těchto útoků využívali v také míře, že se stali pro tohoto pro ISIS stejným symbolem teroru jakožto IED a VBIED (Allen, Kyle, Jonathan 2020).

Prvním konfliktem, který bychom mohli charakterizovat jakožto „peer to peer“, kde se drony ukázali v nevídané míře, je Druhá válka o Náhorní Karabach. Tento konflikt primárně ukázal potenciál dronů typu Bayraktar TB2 a jemu podobných. Avšak i přesto se v konfliktu objevily, neboť je nejméně jedna ze stran využívala před začátkem konfliktu (Ministry of Defence of the Republic of Azerbaijan 2017).

Zásadní, co se týče využívání civilních dronů na bojišti, je konflikt na Ukrajině. V něm se totiž využívání právě civilních dronů ukázalo v nebývalé míře, na obou stranách. Oproti Druhé válce o Náhorní Karabach je civilních dronů na bojišti výrazně víc. Slouží nejenom k pozorování, ale jsou modifikovány, podobně jak jsem zmiňoval, ke shazování výbušnin. Jakožto nový fenomén, který se ukázal jsou takzvané FPV drony. Jedná se o drony, kde jejich operátor vidí pomocí ovládacích brýlí z pohledu samotného dronu, proto tedy zkratka FPV

(First person view). Malé a dostupné drony se staly symbolem této války. Je zjevné, že tyto typy dronů s námi zůstanou a budou se objevovat i v řadě budoucích konfliktů.

Ve své práci si beru za cíl analyzovat právě dopad těchto dronů. Přesněji řečeno vycházím z teorie, kterou konceptualizuje John Mearsheimer ve své knize „Convetional detterence". Sám Mearsheimer k dalšímu výzkumu vybízí v samotné knize „It is also noteworthy that my theory can be used to evaluate present policy issues of two important sorts Introduction for deterrence in regions where there is a possibility of a large-scale conventional war, and technical issues relating to military strategy and weaponry that affect deterrence." (John J. Mearsheimer 2017)

Stejně jako on, se zaměřím na technologický vývoj v oblasti vojenství. Zkoumám, jakým způsobem, vývoj a proliferace civilních dronů na bojišti, ovlivňuje teorii konvenčního odstrašování. Konflikt, ze kterého beru data pro tuto práci, je právě již zmíněný Ukrajinsko-ruský konflikt. Myslím si, že takto toto téma si díky své aktuálnosti zaslouží svůj výzkum. Stávající se výzkum je ovšem velmi omezení právě onou aktuálností.

Teorie

Cílem tohoto úvodu do teorie je popsat základy teorie odstrašování a nabídnout pochopení jeho definice a jeho dopadu na chování států. Teorie odstrašování, která je základním kamenem studia mezinárodních vztahů a strategických studií, má své kořeny v období po druhé světové válce. Geopolitické prostředí prošlo zásadní proměnou. Teorie odstrašování, která je základním kamenem studia mezinárodních vztahů a strategických studií, má své kořeny v období po druhé světové válce. Geopolitické prostředí prošlo zásadní proměnou právě po ní.

S nástupem Studené války, která trvala zhruba od konce 40. let 20. století do počátku 90. let 20. století, se vyznačovalo intenzivním geopolitickým soupeřením a ideologickou konfrontací mezi Spojenými státy a Sovětským svazem, potažmo jejich spojeneckými bloky. V případě Spojených státu šlo o stále fungující Severoatlantickou alianci. Oproti tomu Sovětský svaz utvořil takzvanou Varšavskou smlouvu. Obě supervelmoci se snažily zabránit přímému vojenskému konfliktu a zároveň se zapojily do bezprecedentních závodů ve zbrojení.

Konvenční odstrašování není statické; vyvíjí se v reakci na změny v globálním prostředí, technologický pokrok a změny v geopolitické dynamice. Jeho účinnost závisí na přizpůsobivosti obranných strategií státu současným výzvám, ať už se jedná o asymetrické

hrozby, kybernetickou válku nebo nekonvenční formy agrese. Teorie odstrašování výraznou proměnou díky nástupu jaderných zbraní. Samotná teorie, se rozštěpila. Konvenční odstrašování obsahuje pouze zbraně a techniku která se využívá v konvenčním konfliktu. Tedy všechny kinetické zbraně (kulky, šrapnel atd.). Právě jaderné zbraně přinesly nutnost nové teorie týkající se primárně jich. Ta se nazývá Jaderné odstrašování. Obsahuje veškeré zbraně hromadného ničení, ale už jsou z této teorie vyloučeny právě konvenční způsoby vedení války. Ve své práce se budu zabývat konvenčním odstrašováním.

Dosavadní poznání spojené s drony

Drony se v posledních desetiletích staly předmětem intenzivního výzkumu a rozvoje, a to nejen v oblasti vojenství, ale i v civilní sféře. Proliferace do řady pracovních odvětví z nich dělá velmi dynamickou oblastí. Pro představu pronikly do filmového průmyslu, dnes bychom si nedokázali představili řadu akčních filmů bez záběrů, které jsou snímané právě drony. Dalším odvětvím, kde se tato technologie uchytila a zakořenila je zemědělství, kde pomáhají s mapováním šíření invazních druhů plevele či škůdců ale například i rozprašováním pesticidů (Savage 2023). V neposlední řadě se drony uchytily v složkách integrovaného záchranného systému po celém světě. Kde mohou posloužit například během přírodních katastrof či teroristických útocích k hledání zraněných či nezvěstných. Navíc sebou jejich rozšíření přináší zásadní zvýšení bezpečnosti pro tyto složky, neboť se nemusí do rizikových situací díky dronům dostat.

V oblasti vojenství se drony objevily jako první. Nejstarší zmínka týkající se nepilotované balonu, využitého na vojenské účely se objevuje roku 1849, Během první války za Italskou nezávislost. Následující milníky vývoje jsou spjaty s řadou významných konfliktů, mezi něž patří obě světové války (Prisacariu 2017). Povětšinou však slouží jako pouhé experimenty či studijní pomůcky pro piloty a další letecký personál.
Výrazná změna přichází až v období po druhé světové válce.

Technologický rozmach, způsobený Druhou světovou válkou, umožnil výrazné pokroky v této technologii. Se začátkem Studené války se v obou blocích nalezlo dost prostředků pro rozvoj dronů a zároveň s tím i jejich potřeba (Pop et al. 2017). Díky rozsáhlé potřebě monitorovat pozemní instalace znesvářeného oponenta zažily drony svůj rozkvět. Umožnili výrazně omezit mezinárodním incidentům, které značně rozdmýchávali konflikt, se zajatými piloty špionážních letadel. Další využití našly drony v simulaci letadel. Přesněji

řečeno jejich letové vlastnosti simulovali leteckou hladinu pilotovaných strojů, čímž na sebe přilákali pozornost nepřátelských protiletadlových jednotek. Ztráta těchto dronů byla výrazně nižší než letounu pilotovaných lidský posádkou. Dalším následkem byla spotřeba nepřítelovy munici a zároveň s tím ho donutila prozradit svoji pozici, moderním zbraním určeným k ničení radiolokátorů. Jako poslední lze hovořit i o psychologickém efektu které tyto drony měli během druhé války v zálivu (Pop et al. 2017).

Další výrazná fáze vývoje probíhala na přelomu milénia. V té se drony vyvinuli do nové role. Místo toho, aby byli pouhými návnadami, technologický vývoj v přenosu dat na velké vzdálenosti, umožnil, aby se samotné drony nesli řízené rakety a další munici. Tato část vývoje je úzce spjata s „Global War on terror“ a využívání těchto dronů USA v zahraničních misích. Drony se staly jedním z klíčových prvků v arzenálu boje proti terorismu. Díky tomu že byli vybavené pro dlouhé průzkumné lety a dále pak PGM pro cílené údery, poskytly armádám důležitou schopnost sledovat a neutralizovat teroristické cíle s menším rizikem zasažení civilních cílů.

Díky tomu se ovšem nechvalně provázaly s Americkou zahraniční politikou. Jejich hojné využívaní k zásahům cílů na blízkém východě, vedlo ke kritice řady prezidentských administrativ USA. Nejvíce s ovšem s administrativou Baracka Obamy (Trenta 2018).

Využití dronů však rovněž vyvolalo vážné etické a morální otázky, to i z pohledu operátorů dronů (Phelps 2021). Další témat spojené s využíváním dronů, je otázka kolaterálních škod a dopadu na civilní populaci (Shane 2015). Obě jsou představují předmět intenzivních debat a diskusí které probíhají do dnešních dní.

Dosavadní výzkum fenoménů spojených s drony se zaměřuje na několik oblastí. V období po útocích 9. září 2001 a následujícím začátkem „Global War on terror“ se drony projevili jako klíčové nástroje pro boj vůči terorismu. S hojným využívaním dronů se také objevilo akademické badání týkající se právě jich. Z dvou dekád trvajícího konfliktu vystávala řada otázek. Výzkumníci se zaměřili na to, zda strategie využívání ozbrojených dronů vůči teroristickým skupinám vede k tíženému cíli (Schwartz, Fuhrmann, Horowitz 2022).

Na počátku milénia USA vlastnilo víceméně monopol na ozbrojené drony. Tento monopol neměl dlouhého trvání. Řada státních aktérů začala soutěžit s USA ve výrobě nových dronů. Velmi silnými hráči na tomto poli jsou Čína, Izrael a USA. Dále je ale třeba zmínit že se vývoj vojenských dronů neomezuje pouze na tyto státy, vývoj dronů se týká nižších desítek suverénních států (Fuhrmann, Horowitz 2017).

To vše vedlo k výraznému rozšíření výzkumu v oblasti proliferace dronů a jejich dopadu na kolbiště mezinárodní politiky. Velmi důležitá práce, která se tímto zabývá je článek „Droning On: Explaining the Proliferation of Unmanned Aerial Vehicles“. Z výzkumu vyplívá, jaké typy režimů se vydávají cestou využívání vojenských dronů. Zároveň s tím, kam se drony rozšířili v době napsání článku a jaké státy směřují k implementaci vojenských dronů. To jak ozbrojených, tak i pouze výzvědných (Fuhrmann, Horowitz 2017).

Další výzkum se také zaměřil na spojení dronů a terorismu ale z velmi jiného hlediska. Zabýval se významem propagandistických videí ISIS snímaných právě drony. ISIS využívalo tyto audiovizuální záznamy ve velké míře. Prokázali tím svoji schopnost ovládání mediálního prostoru, který předchozí nevládní aktéři nebyli v takové míře schopni. (Archambault, Veilleux-Lepage 2020). V případě mé práce se také dotýkám podobného konceptu, propagandistických materiálu snímaných drony, avšak není to můj primární předmět zkoumání.

Většina výzkumné literatury v oblasti využívání dronů se primárně soustředí na jejich vliv na moderní vojenství a bezpečnostní politiku, na proliferaci jejich používání napříč různými státy, na etické otázky spojené s jejich operacemi. Tento výzkum obvykle zahrnuje rozbor strategických dopadů dronů. Zejména se zdá, že značná část existujícího výzkumu se opírá o studium vojenských dronů, které jsou charakterizovány svou větší velikostí, pokročilými technologickými schopnostmi, a schopností dosáhnout vysokých letových hladin.

Na rozdíl od stávajícího výzkumu, se moje práce se zaměřuje na odlišnou kategorii dronů. Přestože menší civilní a komerční drony možná nepřinášejí stejnou úroveň strategického významu jako vojenské modely dronů, jejich flexibilita a přístupnost otevírají nové dimenze které je nutné analyzovat. V mojí práci se proto snažím překlenout tuto mezeru v dosavadním poznání. Zároveň s tím vylučuji z mého výzkumu drony čistě vojenské (V kapitole „Kategorizace dronů“ více o tom to tématu). Z důvodu toho, že jak jsme již zmínil v předchozím textu, většina stávajícího výzkumu se jimi zabývá dostatečně a nemyslím že by moje zkoumání, těchto dronů, přineslo nějaké zásadní akademické poznatky.

Konvekční odstrašování

John J. Mearsheimer je významný americký politolog a odborník na mezinárodní vztahy a jeden z nejvýznamnějších členů školy realismu. Proslavil se především svými pracemi zabývající se realismem a tvorbou nové teorie: ofenzivního realismu. Mearsheimer se narodil

14. prosince 1947 v newyorském Brooklynu a od konce 20. století hraje významnou roli v oblasti mezinárodních vztahů. Mearsheimer je známý především svou teorií ofenzivního realismu, kterou podrobně popsal ve své vlivné knize "The Tragedy of Great Power Politics," (2001). Tato teorie tvrdí, že anarchická povaha mezinárodního systému nutí státy usilovat o moc a nadvládu, aby si zajistily přežití, což nevyhnutelně vede ke konfliktům a soupeření.

Jeho práce zpochybňuje optimističtější názory na mezinárodní vztahy, jako je liberální institucionalismus. Mearsheimerův důraz na roli moci v mezinárodních vztazích měl vliv na utváření diskusí o zahraniční politice USA a globální politice. Mearsheimerova práce, zejména jeho názory na realismus a postoje k různým mezinárodním otázkám, byla často kontroverzní. Byl kritizován i chválen za své upřímné hodnocení zahraniční politiky Spojených států a za svůj skepticismus vůči účinnosti mezinárodních institucí. V mé práci se však budu zabývat jinou jeho publikací.

"Conventional Deterrence" Johna Mearsheimera je stěžejním dílem v oblasti teorie mezinárodních vztahů. Stejně důležitě přispěla i k teorii odstrašování. Kniha, vydaná v roce 1984, systematicky zkoumá koncept konvenčního odstrašování a jeho význam pro prevenci konfliktů mezi státy. Autor se zabývá zabývat historickým vývojem tohoto konceptu, zakládá jej v teoretických rámcích a definuje jeho klíčové prvky.

Zkoumá roli konvenční vojenské síly, důvěryhodnosti a strategických kalkulací při utváření strategií odstrašování. Důraz je kladen na pochopení principů a podmínek, za nichž bude konvenční odstrašování nejspíše úspěšné a za jakých naopak neúspěšné. Mearsheimer své argumenty ilustruje na historických příkladech, formou více případové studie. Nelze však říct, že by kniha obsahovala komparativní studií, která by systematicky porovnávala vojenské schopnosti nebo strategie různých států. Autor spíše, než komplexní mezistátní srovnání využívá historické příklady k podpoře a ilustraci širšího teoretického rámce, konvenčního odstrašení. Pro ilustraci zmíním dva z jeho, na které se v knize soustředí.

První se týká 2. Světové války. Zde analyzuje strategické kalkulace, které stály za rozhodnutím Spojenců nezaútočit na Německo v období od března 1939 do května 1940, v konfrontaci s německým rozhodnutím zahájit válečné akce na Západě. Tato kapitola rozebírá řadu důvodu, které tato rozhodnutí formovaly. Nabízí tak vhled do praktického uplatnění teorie odstrašování v takto kritickém období dějin. To vše je nutné zasadit do kontextu v jakém geopolitickém prostředí kniha vzniká. Mearsheimer knihu píše během studené války. Konflikt, kde hrálo “odstrašování” zásadní roli.

Je nutné podotknout že zatímco co teorie jaderného odstrašení byla extensivně zkoumána, teorie konvenčního odstrašování už výrazně méně. I díky tomu je práce spojena s rozšiřováním výzkumem této teorie výrazná. V knize Johna Mearsheimer se objevují pouze konflikty konvenční, jak už samotné název vypovídá. V rámci případových studií jsou však vyřazeny boje ve vzduchu a na moři, Jedná se tedy pouze o testování teorie na pozemních konvenčních konfliktech. K tomu je nutné dodat že autor z analýzy vyřazuje konflikty které jsou příliš atypické, nemají standartní kontinuální frontu, můžeme je označit jakožto konflikty asymetrické. Ty se vyznačují především tím, že povětšinou proti sobě stojí nerovnoměrně silní oponenti. Mezi ně například spadají operace vůči teroristickým skupinám či gerilové války atd..

Velmi důležité je představení dvou teoretických konceptů spadajících pod konvenční odstrašování. První je teoretický koncept, který zkoumá binárně rozděluje veškeré zbraně a vojenské technologie na útočné či obranné. Zde se vyjadřuje Mearsheimer kriticky. Řada zbraní totiž mnohdy funguje jak na straně obránce, tak i na straně útočníka, tím pádem tato teorie silně pokulhává (John J. Mearsheimer 2017).

Druhý je pak koncept „balance of forces“. Tato teorie vysvětluje konvenční odstrašování v absolutních číslech počtu mužů a strojů. V nejjednodušší podobně si ji můžeme představit jako dvě excelové tabulky, A a B, které spolu budete porovnávat. Tabulka A bude obsahovat počty tanků, bojových vozidel pěchoty. letadel, vrtulníků, vojáků atd, jednoho státu. Zatímco tabulku bude obsahovat stejné údaje o státu B. Porovnáním těchto tabulek zjistím poměr a převahu jednoho nebo druhého státu. Pokud jedna strana dosáhne převahy v těchto kategorií, je velmi náchylná k tomu svého soupeře napadnout .V řadě komplexnějších pracích s touto teorií se dále počítá s typem jednotlivých zbraní a strojů, avšak první koncept zůstává neměnný. Tato teorie opět sklízí kritiku Mearsheimra. Přikládá řadu historických konfliktů, které vyvracejí že by útočila strana, která má v poměru sil navrh. (John J. Mearsheimer 2017).

Naproti obou teoriím staví svůj teoretických konstrukt. Ten, jak sám tvrdí nechce stávající teorii zamítnout ale naopak rozšířit. To ve smyslu že se obě teorie propíšou i do konceptu který vytvořil Mearsheimer (John J. Mearsheimer 2017). Stěžejným bodem teorie je ovšem provázanost konvenčního odstrašování a vojenské strategie. Strategií je myšleno, jakým způsobem chce určitý stát dosáhnout svých cílů. Zde i představuje nutnost propojení cílů s jednotlivými strategiemi (John J. Mearsheimer 2017). Ve svém konceptu představuje 3 unikátní strategie.

V nich můžeme sledovat částečnou inspiraci slavným dílem „On war“ od Carla Von Clausewitze. Toto i přes svoje úctyhodné stáří, definovalo řadu klíčových konceptů, které se stále objevují i v moderních konfliktech. K zásahu tohoto díla na akademické poznání bezpečnostních studií, existuje bezpočet esejí a děl, a proto se tomu dále nebudu v této práci věnovat.

Je absolutně nezbytné analyzovat, jak autor používá termín "blitzkrieg". To z toho důvodu že je tento využíván v často velmi odlišných významech. Ty mohou být přesnou definicí historické události během 2. světové války, strategií, či dalším významem (Raudzens 1989).

Proto je nutné pochopit, jak tento termín Mearsheimer definuje pro svoji práci. "First, its central ingredient is the deep strategic penetration. The attacker defeats the defender by concentrating his force s at one or more points along the front, piercing that front and then driving deep into the defender's rear Second, the attacker relies on large-scale armored formations, operating independently of large infantry formations, to effect deep strategic penetration(s).." (John J. Mearsheimer 2017). Je tedy, která je založena na rychlém a koordinovaném pohybu obrněných sil za účelem dosažení průlomu či průlomů. Úspěch strategie „Blitzkrieg“ závisí na schopnosti útočících sil soustředit své obrněné síly na určitém místě (místech) útoku, aby dosáhly operačního průlomu. Jedná se tedy o strategii, kterou umožnil vývoj tanků a dalších vozidel. Cílem je proniknout do týlu nepřítele. Je to tedy velmi mobilní a na manévrech založená strategie.

Dle Mersheimra pokud tato strategie nevyjde, ať už jsou důvody jakékoli, přichází na řadu opotřebovací válka. Tu můžeme ilustrovat na případě první světové války. Ani jedna ze stran nebyla schopna dosáhnout strategického průlomu. Díky tomu se fronta více či méně ustálila. Což vedlo k prodloužený války, obrovským materiálním ztrátám a nebývale velkému počtu civilních i vojenských obětí. Obě strategie se snaží o zničení protivníkovy armády. (John J. Mearsheimer 2017) Poslední se však zaměřuje na územní zisk.

Jako poslední je představena strategie „Limited aims“. V tomto případě je cílem útočníka vyhnout se většině vojenských sil oponenta a co nejrychleji obsadit část území o které jeví zájem. Po obsazení území se stává obráncem a zároveň nutí svého oponenta k znovuobsazení území o které přišel.

Ruská federace vůči Ukrajině použila v různých momentech 21. století všechny tři předchozí strategie. V roce 2014 jsme mohli sledovat „Limited aims“ strategii při obsazení

Krymu a části Donbaské a Luhanské oblasti. I přes zjednodušení celé situace, ruská federace se snažila vyhnou otevřené konfrontaci a vzala si za cíl územní zisk. Se začátkem invaze v roce 2022, se dá s velkým zjednodušením hovořit o pokus o Blitzkrieg. Původní plán 3. denní invaze, která stejně jako Blitzkrieg spoléhala na rapidní průnik mechanizovaných sil.

V knize objevuje kapitola, která se vymyká všem ostatním kapitolám v publikaci. V této části je teorie konvenčního odstrašování spojena s novými technologiemi v oblasti vojenství. Přesněji řečeno jejich vliv, a to jakým způsobem ovlivňují konvenční zbraňové systémy provedení útočných vojenských operací. Jak jsem již zmiňoval v přechozím textu jedná se primárně o to, zda určitá technologie pomáhá nebo naopak zabraňuje úspěšnosti provedení strategie jako je Blitzkrieg.

Tato kapitola popisuje zkoumání důsledků přesně naváděné munice (PGM) na konvenční odstrašování. Jedná se o technologii, která procházela rapidním vývojem v období kdy Mearsheimer knihu vydával. Akronym PGM je nejprve nutné přesně definovat. Tento akronym se velmi často objevuje v literatuře, avšak v rozličných významech. Podíváme-li se na zprávu Congressional research service, která se zabývá informováním kongresmanů, spojených státu amerických, o PGM. Ta obsahuje následující definici "guided weapon intended to destroy a point target and minimize collateral damage." (Congressional Research Service 2022). Dále však hovoří pouze o takzvaných „longer-range precision munitions". V této širší definici by také šlo použít následující: PGM je typ munice, která je vybavena naváděcím systémem, jenž jí umožňuje přesně zasáhnout konkrétní cíl. Tyto naváděcí systémy využívají různé technologie, například GPS, inerciální navigace a laserového navádění. PGM mohou být naváděny na přesné místo, díky čemuž účinněji zasahují zamýšlené cíle a zároveň minimalizují dopad na okolí, na rozdíl od konvenční munice (Defence Technical Information Center 1983). O PGM můžeme tedy o hovořit jako o širší kategorii munice.

Díky tomu že proliferace těchto technologií nabrala na obrátkách, objevila se řada akronymů, které spadají pod označení PGM, avšak jsou navzájem tak rozdílné že je nutné se na ně zaměřit. Proto je nutné dále kategorii PGM rozdělit na menší celky, ať už podle prostředí, v jakém operují či proti jakým cílům jsou určeny (viz příloha č. 1).

Mearsheimer v knize zužuje PGM, vyřazuje balistické rakety dlouhého letu a rakety vzduch-vzduch (John J. Mearsheimer 2017). To z toho důvodu že balistické rakety jsou často vyžívány k ničení strategických cílů, a zároveň nejsou zásadní pro provedení úspěšného Blitzkriegu, stejně jako rakety vzduch-vzduch. Pokud tedy hovoří o PGM, jsou tím myšleny

zbraně, které jsou pouze na taktické úrovni. Od chytré dělostřelecké munice, anti tank guided missile (ATGM) až po Man-portable air-defense system (MANPADS). Zvláštní pozornost věnuje zbraňovým kompletům které jsou určeny primárně pro pěchotu, k tomu se vrátím v následující kapitole. Víceméně veškeré PGM, které mají zásadní vliv na provedení Blitzkriegu, potažmo zabránění oponentovy tuto strategii provést, jsou obsaženy v definici kterou využívá Mearsheimer.

Zde se Mearsheimer odkazuje k předchozí teorii, která se zabývá rozdělením zbraní na ty, jenž jsou inherentně prospěšné v obraně a na ty které naopak pomáhají při útoku. Zbraně, jenž napomáhají útoku logicky zvyšují větší šance na provedení strategie blitzkrieg. Proto je i tato kapitola věnována právě vztahu mezi PGM a touto strategií. Kromě blitzkriegu se nevyhne ani zmínce o strategii „Limited aims"

V následující kapitole popíšu dopady, které dle Mearsheimera měla rozšířená dostupnost přesně naváděné munice na teorii konvenčního odstrašování. Specificky na 3 již představené strategii které jsou podle Mearsheimera klíčové v jeho teorii. V další pak utvořím paralely, tam kde logicky vytvořit jdou, mezi PGM a již zmíněnými civilními drony.

Dopady PGM na teorii Konvenčního odstrašování

Vývoj nových vojenských technologií, jako jsou PGM (Precision-Guided Munitions), výrazně ovlivnilo situaci v konvenčních konfliktech. V předchozí kapitole jsem již definoval, jak autor používá akronym PGM. Jak jsem již zmiňoval Mearheimer navazuje na teorii, která se zaobírá dělením zbraní na útočně a obranné. V této kapitole znovu poukazuje na nedostatečnost tohoto řazení. Řada zbraní není inherentně útočník či obraných. Pro některé zbraně/technologie je tato teorie dostačující. Podíváme-li se například na kulomet. Ten je jasným kandidátem na primárně obranou zbraň. Umožnuje zabránit masovým útokům, a to díky své kadenci palby a schopností tuto kadenci vydržet relativně dlouho dobu To z něj dělá jasného kandidáta na primárně zbraň, jenž hraje do karet obránci. Většina z tohoto se projevuje při masivním nasazení během pevní světové války. Proliferace kulometu v tomto případě měla zásadní roli pro zastavení fronty. U kulometu lze však přijít s argumenty proč kulomet má zásadní postavení při útoku. A to i historickými, pokud by se jednalo pouze o zbraň zvýhodňující útočníka, proč by se řada státu vydala cestou zmenšení kulometů a jeho využití při útočných operacích, a to již za první světové války S podobným argumentem přichází i Mearsheimer „Whether or not a tank is an offensive weapon depends on how it is employed-

and the tank can be used in different ways.“ (John J. Mearsheimer 2017). Stejné paradigma se týká i dronů. Jejich využití v obraně či útoků sice může být velmi podobné, avšak ovlivňuje oba podobně. Nelze tedy určit že Drony jsou inherentně přínosné pouze pro obranu či útok. K tomuto to tématu se ale vrátím v další kapitole. Samotné PGM Mearsheimer hodnotí jakožto velký přísnost pro obránce. A to ze řady důvodů, které popíšu.

Nástup PGM a jejich rozšíření dle Mearsheimera, výrazně zvýšila počet zbraňových systémů, které jsou na bojišti schopné ničit obrněná vozidla. Zde je myšleno primárně proliferace raketových systémů typu TOW, Sagger (Maljutka) či dělostřelecké munice specializující se na destrukci vozidel (jakožto například německá dělostřelecká munice Smart 155). V moderním konfliktu útočník využívá k překonání obrany primárně své mechanizované jednotky. Tyto síly využívají bojová vozidla pěchoty a tanky k dosažení maximální rychlosti a síly úderu. PGM rovněž učinily tanky zranitelnějšími, což posílilo pozici obránce a ztížilo útočníkovy realizaci útoku či prolomení obrany. Tanky totiž představují nejdůležitější součást arsenálu útočníka. Spojují totiž velkou palebnou sílu s výrazně silním pancířem. Rozšíření systémů. Pokud se tedy tyto mechanizované jednotky stanou náchylnější k zničení, obránce získává značnou výhodu (John J. Mearsheimer 2017).

Asymetrická zranitelnost tanku a jednotlivých pěšáků ztížila útočníkovi cíle. PGM jsou, povětšinou na konvenčním bojišti, určeny především k použití proti vozidlům (Jedná se o komplety a zbraně které najdeme pod anglickým akronymem MANPATS - Man-portable anti-tank systems), nikoli proti pěšákům. Proto se pěšák stal pro tank významnější hrozbou, zatímco tank hrozbu, kterou představuj vůči pěchotě nezvýšil za pomocí PGM. Pěšáci kteří jsou vobraně jsou díky tomu schopni jednat více nezávisle na obrněné technice.

Zvýšená palebná síla, kterou má k dispozici jednotlivý voják, spolu s vývojem dělostřelectva, které využívá PGM, snižuje počet vojáků potřebných k udržení fronty a uvolňuje je pro použití ve strategické záloze nebo pro nasazení v rámci hloubkové obrany (poměr sil k prostoru) (Jones, Palmer, Jr 2023). Zvýšená palebná síla ztížila útočníkům dosažení průlomu, a umožnilo efektivnější využití sil obránce.

Aby se útočník přizpůsobil proliferaci PGM, byl nucen zvýšit koordinaci útočných sil. Je tedy nutné, aby jednotlivé složky jeho armády (dělostřelectvo, zbraně protivzdušné obrany, pěchota a tanky) byly schopny a vycvičeni ke koordinaci s ostatními složkami. Tyto složky je nutné integrovat, aby se jejich účinky doplňovali. Díky tomu musí útočící strana vyložit velké

množství svých zdrojů na kvalitní výcvik a interoperabilitu. Rozšíření PGM nutí útočníka se těmito otázkami zabývat.

Nyní se obrátím od mikro pohledu a zaměřím se na Mearsheimrův teoretický rámec. Přítomnost již zmíněných zbraní na bojišti značně ztížila provedení útočných operací (John J. Mearsheimer 2017) Zvýšená přesnost a smrtící účinnost PGM posílil obranu, což útočníkům ztížilo možnost dosáhnout průlomu v obraně. Tento posun má důležité důsledky pro odstrašení, protože výrazně změnil poměr sil mezi útočníkem a obráncem. Vliv PGM na konvenční odstrašení je proto nejlépe pochopitelný na základě zkoumání jejich vlivu na proveditelnost a úspěšnost strategie „Blitzkrieg“, neboť tento vývoj změnil tradiční dynamiku útočných a obranných schopností v konvenční válce.

Zatímco tedy úspěšné provedení strategie „Blitzkrieg“ je výrazně negativně ovlivněno proliferací PGM. To stejné nelze dle Mearsheimera říci o strategii „Limited aims“. Jak jsem již popisovat ta se soustředí na obsazení území a omezení velkých střetů s obráncem. Po obsazení území se z Původního agresora stává naopak obránce, tedy využívá zásadní výhody PGM, které přinášejí pro obranu. Dá se tedy říct, že tato strategii naopak díky technologickému rozvoji v oblasti PGM získala oproti „Blitzkriegu“ navrch.

I přes veškeré argumenty dle Mearsheimera rozšíření PGM nevedlo k radikální změně charakteru konvenčního bojiště. „There has not been and probably will not be in the foreseeable future a revolution in the conduct of warfare such as that which occurred after the tank appeared on the battlefield.“ Ačkoli tyto zbraně významně ovlivnily dynamiku vedení války, nepřinesly revoluční změnu srovnatelnou s rozvojem tanků. Přítomnost PGM však výrazně ztížila šance na úspěšné provedení strategie „Blitzkrieg“ což má významné důsledky pro konvenční odstrašení.

Aby se útok přizpůsobil šíření PGM, byl nucen zvýšit interoperabilitu svých útočných sil, spoléhat na spolupráci dělostřelectva, zbraní protivzdušné obrany a mechanizovanou pěchotu. Zvýšená zranitelnost tanků v důsledku rozšíření PGM posílila pozici obrany a ztížila útočníkům realizaci strategie „Blitzkrieg“. Ke stižení provedení „Blitzkrieg“ přispívá i zvýšená závislost útoku na dělostřelectvu. Kladený důraz na interoperabilitu jednotlivých sil útočníka vytváří vážné logistické problémy a také výrazné problémy s koordinací na bojišti, což obojí zbavuje „Blitzkrieg“ rychlosti a údernosti, což jsou jeho základní vlastnosti . Ačkoli tedy PGM nevedly k radikální změně povahy konvenčního bojiště, významně změnily dynamiku vedení

války, zejména ve vztahu k provádění strategií blitzkriegu a rovnováze sil mezi útočníky a obránci.

Metodologie

Mersheimerovu teorii testuji pomocí jednopřípadové studie. Jelikož mnou vybraná teorii nebyla na tomto fenoménu testována, specificky se jedná o instrumentální případovou studii. To z toho důvodu že jsem případ do své práce vybíral tak aby umožnil pracovat a testovat mnou vybranou teorií. Zároveň s tím teorie na tomto na novém fenoménu, nebyla dosud v akademických kruzích testována.

Vybraným případem je Rusko-Ukrajinská válka. V době psaní bakalářské práce, stále aktivního a probíhajícího konfliktu. Jelikož se jedná o velmi dlouho trvající konflikt s počátkem v roce 2014, je nutné pro mojí práce upřesnit v jakém období svoji práci ukotvím.

Zdrojem zájmu pro můj výzkum bude jednoznačně období mezi invazí sil ruské federace 2022 na území Ukrajiny a 31. 7. 2024. Ukončení konfliktu se v době práce zdá býti v nedohlednu, takže tento případ, nemá ohraničení ohledně konce. Z tohoto období budu brát informace a data týkajících využívání civilních dronů na bojišti, a to oběma stranami.

Tento konflikt jsem si vybral z toho důvodu, že obsahuje několik zásadních věcí, které jsou pro testování Mearsheimer ovy teorie vhodné. Jedná se o konvenční konflikt, stejně jako konflikty, kterými se zaobírá Mearsheimer. Zároveň s tím je to „neer-pear“ konflikt což znamená že obě strany na mají podobnou relativní vojenskou sílu. Tento argument může být rozporován, ale pokud se podíváme na situaci na bojišti (2024), vidíme že fronta je z větší části statická a ani jedna strana nemá zásadní převahu v celkové vojenské síle. Dílčí převaha například v letectvu, není pro moji práci zásadní.

Samotná Ruská federace je jedinou a tím pádem i největší konvenční hrozbou pro Českou republiku a Evropské členy Severo-atlantické aliance. Díky tomu že se konflikt se odehrává na Evropském kontinentu, Česká republika a zbytek členů NATO zásadně ovlivňuje celou situaci díky materiální pomocí, výcviku ukrajinských vojáku či zpravodajských informací. Ruská státní televize dokonce označila Českou republiku jakožto nepřátelský stát. Rétorikou jsme se opět vrátili k období Studené války. Proto je i dle mého vhodné zkoumat konflikt kterého se Ruská Federace účastní. Nacházíme-li se v období turbulentní geopolitické situace, ve které jsem navíc součástí, je nutné zkoumat jevy a fenomény které nám pomohou jim porozuměn.

Další zásadní věcí je že se v tomto konfliktu objevila vojenská technologii (drony), kterou řada analytiků pokládá za zásadní změnu na moderním bojišti. Díky tomu je na tomto případě možné testovat Mearsheimerovu teorii.

Cíle a Otázky

Cílem mého výzkumu je otestovat validitu Mearsheimerovy teorii, konvenční odstrašování v kontextu bojiště 21. století. Jak jsem již zmiňoval v předchozí kapitole, Mearsheimer hovoří o tom, jak vojenské technologie ovlivňují možnost provedení 3 strategií, což zároveň určuje dopad na konvenční odstrašení. Specificky se můj výzkum zabývá možností generalizace Mearsheimerovy teorii a testování její validity i na jiných vojenských technologií něž které on zpracoval ve své práci. Jeho teorii testuji fenoménu vojenského využívání civilních dronů v Rusko-Ukrajinský konflikt a jejich zásahu na teorii konvenčního odstrašování Johna Mearsheimera.

Výzkumná otázka 1. **Jaké jsou dopady civilních dronů na úspěšnost provedení strategií představených Mearsheimerem?**

H1a: Změny ve vojenské strategii a taktice, způsobené proliferací civilních dronů, posouvají rovnováhu směrem k obranným strategiím oproti útočným

H1b: Rozšíření civilních bezpilotních letounů nemá významný vliv na úspěšné provedení strategie "Blitzkrieg"

H1c: Rozšíření civilních bezpilotních letounů nemá významný vliv na úspěšné provedení strategie "Limmited aims"

H1d: Rozšíření civilních bezpilotních letounů nemá významný vliv na úspěšné provedení strategie "Opotřebovací války"

Data

Je nutné zmínit že samotná Mersheimrova práce neobsahuje žádnou datovou analýzu. Je tedy dle mého naprosto validní jeho teorii testovat za stejných podmínek Jak jsem již zmínil v předchozí části práce konflikt stále probíhá. Díky tomu vyvstává řada problémů pro sběr informací a teorie, které provádím. Nelze provést standartní sběr materiálů týkající se konfliktu, většina literatury vzniká až po ukončení konfliktu. To primárně kvůli dostupnosti pamětí, historických dat atd. Státy, které jsou součástí, samozřejmě vlastní výrazný počet dokumentů a zdrojů kterou jsou spjaty s konfliktem. Avšak tyto zdroje utajené, a proto na ně nemohu spoléhat. To samé platí pro spojence obou stran. V určitých případech se může stát, že nějaký dokument unikne. V takovém případě je ale nutné být obezřetný vůči takovému dokumentu, neboť nelze zapomenout že během aktivního konfliktu se obě strany snaží o zmatení svého nepřítele. Tedy může se jednat o podvrhy nebo naprosto lživé informace. Toto se primárně týká veřejně politických dokumentů, strategických plánů, či vojenských doktrín.

V případě mé práce se ale objevuje další velmi specifický problém, který je nutný brát v potaz. Kategorie dronů, kterými se zabývám ve své práci, se objevují v taktickém prostoru, stávající fronty. Tedy jejich audiovizuální záznam může pořídit povětšinou pouze personál pozemních sil, Ukrajinské či Ruské armády. Oproti tomu drony využívané na strategické údery, které jsou mnohdy zaznamenány civilisty. V tomto případě se jedná jak o záznam snímaný samotnými drony či naopak akce dronů, které jsou snímané ze země. Díky tomuto se propisuje silný „bias“ do sdílení těchto audiovizuálních záznamů. Je naprosto logické a předpokládatelné že Ruské síly budou ochotny zveřejnovat záznam z operací či zásahů které byli úspěšné. To stejné platí i pro druhou stranu konfliktu. Z toho lze logicky odvodit že audiovizuální záznamy které jsou šířeny jednou nebo druhou stranu, ukazující z velké míry pouze úspěšné mise a tím neukazují reálnou úspěšnost. V celé práci beru tento jasný a zřetelný bias na vědomí. V další části práce, kde píši o tom, jak jsou drony využívaný a jaké jsou jejich schopností, kde právě tyto ne nutně realitu vykreslující materiály používám, se zaměřím na tuto problematiku znovu.

Další, neobvyklí zdroj dat, který zde musím, zmínit, neboť se v mé práci objeví, bude pocházet z prostředí „OSINT“. Jedná se o „open source inteligence“, zpravodajská práce, která vzniká na základě veřejně dostupných informací. Ta se v posledních letech rozrostla i co se týče působení ve veřejném prostoru. To díky technologickému rozvoji, od satelitních snímků až po rozšíření mobilních zařízení. Zde opět budu vybírat pouze ty autory které budou důvěryhodnými zdroji.

I přes veškeré potenciální problémy a obtíže, při sběru dat, kterým bakalářská práce zkoumající současnou problematiku musí čelit, je důležité takové práce vytvářet. Mám za to, že současnost fenoménu je natolik důležitá, že stojí, zato čelit i takovým obtížím.

Civilní drony v Ukrajinsko-Ruském konfliktu

Historie

Konflikt na Ukrajině lze velmi jednoduše lze rozdělit na dva časové úseky. První probíhá od roku 2014 až do 24. února 2022. Primární charakteristikou tohoto období je nevyhlášení válečného stavu ani jednou stranou. Ruská strana využívá řadu velmi nevšedních a mezinárodního práva porušujících kroků (Schreck 2019). Zatímco Ukrajina vyhlašuje na části svého území, primárně oblast Donbasu, „Anti-Terrorist Operation" (Coffey 2018). Díky tomu se vyhýbá vyhlášení války. V tomto období se Ukrajinská armáda potýká s řadou problémů zároveň s tím však Ruská federace nevyužívá veškerou svoji vojenskou sílu. Díky obou důvodům se situace stabilizuje.

Druhý úsek je jednoznačně vymezen datem 24. února 2022. Nad ránem tohoto dne překračují jednotky ruské federace státní hranici Ukrajiny a President Putin vyhlašuje zahájení „speciální vojenské operace". Od tohoto momentu se konflikt mění v konvenční válku 21. století. Další změna je v síle vojenských sil obou států, v tomto období můžeme hovořit o válce mezi dvěma téměř rovnocennými protivníky (Vershinin 2024).

Civilní drony se objevují na bojišti v obou fázích konfliktu. V první fázi Ukrajinsko-Ruského konfliktu je bojiště dominováno Ruskou technologií. Separatisté s Donbasu i Luhanské mají silnou podporu Ruské federace. Ta se materializuje i v podobě kompletů elektronického boje a dronů. Rušičky signálu brání Ukrajinské armádě a dobrovolníkům v používání vysílaček a dalších komunikačních zařízení. Zároveň s tím jsou rušeny i drony Ukrajinských sil (Gibbons-Neff 2023). Díky tomu je jejich využití silně závislé na jednotlivých dobrovolnících, často zahraničních, a tím že jejich počty jsou na Ukrajině v omezené míře.

Zajímavé je také sledovat postupný vývoj v oblíbenosti rozličných dronů. Zatímco během prvního roku invaze byly nejvíce vidět drony typu DJI Mavic, od roku 2023 se však situace změnila a nejrozšířenějším typem se stali drony FPV (Henriksen, Bronk 2024).

Kategorizace dronů

Existuje řada přístupů k tomu, jakým způsobem rozřadit drony do různých kategorií. Nejčastější je přístup, který se zaměřuje na váhu samotných dronů. Kromě rozřazení dronů, které vzniklo v akademickém prostředí, existuje také pokusy kategorizovat drony z prostředí institucí jako je například NATO. Ve své práci využiji právě jejich styl klasifikace. Drony jsou rozděleny do 3 kategorií, podle své váhy. Civilní drony, které ve své práci analyzuji, spadají do třídy 1. . Jedná se o drony do 150 kg. Samotná třída 1. je pak rozdělena na další 3 sub-kategorie: Od 15 kg „Small“, do 15 kg „Mini“, Do 66 J “Micro“ (Willis et al. 2021).

Dronům v kategorii „Micro“ se nebudu věnovat, jelikož jejich dopad na bojiště je velmi špatně měřitelný, zároveň se v této kategorii povětšinou objevují vojenské modely dronů.

Existuje několik specifických modelů dronů, které se na Ukrajině objevují s velmi velkou pravidelností. Pravděpodobně nejrozšířenější jsou drony od čínského výrobce DJI. Společnost v roce 2023 ovládala přibližně 70 % světového trhu s drony (Anwar 2023). Je tedy logické že právě jejich drony jsou nejrozšířenější i v tomto konfliktu.

Nejčastěji se jedná o série Mavic, Phantom, Inspire, ale dá se říci, že se na Ukrajině ukazuje více či méně celý katalog DJI dronů. Tyto série se pohybují v kategorii „Mini“. Na jedno nabití jsou schopny operovat cca 60 minut. Zde je nutné podoktnout že baterie je silně závislá na okolní teplotě a tím, jak moc se dron pohybuje. Díky tomu, se jejich čas v letu, během zimy silně snižuje. Jejich rychlost se pohybuje do 100 km/h.

Rozhodně stojí za pozornost i to že společnost DJI vydala prohlášení, ve kterém nesouhlasí s prodejem svých pro vojenské využití (DJI 2022). Jedná se však o prohlášení týkající se spojení Společnosti DJI s Konfliktem na Ukrajině, neboť drony společnosti DJI používala a stále používá řada států, pro vojenské účely, po celém světe (Gettinger 2019). Společně s tímto prohlášením přišlo i pozastavení prodeje DJI produktů na Ruském i Ukrajinském trhu (*China’s DJI halts Russia, Ukraine sales to prevent use of its drones in combat | Reuters*). I přes snahu DJI, se jejich drony objevují objevují v tomto konfliktu.

Zásadní je také domácí produkce. Ukrajinská nezisková organizace „Aerorozvidka” se již před invazí v roce 2022 zabývala technologickým vývojem dronů se po samotné invazi stala výrazným proponentem inovace a domácí výroby dronů. V roce 2016 vyvinula dron R-18 který nasadila během protiteroristických operací na východě Ukrajiny (Бойченко 2022). Jedná se o octokoptéru, s celkovou váhou do 20 kg. Tento dron je uzpůsoben k operacím v noci. Obsahuje místo klasické digitální kamery, kameru s termovizí (Hrudka 2023). Velikostně a váhově

podobné drony které ukrajinská strana používá si našli cestu k armádě například ze zemědělství. Jedním takovým je například typ, který má označení „Baba Yaga“ (Henriksen, Bronk 2024).

U těchto dronů dochází k modifikacím. Primárně se jedná o mechanismy, které umožnují shazovat z dronů výbušniny. Tyto modifikace jsou z řídká kdy koordinované ale princip využívaní dronů mění podobným způsobem. Modifikace lze nalézt velmi primitivní až po překvapivě sofistikované. Z těch velmi rudimentálních například odjištěný granát v plastovém kelímku, nebezpečnost takového řešení není ani potřeba zmiňovat (Rob Lee na [@RALee85] 2022). Na opačné straně spektra nalezneme modifikace zásobníkové, které umožují postupné shazování několika granátů (OSINTtechnical na [@Osinttechnical] 2022)

Co se týče samotných výbušnin, které obě strany používají na svých dronech, lze říci že využívají dosti podobnou munici. V podstatně jakýkoliv druh výbušniny či munice který je dané jednotce dostupný a vhodný k shazování z dronu, je přesně pro takový čin upraven. V případě, kdy se vojáci snaží zničit obrněné cíle, využívají například z moderního vojenského hlediska zastaralé, sovětské kumulativní granáty (UA Ukraine Weapons Tracker na [@UAWeapons] 2022). Pokud se jedná o útok na pěchotní cíle setkáme s různými protipěchotními granáty.

Další druh munice, který se na dronech objevil jsou miny. Tyto miny, které jsou určené k ničení vozidel, jsou schopné nést pouze větší drony typu, jako již víše zmíněné R-18 (Laine 2024).

V případě Ruské strany bylo zaznamenáno využití chemické nálože. Ruská federace použila munici obsahující sloučeninu chlorpikrin, čímž porušila řadu závazků o nepoužívání chemických zbraní (*Imposing New Measures on Russia for its Full-Scale War and Use of Chemical Weapons Against Ukraine)* . Lze usoudit že s velkou pravděpodobností se tato látka objevila ve formě plynových kanystrů, velikosti granátu. Tedy je tu určitá pravděpodobnost že se tyto „chemické granáty“ objevili i jako munice nošená drony.

FPV drony

FPV drony jsou dostatečně odlišné od ostatních civilních dronů, které se v práci objevují, abych jim věnoval vlastní kapitolu. Kategorie FPV dronů obsahuje celou řadu modelů, avšak několik věcí mají společných. První je způsob ovládání, kamera dronu snímá

okolí a směr letu dronu, což umožňuje operátorovy sledovat let z perspektivy dronu. Dá se tedy říci, že má operátor dronu stejný pocit jako kdyby byl v kokpitu, letícího dronu.

Tyto drony jsou v civilních odvětvích nejvíce používané v sektoru zábavy a tvorby vizuálního obsahu. Jejich rychlost a manévrovatelnost jim umožnuje natáčet unikátní záběry a stejně tak dobře i závodit. Specifické modely, které se objevují na Ukrajině, je těžké analyzovat. Z dostupných informací lze zjistit že i přesto že společnosti jako DJI FPV drony vyrábí, na Ukrajině se objevují drony jejíž specifikace je těžší odhalit. Například česká iniciativa Drony Nemesis, jenž si bere za cíl zásobit Ukrajinskou armádu FPV drony, si drony vyrábí podle vlastních specifikací, které jsou utajené (Drony Nemesis). Toto je pouhý příklad iniciativy, která podporuju Ukrajinu, avšak existuje i řada dalších sbírek které se zaměřují na FPV drony, a to jak pro ukrajinskou stranu, tak i pro ruskou. Díky tomu že jejich použití na bojišti se dle modelu v zásadě neliší, maximálně v nuancích jako je délka letu či váha výbušniny. Není nutné, pro moji práci, zkoumat specifika těchto dronů. V moji práci dále hovořím o FPV dronech jako o jedné kategorii, bez potřeby další kategorizace.

Druhý určující znak pro FPV drony je jejich mise. Zatímco drony, které jsem přestavoval v předchozí kapitole, jsou určené k tomu, aby vykonali svoji misi a vrátili se k operátory na další využití, FPV drony k tomu určené nejsou. To z toho důvodu že jejich mise je i jejich koncem. Tyto drony nesou munici, místo toho, aby munici shodili a odletěli, navádí sebe i s municí přímo na cíl. S úspěšným zasažením cíle jsou sami zničeny. Historickou paralelou pro podobný styl útoků jsou „Kamikaze“ známé z prostoru Pacifiku během druhé světové války.

FPV drony spadají do kategorie „Loitering munition“. Zásadní schopností zbraní které jsou takto definovány, je umožnění operátorovi vyčkávat s dronem ve vzduchu na vhodný okamžik zasažený cíle. Tato schopnost má řadu implikací na jejich použití.

Jejich přednost je rychlost a schopnost manévrovat. Obojím výrazně převyšují modely jako je DJI Mavic a podobné. Využití těchto dronů je však silně závislé na zkušenostech a schopnostech pilota. V některých případ jsou schopny dostáhnou rychlosti až 100 kilometrů v hodině (Henriksen, Bronk 2024).

Zásadní rozdíl je také v tom odkud se tyto drony dostávají na bojiště. Zatímco ostatní typy dronů jsou drony komerčně nakoupené, v některých případech částečné upravené k nošení munice, FPV drony jsou často vytvořené za pomoci 3D tisku a rukodělné práce. Veškerá iniciativa ohledně využívání FPV dronů pochází od samotných vojáků a dobrovolníků které

vyrábí součástky a samotné FPV drony. Nejedná se o centrálně plánované nákupy, které by byli zajišťovány vládou či ministerstvem obrany. Státní instituce však na obou stranách investují peníze do domácí výroby. Tento působ akvizice dronů je shodný pro obě strany konfliktu s tím rozdílem, že zatímco Ukrajinská výroba je velmi necentralizovaná ruská je naopak silně centralizovaná (Hambling).

Ukrajinská strana byla pravděpodobně první, která začala používat FPV drony Ruská federace ovšem nenechala, tyto pomyslné technologické nůžky, rozevřené příliš dlouho. Velmi rychle započala s vlastní výrobou FPV dronů. Oproti ukrajinským iniciativám nebyla tato výroba z počátku tolik podporována statním aparátem, tento problém se však velmi rychle rozptýlil. Nejvýraznější je inciativa „Sudoplatov“ .Určit přesná čísla výroby na obou stranách je náročné ale zdá se, že Ruské výrobní kapacity přesahují ty Ukrajinské (Hambling).

Samotné FPV drony můžeme rozdělit na ještě podle typu munice kterou nesou. Jelikož se ve všech případech jedná o práci dobrovolníků není možnost nahlédnou do výrobních procesů a parametrů jednotlivých modelů. Z dostupných materiálů lze zjistit dvojí účel FPV dronů. První kategorie jsou drony uzpůsobené k ničení obrněných vozidel. Jak jsem již zmínil munice, kterou drony nesou je improvizovaná, nenajdeme tu žádnou standardizaci. Pro tento úkol se na bojišti nejvíc objevují drony nesoucí kumulativní nálož. Ve většině případů je tato kumulativní nálož improvizována z hlavic protitankových raketových systémů RPG-7. Tento typ nálože je na dnešním bojišti neefektivní proti všem moderním hlavním bojovým tankům, co se čelního pancíře týče. Zásadní výhodou dronů je že nejsou limitováni odkud na svůj cíl zaútočí. Tím pádem jsou i moderní hlavní bojové tanky v nebezpečím, neboť tento typ náloží je schopen vyřadit z boje či poškodit, pokud zaútočí z boků či zádě. Vůči ostatním vozidlům jsou ve většině případu efektivní.

Druhým typem FPV dronů jsou ty, které nesou improvizovanou munici uzpůsobenou vůči pěchotním cílům. V těchto případech se obě strany snaží, aby výbušné zařízení na dronu vytvořilo co nejvíce fragmentů, které jsou schopné zranit v otevřeném prostranství. Druhou cestou je využívání termobarických náloží, které slouží primárně na útoky vůči bunkrům či budovám. Uzavřený prostor je výrazně vhodnější pro využití termobarické munici.

Taktické využití dronů v Ukrajinsko-Ruském konfliktu

V této kapitole popíšu, jak jsou civilní drony využívaný na bojišti. Mise, na které jsou drony posílány a co je jejich cílem. Primárně se soustředím na jejich přednosti v následující kapitole se naopak zaměřím na nedostatky.

O důležitosti civilní dronů na moderním bojišti vypovídá i komunikace Ukrajinského Ministerstva obrany. Den po zahájení Ruské invaze vyzvalo občany, kteří vlastní drony, aby se jich vzdali ve prospěch armády nebo se sami zapojili, společně se svými drony, do obrany země, v rámci teritoriálních sil (Ministry of Defence Ukraine 25.2.2022). Lze jasně říci, že kromě nedostatku samotných dronů neměla ukrajinská armáda ani dostatek operátorů.

Proliferace moderních dronů s kamerami a schopností nést různorodou munici představují skok ve válečné technologii podobně jako PGM. Jejich přesnost a smrtelnost je srovnatelná s tradiční PGM a v některých případech ji i předčí. Tyto drony často najdeme i pod zkratkou UAV. Jsou vybaveny kamerami a zaměřovacími systémy, které jim umožňují identifikovat a zasahovat cíle s velkou přesností. Tato vlastnost projevuje v komplexním prostředí, kde je obtížné rozlišit bojující a nebojující osoby. Díky této všestrannosti jsou cenné pro širokou škálu vojenských operací, od přesných úderů na vysoce hodnotné cíle až po poskytování podpory pozemním jednotkám v boji. Jejich smrtící schopnost je dále zvýšena schopností delšího setrvání nad cíli a vyčkávání na optimální okamžik k úderu, čímž se maximalizuje pravděpodobnost úspěchu mise.

Nejdůležitější prvek, který drony na bojiště přináší je kamera. Historicky největší problémem na bojišti byla schopnost získávat rychle a přesné zprávy o tom kde se nachází nepřítel. V oblasti průzkumu se snaží armády celého světa zlepšovat již od antiky. Není náhodou. že jeden z nejdůležitějších autorů v oblasti vojenství Carl Von Clausewitz, se proslavil definicí takzvané mlhy války. Právě v této oblasti se ukázali komerční drony jako průlomová technologii. Relativní dostupnost těchto dronů umožnuje průzkumníkům a velitelům malých vojenských jednotek mít přehled o situaci na bojišti. Taková schopnost je nenahraditelná během jakéhokoliv momentu a situace na frontě. Na obou stranách vidíme že se integrace záznamů z dronů stala zásadním pro velitelské štáby (OSINTtechnical na [@Osinttechnical] 2024). Díky takové integraci mohou velitelé sledovat v reálném čase situaci na bojišti a podle toho určit své další kroky.

Živý videozáznam z dronů má další velmi důležité využití, a to v oblasti dělostřelectva. I zde proběhla velmi rychlá integrace dronů. Dělostřelečtí pozorovatelé si drony osvojili, neboť

jim nabízejí nové možnosti, jak sledovat nepřítele. Díky dronům mohou předávat přesné informace dělostřeleckým posádkám o přesnosti jejich palby. Zásadním je že toto mohou dělat bez nutnosti vystavit se nepříteli. Tento nový rozměr pozorování radikálně usnadňuje jejich práci, a navíc pomáhá i jejich bezpečnosti. Obě armády se na silně spoléhají právě na tuto integraci. Ruské vojenské velení samo vkládá do této kombinace technologie naději a hovoří o ní jako klíčové pro veškeré další konflikty (Edmonds, Bendett 2022).

Drony se ukázaly i v roli vzdušné podpory. Klasické vojenské letouny, které byli určeny k těmto misím postupně mizí z armádních struktur. Jedním z důvodů je že moderní bojiště je příliš nebezpečné pro tento typ operací. Drony však dokáží přesně tento typ misí zastat. Díky tomu že jejich cena je nízká, a také v nich nesedí pilot (tudíž není ohrožen) jsou velmi vhodné pro podobné účely. V průběhu konfliktu na Ukrajině se toto přesně ukázalo. Jak jsem již zmínil civilní kvadrokoptéry a oktokoptéry jsou modifikovány k účelům malých bombardérů. Díky tomu že tyto drony nelítají ve vysoké letové hladině jsou relativně přesné, tím pádem je lze využívat velmi blízko vlastních vojáků. Ohrožení je mnohem menší, nežli by bylo u dělostřelectva či podporujících letadel. Navíc tyto drony během útočných misích mohou stále přenášet svůj videozáznam zpět na velitelství. Jejich multifunkčnost je nenahraditelná.

S časem se vyvíjí i taktické nasazení dronů. Drony díky své dostupnosti často operují ve skupinách. Drony jako DJI mavic mohou sloužit jako předsunuté hlídky které operují až 10 km za nepřátelskými liniemi. Jakmile objeví nepřítele, navedou na jeho pozici ostatní drony v okolí. Zásadní výhodou je že relativně nízká cena těchto dronů vede k dilema pro oponenty, které drony zaznamenají (Henriksen, Bronk 2024). Pokud dron sestřelí hrozí jim, že se tím odkryjí pro útok od dalších dronů v oblasti. Další výhodou práce ve větších skupinách je možnost sledovat efekt bombardování či útoků FPV drony Díky tomu je pozice nepřítele pod neustálím sledováním a lze efektivně reagovat na jakkoli jeho reakci (Edmonds, Bendett 2023).

Tento typ misí z velké části ovládly FPV drony. Dle některých informací z fronty dosahují zničení nadpoloviční většiny, všech zničených tanků ze ruské federace v roce 2024 (Detsch 2024). Jak jsem již psal výše jejich funkčnost je velmi podobná jako vojenská modely „loitering munitons“, proč jsou tedy tak rozšířené? Primárním incentivem je jejich cena, oproti vojenským modelům stojí komerční drony o několik řádů méně. Dalším důvodem je to že jsou dostupné ve výrazně větších počtech nežli vojenské modely (Edmonds, Bendett 2023).

Kromě těchto misí jsou větší modely dronů využívány k zaminování území (Laine 2024). Tyto operace mohou vykonávat pouze větší modely komerčně dostupných dronů, to

kvůli váze samotných min. Tyto operace jsou velmi úspěšné, pokud se podaří zaminovat cesty které druhá strana používala. Ideálním cílem těchto operaci jsou zásobovací trasy.

Je potřeba dodat že veškerý mise které drony které v mé prací popisuji je čistě na taktické úrovni, v rozmezí do 20 km od frontové linie. Letová hladina je u většiny modelů do 500 metrů ale drony létají na bojišti většinou níže. Ruské vzdělávací materiály pro její vojáky uvádí ideální letovou hladinu 350 metrů pro DJI mavic (Edmonds, Bendett 2023).

Psychologický dopad dronů by neměl být podceňován. Neustálá hrozba z oblohy, kde může dron kdykoli udeřit, může demoralizovat vojáky a narušit morálku. Nejistota a stres vyvolané možností náhlého a přesného úderu dronu mohou snížit efektivitu vojáků i velitelů. Tomu napomáhá i to že vojáci často neví, zda dron, který letí přes jejich pozice je dron z jejich vlastní strany či dron nepřítele.

Protiopatření

Každá nově vyvinutá a nasazená zbraň či technologie se potká se snahou o redukci její efektivity. Z historických případů například Tank. Když se poprvé objevil na bojišti stáli proti němu pouze ad-hoc řešení. Netrvalo však dlouho a začali se objevovat protitankové zbraně (pušky, děla). Stejný princip probíhá i u dronů. Jelikož se v Rusko-ukrajinské válce fenomén využívání civilních dronů rozšířil do nebývalé výše, se stejnou rychlostí přicházejí obě strany s protiopatřeními. Nejenom oni, tento konflikt sledují armády rozličných států.

První krok v neutralizaci dronů je jejich odhalení. Standartní protiletecké radary a sensory mnohdy nejsou vhodné pro tento úkol. Civilní drony často představují příliš malé cíle, které na řadě systémů nelze rozeznat. Zásadní nevýhodou dronů je však jejich nízká letová hladina, díky ní je možné slyšet elektrické motory dronů

Pasivní

Pasivní protiopatření patří k těm výrazně méně nákladnějším. Jejich samotná efektivita jde v ruku v ruce s náklady.

Vojenská vozidla se stávají velmi často cílem již zmíněných dronů. Z toho důvodu se objevuje na obou stranách řada způsobů, jak jejich efektivitu minimalizovat. Pasivní opatření patří k těm levnějším a snažím na implementaci. Nejčastěji se lze setkat z různými nástavbami či sítěmi , které chrání vozidlo před útoky dronů. Jedná se o přídavný pancíř z volně dostupných materiálů jako je pletivo a plech (*Russian tanks in Ukraine are sprouting cages*). Tyto nástavby

jsou většinou po stranách a z vrchu vozidla. V některých případech se objevují i prvky reaktivního pancéřování, které je přiděláno přímo na přídavný pancíř. Cílem je aktivovat kumulativní nálož dronů předtím, než se dostane do kontaktu se samotným pancéřováním vozidla. To může efektivně zneškodnit některé typy náloží.

Tyto kroky nesou řadu nevýhod. Vozidla mají díky tomu jak větší profil, co se týče šířky tak i výšky. To výrazně snižuje jejich mobilitu v hustém terénu. Efektivita těchto opatření je sporná. Pilot dronu dokáže najít mezery v tomto přídavném pancíři a vozidla zneškodnit. V některých případech dochází k velmi radikálním úpravám, které ve své podstata omezují využití samotného vozidla. Příkladem jsou modifikace tanků Ruské federace. Tyto modifikace se objevují pouze v omezených počtech a jsou primárně určeny pro prvosledové jednotky které se snaží prorazit ukrajinské linie. *(Ukraine captures Russian „barn" tank modified against drone threat | Reuters).* I přesto že tyto úpravy jsou určené primárně k zabránění tomu, aby útoky FPV dronů měly účinek, jejich efektivita tohoto dosáhnou není nijak velká. I ty nejvíce modifikovaná vozidla a tanky lze FPV drony zničit (*46 окрема аеромобільна бригада ДШВ ЗС України* 2024).

Aktivní

Kinetické

V některých případě se drony podaří sestřelit i automatickými střelnými zbraněmi které nejsou uzpůsobené k takovým účelům (3rd separate assault brigade 2024). Takové situace ale jsou spíše neobvyklé a hraje v nich velkou dávku štěstí. Na Ukrajině se dokonce objevili vojáci vybaveni brokovnicemi, důvodem je právě ono sestřelování dronů. Brokovnice by měla většímu rozptylu broků být teoreticky účinnější nežli jiné pěchotní balistické zbraně (OSINTtechnical na [@Osinttechnical] 2024). Jedná se spíše o řešení, které přichází z nedostatku jiných více efektivních řešení, než by šlo o efektivní řešení dronů.

Byly dokonce zaznamenány případy kdy se drony obou stran potkali nad bojištěm. Toto setkání vedlo k snaze dron druhé strany zneškodnit, primárním cílem útoků byli vrtule dronu. Překvapivě tyto pokusy se podařily. Ve stejném duch se neslo i setkání FPV dronu s nepřátelským dronem.

Co se týče budoucnosti, armády experimentují s jinými řešeními a pozadu nejsou ani zbrojovky (*Counter Unmanned Aerial Systems (C-UAS)*). Zbrojovky nabízejí různé typy kinetických řešení. Dvě primární cesty se týkají řízených raket a druhá pak explodující munice. Cesta raket je výrazně dražší proto se přikláním k řešení munice do rychlopalných kanonu. Řešením jsou typy munice, které zaznamenají dron a svoji explozí ho zasypají střepinami kterého ho poškodí či zničí. Výhodou je vysoká kapacita zásobníků a relativně nízká cena, takových opatření.

Ne kinetické

Klíčovou zranitelností dronů je jejich signál. Díky tomu že jsou ovládali na dálku, veškerá komunikace s nimi musí i na dálku probíhat. To dává prostor rušení těchto signálů, ať už signálů, které vysílá dron či na opačnou cestu operátor. Rušení těchto signálu se stalo klíčem k tomu, jak efekt dronů na bojišti co nejvíce redukovat. Rušení probíhá rozličnými způsoby a metodami. V některých případech dochází k rušení GPS signál, jindy k rušení signálu operátora dronu.

Jedním z opatření, které se na Ukrajině objevilo jsou ruční rušičky signálu. Těmito zbraněmi disponují obě strany (Zafra et al. 2024). Ty fungují musejí být zaměřeny přímo na dron, jelikož síla jejich rušení je omezená. Proto jsou také vyráběny ve tvaru střelných zbraní. Větší komplety elektronického boje dokáží vytvořit celé oblasti na kterých ruší signál (Zafra et al. 2024). Co se týče větších a silnějších kompletů elektronického boje, v jejich případě se války ruská federace výrazně zlepšila oproti začátku války. Primárním cílem těchto kompletů je právě rušení signálů Ukrajinských dronů (Watling, Reynolds 2023).

Co se týče samotné efektivity těchto opatření, pokud jsou správně využity, je velmi výrazná. Během Ukrajinských ofenzivních operací v roce 2023, kdekoli byly ruské komplety elektronického boje aktivovaní a správně využity, anulovali jakýkoliv efekt dronů na boje v dané oblasti (Watling, Reynolds 2023). Během prvních 6 měsíců války byla očekávaná doba využívání civilního dronu pouhé 3 mise (Zabrodskyi et al. 2022). Takto velké ztráty poukazují na to, že drony nejsou nezastavitelné a vhodně zvolená protiopatření dokáží drony zastavit.

Tyto protiopatření ale přináší nové problémy. Boj v tomto elektromagnetickém spektru nutí velitele velmi náročným rozhodnutím. To že obě strany na Ukrajině využívají stejné modely civilních dronů má mnohdy za následek to, že si mnohdy ruší signál na spektru, který využívá jeho vlastní strana (Watling, Danylyuk, Reynolds 2024).

Budoucnost

I přes nové a vynalézavé způsoby, jak se bránit proti dronům existuje stejný technologický vývoj na opačné straně, tedy jak udržet drony ve vzduchu i přes protivníkovy snahy tomu zabránit. Tento konflikt mezi hledáním řešení je nekonečný. Ilustraci tohoto cyklu lze nalézt i na Ukrajině. Prvky elektronického boje, které ruší či blokují určitá elektromagnetická spektra, jsou logickou odpovědí na proliferaci civilních dronů. Tyto drony operují právě na vlnách, na které jsou prvky elektronického boje vybaveny rušit. Jedním z možných řešením jsou drony upoutané (tethered). Jedná se o drony, které jsou upoutány pomocí kabelu k řídící jednotce. Díky pevnému spojení vypadá potřeba ovládat dron na elektromagnetickém spektru (Marques et al. 2023). Kromě resistence vůči prvkům elektronického boje, je další výhodou možnost operovat dron v delších časových intervalech.

Kromě výhod však toto řešení přináší i řadu omezení. Díky nutnosti být připojen k řídící jednotce, je jeho dosah podřízen dálkou připojení. Tedy jeho mobilita je značně omezena. Další nevýhodou je pak nutnost řídící jednotky, která je také statická a neumožnuje rychlí přesun v případě ohrožení.

Avšak pravděpodobně díky výhodám vůči elektronickému boji se tento typ dronu objevil i na Ukrajině (Clash Report na [@clashreport] 2024). Tento dron splňuje některé z předchozích charakteristik upoutaných dronů, ale v některých se liší. Upoután je pouze optickým kabelem. Ten lze využít pouze k přenosu dat, zabraňuje tedy možnosti rušení signálu, neboť operátor dronu ovládá dron pouze přes optický kabel. Na druhou stranu je dron omezen pouze na baterii a nelze ho napájet pomocí optického kabelu.

K efektivnímu využít všech opatření vůči dronům bude nutná velká investice do integrace těchto systémů. Jednotky se budou muset naučit, jak pracovat v tomto prostředí, aby co nejvíce omezili využívání dronů opačné straně, ale zároveň s tím maximalizovali vlastní používání dronů.

Blitzkrieg a Limited aims

Pro obránce představují drony impozantní nástroj k posílení jejich schopností, zejména proti konvenčním strategiím jako je „blitzkrieg“. Strategie „blitzkrieg“ jak jsem již zmínil v první časti práce , se vyznačuje prudkými, koordinovanými obrněnými útoky s cílem dosáhnout rychlého a rozhodujícího vítězství, čelí v nastupující éře dronů značným výzvám. Jedním z

klíčových prvků bleskové války je prvek překvapení. Proliferace velkého počtu dronů však přesně toto narušuje. Průzkumné drony mohou v reálném čase shromažďovat informace o pohybech a pozicích nepřítele. Jejich schopnost dlouhodobého sledování a prodloužený operační dosah, oproti pěším průzkumníkům, umožňuje obráncům monitorovat větší oblasti s menším počtem zdrojů, což poskytuje strategickou výhodu z hlediska povědomí o situaci na bojišti a rozdělení sil. Drony poskytují obráncům zásadní informace, které jim umožňují odhalit rychlé útočné manévry a díky tomu na ně reagovat. Jakákoli shromaždiště v dosahů dronů bez vhodných protiopatření bude odhaleno a tím moment překvapení ztracen. Zásadní je také to že tyto informace předávají drony v reálném čase, tím se výrazně snižuje reakční čas velitelů. Tento neustálý dohled podkopává schopnost útočníka překvapit obránce a dosáhnout tak rychlého průlomu, což je základní aspekt úspěchu „Blitzkrieg“.

Dále také mohou narušit postup útočníka díky přesným úderům zasáhnout klíčové prvky útočníkových sil, jako jsou logistické body, zásobovací vozidla a velitelská centra. Toto narušení nutí útočníky k opatrnějšímu a rozvážnějšímu postupu, což často snižuje rychlost a rozhodnost, na nichž si blesková válka zakládá.

V reakci na hrozbu, kterou představují bezpilotní letouny, musí útočníci investovat také do protiletadlových technologií (Některé systémy lze využít i v boji proti dronům) a protidronovým opatřením. To zahrnuje schopnosti elektronického boje k rušení komunikace dronů, nasazení systémů C-UAS (Counter Unmanned Aerial Systems) a přizpůsobení svých jednotek tak, aby minimalizovaly zranitelnost vůči úderům dronů. Tato přizpůsobení nejenže vyžadují další zdroje a výcvik, ale také potenciálně zpomalují tempo ofenzívy. Jelikož často sestává z výrazně většího využití úkrytu a snahy o to se co nejvíce maskovat.

Díky tomu, že drony poskytují širší zorné pole nežli pěší průzkumníci, snižují počet vojáků potřebných ke kontrole části obranné linie. Tato efektivita umožňuje menšímu počtu vojáků udržovat obranu na větších části fronty, než bývalo zvykem. Tento posun v poměru sil k prostoru má pro moderní konflikt několik důsledků. Umožňuje efektivnější rozmístění vojsk. Snížení požadavků na počty vojáků v první linii navíc umožňuje tvorbu záloh, které jsou dispozici pro protiútoky či posílení zranitelných pozic.

Integrace dronů ovlivňuje také výcvik a doktrínu vojenských sil. Vojáci musí být vycvičeny po boku dronů. je nutností, aby porozuměli jejich schopnostem a efektivně komunikovat s jejich operátory, jen tak budou schopni maximalizovat jejich účinnost na bojišti. Podobně musí obrněné jednotky přizpůsobit svou taktiku působení pod neustálým

pozorováním a potenciální hrozbou úderů dronů. Klást důraz na maskování a taktiky, které minimalizují odhalení a zranitelnost těchto sil. Pokud je tato integrace provedena úspěšně, umožňuje dynamicky reagovat na měnící se podmínky na bojišti, kde lze efektivně využít silné stránky každé jednotky. Schopnost rychle se přizpůsobit v reakci na operaci dronů může být v moderních bojových scénářích rozhodujícím faktorem.

Drony představují další část výzbroje vojáka, kterou musí nést. Kromě samotného dronu je nutné nést náhradní baterii a ovládací zařízení. To opět přispívá k využití dronů v defenzivních operacích.

Jakýkoli útočná operace je díky dronům složitější na provedení. Protiopatření vůči dronům stojí kromě samotných materiálních nákladů další náklady v podobě výcviku a integrace. Analytici viní právě velké mezery v této integraci jednotlivých složek armády za řadou neúspěchů vojsk Ruské federace (Connell et al. 2023). Tento tlak na profesionalitu a integraci protidronových systémů, bude stát proti armádám na celém světě.

Opotřebovací válka

Opotřebovací válka přináší největší zátěž na ekonomiku země a její výrobní kapacity. Do tohoto typu konfliktu vědomě nejde žádný aktér ale v některých případech se tam i přesto ocitnou. Ukrajinsko-Ruská válka je jeden z nich. Díky nevídaným ztrátám vojenské techniky a materiálu, je tlak na výrobu ohromně silný. Kromě přetížení svých výrobních kapacit se musí státy potýkat i se strategickými údery na tyto objekty. Komplexnost moderní vojenské techniky však stranám v řadě případech neumožnuje výrobní kapacity přesunout či přeměnit civilní výrobní kapacity na vojenské. Navíc vojenské výrobní kapacity jsou během míru velmi omezené a v dobách válce je velmi nákladné jak časově, tak finančně je rozšířit. Například ruská federace vyráběla pouhých 40 kusů svého nejmodernějšího bitevního tanku T-90M. Po zahájení invaze byla schopna zvýšit produkci v roce 2023 na cca 60 a v roce 2024 by mohla produkce dosáhnou dokonce 90 kusů za rok. To vše za enormní cenu a soustředění pouze na vojenskou výrobu (*Russian T-90M production: less than meets the eye*). Z otevřených zdrojů bylo identifikováno 101 tanků T-90M o které ruská federace přišla (Oryx). To samé platí i pro státy které podporují válčící strany, mimo obavu o své strategické cíle industriální výroby. Ty mají výrazně menší incentiv navýšit svoji vojenskou výrobu. V případě Ukrajiny sice státy podporující Ukrajinu navýšili svoje výrobní kapacity ale i přesto nevyrábí dostatečné množství vybavení.

Přesně v takových případech přichází na výsluní jakákoliv technologie, která právě tuto diversifikaci umožnuje. To je přesně případ určitých dronů. Velké vojenské drony jako jsou turecký Bayraktar či americký Predator, nelze vyrábět mimo vojenský průmysl. Civilní drony však toto nabízejí. Jedním ze způsobů je nákup ze zahraniční, jako jsme viděli v případě nakupování dronů od výrobců v Číně atd. Další způsob je pak výroba na vlastním území. Díky proliferaci moderních technologií, jako jsou 3D tiskárny, je toto novou možností výroby. V případě Ukrajiny lze toto ilustrovat. Kromě rozličných iniciativ, které civilní drony nakupují na zahraničních trzích existují taky ty, které je staví přímo na Ukrajině. Například projekt „Victory drones“ se zabývá přesně tím. Civilisté se mohou přihlásit a dostat instrukce a návody, jak vyrábět FPV drony pro potřeby ukrajinské armády. (*Victory Drones. Strengthening the technological capabilities of the Defense Forces*).

Závěr

V této práci jsme se zabývali vlivem proliferace civilních dronů na tři základní vojenské strategie, které předkládá John Mearsheimer ve své teorii konvenčního odstrašování. Analyzoval jsem, jak civilní drony ovlivňují efektivitu provedení těchto strategií v kontextu moderních konfliktů, zejména s ohledem na zkušenosti z rusko-ukrajinského konfliktu.

Ze všech 3 strategií které Mearsheimer předkládá ve svém pojetí teorie konvenčního odstrašování lze uvést že možnost provedení úspěšného „Blitzkriegu“ proliferace civilních dronů neučinila snazší. Naopak, civilní drony, ztěžují takovou bleskovou válku tím, že zvyšují riziko odhalení a zničení útočících jednotek. Drony jsou schopné identifikovat a zaměřit klíčové prvky nepřátelských formací, což narušuje schopnost provádět efektivní a nečekané útoky.

Strategie "Limited Aims", zaměřená na dosažení omezených vojenských cílů bez rozsáhlých a dlouhodobých operací, je díky civilním dronům snáze proveditelná. Poté, co útočník dosáhne svého cíle, snadno využije flexibility dronů. To primárně ochraně získaných pozic. Díky tomu že drony, tím způsobem, kterým jsou zatím využívány, větší mírou napomáhají obránci Tato schopnost přechodu z ofenzivní do defenzivní role zvyšuje celkovou efektivitu strategie, jelikož umožňuje minimalizovat ztráty a maximalizovat zisky s omezeným nasazením sil.

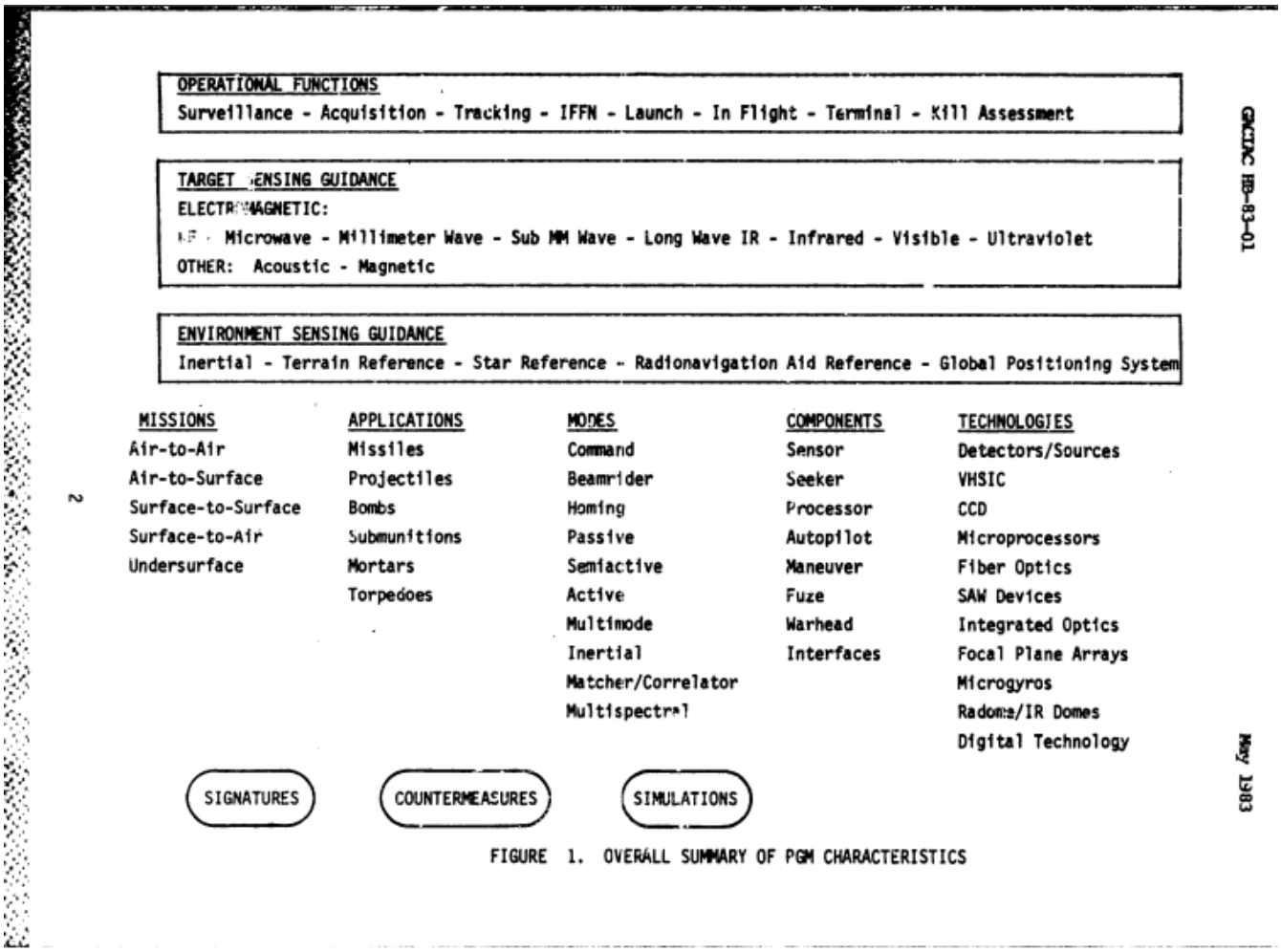
V případě „opotřebovací války“ je výhoda civilních dronů v možnosti jejich výroby a akvizice. Díky tomu že na ně není nutné na ně využívat omezené kapacity výroby vojenského vybavení a jsou vyráběny alternativními způsoby.

Samotné komerční drony mají svůj efekt na bojiště, ale podobně jako Mearsheimer v případě PGM jsem došel k závěru, že tento efekt není na tolik zásadní abychom mohli mluvit o radikální změně v dnešních či budoucích bojištích. Každá vojenská technologie má svoji úzkou výseč času, kdy na ní neexistuje adekvátní odpověď. V případě civilních dronů se tato výseč ukázala v době Rusko-Ukrajinské války. Zásadní výhodou komerčních dronů je jejich nízká pořizovací cena vůči vojenským modelům dronů.

Armády po celém světě sledují situaci na Ukrajině a do svého vybavení zařazují svoje odpovědi na nástup dronů, do svých arsenálů. Vývoj nových technologií, ovlivňující drony a nebezpečí které budou představovat, je zásadním a komplexním problémem před kterými stojí i ty nejsilnější mocnosti, jako je USA (*Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community* 2024).

Seznam literatury

Přílohy



OPERATIONAL FUNCTIONS
Surveillance - Acquisition - Tracking - IFFN - Launch - In Flight - Terminal - Kill Assessment

TARGET SENSING GUIDANCE
ELECTROMAGNETIC:
RF - Microwave - Millimeter Wave - Sub MM Wave - Long Wave IR - Infrared - Visible - Ultraviolet
OTHER: Acoustic - Magnetic

ENVIRONMENT SENSING GUIDANCE
Inertial - Terrain Reference - Star Reference - Radionavigation Aid Reference - Global Positioning System

MISSIONS	APPLICATIONS	MODES	COMPONENTS	TECHNOLOGIES
Air-to-Air	Missiles	Command	Sensor	Detectors/Sources
Air-to-Surface	Projectiles	Beamrider	Seeker	VHSIC
Surface-to-Surface	Bombs	Homing	Processor	CCD
Surface-to-Air	Submunitions	Passive	Autopilot	Microprocessors
Undersurface	Mortars	Semiactive	Maneuver	Fiber Optics
	Torpedoes	Active	Fuze	SAW Devices
		Multimode	Warhead	Integrated Optics
		Inertial	Interfaces	Focal Plane Arrays
		Matcher/Correlator		Microgyros
		Multispectral		Radome/IR Domes
				Digital Technology

SIGNATURES COUNTERMEASURES SIMULATIONS

FIGURE 1. OVERALL SUMMARY OF PGM CHARACTERISTICS

GMCIAC HB-83-01

May 1983

Příloha č. 1: Tabulka obsahující kategorizaci PGM

Zdroje:

KOTKIN, Stephen, 2022. The Cold War Never Ended. *Foreign Affairs* [online]. Vol. 101, č. 3. Získáno z : https://www.foreignaffairs.com/reviews/ukraine-cold-war-never-ended-russia-ukraine-war Volume Title: May/June 2022

ALLEN, TS, KYLE, BROWN a JONATHAN, ASKONAS, 2020. How the Army Out-Innovated the Islamic State's Drones. *War on the Rocks* [online]. Získáno z : http://warontherocks.com/2020/12/how-the-army-out-innovated-the-islamic-states-drones/

MİNİSTRY OF DEFENCE OF THE REPUBLİC OF AZERBAİJAN, 2017. A quadcopter belonging to the armed forces of Armenia was destroyed. *A quadcopter belonging to the armed forces of Armenia was destroyed* [online]. Získáno z : https://mod.gov.az/az/news/ermenistan-silahli-quvvelerine-mexsus-kvadrokopter-me-hv-edilib-22319.html.

SCHRECK, Carl, 2019. From „Not Us" To „Why Hide It?": How Russia Denied Its Crimea Invasion, Then Admitted It. *Radio Free Europe/Radio Liberty* [online]. Získáno z : https://www.rferl.org/a/from-not-us-to-why-hide-it-how-russia-denied-its-crimea-invasion-then-admitted-it/29791806.html.

COFFEY, Adam, 2018. Ukraine Declares 'Anti-Terrorist Operation in the Donbas' Officially Over: What Does That Mean? Získáno z : https://rusi.orghttps://rusi.org .

VERSHININ, Alex, 2024. The Attritional Art of War: Lessons from the Russian War on Ukraine. [online]. Získáno z : https://rusi.orghttps://rusi.org

SAVAGE, Steven, 2023. Farm With A View: How Drone Technology Is Taking Agriculture To A New Level. *Forbes* [onlineZískáno z : https://www.forbes.com/sites/stevensavage/2023/02/23/farm-with-a-view-how-drone-technology-is-taking-agriculture-to-a-new-level/.

PRISACARIU, Vasile, 2017. The history and the evolution of UAVs from the beginning till the 70s. *Journal of Defense Resources Management* [online]. Č. 1. Získáno z : https://www-ceeol-com.ezproxy.is.cuni.cz/search/viewpdf?id=551007.

POP, sebastian et al., 2017. The evolution of unmanned aerial vehicles. *Review of the Air Force Academy*. Vol. 15, č. 3, s. 125–132. DOI 10.19062/1842-9238.2017.15.3.15.

PHELPS, Wayne, 2021. The Psychic Toll of Killing With Drones. *Wall Street Journal* [online]. Získáno z : https://www.wsj.com/articles/the-psychic-toll-of-killing-with-drones-11622865660.

SHANE, Scott, 2015. Drone Strikes Reveal Uncomfortable Truth: U.S. Is Often Unsure About Who Will Die. *The New York Times* [online]. 24 duben 2015. Získáno z : https://www.nytimes.com/2015/04/24/world/asia/drone-strikes-reveal-uncomfortable-truth-us-is-often-unsure-about-who-will-die.html.

SCHWARTZ, Joshua A., FUHRMANN, Matthew a HOROWITZ, Michael C., 2022. Do armed drones counter terrorism, or are they counterproductive? Evidence from eighteen countries. *International Studies Quarterly*. 2022.Vol. 66, č. 3, s. sqac047.

FUHRMANN, Matthew a HOROWITZ, Michael C., 2017. Droning On: Explaining the Proliferation of Unmanned Aerial Vehicles. *International Organization*. Vol. 71, č. 2, s. 397–418. DOI 10.1017/S0020818317000121.

RAUDZENS, George, 1989. Blitzkrieg Ambiguities: Doubtful Usage of a Famous Word. *War & Society*. Vol. 7, č. 2, s. 77–94. DOI 10.1179/106980489790305551.

ARCHAMBAULT, Emil a VEILLEUX-LEPAGE, Yannick, 2020. Drone imagery in Islamic State propaganda: flying like a state. *International Affairs*. Vol. 96, č. 4, s. 955–973. DOI 10.1093/ia/iiaa014.

RAUDZENS, George, 1989. Blitzkrieg Ambiguities: Doubtful Usage of a Famous Word. *War & Society*. DOI 10.1179/106980489790305551.

JOHN J. MEARSHEIMER, 2017. *Conventional Deterrence* [online]. Ithaca, New York : Cornell University Press. Cornell Studies in Security Affairs. ISBN 978-0-8014-9346-1. Získáno z : https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1462763&lang=cs&site=ehost-live.

CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE, 2022. *Defense Primer: U.S. Precision-Guided Munitions* [online]. Congressional Research Service. Získáno z : https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF11353.

DEFENCE TECHNICAL INFORMATION CENTER, 1983. *Introduction to Precision Guided Munitions, A Handbook Providing Tutorial Information and Data on Precision Guided Munitions (PGM). Volume 1. Tutorial. Revision* [online]. Defence Technical Information Center. Získáno z : https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA135619.

JONES, Seth G., PALMER, Alexander a JR, Joseph S. Bermudez, 2023. Ukraine's Offensive Operations: Shifting the Offense-Defense Balance. [online]. Získáno z : https://www.csis.org/analysis/ukraines-offensive-operations-shifting-offense-defense-balance.

MINISTRY OF DEFENCE UKRAINE, 25.2. https://www.facebook.com/MinistryofDefence.UA/posts/263895272589599. *Facebook* [online]. 25.2. Získáno z : https://www.facebook.com/MinistryofDefence.UA/posts/263895272589599.

CLASH REPORT NA [@CLASHREPORT], 2024. New Russian Russian FPV drone with a coil of thin fiber optic cable over 10 kilometers long. The drone transmits digital, real-time video over a 10.5km spool of fiber-optic cable. This kind of drone is almost impossible to stop with EW. https://t.co/H58tXBNqQn. *Twitter* [online]. 7 březen 2024. Získáno z : https://twitter.com/clashreport/status/1765736910943613005.

MARQUES, Miguel Nakajima et al., 2023. Tethered Unmanned Aerial Vehicles—A Systematic Review. *Robotics*. Vol. 12, č. 4. DOI 10.3390/robotics12040117.

Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community, 2024 [online]. Director of National Intelligence. Získáno z : https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/ATA-2024-Unclassified-Report.pdf

46 окрема аеромобільна бригада ДШВ ЗС України, 2024 *Telegram* [online]. Získáno z : https://t.me/s/oaembr46?before=944.

WATLING, Jack a REYNOLDS, Nick, 2023. *Stormbreak: Fighting Through Russian Defences in Ukraine's 2023 Offensive*. The Royal United Services Institute.

CONNELL, Michael et al., 2023. *Training in the Russian Armed Forces: An Assessment of Recent Reforms and their Impact on Russian Operations in Ukraine*. CNA.

Counter Unmanned Aerial Systems (C-UAS), *Northrop Grumman* [online]. Získáno z : https://www.northropgrumman.com/what-we-do/land/https:www.northropgrumman.com/what-we-do/land/counter-unmanned-aerial-systems-c-uas.

ZABRODSKYI, Mykhaylo et al., 2022. *Preliminary Lessons in Conventional Warfighting from Russia's Invasion of Ukraine: February–July 2022* [online]. RUSI. Získáno z : https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/preliminary-lessons-conventional-warfighting-russias-invasion-ukraine-february-july-2022

GIBBONS-NEFF, Thomas, 2023. On the frontlines in Ukraine, a technological gap. *Washington Post* [online]. Získáno z : https://www.washingtonpost.com/world/national-security/on-the-frontlines-in-ukraine-a-technological-gap/2015/08/31/8a62a94c-4b7c-11e5-84df-923b3ef1a64b_story.html.

WILLIS, Matthew et al. (ed.), 2021. *A Comprehensive Approach to Countering Unmanned Aircraft Systems* [online]. Joint Air Power Competence Centre. Získáno z : https://www.japcc.org/books/a-comprehensive-approach-to-countering-unmanned-aircraft-systems/

DJI, 2022. DJI Statement On Military Use Of Drones - DJI. [online]. zima 2022. Získáno z : https://www.dji.com/newsroom/news/dji-statement-on-military-use-of-drones.

GETTINGER, Dan, 2019. *The Drone databook* [online]. Center for the Study of the Drone. Získáno z : https://dronecenter.bard.edu/files/2019/10/CSD-Drone-Databook-Web.pdf

ANWAR, Nessa, 2023. World's largest drone maker is unfazed — even if it's blacklisted by the U.S. *CNBC* [online]. 8 únor 2023. Získáno z : https://www.cnbc.com/2023/02/08/worlds-largest-drone-maker-dji-is-unfazed-by-challenges-like-us-blacklist.html.

China's DJI halts Russia, Ukraine sales to prevent use of its drones in combat | Reuters, [online]. Získáno z : https://www.reuters.com/technology/chinese-drone-maker-dji-suspends-business-activities-russia-ukraine-2022-04-26/.

HTTPS://WWW.SOLIDPIXELS.COM, solidpixels. Sbírka na 10 000 FPV dronů. *Drony Nemesis* [online]. Získáno z : https://www.dronynemesis.cz.

Imposing New Measures on Russia for its Full-Scale War and Use of Chemical Weapons Against Ukraine, *United States Department of State* [online]. Získáno z : https://www.state.gov/imposing-new-measures-on-russia-for-its-full-scale-war-and-use-of-chemical-weapons-against-ukraine-2/.

3RD SEPARATE ASSAULT BRIGADE, 2024. *Бої в Авдіївці з GoPro бійців 3 ОШБр — documentary film* [online]. Získáno z : https://www.youtube.com/watch?v=K31-K4pK4zIr.

БОЙЧЕНКО, Анастасія, 2022. «Нехай гине залізо, а не наші люди». Як українська Аеророзвідка перемагає окупантів у «війні дронів». *ШоТам* [online]. 22 červen 2022. Získáno z : https://shotam.info/nekhay-hyne-zalizo-a-ne-nashi-liudy-yak-ukrainska-aerorozvidka-peremahaie-okupantiv-u-viyni-droniv/ .

HRUDKA, Orysia, 2023. Ukrainian R18 drone: game-changer in fighting Russian aggression. *Euromaidan Press* [online]. Získáno z : https://euromaidanpress.com/2023/05/24/meet-the-r18-ukraines-formidable-night-strike-drone-transforming-the-battlefield/ .

ORYX. Attack On Europe: Documenting Russian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine. *Oryx* [online]. Získáno z : https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-equipment.html .

Russian T-90M production: less than meets the eye, *IISS* [online]. Získáno z : https://www.iiss.org/en/online-analysis/military-balance/2024/06/russian-t-90m-production-less-than-meets-the-eye/ .

UA UKRAINE WEAPONS TRACKER NA [@UAWEAPONS], 2022. #Ukraine: New footage of Ukrainian forces utilising drone-dropped RKG-1600 munitions to hit what are claimed to be Russian MRLS resupply vehicles. Note the drone has thermal optics. https://t.co/8ip3OIcgrp. *Twitter* [online]. Získáno z : https://x.com/UAWeapons/status/1500263699407417349 .

ROB LEE NA [@RALEE85], 2022. Video of a Russian UAV dropping a grenade in a plastic cup on Ukrainian soldiers. https://t.me/milinfolive/86988 https://t.co/m3P8YltL0X. *Twitter* [online]. Získáno z : https://x.com/RALee85/status/1547797482230276097 .

OSINTTECHNICAL NA [@OSINTTECHNICAL], 2022. Ukrainian DJI Matrice 300 with a munition rack holding 8 modified VOG-17 grenades https://t.co/Y5c8GjuaMG. *Twitter* [online]. z : https://x.com/Osinttechnical/status/1552066930739126272 .

OSINTTECHNICAL NA [@OSINTTECHNICAL], 2024. Rare view inside of a Ukrainian command bunker, this one from the 225th Separate Assault Battalion. Note the dozen plus drone streams running at the same time, with individual units live-streaming drone feeds back to the post. https://t.co/Ma70JTD86y. *Twitter* [online]. Získáno z : https://x.com/Osinttechnical/status/1787726641260536063 .

DETSCH, Jack, 2024. Ukraine's Cheap Drones Are Decimating Russia's Tanks. *Foreign Policy* [online]. Získáno z : https://foreignpolicy.com/2024/04/09/drones-russia-tanks-ukraine-war-fpv-artillery/ .

EDMONDS, Jeffrey A a BENDETT, Samuel, 2023. U) Russia's Use of Uncrewed Systems in Ukraine.

LAINE, Nick Paton Walsh, Mick Krever, Kosta Gak, Brice, 2024. 'Code 9.2': The secretive Ukrainian drone unit tasked with dropping mines into Russia. *CNN* [online].. Získáno z : https://www.cnn.com/2024/05/21/europe/ukrainian-drone-unit-russia-intl-latam/index.html .

EDMONDS, Jeffr
ey a BENDETT, Samuel, 2022. *Russian Military Autonomy in a Ukraine Conflict*. CNA.
HENRIKSEN, Dag a BRONK, Justin, 2024. *The Air War in Ukraine: The First Year of Conflict*. Taylor & Francis. ISBN 978-1-04-009890-5. Google-Books-ID: Gd8NEQAAQBAJ
OSINTTECHNICAL NA [@OSINTTECHNICAL], 2024. Donetsk Oblast, a Ukrainian soldier holds one of his unit's anti drone weapons, a side-by-side 12 gauge shotgun. https://t.co/msffWNnwua. *Twitter* [online. Získáno z : https://x.com/Osinttechnical/status/1816283187078627471 .

Russian tanks in Ukraine are sprouting cages, 2022 *The Economist* [online]. Získáno z : https://www.economist.com/science-and-technology/russian-tanks-in-ukraine-are-sprouting-cages/21808191 .

WATLING, Jack, DANYLYUK, Oleksandr a REYNOLDS, Nick, 2024. *Preliminary Lessons from Ukraine's Offensive Operations, 2022–23* . RUSI.