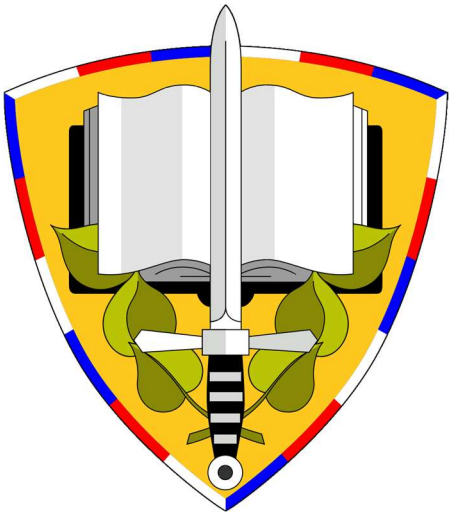
UNIVERSITY OF DEFENCE / CZECH REPUBLIC
UNIVERZITA OBRANY / ČESKÁ REPUBLIKA



20th PhD Conference Proceedings
20. doktorandská konference

New Approaches to State Security Assurance
Nové přístupy k zajištění bezpečnosti státu

Published by University of Defence
Brno 2026

Editoři sborníku: kpt. Ing. Jitka RACLAVSKÁ, por. Ing. Tereza TOMANOVÁ, Mgr. Magdalena BOČEVOVÁ, MSc., Mgr. Vít NĚMEC

ISBN 978-80-7582-687-9

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

tento sborník z 20. mezinárodní doktorandské konference pořádané Fakultou vojenského leadershipu Univerzity obrany je věnován tématu **Nové přístupy k zajištění bezpečnosti státu (New Approaches to State Defence Assurance)**.

Konference se uskutečnila dne 19. března 2026 pod záštitou děkana fakulty, plukovníka gšt. Ing. Jana Drozda, Ph.D., za účasti doktorandů a akademických pracovníků z České republiky a Maďarska.

Úvodní vystoupení přednesl velitel 4. brigády rychlého nasazení **brigádní generál Ing. Jiří Líbal**, který se věnoval vysoce aktuální problematice Multidomain Operations. Následně vystoupil děkan fakulty s příspěvkem zaměřeným na kvantifikaci operačních schopností s využitím nástrojů konstruktivní simulace. Zahraniční účastníci z Ludovika University of Public Service prezentovali témata partnerství v obranném průmyslu v kontextu Evropy a České republiky, včetně případové studie společnosti Embraer, a dále otázky rozvoje kulturní inteligence prostřednictvím institucionální správy.

Na tyto příspěvky navázaly prezentace širokého penza doktorandů, které se soustředily zejména na problematiku vedení současných operací, reflexi zkušeností z aktuálních konfliktů a další aspekty vojenského prostředí. Další část konference byla věnována otázkám získávání a zpracování informací, řešení logistických výzev v resortu obrany a technologickým postupům v oblasti ochrany proti zbraním hromadného ničení.

Prezentovaná témata jednoznačně potvrdila komplexnost současných bezpečnostních výzev a potřebu jejich řešení prostřednictvím multidisciplinárního přístupu. Příspěvky účastníků z různých zemí i odborných oblastí přinesly nové perspektivy, podpořily odborný dialog a vytvořily předpoklady pro další rozvoj výzkumné spolupráce.

Hlavním cílem konference bylo vytvořit prostor pro prezentaci výsledků výzkumu studentů doktorských studijních programů v oblasti bezpečnosti a obrany. Diskutovaná témata zahrnovala zejména vojenský leadership, řízení obrany státu, logistické zabezpečení, ochranu obyvatelstva a další související oblasti odpovídající zaměření konference. Neméně významný byl i její edukační přínos, spočívající v rozvoji prezentačních dovedností, schopnosti odborné argumentace a kultivaci vědecké diskuse.

Sborník obsahuje plná znění příspěvků studentů doktorských studijních programů z tuzemských i zahraničních vysokých škol a vzdělávacích institucí. Všechny příspěvky prošly vnitřním recenzním řízením za účasti odborníků z Univerzity obrany i dalších institucí.

Dovolte mi na závěr vyjádřit přesvědčení, že tato konference i její výstupy přispějí k dalšímu rozvoji bezpečnostních studií a že se setkáme i na jejích dalších úspěšných ročnících.

podplukovník Ing. Luděk RAK, Ph.D.
proděkan pro vědeckou činnost
Fakulta vojenského leadershipu
Univerzita obrany

OBSAH

DETERMINANTY DOPLŇOVÁNÍ OZBROJENÝCH SIL ČESKÉ REPUBLIKY V PODMÍNKÁCH TRHU PRÁCE

LABOUR MARKET DETERMINANTS OF PERSONNEL REPLENISHMENT IN THE ARMED FORCES OF THE CZECH REPUBLIC

Petr BARVÍK[1], Jakub ODEHNAL[2]

Abstrakt
Schopnost Ozbrojených sil České republiky plnit úkoly obrany státu je v podmínkách profesionalizace a dobrovolnosti služby v míru přímo podmíněna dostatečnou personální kapacitou. Zabezpečení lidských zdrojů tak nelze vnímat pouze optikou institucionální politiky rezortu obrany, ale je nutné jej analyzovat v kontextu širších společenskovědních vztahů.

Příspěvek se zaměřuje na interakci mezi požadavky ozbrojených sil a faktory civilního trhu práce. Na základě rešerše odborné literatury identifikuje proměnné, které mohou ovlivňovat individuální rozhodování o zapojení do plnění úkolů v oblasti obrany. Cílem textu je vytvořit teoretické východisko pro další empirické zkoumání determinantů doplňování ozbrojených sil České republiky využitelné zejména pro potřeby disertační práce.

Klíčová slova:
rekrutace, trh práce, lidské zdroje, doplňování ozbrojených sil.

Abstract
The ability of the Czech Republic's Armed Forces to fulfil national defence tasks, under conditions of professionalization and voluntary service in peacetime, is directly conditioned by a sufficient personnel capacity. Ensuring human resources, therefore, cannot be viewed solely through the lens of institutional defence policy, but must be analysed in the context of broader social-science relationships.

This paper focuses on the interaction between the requirements of the armed forces and factors of the civilian labour market. Based on a review of the relevant literature, it identifies variables that may influence individual decisions to participate in activities related to national defence. The aim of the paper is to establish a theoretical framework for further empirical research on the determinants of personnel replenishment in the Armed Forces of the Czech Republic, particularly for the purposes of doctoral thesis.

Key words:
recruitment, labour market, human resources, armed forces replenishment

ÚVOD

Obrana a bezpečnost státu jsou základní povinností demokratického státu, jehož cílem je ochrana hodnot, života a zdraví obyvatel. Vedle institucionálního a právního rámce je obranyschopnost podmíněna také participací občanů, jejich ochotou nést odpovědnost za společné záležitosti a zapojením do širšího procesu utváření společnosti, který je důležitou podmínkou jejího fungování [1]. Jednotlivé státy proto vytvářejí složky, které tuto ochranu zajišťují a jsou připraveny uvedené hodnoty bránit. Pro plnění těchto úkolů je nezbytné disponovat veškerými dostupnými zdroji, jako jsou informace,

[1] **Ing. Petr Barvík,** Katedra řízení zdrojů, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, 973 443 291, petr.barvik@unob.cz

[2] **doc. Ing. Jakub Odehnal, Ph.D**., Katedra řízení zdrojů, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, 973 443 809, jakub.odehnal@unob.cz

materiální a finanční prostředky a především lidé. Lidské zdroje představují klíčový a zároveň limitující faktor obranyschopnosti státu, neboť schopnost ozbrojených sil plnit své úkoly je dána zejména dostupností, strukturou a kvalitou lidského potenciálu [2].

Doplňování ozbrojených sil z pohledu lidských zdrojů úzce souvisí s nastavením modelu a pojetím branné povinnosti státu. Branná povinnost bývá v odborné literatuře popisována jako specifická forma „daně z úkonu", jež se projevuje povinností služby vlasti a je spojena s připraveností a ochotou jednotlivce nasadit i vlastní život [3]. Tyto aspekty odrážejí historické zkušenosti států, stejně jako ideologické, kulturní a hodnotové ukotvení společnosti [4]. Brannou povinnost lze současně interpretovat také jako nástroj regulace trhu práce, jehož uplatňování nesouvisí výhradně s bezpečnostním prostředím, ale v mírových podmínkách zejména s institucionální kapacitou státu a náklady vyčleňovanými na zajištění obranyschopnosti [5].

Ozbrojené síly České republiky jsou od roku 2005 plně profesionalizované. To znamená, že výkon vojenské služby v době míru je realizován výhradně na principu dobrovolnosti. Zajišťování obrany a bezpečnosti je z ekonomického pohledu veřejným statkem, vyznačujícím se zejména nevylučitelností ze spotřeby [6]. Systém dobrovolného převzetí výkonu branné povinnosti proto vytváří tlak na zajištění dostatečného přísunu kvalitního personálu z trhu práce. Ozbrojené síly jsou tak na jedné straně monopolem v oblasti zajišťování vnější bezpečnosti státu, při náboru personálu se však nacházejí v konkurenčním prostředí a „soupeří" o potenciální vojáky s dalšími zaměstnavateli.

Tento příspěvek reflektuje uvedené skutečnosti a analyzuje současný stav vědeckého poznání ve vztahu mezi vojenským náborem a podmínkami trhu práce. Cílem textu je vytvořit teoretické východisko pro další empirické zkoumání determinantů doplňování ozbrojených sil České republiky.

1 TRH PRÁCE JAKO RÁMEC DOPLŇOVÁNÍ OZBROJENÝCH SIL

Trh práce tak představuje klíčový analytický rámec, v jehož rámci lze proces doplňování ozbrojených sil v mírových podmínkách systematicky zkoumat. Vzhledem k tomu, že vojenská služba v podmínkách profesionalizované armády vstupuje do přímé konkurence s ostatními zaměstnavateli, je nezbytné identifikovat proměnné, které tuto interakci strukturují. Následující část vymezuje metodologický postup analýzy a následně shrnuje aktuální stav vědeckého poznání v dané oblasti.

1.1 Metodologická východiska a omezení analýzy

Příspěvek je založen na systematické literární rešerši odborných zdrojů analyzujících vztah mezi podmínkami trhu práce a doplňováním vojenského personálu. Výběr studií byl orientován na empirická šetření zkoumající vliv makroekonomických, demografických, mzdových a institucionálních proměnných na nábor vojenského personálu, jímž se pro potřeby tohoto příspěvku rozumí doplňování ozbrojených sil v mírových podmínkách na principu dobrovolnosti vojenské služby. Na základě analýzy identifikovaných studií je následně aplikována deskriptivně komparativní metoda, jejíž výstupem je systematický přehled klíčových proměnných, jejich předpokládaného směru vlivu, významu a kontextu zkoumání.

Omezením analýzy je skutečnost, že vychází převážně ze zahraničních studií realizovaných v odlišných institucionálních, ekonomických a bezpečnostních podmínkách. Přenositelnost závěrů na české prostředí je proto nutné chápat jako analytický předpoklad, který vyžaduje další empirické ověření. Dalším omezením je různorodost použitých metod a definic náboru napříč jednotlivými studiemi, což může ovlivňovat míru jejich vzájemné srovnatelnosti.

1.2 Analýza současného vědního poznání

Determinanty trhu práce ve vztahu k vojenské službě jsou v odborné literatuře systematicky zasazovány do širšího rámce teorie nabídky práce, lidského kapitálu a konkurenční pozice ozbrojených sil na civilním trhu práce. Východiskem je předpoklad, že rozhodnutí vstoupit do vojenské služby představuje individuální volbu, která je podmíněna socioekonomickým statusem jednotlivce, strukturou příležitostí na trhu práce a relativní atraktivitou vojenského povolání ve srovnání s jinými zaměstnavateli.

Podstatná část empirické literatury potvrzuje, že regionální podmínky trhu práce ovlivňují míru vojenského náboru. Bäckström [7] ve studii využívající panelová data švédských krajů ukazuje, že vyšší regionální míra nezaměstnanosti je spojena s vyšším zájmem o vojenskou službu ve věkové skupině 18 až 25 let. Výsledky naznačují, že při zhoršení situace na trhu práce roste atraktivita vojenské služby jako alternativní kariérní volby. Belgická studie analyzující data z let 2005 až 2020 potvrzuje, že regionální změny míry nezaměstnanosti mají významný dopad na počet zájemců o službu, zároveň však upozorňuje na důležitost dalších proměnných a institucionálních specifik trhu práce, a to jak na regionální, tak na celostátní úrovni [8]. Rozměr vztahu mezi mírou nezaměstnanosti a personální politikou ozbrojených sil dále dokládá analýza na příkladu Norska, podle níž může období zvýšené nezaměstnanosti vytvářet příznivější podmínky pro navyšování počtu příslušníků ozbrojených sil, je ale důležité tento krok ukotvit institucionálně přizpůsobením náborové politiky [9].

Klíčovou složkou konkurenceschopnosti na trhu práce je mzdová diferenciace. Ta v obecné rovině představuje kompenzační rozdíl v podobě vyplácení vyšší mzdy za výkon práce, která je považována za rizikovější či na trhu práce méně atraktivní. Teoretické ukotvení tohoto přístupu poskytuje zejména práce Borjas [10], který v rámci modelů nabídky práce vysvětluje, že zaměstnanci reagují na změny mzdových pobídek v závislosti na vnímané rizikovosti povolání, hodnotě lidského života a institucionálním nastavení bezpečnostních standardů. Vojenskou službu lze z tohoto pohledu chápat jako povolání s nadstandardní mírou rizika a omezení osobní autonomie, což vytváří potřebu adekvátní finanční kompenzace.

Odborné studie tento teoretický rámec ve vojenském kontextu potvrzují. Warner [11] v přehledové studii prokazuje vzájemnou provázanost civilních a vojenských mezd v USA a uvádí, že zvýšení vojenského ohodnocení o 10 % při zachování úrovně civilních mezd vede k nárůstu podílu kvalitních rekrutů přibližně o 6 až 11 %. Tento multiplikační efekt se přitom nepromítá pouze do náboru, ale také do retence personálu. Další studie naznačuje, že elasticita náboru vůči mzdě je vyšší především v případě nenárokových složek, zejména bonusů, než při plošném navyšování základního platu [12].

Statisticky významná vazba mezi mírou náboru a relativním platovým postavením vojáků z povolání se ukázala i v českém prostředí [13]. Studie analyzuje vztah mezi náborem a vybranými proměnnými v období od profesionalizace ozbrojených sil v roce 2005, a identifikuje souvislost mezi relativní úrovní služebních platů vůči průměrné mzdě a počtem nově přijatých osob. Současně poukazuje na význam dynamiky obranných výdajů ve vztahu k HDP, která odráží schopnost systému financovat nábor, výcvik i služební podmínky.

Odborné závěry z panelové analýzy členských států NATO v období 2000 až 2021 ukazují, že vztah mezi obrannými výdaji a personální úrovní ozbrojených sil je diferencovaný podle struktury rozpočtu. Celkové vojenské výdaje vykazují pozitivní elasticitu vůči počtu příslušníků ozbrojených sil, přičemž silnější efekt je patrný u aktivního vojenského personálu. Strukturální rozklad rozpočtu naznačuje, že klíčovým determinantem je především personální složka, kde 1 % nárůst těchto výdajů odpovídá přibližně 0,5 % nárůstu aktivního vojenského personálu [14].

Pohledem na jiné než ekonomické determinanty trhu práce, které ovlivňují rozhodování potenciálního zaměstnance, je koncept employer image. Instrumentální i symbolické dimenze toho, jak zaměstnavatel vystupuje navenek, mají konzistentní vztah k náborovým výsledkům a rozhodování uchazečů [15]. Výzkum realizovaný v prostředí belgických ozbrojených sil prokázal, že zejména symbolické atributy, jako je prestiž či vzrušující charakter služby, vysvětlují významnou část variance organizační atraktivity nad rámec objektivních pracovních charakteristik [16]. Je důležité zdůraznit ale, že employer image nevzniká výhradně řízenou komunikací organizace, ale je formována i neorganizovaně, zejména širší veřejnou diskusí a mediálním obrazem. Jedná se tedy o percepční faktory, které tvoří významnou součást konkurenčního prostředí, v němž se ozbrojené síly ucházejí o potenciální uchazeče.

Jinak přenositelné jsou rovněž závěry o vlivu jednotlivých proměnných na záložní síly, tedy na jedince, kteří vykonávají vojenskou službu souběžně se svým civilním zaměstnáním, typicky v rámci vojenských cvičení či krátkodobých aktivací. Studie poukazují na to, že civilní trh práce k těmto osobám přistupuje odlišně. Výzkum z USA například ukázal, že fiktivní uchazeči, kteří při přijímacím řízení uvedli status příslušníka zálohy, měli přibližně o 11 % nižší pravděpodobnost pozvání na pracovní pohovor. Z hlediska

přenositelnosti lze tento závěr interpretovat jako empirický důkaz, že již samotná příslušnost může představovat strukturální znevýhodnění těchto osob na trhu práce [17].

Souhrnně lze konstatovat, že současné vědecké poznání identifikuje vojenský nábor jako výsledek souběžného působení ekonomických podmínek trhu práce, demografické struktury populace, mzdové konkurenceschopnosti ozbrojených sil a percepční atraktivity vojenské služby. Tyto faktory nepůsobí izolovaně, ale vzájemně se ovlivňují a společně vytvářejí prostředí, v němž jednotlivci zvažují vstup do vojenské služby. Pro potřeby dalšího empirického zkoumání je však nezbytné tyto poznatky nejen synteticky strukturovat, ale také převést do podoby analyticky uchopitelných a měřitelných proměnných. Následující část proto systematicky identifikuje vybrané determinanty trhu práce relevantní pro doplňování ozbrojených sil.

1.3 Identifikace determinantů trhu práce

Na základě provedené literární rešerše lze identifikovat klíčové proměnné, které se v odborných studiích opakovaně objevují jako faktory ovlivňující doplňování ozbrojených sil v podmínkách trhu práce. Tyto proměnné zachycují jak makroekonomické prostředí, tak strukturální charakteristiky populace, institucionální rámec financování obrany a percepční dimenzi konkurenceschopnosti ozbrojených sil. Následující tabulka systematicky shrnuje vybrané determinanty, kontext zkoumání a předpokládaný vliv na nábor personálu.

Tab. 1 Vybrané determinanty trhu práce ve vztahu k doplňování ozbrojených sil

Autor	Identifikované proměnné	Země Období	Hlavní závěry	Metody
Bäckström (2019)	Regionální míra nezaměstnanosti	Švédsko 2011–2015	V regionech s vyšší nezaměstnaností roste zájem o vojenskou službu u lidí ve věku 18–25 let.	Panelová regresní analýza (FE), OLS
Balcaen a Du Bois (2025)	Regionální míra nezaměstnanosti Velikost věkových kohort	Belgie 2005–2020	Nezaměstnanost i demografická struktura regionu ovlivňují počet uchazečů.	Panelová regresní analýza (FE), OLS
Lindgren a Presterud (2021)	Míra nezaměstnanosti Náborová politika	Norsko 2021–2024	Vyšší nezaměstnanost usnadňuje nábor personálu, pokud je náborová politika aktivně přizpůsobena.	Regresní analýza časových řad (OLS), scénářové modelování
Holcner a kol. (2021)	Relativní plat vojáků vůči průměrné mzdě Obranné výdaje vůči HDP	ČR 2005–2019	Vyšší relativní plat vojáků zvyšuje počet přijatých osob. Schopnost navyšovat stavy závisí na rozpočtových možnostech obrany.	Vícenásobná lineární regresní analýza (OLS)
Dobranschi a Pîrvuţ (2025)	Celkové vojenské výdaje a jejich struktura	NATO (28 států) 2000–2021	Výdaje na odměňování vykazují nejsilnější vazbu na velikost aktivního vojenského personálu.	Panelová regresní analýza (FE/RE), robustní odhady
Lievens a kol. (2005)	Prestiž a image ozbrojených sil	Belgie 2004	Prestiž a image ozbrojených sil zvyšují jejich atraktivitu pro uchazeče.	Dotazníkové šetření, faktorová analýza (EFA)
Figinski (2017)	Status rezervisty	USA 2012–2013	Status rezervisty může znevýhodňovat jednotlivce na civilním trhu práce.	Terénní experiment, logistická regrese (Logit)

Zdroj: autoři.

Uvedený přehled ukazuje, že jednotlivé determinanty nepůsobí izolovaně, ale vytvářejí vzájemně provázaný rámec, v němž se rozhodování o vstupu do vojenské služby odehrává. Empirické studie konzistentně potvrzují význam míry nezaměstnanosti, relativního platového postavení a rozpočtové kapacity obranného systému, zatímco demografická struktura a percepční faktory modifikují velikost i kvalitu potenciálního náborového souboru. Identifikované proměnné proto představují analytický základ pro jejich následnou operacionalizaci a empirické ověření v podmínkách České republiky, a to jak na celostátní, tak na regionální úrovni, ve vztahu k vojákům z povolání i k příslušníkům dobrovolné zálohy.

ZÁVĚR

Souhrnně lze konstatovat, že podle dostupných empirických výzkumů je doplňování ozbrojených sil v podmínkách trhu práce výsledkem strukturálně podmíněné interakce ekonomických, demografických a institucionálních faktorů. Nábor personálu tak nelze redukovat na administrativní či organizační proces, ale je třeba jej chápat jako odraz širšího prostředí, v němž obrana vystupuje jako jeden z aktérů konkurenčního trhu zaměstnavatelů.

Míra nezaměstnanosti ovlivňuje alternativní náklady vstupu do služby, velikost věkových kohort vymezuje potenciální zásobu uchazečů a relativní finanční ohodnocení spolu s rozpočtovou kapacitou obranného systému formují materiální atraktivitu vojenské kariéry. Struktura výdajů a institucionální reakce státu pak rozhodují o tom, zda se makroekonomické podmínky skutečně promítnou do reálného personálního posílení. Současně nelze opomíjet percepční dimenzi, která může v konkurenčním prostředí zesilovat či oslabovat účinek ekonomických pobídek.

Identifikované determinanty představují teoretický rámec pro další kvantitativní analýzu v podmínkách České republiky. Následný empirický výzkum by měl ověřit jejich význam na různých úrovních agregace a přispět k formulaci náborové a personální politiky odpovídající dynamice trhu práce.

Použitá literatura

[1] LARSSON, Staffan. Seven aspects of democracy as related to study circles. International Journal of Lifelong Education [online]. 2001, 20(3), 199–217. ISSN 0260-1370, 1464-519X. Dostupné z: doi:10.1080/02601370110036073

[2] HOROWITZ, Irving Louis. Human Resources and Military Manpower Requirements. Armed Forces & Society [online]. 1986, 12(2), 173–192. Dostupné z: doi:10.1177/0095327x8601200202

[3] PERNICA, Bohuslav. Branná povinnost jako daň v úkonech a otázka její spravedlnosti. In: The XIth International Conference Theoretical and Practical Aspects of Public Finance. 1. vyd. Praha: VŠE, 2006. ISBN 80-245-1032-4.

[4] ASAL, Victor, Justin CONRAD a Nathan TORONTO. i Want You! The Determinants of Military Conscription. Journal of Conflict Resolution [online]. 2017, 61(7), 1456–1481. ISSN 0022-0027, 1552-8766. Dostupné z: doi:10.1177/0022002715606217

[5] MULLIGAN, Casey a Andrei SHLEIFER. Conscription as Regulation. American Law and Economics Review [online]. 2004, Volume 7(Issue 1), 85–111. ISSN 1465-7252. Dostupné z: doi:10.1093/aler/ahi009

[6] PERNICA, Bohuslav. Profesionalizace ozbrojených sil: trendy, teorie a zkušenosti. 1. vyd. Praha: Ministerstvo obrany České republiky, 2007. ISBN 978-80-7278-381-6.

[7] BÄCKSTRÖM, Peter. Are Economic Upturns Bad for Military Recruitment? a Study on Swedish Regional Data 2011–2015. Defence and Peace Economics. 2019, 30(7), 813–829.

[8] BALCAEN, Pieter a Cind DU BOIS. Unemployment and Military Labour Supply: a Study on Belgian Data for the Period 2005-2020. Defence and Peace Economics [online]. 2025, 36(1), 20–35. ISSN 1024-2694, 1476-8267. Dostupné z: doi:10.1080/10242694.2023.2252653

[9] LINDGREN, Petter Y. a Ane Ofstad PRESTERUD. High Unemployment and the Armed Forces: The Costs and Benefits of Recruiting Military Personnel in Norway. Defence and Peace Economics [online]. 2023, 34(3), 360–384. ISSN 1024-2694, 1476-8267. Dostupné z: doi:10.1080/10242694.2021.2008190

[10] BORJAS, George J. Labor economics. Seventh edition, international student edition. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2016. The McGraw-Hill series in economics. ISBN 978-1-259-25236-5.

[11] WARNER, John T. The Effect of the Civilian Economy on Recruiting and Retention. In: The Eleventh Quarennial Review of Military Compensation [online]. Washington D.C.: Department of Defense, 2012, s. 71–91. Dostupné z: https://militarypay.defense.gov/Portals/3/Documents/Reports/SR05_Chapter_2.pdf

[12] ASCH, Beth J, Paul HEATON, James HOSEK, Francisco MARTORELL, Simon CURTIS a Francisco MARTORELL. Cash incentives and military enlistment, attrition, and reenlistment. B.m.: RAND Corporation, 2010. ISBN 978-0-8330-4966-7.

[13] HOLCNER, Vladan, Monika DAVIDOVÁ, Jiří NEUBAUER, Ľubomír KUBÍNYI a Aloj z FLACHBART. Military Recruitment and Czech Labour Market. Prague Economic Papers [online]. 2021, 30(4), 489–505. ISSN 12100455, 2336730X. Dostupné z: doi:10.18267/j.pep.778

[14] DOBRANSCHI, Marian a Valentin PÎRVUŢ. Military Spending and Personnel Dynamics: a Panel Data Analysis of NATO Members. International conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION [online]. 2025, 31(2), 20–27. ISSN 2451-3113. Dostupné z: doi:10.2478/kbo-2025-0044

[15] LIEVENS, Filip a Jerel E. SLAUGHTER. Employer Image and Employer Branding: What We Know and What We Need to Know. Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior [online]. 2016, 3(1), 407–440. ISSN 2327-0608, 2327-0616. Dostupné z: doi:10.1146/annurev-orgpsych-041015-062501

[16] LIEVENS, Filip, Greet VAN HOYE a Bert SCHREURS. Examining the relationship between employer knowledge dimensions and organizational attractiveness: An application in a military context. Journal of Occupational and Organizational Psychology [online]. 2005, 78(4), 553–572. ISSN 0963-1798, 2044-8325. Dostupné z: doi:10.1348/09631790X26688

[17] FIGINSKI, Theodore F. The Effect of Potential Activations on the Employment of Military Reservists: Evidence from a Field Experiment. ILR Review [online]. 2017, 70(4), 1037–1056. ISSN 0019-7939, 2162-271X. Dostupné z: doi:10.1177/0019793916679601

OPTIMALIZACE SYSTÉMU POJIŠTĚNÍ PŘEPRAVY ZÁSOB ARMÁDY ČR A ALIANČNÍCH STÁTŮ NA ÚZEMÍ ČR

OPTIMIZATION OF THE INSURANCE SYSTEM FOR THE TRANSPORT OF CZECH ARMY AND ALLIED STATES' SUPPLIES WITHIN THE TERRITORY OF THE CZECH REPUBLIC

***Magdalena BOČEVOVÁ*[1]**

Abstrakt
Optimalizace logistických procesů je zásadní pro efektivní fungování moderních ozbrojených sil. Přeprava vojenského materiálu je vystavena širokému spektru rizik, která mohou negativně ovlivnit operační schopnosti, interoperabilitu i plnění mezinárodních závazků. Rostoucí intenzita spojeneckých přesunů a komplexnější bezpečnostní prostředí zvyšují nároky na řízení rizik a adekvátní pojistné zabezpečení. Výzkum se zaměřuje na problematiku pojistného zajištění přepravy vojenského materiálu AČR a ozbrojených sil spojeneckých států realizované na území ČR. Analyzuje stávající přístupy k pojištění vojenských přeprav, identifikuje jejich limity ve vztahu ke specifickým vojenským a bezpečnostním rizikům a poukazuje na potřebu jejich systematického přehodnocení. Cílem je vytvořit koncepční základ pro optimalizovaný pojistný systém, který bude lépe odpovídat specifikům vojenské logistiky, umožní efektivní řízení a zároveň bude v souladu s právním rámcem a aliančními standardy.

Klíčová slova:
vojenská logistika, přeprava vojenského materiálu, řízení rizik, pojistné zajištění, vojenská mobilita

Abstract
Optimization of logistics processes is essential for the effective functioning of modern armed forces. The transport of military materiel is exposed to a wide range of risks that may negatively affect operational capabilities, interoperability, and the fulfilment of international commitments. The growing intensity of allied movements and the increasing complexity of the security environment raise new demands on risk management and adequate insurance coverage. The research focuses on the insurance arrangements for the transport of military materiel of the Czech Armed Forces and allied armed forces conducted within the territory of the Czech Republic. It analyses current approaches to the insurance of military transport, identifies their limitations in relation to specific military and security risks, and highlights the need for their systematic reassessment. The aim is to establish a conceptual basis for an optimized insurance system that better reflects the specifics of military logistics, enables effective risk management, and remains compliant with the legal framework and allied standards.

Key words:
military logistics, transportation of military equipment, risk management, insurance, reinsurance, military mobility

ÚVOD

Vojenská logistika představuje komplexní systém procesů, jejichž cílem je zajištění operační schopnosti ozbrojených sil v míru, krizových situacích i ozbrojeném konfliktu [1,2]. Moderní logistické řetězce jsou vysoce exponované rizikům, která mohou narušit kontinuitu přeprav, dostupnost zásob a schopnost plnit obranné úkoly [3,4].

Pojištění přepravy zásob je v tomto kontextu specifickým nástrojem řízení rizik, který umožňuje zmírnit finanční dopady nečekaných událostí, přičemž jeho role je doplňková a nelze jej považovat za náhradu

[1] **Mgr. Magdalena Bočevová MSc.,** katedra matematiky a fyziky, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, + 420 602 468 468, magdalena.bocevova@unob.cz

preventivních a organizačních opatření [5,6]. Význam pojištění roste zejména s internacionalizací vojenských operací, outsourcingem logistických služeb a spoluprací s civilními subjekty [7]. Cílem je analyzovat využití pojištění přepravy zásob v Armádě České republiky (AČR), posoudit jeho význam v řízení rizik a identifikovat limity a slabá místa současné praxe. Vycházíme z předpokladu, že pojištění je efektivním doplňkem komplexního systému řízení logistických rizik, avšak jeho využití je omezeno právními, bezpečnostními a institucionálními faktory [8,5].

1 VOJENSKÁ LOGISTIKA A RIZIKA PŘEPRAVY ZÁSOB

1.1 CHARAKTERISTIKA VOJENSKÉ LOGISTIKY

Vojenská logistika představuje klíčový systém zabezpečení ozbrojených sil, jehož cílem je udržení operační připravenosti v míru, krizových situacích i ozbrojeném konfliktu. V současném bezpečnostním prostředí je její význam dále posílen rostoucí dynamikou hrozeb, globalizací dodavatelských řetězců a zvyšující se mírou technologické závislosti [1,2,9]. Logistika již není pouze podpůrnou funkcí, ale strategickým nástrojem, který přímo ovlivňuje tempo, kontinuitu a udržitelnost operací.
Na rozdíl od civilní logistiky, která je primárně orientována na efektivitu nákladů a optimalizaci výkonu, je vojenská logistika zaměřena na zabezpečení bojové připravenosti a operační výdrže jednotek [10]. Musí být schopna fungovat i v podmínkách narušené infrastruktury, omezených zdrojů, hybridního působení protivníka a vysoké míry nejistoty.
Současný logistický systém je charakterizován propojením vojenských a civilních kapacit. Tento hybridní model přináší vyšší flexibilitu a efektivitu, zároveň však zvyšuje komplexitu řízení rizik, zejména v oblasti právní odpovědnosti, bezpečnostních standardů a smluvního přenosu rizik [11,12].
Digitalizace logistických procesů, implementace informačních systémů a využívání senzorových technologií umožňují přesnější plánování a monitorování přeprav. Současně však vznikají nové zranitelnosti, zejména v oblasti kybernetické bezpečnosti [13,14].
Vojenská logistika proto musí být nejen efektivní, ale především odolná, flexibilní a schopná adaptace na nestabilní prostředí. To klade vysoké nároky na systematické řízení rizik, včetně vhodného nastavení pojistných mechanismů jako doplňkového nástroje zabezpečení.

1.2 TYPOLOGIE RIZIK VE VOJENSKÉ PŘEPRAVĚ

Přeprava představuje jednu z nejkritičtějších a zároveň nejzranitelnějších fází vojenského logistického řetězce. Její narušení může mít okamžitý dopad na operační schopnosti jednotek, zejména v dynamickém prostředí moderních konfliktů. Rizika spojená s vojenskou přepravou jsou mnohovrstevnatá a vzájemně provázaná. Lze je rozdělit do pěti hlavních kategorií:

Operační rizika: vyplývají z nedostatečného plánování, chyb v rozhodovacích procesech, omezené koordinace mezi logistickými prvky a rozdílných národních postupů v rámci aliančních operací [14]. V prostředí NATO se tato rizika násobí rozdílnými logistickými standardy, kapacitami a úrovní digitalizace jednotlivých členských států. Nedostatečná koordinace může vést k opožděným dodávkám, neefektivnímu využití přepravních kapacit, kumulaci zásob na nevhodných místech, narušení zásobovacích tras nebo ohrožení operační výdrže jednotek. Operační rizika jsou často důsledkem lidského faktoru — nedostatečné komunikace, chybného vyhodnocení situace nebo nejasného rozdělení odpovědnosti.

Technická rizika: souvisejí se spolehlivostí dopravních prostředků, infrastruktury a logistických zařízení. Moderní vojenské systémy jsou stále více závislé na sofistikovaných technologiích, jejichž selhání může mít zásadní dopad na operační schopnosti [15]. Mezi technická rizika patří poruchy vozidel, nedostatečná údržba techniky, výpadky energetické infrastruktury nebo selhání navigačních systémů.

Bezpečnostní rizika: zahrnují široké spektrum hrozeb — od nepřátelského působení, přes terorismus a sabotáže, až po kybernetické útoky. Digitalizace logistických procesů a implementace IoT technologií zvyšují efektivitu, ale zároveň vytvářejí nové zranitelnosti [13,14]. Kybernetické útoky mohou narušit sledování zásilek, manipulovat s daty, paralyzovat logistické systémy, fyzické útoky mohou zahrnovat přepadení konvojů, sabotáže infrastruktury nebo útoky na sklady nebo přepravní uzly.

Environmentální rizika zahrnují extrémní klimatické jevy, přírodní katastrofy a geografická omezení. Tyto faktory mohou zásadně ovlivnit rychlost i bezpečnost přepravy, zejména v expedičních operacích [16]. Patří sem povodně, sesuv půdy, extrémní teploty, omezená dostupnost tras. Environmentální rizika jsou často nepředvídatelná a mohou způsobit náhlé narušení logistických toků.

Právní a smluvní rizika vyplývají z rozdílných právních režimů, mezinárodních smluv a omezení pojistitelnosti v případě vojenských aktivit [8]. Vojenské operace často probíhají v prostředí s omezenou právní jistotou, kde standardní komerční pojistné produkty nejsou plně aplikovatelné.

1.3 RIZIKA v ALIANČNÍCH OPERACÍCH NATO

Alianční logistické řetězce jsou charakterizovány vysokou komplexitou, multilaterální koordinací a nutností sladění rozdílných národních logistických, právních a technických systémů [17]. Interoperabilita je základním principem, avšak její praktická realizace naráží na rozdíly v kapacitách, vybavení a procedurách členských států [18]. V prostředí NATO se rizika násobí např. rozdílnými logistickými standardy, odlišnou úrovní digitalizace, rozdílnými právními režimy nebo rozdílnými postupy v oblasti pojištění a odpovědnosti. Digitalizace a IoT technologie zvyšují situační povědomí, ale zároveň vytvářejí nové kybernetické zranitelnosti [14]. Logistické sítě NATO jsou vystaveny fyzickým i hybridním hrozbám, které mohou narušit kontinuitu zásobování [19].

2 POJIŠTĚNÍ JAKO NÁSTROJ ŘÍZENÍ RIZIK VOJENSKÉ PŘEPRAVY

2.1 ROLE POJIŠTĚNÍ V ŘÍZENÍ RIZIK

Pojištění představuje specifický nástroj řízení rizik, který umožňuje přenést část finančních dopadů zbytkových rizik na externí subjekt – pojišťovnu. V civilním sektoru je pojištění běžnou součástí logistických procesů, avšak ve vojenském prostředí je jeho využití komplikovanější. Vojenské operace probíhají v prostředí, které je charakterizováno vysokou mírou nejistoty, omezenou předvídatelností a přítomností hrozeb, které přesahují kapacitní možnosti komerčních pojistitelů [5]. Přesto však pojištění představuje důležitý doplňkový nástroj, který může významně přispět ke stabilitě logistických procesů a snížení ekonomických dopadů narušení přepravy.

Pojištění v kontextu vojenské logistiky plní několik funkcí. První z nich je finanční ochrana, která umožňuje kompenzovat škody vzniklé během přepravy, zejména pokud je přeprava realizována civilními dopravci nebo v prostředí, kde je riziko poškození nákladu zvýšené. Druhou funkcí je stabilizace rozhodovacích procesů – existence pojistného krytí umožňuje plánovačům pracovat s menší mírou nejistoty a lépe alokovat zdroje. Třetí funkcí je zvýšení odolnosti logistických systémů, protože pojištění umožňuje rychlejší obnovu narušených toků a omezuje dlouhodobé finanční dopady [20].

Vojenské prostředí však klade na pojištění specifické požadavky. Pojistné smlouvy musí reflektovat bezpečnostní omezení, nutnost ochrany utajovaných informací, specifika vojenského materiálu a právní rámce mezinárodních operací. To často vede k tomu, že pojištění je využíváno selektivně a pouze v určitých typech přeprav – typicky při využití civilních dopravců, při přesunech vysoce hodnotného materiálu nebo při mezinárodních operacích, kde je nutné sladit národní postupy s aliančními standardy [21]. Pojištění však nikdy nemůže nahradit preventivní opatření ani systémové řízení rizik. Jeho role spočívá v mitigaci zbytkových rizik, která nelze eliminovat organizačními, technickými nebo bezpečnostními opatřeními. Efektivní využití pojištění proto vyžaduje integraci do širšího rámce řízení rizik, který zahrnuje identifikaci hrozeb, analýzu dopadů, plánování opatření a průběžné monitorování rizik [22].

2.2 POJISTITELNÁ A NEPOJISTITELNÁ RIZIKA

Pojistitelná rizika jsou ta, která splňují základní kritéria pojistitelnosti – jsou relativně předvídatelná, statisticky vyhodnotitelná a jejich dopady jsou finančně zvládnutelné pro pojišťovnu. Ve vojenské přepravě mezi ně patří zejména: dopravní nehody, technické poškození nákladu, živelní události, poškození způsobené lidskou chybou, ztráty vzniklé při manipulaci s nákladem [23]. Pojistitelnost těchto

rizik je relativně stabilní, protože jejich pravděpodobnost lze odhadnout na základě historických dat a jejich dopady jsou finančně zvládnutelné. Klíčovým prvkem je však správné stanovení deklarované hodnoty zásilky, které minimalizuje ekonomické dopady a umožňuje adekvátní kompenzaci [24].

Nepojistitelná rizika jsou ta, která přesahují kapacitní možnosti komerčních pojistitelů. Typicky se jedná o rizika s extrémní nepředvídatelností, vysokou intenzitou a potenciálem způsobit katastrofické škody. Ve vojenské logistice mezi ně patří: válečná rizika, politická rizika, terorismus, cílené útoky na vojenské zásilky, kybernetické útoky na vojenské systémy, sabotáž, státní represe [25]. Většina komerčních pojistných smluv tato rizika standardně vylučuje, protože jejich dopady jsou natolik rozsáhlé, že by mohly ohrozit finanční stabilitu pojišťovny. Válečná rizika jsou navíc úzce spjata s politickými rozhodnutími, která jsou mimo kontrolu pojišťoven. Nepojistitelná rizika musí být řízena jinými nástroji – zejména preventivními opatřeními, bezpečnostními protokoly, aliančními mechanismy sdílení rizik a státní odpovědností [26].

2.3 POJIŠTĚNÍ V PROSTŘEDÍ NATO

V prostředí NATO má pojištění specifickou roli, která je ovlivněna aliančními standardy, právními rámci a principy kolektivní obrany. NATO tradičně preferuje státní odpovědnost za vojenský materiál, což znamená, že členské státy nesou primární odpovědnost za škody vzniklé během operací [21]. Pojištění se v aliančním prostředí uplatňuje zejména při využití civilních dopravců, přepravě mimo bojové zóny, přesunech vysoce hodnotného materiálu, operacích, kde je nutné sladit národní postupy s mezinárodními standardy [21].

Pojištění v prostředí NATO je omezeno několika faktory: rozdílné národní právní rámce, rozdílné postupy v oblasti odpovědnosti, omezená standardizace pojistných podmínek, nutnost ochrany utajovaných informací, omezená dostupnost pojištění v bojových zónách. Tyto faktory komplikují sjednávání pojistných smluv a zvyšují administrativní zátěž [27].

3 POJIŠTĚNÍ PŘEPRAVY ZÁSOB V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY

3.1 LOGISTICKÝ SYSTÉM AČR

Logistický systém Armády České republiky (AČR) je komplexní struktura, která zajišťuje materiální, technickou, dopravní a infrastrukturní podporu ozbrojených sil v míru, krizi i konfliktu. Jeho úkolem je zajistit, aby jednotky měly včas k dispozici potřebné zásoby, techniku, výstroj, munici, palivo, zdravotnický materiál a další prostředky nezbytné pro plnění operačních úkolů. Logistika AČR je přitom vystavena celé řadě rizik, která mohou narušit kontinuitu zásobování, zpomalit operační tempo nebo ohrozit bezpečnost přepravovaných zásob [3].
Struktura logistického systému AČR je založena na kombinaci vojenských a civilních kapacit. Klíčovou roli hraje Agentura logistiky, která zajišťuje plánování, koordinaci a realizaci logistických procesů. Její činnost zahrnuje: plánování zásob a jejich distribuce, řízení skladových kapacit, organizaci přeprav, údržbu a opravy vojenské techniky, zabezpečení infrastruktury, koordinaci s civilními subjekty a podporu zahraničních operací [23].

V posledních letech se logistika AČR potýká s rostoucími nároky, které vyplývají z modernizace armády, zapojení do aliančních operací a zvýšené potřeby interoperability. Logistické procesy jsou stále více závislé na civilních dopravcích, externích dodavatelích a mezinárodních partnerstvích, což zvyšuje komplexitu řízení rizik [5]. Jedním z klíčových trendů je digitalizace logistických procesů, která umožňuje přesnější plánování, sledování zásilek v reálném čase, predikci narušení a optimalizaci tras. Tyto technologie však zároveň vytvářejí nové zranitelnosti, zejména v oblasti kybernetické bezpečnosti, které mohou být zneužity k narušení logistických toků. AČR proto musí investovat nejen do modernizace technologií, ale také do posílení kybernetické ochrany a odborné připravenosti personálu [4].

3.2 PRÁVNÍ A INSTITUCIONÁLNÍ RÁMEC

Právní rámec pojištění ve vojenské logistice AČR je ovlivněn několika faktory – národní legislativou, mezinárodními závazky, aliančními standardy NATO a specifiky vojenského prostředí. Základním principem je, že stát nese primární odpovědnost za majetek ozbrojených sil, což znamená, že škody vzniklé na vojenském materiálu jsou zpravidla hrazeny z veřejných prostředků. Tento princip je zakotven v právních předpisech upravujících hospodaření s majetkem státu, odpovědnost za škodu a pravidla pro nakládání s vojenským materiálem. V praxi to znamená, že pojištění je využíváno pouze v případech, kdy je to ekonomicky výhodné, právně možné a bezpečnostně přijatelné.

V rámci právního a institucionálního prostředí AČR se uplatňuje několik specifických omezení, která zásadně ovlivňují možnosti sjednávání a využívání pojištění ve vojenské logistice. Jedním z nejvýznamnějších omezení je nutnost ochrany utajovaných informací. Pojistné smlouvy obvykle vyžadují detailní informace o přepravovaném nákladu, trasách, bezpečnostních opatřeních a hodnotě zásilek. Ve vojenském prostředí však není možné tyto informace sdílet v plném rozsahu, což vede k omezení rozsahu pojistného krytí nebo k nutnosti sjednávat speciální pojistné produkty [2]. Dalším omezením je proces veřejných zakázek, který je časově náročný a administrativně složitý. Sjednávání pojistných smluv musí probíhat v souladu se zákonem o zadávání veřejných zakázek, což omezuje flexibilitu a rychlost reakce na změny v operačním prostředí [21]. V situacích, kdy je nutné rychle reagovat na vzniklé riziko, může být tento proces nevyhovující.

3.3 MODELY POJIŠTĚNÍ V AČR

Armáda ČR využívá několik modelů pojištění, které se liší podle typu přepravy, hodnoty zásilky, míry rizika a dostupnosti pojistných produktů. Tyto modely lze rozdělit do tří hlavních kategorií.

Model státní odpovědnosti je tradičním přístupem, kdy stát nese plnou odpovědnost za škody vzniklé na vojenském materiálu. Tento model je využíván zejména při přepravě v rámci území ČR, při přepravě v bojových zónách, při přepravě utajovaných zásilek, v situacích, kdy není možné sjednat komerční pojištění. Výhodou tohoto modelu je plná kontrola nad riziky a nezávislost na komerčních subjektech. Nevýhodou je vysoká finanční expozice státu a nutnost vytvářet rezervy na krytí škod [5,8].

Smluvní přenos rizik spočívá v tom, že riziko je přeneseno na civilního dopravce prostřednictvím smluvních ujednání a povinného pojištění odpovědnosti. Tento model je využíván zejména při využití civilních dopravců, přepravě běžného materiálu, přepravě mimo bojové zóny, přepravě, kde není nutné sdílet utajované informace. Výhodou je snížení finanční expozice státu a možnost využít komerční pojištění dopravce. Nevýhodou je omezená kontrola nad procesem přepravy a riziko nedostatečného pojistného krytí [17].

Kombinovaný model spojuje prvky státní odpovědnosti a komerčního pojištění. Je využíván zejména při přepravě vysoce hodnotného materiálu, při mezinárodních operacích a při přesunech, kde je nutné sladit národní a alianční postupy. Tento model umožňuje snížit finanční riziko státu, využít výhod komerčního pojištění, zachovat kontrolu nad klíčovými aspekty přepravy a zajistit vyšší úroveň bezpečnosti. Nevýhodou je vyšší administrativní náročnost a nutnost koordinace mezi více subjekty [20].

3.4 LIMITY PRO AČR

Limity pojištění ve vojenské logistice AČR jsou podobné jako v aliančním prostředí, avšak jsou umocněny národními specifiky, omezenými kapacitami a vysokou mírou zapojení do mezinárodních operací. Jedním z nejzásadnějších omezení je skutečnost, že komerční pojištění standardně vylučuje válečná rizika. To znamená, že AČR musí tato rizika řídit jinými nástroji, zejména prostřednictvím preventivních opatření, bezpečnostních protokolů a státní odpovědnosti, která v těchto případech představuje jediný reálně dostupný mechanismus krytí [19].

Dalším významným omezením je nutnost ochrany utajovaných informací. Pojistné smlouvy běžně vyžadují detailní údaje o povaze přepravovaného materiálu, jeho hodnotě, plánovaných trasách či

bezpečnostních opatřeních. Vojenské prostředí však neumožňuje sdílet tyto informace v plném rozsahu, což vede k omezení dostupných pojistných produktů nebo k nutnosti sjednávat specifické, často nákladnější formy pojištění [27].

Komplikace dále zvyšuje nízká míra standardizace postupů v rámci NATO. Neexistence jednotného aliančního rámce pro pojištění vojenských přeprav vede k rozdílným národním přístupům, které ztěžují koordinaci mezi spojenci, prodlužují administrativní procesy a mohou způsobovat nejasnosti v otázkách odpovědnosti či rozsahu krytí.

3.5 IMPLIKACE PRO AČR

V kontextu uvedených omezení vyplývají pro Armádu České republiky jasné implikace, které je nutné systematicky promítat do plánování i realizace logistických procesů. Především je nezbytné dlouhodobě a důsledně vyhodnocovat pojistitelná i nepojistitelná rizika, a to nejen na úrovni jednotlivých přeprav, ale i v rámci strategického řízení logistických kapacit. Tento proces musí být založen na pravidelné analýze hrozeb, aktualizaci rizikových scénářů a vyhodnocování dopadů na operační schopnosti. Současně je nutné, aby pojištění nebylo chápáno jako izolovaný nástroj, ale aby bylo plně integrováno do plánování logistických operací, včetně přípravy smluv, výběru dopravců a nastavování bezpečnostních opatření [16,17].

Další významnou oblastí je posílení odborných kapacit v oblasti pojistného práva a řízení rizik. Vzhledem k tomu, že vojenské prostředí se vyznačuje specifickými právními a bezpečnostními požadavky, je nezbytné, aby AČR disponovala odborníky schopnými vyjednávat pojistné smlouvy, posuzovat jejich rozsah a identifikovat případná rizika spojená s jejich aplikací. S tím souvisí i potřeba efektivně využívat moderní digitální nástroje pro predikci rizik, které umožňují modelovat možné scénáře narušení logistických toků, vyhodnocovat jejich pravděpodobnost a navrhovat optimální opatření ke zmírnění dopadů [18,19].

Neméně důležitá je také koordinace s civilními subjekty, která je vzhledem k hybridnímu charakteru logistických řetězců AČR stále významnější. Spolupráce s civilními dopravci, pojišťovnami a dalšími partnery musí být založena na jasně definovaných odpovědnostech, transparentních smluvních podmínkách a pravidelné komunikaci, která umožní předcházet nedorozuměním a minimalizovat rizika spojená s přepravou vojenského materiálu [13]. V neposlední řadě je nutné posílit kybernetickou bezpečnost logistických systémů, protože digitalizace přináší nejen nové možnosti, ale i nové hrozby. Ochrana dat, zabezpečení komunikačních kanálů a prevence kybernetických útoků jsou klíčové pro udržení integrity logistických procesů a pro zajištění spolehlivosti informací, na nichž je plánování přeprav založeno [5,6].

3.6 NÁVRH OPTIMALIZOVANÉHO MODELU POJIŠTĚNÍ PŘEPRAVY

Současná praxe využívání pojištění v podmínkách AČR je převážně reaktivní a založená na individuálním posuzování konkrétních přeprav. Tento přístup neposkytuje dostatečnou systémovou oporu pro strategické rozhodování a může vést k nejednotnosti postupů. Optimalizace proto vyžaduje vytvoření metodického rámce, který umožní předvídatelné a transparentní rozhodování o využití pojištění.

Cílem optimalizovaného modelu je:

- minimalizace finanční expozice státu,
- efektivní využití komerčního pojištění tam, kde je ekonomicky racionální,
- jasné vymezení rizik, která musí zůstat ve státní odpovědnosti,
- snížení administrativní a právní nejistoty.

Základním prvkem modelu je rozdělení přeprav do čtyř kategorií:

Kategorie	Název kategorie	Kategorie zahrnuje	Doporučený model
I	**Nízkorizikové přepravy**	přeprava běžného materiálu, realizace civilním dopravcem, území ČR nebo aliančního prostoru bez zvýšené bezpečnostní hrozby.	smluvní přenos rizik + komerční pojištění
II	**Středně rizikové přepravy**	vyšší hodnota zásilky, mezinárodní přesuny, zvýšená zodpovědnost alianční koordinace	kombinované krytí.
III	**Vysokorizikové přepravy**	Strategický materiál, citlivé informace, zvýšené bezpečnostní napětí	Převážně státní odpovědnost s omezeným komerčním krytím dílčích rizik
IV	**Nepojistitelné přepravy**	bojové operace, válečné riziko, přímá hrozba ozbrojeného útoku	výhradní státní odpovědnosti.

Tab. 1 Zdroj: [vlastní]

Optimalizovaný model předpokládá vytvoření rozhodovací matice založené na:

- pravděpodobnosti škody,
- maximální možné výši škody,
- pojistitelnosti rizika,
- bezpečnostní citlivosti informací,
- nákladovosti pojistného.

Výsledkem je strukturované rozhodnutí, nikoliv ad hoc přístup.

Pro implementaci modelu se navrhuje:

1. vytvoření metodiky pro hodnocení pojistitelnosti přeprav,
2. centralizace rozhodování o pojištění u vybraného logistického orgánu,
3. vytvoření databáze škodných událostí pro statistické vyhodnocování,
4. posílení odborné specializace v oblasti pojistného práva,
5. iniciace alianční diskuse o harmonizaci přístupu k pojištění vojenských přeprav.

ZÁVĚR

Na základě provedené analýzy lze konstatovat, že optimální model pro podmínky AČR představuje diferencovaný kombinovaný přístup, který systematicky rozlišuje mezi pojistitelnými a nepojistitelnými riziky a integruje pojištění do plánování logistických procesů již ve fázi přípravy přeprav. Takový model umožňuje snížit finanční expozici státu v mírovém a aliančním prostředí, aniž by byla ohrožena bezpečnost či ochrana utajovaných informací.

Vojenská logistika představuje dynamický a rizikově exponovaný systém, jehož spolehlivost je zásadní pro udržení operační připravenosti ozbrojených sil. Přeprava zásob je v tomto systému jedním z nejkritičtějších prvků, protože je vystavena širokému spektru operačních, technických, bezpečnostních i právních hrozeb, které mohou narušit kontinuitu zásobování a ovlivnit schopnost jednotek plnit úkoly v míru i konfliktu. Pojištění zde vystupuje jako specifický nástroj řízení rizik, který může významně přispět ke zmírnění finančních dopadů narušení logistických toků, avšak jeho využití je podmíněno řadou omezení vyplývajících z povahy vojenského prostředí.

Analýza ukazuje, že pojištění má ve vojenské logistice především doplňkovou funkci. Jeho přínos spočívá zejména v ochraně přeprav realizovaných civilními dopravci, v krytí běžných provozních rizik a v podpoře finanční stability logistických procesů. v prostředí ozbrojeného konfliktu však jeho význam klesá, protože

válečná a politická rizika jsou z komerčního pojištění standardně vyloučena. v těchto situacích zůstává odpovědnost na státu, což odpovídá aliančním principům NATO, které kladou důra z na prevenci, odolnost a státní garance před spoléháním na komerční pojistné mechanismy. Zjištěné limity – zejména nepojistitelnost klíčových rizik, nutnost ochrany utajovaných informací, nízká standardizace postupů a riziko falešného pocitu bezpečí – ukazují, že pojištění nemůže být chápáno jako univerzální řešení. Jeho efektivní využití vyžaduje jasné vymezení pojistitelného prostoru, propojení s preventivními a organizačními opatřeními a systematickou integraci do plánování logistických operací. Současně je nezbytné posilovat odborné kapacity v oblasti pojistného práva, zlepšovat koordinaci s civilními subjekty a rozvíjet digitální nástroje predikce rizik, které umožní lépe identifikovat slabá místa logistických řetězců a přijímat včasná opatření ke zvýšení jejich odolnosti.

Celkově lze konstatovat, že pojištění přepravy vojenských zásob představuje smysluplný, avšak omezený nástroj řízení rizik, který může významně podpořit stabilitu logistických procesů, pokud je využíván uvážlivě, v souladu s bezpečnostními požadavky a jako součást širšího systému řízení rizik. v podmínkách AČR má potenciál posílit odolnost logistických řetězců zejména v mírovém a aliančním prostředí, zatímco v bojových operacích zůstává klíčovým faktorem především robustní prevence, bezpečnostní opatření a státní odpovědnost.

Použitá literatura

[1] BENEŠ, Pavel, Petr NOVÁK, Martin HRUŠKA a kol. Logistika ozbrojených sil. Brno: Univerzita obrany, 2016. ISBN 978-80-7231-161-5.

[2] KOMÁREK, J. Kořeny vojenské logistiky v retrospektivě. Vojenské rozhledy, 32(3), 111–120, 2023.

[3] DRILLTHORN EDITORIAL TEAM, 2024. Legal Aspects of Military Logistics: Ensuring Compliance and Security. Dostupné z https://drillthorn.com/legal-aspects-of-military-logistics/

[4] ERBEL, Mark a Christopher KINSEY. Think Again – Supplying War: Reappraising Military Logistics and Its Centrality to Strategy and War. Journal of Strategic Studies, 41(4), 519–544, 2018. DOI: 10.1080/01402390.2015.1104669.

[5] CAMFRLA, Jan a Jana ADÁMKOVÁ, 2017 Pojištění přepravy v obranném sektoru: výzvy a možnosti. Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-245-2214-3.

[6] PECINA, P., 2018. Řízení rizik v obranných systémech. Brno: Univerzita obrany

[7] MUSIL, M. Spolupráce civilní a vojenské logistiky ve vojenských operacích. Vojenské rozhledy, 24(3), 144–158, 2015.

[8] NOVOTNÝ, M. Právní aspekty vojenské logistiky. Brno: Univerzita obrany, 2018. ISBN 978-80-7582-058-7.

[9] KRESS, M. Operational Logistics: The Art and Science of Sustaining Military Operations. 2nd ed. Cham: Springer, 2016. ISBN 978-3-319-22674-3.

[10] HAJNA, Petr. Poslání a úkoly logistiky AČR od jejího vzniku do současnosti. Vojenské rozhledy, 18(4), 142–148, 2009.

[11] BODE, C. a S. M. WAGNER. Structural drivers of upstream supply chain complexity and the frequency of supply chain disruptions. Journal of Operations Management, 36, 215–228, 2015. DOI: 10.1016/j.jom.2014.12.004.

[12] GHADGE, Abhijeet, Sunil DANI a Ron KALAWSKY. Supply Chain Risk Management: Present and Future Scope. The International Journal of Logistics Management, 23(3), 313–339, 2012. DOI: 10.1108/09574091211289200

[13] BOYSON, S. Cyber supply chain risk management: Revolutionizing the strategic control of critical IT systems. Technovation, 34(7), 342–353, 2014. DOI: 10.1016/j.technovation.2014.02.001

[14] TIAN, G. D. The Research of Internet of Things in Military Logistic Management. In: International Conference on Sensors, Measurement and Intelligent Materials (ICSMIM 2012), 2013. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.303-306.2170

[15] STRBAČKA, J. Operační příprava státního území. Vojenské rozhledy, 20(4), 145–159, 2011.

[16] ALCARAZ, Cristina a Sherali ZEADALLY. Critical infrastructure protection: Requirements and challenges for the 21st century. International Journal of Critical Infrastructure Protection, 8, 53–66, 2015. DOI: 10.1016/j.ijcip.2014.12.002.

[17] KŘÍŽEK, P. Stanovení kritérií hodnocení nákladovosti provozu pozemní vojenské techniky. Vojenské rozhledy, 22(4), 210–223, 2013.

[18] NATO. NATO Logistics Handbook. Brussels: North Atlantic Treaty Organization, 2007. Dostupné z: https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA479915.pdf

[19] LOPOUROVÁ, R., R. FUNIOK a J. PROCHÁZKA. NATO Support and Procurement Agency: a Powerful Instrument of Collaborative Logistics. Vojenské rozhledy, 33(3), 44–61, 2024. DOI: 10.3849/2336-2995.33.2024.03.044-061

[20] HELLBERG, Roland, Imoh ANTAI a Thomas EKSTRÖM. Logistics Adaptation to NATO: The Swedish Perspective. Stockholm: Swedish Defence University, 2024. Dostupné z: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1999201/FULLTEXT01.pdf

[21] INSURANCE EUROPE. European Insurance: Preliminary Figures 2021. Brussels: Insurance Europe, 2022. Dostupné z: https://www.insuranceeurope.eu/publications/2674/european-insurance-preliminary-figures-2021/download/Preliminary+figures+2021.pdf

[22] PECINA, P. Ekonomické aspekty vojenské logistiky. Vojenské rozhledy, 26(4), 15–30, 2017.

[23] PECINA, P., M. ŠIMEK a T. KRÁL. Decision support systems in military logistics. Military Technology Review, 10(4), 112–128, 2015.

[24] YEKIMOV, S., S. KONTSEVAYA, R. ERGASHEV a S. KHAMRAEVA. Application of digital ecosystems in transport insurance. E3S Web of Conferences, 389, 05034, 2023. DOI: 10.1051/e3sconf/202338905034

[25] URMSTON, A., D. SONG a A. LYONS. The Development of Risk Assessments and Supplier Resilience Models. Logistics, 8(2), 57, 2024. DOI: 10.3390/logistics8020057

[26] ŠKVAŘIL, M. Zabezpečení hostitelským státem (HNS). Vojenské rozhledy, 24(3), 117–130, 2015.

[27] BOŽEK, František. Management rizika a jeho fáze. Vojenské rozhledy, 17(4), 2008. Dostupné z: https://www.vojenskerozhledy.cz/

STABILIZING CULTURAL INTELLIGENCE THROUGH GOVERNANCE: MODELING CULTURAL SIGNAL PROCESSING

Zoltán BODÓ[1]

Abstract
Hybrid operations unfold in cultural–cognitive environments where legitimacy and narrative dynamics shape outcomes. Despite doctrinal recognition, Cultural Intelligence (CULTINT) remains weakly embedded within Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (ISR) processes. This paper conceptualizes CULTINT as an eight-stage cultural signal-processing architecture governed through five control points: tasking, ownership, validation, retention, and decision coupling. Comparison of coalition operations in Afghanistan and Iraq with corporate competitive intelligence (CI) examples demonstrates that divergence in performance reflects governance maturity rather than data availability. Military configurations exhibited signal degradation and interpretive fragmentation, whereas corporate systems stabilized weak cultural indicators and enabled cumulative learning.

Keywords:
Cultural Intelligence; Cultural Signal Processing; Competitive Intelligence; Intelligence Governance; Governance Maturity; Hybrid Operations; ISR Architecture.

INTRODUCTION

McFate, in discussing cultural intelligence (CULTINT), argued that intelligence errors often arise from structural tendencies within intelligence institutions a failure "to recognize the significance of data and to understand what information means in its original context" [1, p. 16]. Contemporary scholarship further identifies a persistent gap between cultural anthropology and intelligence studies, with CULTINT remaining weakly integrated despite its operational relevance [2]. The problem intensifies in hybrid and cognitively contested environments [3,4]. Doctrinal recognition exists but has not translated into institutionalized Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (ISR) governance [5,6].

Empirical research on coalition operations in Afghanistan and Iraq reinforces this diagnosis. Practitioner accounts and scholarly analyses indicate that early attempts of CULTINT was frequently confined to specialist initiatives, such as the Human Terrain System (HTS), and lacked durable integration across tasking, validation, and retention processes [7,8,9]. Ethical controversies and civil–military coordination deficits further complicated institutionalization [10,11]. As a result, cultural knowledge often remained personality-dependent and rotationally fragile rather than cumulative.

Interestingly, analogous governance challenges appear in corporate competitive intelligence (CI)[2] environments, where misinterpretation of cultural meaning structures produces measurable strategic and financial consequences [12]. Competitive pressure discourages intuition-based judgment and incentivizes institutionalization of disciplined sensing and validation mechanisms [13–17]. This paper does not advocate transferring commercial objectives into military practice, it examines whether shared organizational sensing challenges under uncertainty reveal governance principles relevant to CULTINT stabilization.

The central argument is that divergence in CULTINT performance reflects governance maturity across critical control points rather than variation in data availability or environmental complexity. Conceptualizing CULTINT as an organizational signal-processing architecture situates the analysis within broader debates on ISR integration, cognitive resilience, and institutional learning.

[1] **Zoltán Bodó,** Doctoral School of Military Sciences, Faculty of Military Science and Officer Training, Ludovika University of Public Service, Hungária krt. 9-11., 1101 Budapest, Hungary, +36 30 984 7750, bodo.zoltan@stud.uni-nke.hu
[2] Here, competitive intelligence (CI) denotes structured, ethically compliant organizational sensing supporting strategic and operational decisions, including market intelligence, regulatory monitoring, innovation scanning, and early warning [13].

1. CULTURAL INTELLIGENCE AS AN INSTITUTIONAL CAPABILITY

In this study, CULTINT is defined as an institutionalized intelligence capability concerned with systematic sensing, validation, retention, and operational reuse of culturally embedded signals relevant to strategic and operational decision-making. This conceptualization departs from models emphasizing individual cultural competence [18] or cross-cultural skills [19] and from early human-terrain approaches centered on field-level expertise [8]. It also moves beyond declarative doctrinal recognition of culture's significance without specifying workflow integration [20].

CULTINT operates in domains where meaning, identity, symbolic legitimacy, and narrative credibility influence actor behavior. Hybrid warfare analysis increasingly treats culture as a domain shaping population alignment and strategic interaction [3,4]. A growing body of work argues for the integration of culture alongside traditional operational domains [4]. In densely populated operational environments, culturally embedded signals have been shown to structure escalation dynamics and coalition cohesion [6].

The central challenge lies not in collecting cultural information but in transforming weak and ambiguous signals—such as shifts in symbolic behavior, narrative framing, or identity markers—into reliable, decision-relevant knowledge. Intelligence scholarship highlights the structural necessity of integrating social-science perspectives into intelligence processes to manage human-domain uncertainty [21]. Yet mechanisms to stabilize such integration remain underdeveloped.

Military education literature argues that cultural capability cannot be improvised but must be institutionalized through professional development and leadership training [22]. Intelligence reform scholarship similarly emphasizes that structural redesign without cultural change leaves core dysfunction intact, particularly where "need-to-know culture" inhibit knowledge sharing [23, p.162]. This persistent divide further highlights the necessity of structured governance mechanisms [2,24].

Within this perspective, CULTINT is examined not as descriptive cultural knowledge but as a governance problem: whether culturally salient indicators are formally tasked; whether interpretive ownership is institutionally anchored; whether validation processes include structured dissent; whether institutional memory preserves insights beyond personnel turnover; and whether validated interpretations influence planning and operational behavior.

2. MODELING CULTURAL SIGNAL PROCESSING AND GOVERNANCE

To enable structured comparison across heterogeneous contexts, the paper conceptualizes CULTINT as an eight-stage organizational signal-processing architecture. Cultural signals emerge continuously in operational environments through narrative shifts, symbolic practices, identity realignments, and collective expectations. Tasking and prioritization determine whether such signals become formal intelligence requirements. Collection mechanisms capture and document indicators. Interpretation contextualizes meaning. Validation tests coherence and reliability. Retention preserves insights beyond individuals. Decision coupling links validated assessments to action. Feedback and refresh ensure iterative reassessment.

Although these stages describe the full architecture, analytical variance concentrates at five governance- critical control points: tasking, ownership, validation, retention, and decision coupling. These dimensions determine whether weak signals stabilize into cumulative institutional knowledge or dissipate through interpretive fragmentation.

Signal emergence and collection are treated as environmental conditions shaped by access and complexity, whereas governance operates primarily within interpretive and decision stages. The framework translates ISR/TCPED[3] logic [25] into a culturally sensitive organizational model.

[3] TCPED cycle—Tasking, Collection, Processing, Exploitation, and Dissemination.

Measurability refers not to quantifying culture but to defining ownership, review cycles, validation procedures, and retention mechanisms in auditable terms.

Cognitive bias literature underscores the vulnerability of cultural interpretation to confirmation bias and premature coherence [15,26]. Intelligence studies document repeated failures arising from insufficient institutional challenge to dominant explanatory frameworks [9]. Heuer's analysis of intelligence psychology emphasizes structured analytic techniques to mitigate bias [27]. Contrarian cognition[4], including red teaming and competing-hypothesis frameworks, functions as a stabilizing governance mechanism rather than as individual skepticism.

In hybrid environments where adversaries manipulate narratives to induce cognitive closure [3,5], structured contrarian validation becomes operationally decisive. Russian intelligence failures in Ukraine have similarly been analyzed through the lens of hierarchical culture suppressing dissent [28]. Governance maturity thus directly influences interpretive robustness.

3. COALITION OPERATIONS IN AFGHANISTAN & IRAQ

Coalition stabilization and counterinsurgency operations (COIN) in Afghanistan unfolded within a socio- cultural environment shaped by tribal authority systems, honor-based legitimacy structures, religious norms, and historical distrust of foreign intervention. Cultural signals were abundant. However, governance across the signal-processing architecture remained fragmented.

Davies 'analysis of Afghanistan and Iraq highlights the episodic and uneven institutionalization of CULTINT capabilities, noting their limited structural integration within conventional force frameworks [7]. The HTS sought to generate operationally relevant socio-cultural knowledge [29], yet it did not institutionalize governance continuity across tasking, validation, and retention stages [9]. Ethical controversy and academic resistance further complicated legitimacy and integration [10,11,30].

Culturally salient indicators—such as shifts in tribal alignment or narrative framing—were often not formalized as enduring intelligence requirements [31]. Interpretive authority remained diffuse across advisors and rotating units, generating variability across deployments [9]. Structured contrarian mechanisms were inconsistently applied, and tempo pressures favored simplified descriptive reporting [29]. Rotation cycles undermined institutional memory, embedding knowledge in individuals rather than repositories [9]. Even when insights were recognized, their influence on planning and communication was inconsistent [31].

These patterns align with broader critiques that cultural elements in NATO doctrine often remain declarative rather than operationalized [32]. Similar dynamics appear in intelligence failures where organizational culture discourages dissent [28]. Across the full architecture, cultural signals degraded not due to scarcity but due to governance immaturity.

4. CORPORATE COMPETITIVE INTELLIGENCE SYSTEMS

Market entry is inherently challenging for corporations due to both structural and contextual differences across environments. Consumer goods firms entering post-communist Central and Eastern European markets confronted rapid socio-economic transformation and symbolic identity reconstruction within volatile and unstable contexts. In such environments, cultural misinterpretation produces immediate competitive risk. Market-entry failures such as Walmart's unsuccessful expansion into Germany[5] illustrate the cost of insufficient contextual validation and weak governance of culturally embedded signals [36]. In these cases, lack of proper governance did not managed stabilized weak signals across the processing chain [14]. CI literature therefore emphasizes disciplined sensing and structured governance in turbulent market environments [13,16].

[4] The "Tenth Man Rule," popularized in World War z (2013), portrays mandated dissent within intelligence analysis. Though fictionalized, it reflects established practices aimed at countering groupthink and analytic convergence.

[5] Walmart's failed expansion into Germany (1997–2006) is commonly linked to poor adaptation to local retail culture and institutions, and is often cited as a case of inadequate contextual sensing in strategic market entry.

By contrast, the market leading companies[6], within their corporate competitive intelligence and analytics frameworks, treat culturally embedded signals—identity markers, consumption patterns, trust dynamics, and lifestyle indicators—as sources of strategic market intelligence informing positioning, risk assessment, and adaptive strategy [17,34,36]. Analytical ownership is clearly defined, and interpretation follows standardized protocols, including triangulation and peer review. Insights are preserved and operationalized through centralized data infrastructures and cumulative analytics platforms [33]. Structured contextual immersion is institutionally endorsed to inform decision-making across tactical, operational, and strategic levels, with accumulated insights retained and circulated through integrated knowledge systems [35,36].

5. MULTIDISCIPLINARY CULTURAL TREND DETECTION SYSTEM

In the late 2000s, a regional consultancy developed a longitudinal trend-detection system designed for corporate clients. The system integrated longitudinal survey datasets, lifestyle studies, cultural- consumption time series, media content and discourse analysis, and socio-demographic indicators. Its objective was to identify emerging shifts in identity, values, norms, and lifestyle patterns prior to institutional consolidation.

The system detected an organic gradual increase in nationally framed symbolic cultural content consumption across multiple datasets, a trajectory that later coincided with the emergence of a new right-wing political party in the subsequent period. Individually ambiguous cultural signals formed a coherent pattern when governed through structured tasking, multidisciplinary ownership, mixed-method validation, and contrarian review. Insights were codified in centralized repositories and periodically reassessed. Decision coupling occurred when validated trajectories informed strategic communication and positioning strategies.

This case demonstrates that predictive capacity derived from governance discipline rather than data volume. Weak cultural signals, stabilized through institutionalized processing, revealed structural identity dynamics before overt political manifestation.

6. COMPARATIVE GOVERNANCE ANALYSIS

Across the illustrations discussed in the previous sections, culturally meaningful signals were abundant. Divergence in performance reflected governance architecture rather than environmental complexity. In Afghanistan and Iraq, inconsistent tasking, diffuse ownership, weak validation, rotation-induced retention loss, and irregular decision coupling generated interpretive instability. In corporate configurations, by contrast, explicit tasking, accountable ownership, institutionalized contrarian validation, cumulative retention, and enforced linkage to strategy stabilized interpretation.

These findings resonate with intelligence reform scholarship emphasizing governance maturity [23] and with organizational learning theory highlighting knowledge retention mechanisms [34]. They also align with sensemaking theory, which underscores the importance of structured interpretation under uncertainty [14]. Competitive civilian market environments appear to have incentivized earlier and more explicit formalization of governance mechanisms than observed in the military configuration examined here.

CULTINT failure therefore reflects governance immaturity within the signal-processing chain rather than cultural unknowability. Table 1 synthesizes the comparative governance configurations across eight- stage cultural signal-processing framework.

[6] Procter & Gamble institutionalized in-home and in-market immersion practices, mandating systematic observation of consumption behaviors. Leadership embedded contextual validation directly into routine decision-making processes.

Tab. 1 Comparative Governance Configurations Across the 8-Stage Cultural Signal-Processing Model

#	Stage	Governance Type	Governance Control	Military Example	CI Example	Emergent System Effect
1	**SIGNAL EMERGENCE**	Environmental Condition	N/A	High exposure to cultural signals; uneven recognition	High exposure; systematically monitored weak signals	Military: Signal noise without prioritization. Corporate: Early detection opportunity structured.
2	**TASKING & PRIORITIZATION**	Governance Control Point	Tasking	Cultural indicators rarely formalized as intelligence requirements	Explicit insight mandates analogous to intelligence requirements	Military: Inconsistent signal entry into ISR workflow. Corporate: Stable signal integration into system.
3	**COLLECTION**	Environmental / Access-Constrained Condition	N/A	Collection incidental, engagement-driven, uneven documentation	Multi-source structured collection (ethnography, behavioral, media tracking)	Military: Patchy datasets and low comparability. Corporate: High-resolution multi-source capture.
4	**INTERPRETATION**	Governance Control Point	Ownership	Personality-dependent interpretation; fragmented accountability	Dedicated analytical teams with defined ownership	Military: Interpretive drift across units and rotations. Corporate: Stabilized analytical outputs.
5	**VALIDATION**	Governance Control Point	Validation	Limited structured challenge; weak contrarian mechanisms	Institutionalized peer review, triangulation, protected dissent	Military: Premature convergence and narrative lock-in. Corporate: Reduced bias and delayed closure.
6	**RETENTION**	Governance Control Point	Retention	Knowledge embedded in individuals; rotation-induced loss	Centralized repositories; version control; cumulative learning	Military: Recurrent relearning cycles and knowledge decay. Corporate: Cumulative institutional learning.
7	**DECISION COUPLING**	Governance Control Point	Decision Coupling	Inconsistent influence on planning and operations	Mandatory linkage between insight and strategic decisions	Military: Insight weakly alters behavior. Corporate: Insight consistently shapes action.
8	**FEEDBACK & REFRESH**	Environmental Condition (Governance-Enabled)	N/A	Weak structured reassessment; episodic adaptation	Continuous reassessment via performance indicators and trend tracking	Military: Slow adaptation and repeated misalignment. Corporate: Iterative refinement and anticipatory adjustment.

Source: Author's synthesis based on comparative case analysis and ISR modeling abstraction.

In the military configuration, reliance on individual expertise without sustained institutional reinforcement allowed signals to fragment across rotations and decision levels. The result was instability in situational awareness and delayed adaptation.

Governance weaknesses in the military case appeared at multiple points. Cultural signals were inconsistently formalized as intelligence requirements; interpretive ownership remained diffuse; validation lacked structured challenge; retention was undermined by rotation cycles; and decision coupling was irregular. Doctrinal simplification and civil–military coordination constraints further amplified distortion and limited cumulative learning. While corporate configurations demonstrate that alternative governance designs can stabilize weak signals under uncertainty, the military case highlights the structural difficulty of institutionalizing such mechanisms in rotational environments.

The findings suggest that CULTINT failure in Afghanistan and Iraq resulted primarily from insufficient institutionalization at governance-critical stages rather than from cultural unknowability. These conclusions should be interpreted cautiously, as military and corporate intelligence environments differ in mandates, ethical constraints, accountability structures, and time horizons. The analysis does not advocate direct transfer of corporate practices but highlights shared organizational sensing challenges under uncertainty. While corporate competitive intelligence institutionalized certain governance mechanisms earlier due to market pressures, military organizations possess distinct adaptive strengths, particularly in mission-oriented integration and operational coherence. The comparison therefore indicates opportunities for reciprocal learning. Further research is required to assess boundary conditions, contextual variation, and scalability across operational contexts.

7. IMPLICATIONS FOR ISR AND MODELING

Integrating CULTINT into ISR architectures requires embedding governance mechanisms within existing processing chains rather than treating cultural awareness as advisory augmentation. Cultural indicators must be formalized as intelligence requirements, interpretive ownership must be institutionally anchored, validation cycles must incorporate structured dissent, retention mechanisms must survive rotation cycles, and validated insights must influence planning decisions.

For smaller military forces, governed CULTINT can function as a structural compensatory mechanism enhancing strategic discrimination and adaptive responsiveness. From a modeling perspective, governance dimensions can be parameterized as measurable variables, including degree of tasking formalization, validation frequency, retention depth, and strength of decision coupling. Simulation-based experimentation can evaluate how variations in governance maturity affect resilience under hybrid threat conditions.

CONCLUSION

This study reframed CULTINT as a governable organizational sensing discipline embedded within ISR architecture. Comparative analysis showed that divergence reflects governance design rather than signal availability. Military configurations exhibited signal degradation due to weak institutionalization at governance-critical stages. Corporate systems stabilized weak cultural indicators through explicit tasking, structured contrarian validation, cumulative retention, and enforced decision linkage.

The principal contribution lies in conceptualizing CULTINT governance as a parameterizable dimension of intelligence architecture, enabling systematic evaluation through simulation and empirical research. Advancing CULTINT from episodic expertise toward structurally embedded capability strengthens cognitive resilience in hybrid and culturally contested environments.

References

[1] MCFATE, Montgomery. Cultural intelligence: Far More Difficult Than Counting Tanks and Planes. American Intelligence Journal. 2006, 24(Summer), 16–25. Available from: https://www.jstor.org/stable/44327050.

[2] ALCORN, Brian L.; EISENFELD, Beth. Cultural Intelligence in the Study of Intelligence. Journal of Strategic Security. 2022, 15(1), 148-160. DOI: https://doi.org/10.5038/1944-0472.15.1.2006.

[3] HOFFMAN, Frank G. Conflict in the 21st Century: The Rise of Hybrid Wars. Arlington, VA: Potomac Books, 2007. Available from: https://www.potomacinstitute.org/images/stories/publications/potomac_hybridwar_0108.pdf. Accessed: 24 November 2025.

[4] [SHARPE, Jack; TRICHAS, Markos; TERRILL, Damian. Culture: a Sixth Domain and the Introduction of the C6ISRT Framework. Defence Studies. 2025, 25(1), 22–46. DOI: https://doi.org/10.1080/14702436.2024.2397520.

[5] NATO. Hybrid Threats and Hybrid Warfare. Reference Curriculum, Brussels: NATO Headquarters, 2024. Available from: https://www.nato.int/content/dam/nato/webready/documents/deep/Hybrid-threats-and-hybrid-warfare-ENGLISH.pdf. Accessed: 5 November 2025.

[6] DOSTRI, Omer; MICHEAL, Kobi (2019): The Role of Human Terrain and Cultural Intelligence in Contemporary Hybrid and Urban Warfare. International Journal of Intelligence, Security, and Public Affairs. 2019, 21(1), 84–102. DOI: https://doi.org/10.1080/23800992.2019.1598653.

[7] DAVIES, Tomos Holmes. Revisiting Military Cultural Intelligence: Lessons from Afghanistan and Iraq. Small Wars Journal, Tempe, AZ: ASU, 2022. Available from: https://smallwarsjournal.com/2022/04/16/revisiting-military-cultural-intelligence-lessons-afghanistan-and-iraq. Accessed: 9 December 2025.

[8] CONNABLE, Ben. All Our Eggs in a Broken Basket: How the Human Terrain System Is Undermining Sustainable Military Cultural Competence. Military Review. Washington DC: U.S. Army, 2009. Available from: https://www.army.mil/article/19281/all_our_eggs_in_a_broken_basket_how_the_human_terrain_system_is_undermining_sustainable_military_cu. Accessed: 17 February 2026.

[9] CONNABLE, Ben. Human Terrain System is Dead, Long Live… What? Building and Sustaining Military Cultural Competence in the Aftermath of the Human Terrain System. Military Review. Fort Leavenworth, KA: Army University Press, 2012. Available from: https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/Connable-Human-Terrain-System.pdf. Accessed: 13 October 2025.

[10] AMERICAN ANTHROPOLOGICAL ASSOCIATION: Final Report on The Army's Human Terrain System Proof of Concept Program. 2009. Available from: https://graphics8.nytimes.com/packages/pdf/arts/04anthro-report.pdf. Accessed: 17 February 2026.

[11] GONZALEZ, Roberto J. Human Terrain. Past, Present and Future Applications. Anthropology Today. 2008, 24(1), 21-26. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-8322.2008.00561.x.

[12] HAIG, Matt. Brand Failures: The Truth About the 100 Biggest Branding Mistakes of All Time. 1st South Asian Edition. London: Kogan Page, 2006. ISBN: 0-7494-4655-2.

[13] BLOOMENTHAL, Andrew. Competitive Intelligence: Definition, Types, Benefits, and Risks. New York, NY: People Inc., 2026. Available from: https://www.investopedia.com/terms/c/competitive-intelligence.asp?utm. Accessed: 17 February 2026.

[14] WEICK, Karl E. Sensemaking in Organizations (Foundations for Organizational Science). Thousands Oaks, CA: Sage Publications, 1995. ISBN: 0-8039-7176-1.

[15] TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. Science, 1974, 185(4157), 1124–1131. DOI: https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124.

[16] MAUNE, Alexander. Competitive Intelligence: An Exploratory Literature Review of Its Positioning. Journal of Governance and Regulation, 2014, 3(4), 61-69. DOI: https://doi.org/10.22495/jgr_v3_i4_p6.

[17] PARK, Jore; PARKER, Kevin R.; NITSE, Philip S. The Role of Culture in Business Intelligence. International Journal of Business Intelligence Research, 2010, 1(3), 1–14. DOI: https://doi.org/10.4018/IJBIR.2010070101.

[18] ANG, Soon et al. Cultural Intelligence: Its Measurement and Effects on Cultural Judgment and Decision Making, Cultural Adaptation and Task Performance. Management and Organization Review, 2007, 3(3), 335–371. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1740-8784.2007.00082.x.

[19] HOFSTEDE, Geert; HOFSTEDE, Geert Jan; MINKOV, Michael. Cultures and Organizations: Software of the Mind. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2010. ISBN: 978-0-07-177015-6.

[20] U.K. Ministry of Defence. Joint Doctrine Note 1/09: The Significance of Culture to the Military. Shrivenham: Development, Concepts and Doctrine Centre, 2009. Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/12345/JDN_1-09_Significance_of_Culture.pdf. Accessed: 23 February 2026.

[21] SZTANKAI, Krisztián. a társadalomtudományok megjelenése a hírszerzésben. Felderítő Szemle. 2014, 13(3), 64–72. Available from: https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2014-3.pdf

[22] ABBE, Allison; HALPIN Stanley, M. The Cultural Imperative for Professional Military Educationand Leader Development. The US Army War College Quarterly: Parameters. 2009, 39(4), 20-31. DOI: https://doi.org/10.55540/0031-1723.2491.

[23] HAMRAH, Satgin H. The Role of Culture in Intelligence Reform. Journal of Strategic Security. 2013, 6(3), 160–171. DOI: https://doi.org/1944-0472.6.3S.17.

[24] SZTANKAI, Krisztián. Cultural intelligence (IC/CULTINT) – a kulturális antropológia helye és szerepe a hírszerzésben. Hadtudományi Szemle. 2013, 6(3), 131–137. Available from: https://epa.oszk.hu/02400/02463/00016/pdf/EPA02463_hadtudomanyi_szemle_2013_3_131-137.pdf.

[25] JOINT CHIEFS OF STAFF. Joint Publication 2-0: Joint Intelligence. Washington, DC: Department of Defense, 2013. Available from: https://www.benning.army.mil/infantry/doctrinesupplement/atp3-21.8/PDFs/jp2_0.pdf. Accessed: 16 October 2025.

[26] KAHNEMAN, Daniel. Thinking, Fast and Slow. New York: Farrar, Straus & Giroux, 2011. ISBN 978-0-374-27563-1.

[27] HEUER, Richards J., Jr. Psychology of Intelligence Analysis. Washington, DC: Center for the Study of Intelligence, CIA, 1999. ISBN 1-929667-00-0.

[28] DYLAN, Huw; GROSSFELD, Elena. Unveiling Russian Intelligence Failures in the Ukraine Conflict: a Strategic Culture Perspective. Intelligence and National Security, 40(5), 926-950. DOI: https://doi.org/10.1080/02684527.2025.2544460.

[29] SIMS, Christopher. The Human Terrain System: Operationally Relevant Social Science Research in Iraq and Afghanistan. Carlisle Barracks, PA: U.S. Army War College Press, 2015. ISBN 1-58487-717-0.

[30] GONZALEZ, Roberto J. American Counterinsurgency: Human Science and the Human Terrain. Chicago, IL: Prickly Paradigm Press, 2009. IBAN: 097940574-2.

[31] FLYNN, Michael T.; POTTINGER, Matt; BATCHELOR, Paul D. Fixing Intel: a Blueprint for Making Intelligence Relevant in Afghanistan. Washington, DC: CNAS, 2010. Available from: https://s3.us-east-1.amazonaws.com/files.cnas.org/hero/documents/AfghanIntel_Flynn_Jan2010_code507_voices.pdf. Accessed: 24 February 2026.

[32] Yalçınkaya Haldun; Özer, Yusuf. Another Lesson Learned in Afghanistan: the Concept of Cultural Intelligence. International Peacekeeping, 2016, 24(3), 434–460. DOI: https://doi.org/10.1080/13533312.2016.1244485.

[33] DAVENPORT, Thomas H.; HARRIS, Jeanne G. Competing on Analytics. Boston: Harvard Business School Press, 2007. ISBN 978-1-4221-0332-6.

[34] HUSTON, Larry; SAKKAB, Nabil. Connect and Develop: Inside Procter & Gamble's New Model for Innovation. Harvard Business Review. Brighton, MA: Harvard Business Publishing, 2006. Available from: https://hbr.org/2006/03/connect-and-develop-inside-procter-gambles-new-model-for-innovation. Accessed: 15 October 2025.

[35] NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. The Knowledge-Creating Company. New York: Oxford University Press, 1995. ISBN 978-0-19-509269-1.

[36] CHRISTOPHERSON, Susan. Barriers to "US Style" Lean Retailing: The Case of Wal-Mart's Failure in Germany. Journal of Economic Geography. 2007, 7(4), 451–469. DOI: https://doi.org/10.1093/jeg/lbm012.

VESMÍR JAKO NEVIDITELNÁ PÁTEŘ MULTIDOMÉNOVÝCH OPERACÍ

SPACE AS A MILITARY ENABLER: THE INVISIBLE BACKBONE OF MULTI-DOMAIN OPERATIONS

***Tomáš DOBROVOLNÝ*[1]**

Abstrakt
Multidoménové operace jsou běžně popisovány jako integrace pozemní, vzdušné, námořní, kybernetické a vesmírné domény za účelem dosažení synchronizovaných účinků. Přestože je vesmír stále častěji charakterizován jako samostatná bojová doména, jeho praktická role v současných operacích zůstává primárně podpůrná. Tento příspěvek nabízí jasné vysvětlení toho, jak vesmírné systémy fungují jako základní podpůrná infrastruktura pro multidoménové operace. Identifikuje tři základní podpůrné funkce poskytované vesmírnými systémy: určování polohy, navigaci a čas; komunikaci mimo přímou viditelnost; a vesmírné zpravodajství, průzkum a sledování. Příspěvek tyto funkce přímo mapuje v tradičních doménách a ukazuje, jak manévr, velení a řízení, targeting, logistika a celková synchronizace závisejí na službách umožněných vesmírnými systémy. v neposlední řadě zkoumá operační důsledky degradace kosmické podpory, zejména zpomalení rozhodovacích cyklů a snížení přesnosti. Pro vojenské profesionály vede chápání vesmírné domény primárně jako podpůrné vrstvy k realističtějšímu operačnímu hodnocení a lepšímu uvědomění si rizik.

Klíčová slova:
Multi-Doménové, Operace, Vesmír, Satelity, Zpravodajství, Sledování, Průzkum, Komunikace,

Abstract
Multi-Domain Operations are commonly described through the integration of land, air, maritime, cyber, and space domains to achieve synchronized operational effects. While space is increasingly characterized as a warfighting domain in doctrinal and policy discussions, its practical role in contemporary operations remains primarily enabling. This article offers a clear explanation of how space systems function as foundational support infrastructure for multi-domain operations. It identifies three core enabling functions provided by space capabilities: Position, Navigation, and Timing; beyond-line-of-sight communications; and space-based intelligence, surveillance, reconnaissance. The paper maps these functions directly to operational effects across traditional domains, demonstrating how maneuver, command and control, targeting, logistics, and synchronization depend on space-enabled services. It further examines the operational consequences of degraded space support, highlighting increased friction, slower decision cycles, and reduced precision. For planners and military professionals, understanding space primarily as an enabling layer improves realistic operational assessment and risk awareness.

Key words:
Multi-Domain, Operations, Space, Satellites, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, Communications,

Introduction

The re-emergence of great-power competition and the increasing complexity of the contemporary operational environment have driven the development of the Multi-Domain Operations (MDO) concept. While much of the debate surrounding MDO focuses on integration across traditional combat domains, less attention is given to the enabling infrastructure that makes such integration possible. Among these enablers, space-based capabilities play a foundational role. The following sections examine how satellite communications, positioning, navigation and timing systems, and space-based intelligence, surveillance, and reconnaissance structurally enable the execution of MDO.

[1]**por. Ing. Tomáš Dobrovolný,** katedra zpravodajského zabezpečení, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, +420 737 242 663, tomas.dobrovolny@unob.cz

1 MULTI-DOMAIN OPERATIONS: CONCEPTUAL FOUNDATIONS

The concept of MDO has evolved over the past decade as a response to the changing character of warfare and the re-emergence of great-power competition. Its origins can be traced to the pamphlet: the U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028 [1]. The concept was closely tied to the strategic documents of the United States: „*The Army developed MDO In response to the 2018 National Defence Strategy which shifted the previous focus of U.S. national security from countering violent extremists worldwide to confronting revisionist powers—primarily Russia and China*"[2].

The MDO concept, as defined by the U.S. Army, states*: "Multi-domain operations are the combined arms employment of joint and Army capabilities to create and exploit relative advantages that achieve objectives, defeat enemy forces, and consolidate gains on behalf of joint force commanders. Employing Army and joint capabilities makes use of all available combat power from each domain to accomplish missions at least cost*" [3]. The broader implications of the U.S. Army's MDO framework are further developed across subsequent doctrinal publications, policy statements, and capability development initiatives.

The North Atlantic Treaty Organization (NATO) has adopted a comparable approach. NATO defines MDO as: "*The orchestration of military activities across all operational domains and environments, synchronized with non-military activities to enable the Alliance to create converging effects at the speed of relevance*" [4]. The intended outcome is the creation of multiple, simultaneous dilemmas that decisively influence adversary decision-making and behaviour [5]. For conceptual orientation, this definition provides a sufficient baseline for the remainder of this paper.

It must also be emphasized that the multi-domain approach itself is not historically novel. Its core tenets of multiple instruments of power and advantages gained from their combination can be traced back to classical strategic thought, including Sun Tzu´s Art of War [6].

2 THE ROLE OF SPACE IN MULTI-DOMAIN OPERATIONS

From the very essence of the MDO concept is evident that its implementation and execution within any military is highly ambitious. MDO is a concept that poses significant integration challenges across organizational, technological, and doctrinal dimensions [7]. This is further intensified by the high operational tempo of symmetric, high-intensity conventional conflict.

Among the critical capabilities required for effective high-tempo MDO are among others: command and control (C2), reorganization, timely and accurate intelligence development and dissemination, robust cyber backbone, and weapon system advancement [7;8]. These requirements extend the entire Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership, Personnel, Facilities, and Interoperability (DOTMLPFI) spectrum [7], posing challenges at both the national and, in the case of alliances such as NATO, the multinational level.

The aforementioned capabilities necessary for the successful conduct of MDO can be significantly enhanced through the effective exploitation of space-based assets. More precisely: "*space has become vital for modern military activity*"[9]. In the United States context, former Assistant Secretary of Defense for Space Policy John F. Plumb emphasized this by stating: *"Space is in our DNA for the military. It's absolutely essential to our way of war"* [10].

Because MDO relies on the synchronization of effects across dispersed domains, it is inherently dependent on systems that enable global connectivity, temporal precision, and persistent situational awareness. In the contemporary operational environment, these functions are predominantly space-enabled. It is thus reasonable to argue that space is not merely complementary but foundational to modern MDO. Space should therefore be understood as a critical enabling domain that enhances the effectiveness of the land, maritime, air, and cyber domains [11].
This article will focus on space as an „enabler"of multi-domain capabilities rather than as a warfighting domain in its own right. Although space can indeed function as an independent warfighting domain, that dimension of the debate requires separate and dedicated analysis beyond the scope of this paper.

3 CORE SPACE SUPPORT FUNCTIONS

From the perspective of its enabling role, we need to examine how exactly the space domain contributes to MDO. This can be illustrated through several functions: satellite communications (SATCOM); positioning, navigation, and timing (PNT), space-based intelligence, surveillance, and reconnaissance (ISR).

3.1 SATELLITE COMMUNICATIONS

Since the very first man-made satellite — *Sputnik 1* — began transmitting low-frequency radio signals in 1957, it is appropriate to begin the discussion of the space domain's military functions with SATCOM. SATCOM refers to the capability of spacecraft to transmit data and telemetry to Earth, receive commands from ground stations, and relay information between spacecraft [12]. In military contexts, this capability enables beyond-line-of-sight (BLOS) communications, global data transfer, and networked operational coordination.
SATCOM consists of two principal components: the ground segment and the space segment. The ground segment comprises one or more fixed or mobile ground stations located on Earth. The space segment includes one or more spacecraft and their respective communication payloads. Communication from Earth to a spacecraft is referred to as the uplink, while communication from a spacecraft to Earth is called the downlink. Communication between satellites is known as a crosslink or inter-satellite link [12; 13]. Data transmission via SATCOM serves not only communication purposes but also enables satellite C2 functions, including software updates, telemetry transmission, and satellite health monitoring [14].

3.1.1 SATELLITE COMMUNICATIONS IN MULTI-DOMAIN OPERATIONS

SATCOM is a critical enabler of modern military operations. *„Robust SATCOM constellation can provide high-speed, high-capacity connectivity, in austere locations and terrains, virtually anytime, anywhere*" [15]. This is crucial for fulfilling the C2 function, which is essential to any military operation. Without satellite communication, commanders and soldiers are reliant on the classical means of radio communications, which have their significant limitations regarding distance, terrain or weather. Uninterrupted means of communication over long distances are absolutely vital for any military operation, and respectively for the orchestration and synchronization of the assets from multiple domains in the MDO.

However, the growing reliance on SATCOM introduces several vulnerabilities. Military satellite communications are increasingly exposed to electronic warfare, cyber operations, and counterspace capabilities, including jamming, spoofing, and kinetic anti-satellite systems. In a contested space environment, the degradation or denial of SATCOM could significantly disrupt C2, reduce operational tempo, and fragment joint force synchronization. Therefore, resilience, redundancy, and protection of space-based communication assets have become central considerations in planning processes.

3.2 POSITION NAVIGATION AND TIMING

PNT refers to the ability to determine precise geographic location (positioning), calculate movement between current and desired locations (navigation), acquire and maintain accurate time referenced to a recognized standard anywhere in the world (timing) [16].

PNT capabilities are primarily enabled through space-based systems such as the U.S. Global Positioning System (GPS), alongside comparable systems including GLONASS or Galileo [17]. These systems provide global, continuous PNT data that is integrated into both military and civilian architectures.

3.2.1 POSITION NAVIGATION AND TIMING IN MULTI-DOMAIN OPERATIONS

PNT is critical for warfighting effectiveness across all domains [18]. It enables precision-guided munitions (PGM) [19], maritime unmanned surface vehicles (USV) [18], unmanned aerial vehicles (UAV) [20] etc.

MDO focuses on multi-domain fires synchronized in time and space to achieve complementary effects [21]. Such synchronization presupposes accurate targeting, coordinated ISR, and precise delivery of effectors. Without reliable PNT, ISR platforms cannot acquire precise target data, autonomous systems cannot maneuver effectively, and precision fires cannot be delivered, nor synchronized. Consequently, degradation of PNT directly undermines the ability to conduct MDO. Such degradation can be a result of multiple elements, with prime examples being jamming, spoofing, cyberattacks or counterspace capabilities [22]. However, there are also significant negative effects of space weather that can disrupt PNT services [16], such as geomagnetic storms, or coronal mass ejections [23].

In the civilian sphere, PNT is embedded in finance, telecommunications, emergency services, agriculture, transport [24; 25], etc. Timing signals are essential for transaction verification, network synchronization, and infrastructure coordination. Because MDO seeks to create multiple, simultaneous dilemmas that overwhelm an adversary's decision-making capacity, absence or disruption of PNT would produce cascading systemic effects extending far beyond the battlefield. Sudden denial or disruption in aforementioned services would aid creating these simultaneous dilemmas.

3.3 SPACE-BASED INTELLIGENCE, SURVEILLANCE AND RECONNAISSANCE

Satellite imagery remains one of the most debated and indispensable applications of space capabilities in contemporary security discourse. Regardless of whether data are acquired through sovereign assets or purchased commercially, space-based ISR provides decision-makers with persistent situational awareness across the spectrum of conflict.

Space-based ISR is not a single capability, but an integrated system composed of distinct sensing technologies, each optimized for specific operational conditions. *„Together, they form an interdependent system in which no single sensor dominates, but rather each compensates for the limitations of the others to create persistent, all-weather intelligence coverage''* [26].

Electro-Optical (EO) sensors capture high-resolution optical images of the Earth's surface. EO satellites are the foundation of space-based ISR because they deliver detailed visual intelligence for tracking ground activity, infrastructure changes, and force movements. They are widely deployed in large constellations to increase revisit rates and persistence [26].

Radio Frequency (RF) Sensing / Signals Intelligence (SIGINT) payloads detect and geolocate radio emissions from terrestrial sources, such as communications, radar, or electronic devices. RF/SIGINT provides tactical signal maps, helps with emitter identification, assists in maritime domain awareness, and can cue other sensors for focused imaging [26]. Infrared detectors measure heat signatures and are especially valuable for early warning and missile launch detection. These sensors support strategic missile launch awareness and contribute to situational awareness and warning systems by detecting thermal events on the Earth's surface [26; 27].

SAR sensors emit their own radar signals and measure the reflections to produce images regardless of lighting or weather conditions. They provide all-weather, day-night surveillance and are critical when optical systems are constrained (e.g., cloud cover). SAR imagery supports surface monitoring, terrain mapping, and detection of concealed or camouflaged targets [26].

3.3.1 SPACE-BASED INTELLIGENCE, SURVEILLANCE AND RECONNAISSANCE IN MULTI-DOMAIN OPERATIONS

Prior to hostilities, satellite data generate critical indications and warnings (I&W), enabling early detection of force mobilization or infrastructure preparation. During conflict, space-based ISR supports

targeting cycles, monitors troop and equipment movements and enables battle damage assessment (BDA). The data collected via satellites is essential for the impact evaluation of both terrestrial and space weather. In modern operations, the ability to sustain near-continuous observation has become an indispensable ability. Within the intelligence community exists a popular phrase "intelligence drives operations" which captures a simple truth: successful military action depends upon timely, accurate, and actionable intelligence. In the context of MDO which seeks to generate synergistic effects across all domains, this principle becomes even more important.

The MDO concept inherently creates demanding intelligence requirements. Synchronizing effects across domains requires continuous awareness not only of adversary force disposition, but also of electromagnetic activity, missile threats, logistics, and C2 structures. The temporal dimension is equally critical: effects must be coordinated in time as well as space.

By integrating electro-optical, radar, radio-frequency, and thermal data collection capabilities, space-based ISR enables the fusion of information relevant to multiple operational domains simultaneously. This sensing capacity supports cross-domain targeting, enhances decision-making speed, and sustains operational tempo. In this sense, space-based ISR is a capability that underpins the feasibility of MDO. Without persistent intelligence from space, the coordination required for MDO would be significantly degraded.

CONCLUSION

The ability to synchronize effects to achieve converging effects across land, maritime, air, cyber, and space at the speed of relevance demands resilient enabling infrastructure.

This article argues that space-based capabilities constitute a foundational layer of that infrastructure. Satellite communications enable global C2; positioning, navigation, and timing systems provide the temporal and spatial precision necessary for synchronized fires and maneuver; and space-based ISR delivers persistent, multi-modal awareness essential for cross-domain convergence. Together, these structurally enable the execution of MDO.

The dependence of contemporary forces on space assets also acts as a potential vulnerability. Degradation of SATCOM would fragment command networks; denial of PNT would disrupt precision and synchronization. Impairment of space-based ISR would reduce situational awareness and slow decision cycles. In a high-intensity, peer-conflict scenario, such disruptions would directly undermine the feasibility of MDOs.

Literature

[1] TP 525-3-1 (27 Nov 2018) - The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028. Unites States Central Army Registry [online]. 2018 [cit. 2026-02-26].Available at: https://rdl.train.army.mil/catalog/#/search?search_terms=TRADOC%20Pamphlet%20525-3-1

[2] Defense Primer: Army Multi-Domain Operations (MDO). *Congress.gov* [online]. 8.12. 2025 [cit. 2026-02-26].Available at: https://www.congress.gov/crs-product/IF11409

[3] *FM 3-0: Operations* [online]. Washington, DC: Department of the Army, 2025.Available at: https://rdl.train.army.mil/catalog/#/search?search_terms=FM%203-0

[4] Record 40728: multi-domain operations. *NATOTerm* [online]. 2023 [cit. 2026-02-26].Available at: https://nso.nato.int/natoterm/Web.mvc

[5] Multi-Domain Operations. *Allied Command Transformation* [online]. c2025 [cit. 2026-02-26].Available at: https://www.act.nato.int/activities/multi-domain-operations/

[6] KAČMAŘÍK, Ondřej a Radovan VAŠÍČEK. The Multi-Domain Approach to Military Operations and its Challenges to Intelligence and Intelligence, Surveillance, Reconnaissance. *Challenges to National Defence in a Contemporary Geopolitical Situation 2024* [online]. 2024, **1**(1), 357-366 [cit. 2026-02-27]. ISSN 2538-8959.Available at: doi:10.3849/cndcgs.2024.357

[7] GILLI, Andrea, Mauro GILLI a Gorana GRGIĆ. NATO, multi-domain operations and the future of the Atlantic Alliance. *Comparative Strategy* [online]. 2025, **44**(1), 73-91 [cit. 2026-02-27]. ISSN 1521-0448.Available at: doi:https://doi.org/10.1080/01495933.2024.2445491

[8] NATO's Ambition to Adopt a Common Approach to Multi-Domain Operations: Overcoming Key Challenges. *Systematic* [online]. 2023, 05.10.2023 [cit. 2026-02-27].Available at: https://systematic.com/int/industries/defence/news-knowledge/blog/natos-ambition-to-adopt-a-common-approach-to-multi-domain-operations-overcoming-key-challenges/

[9] BOLDER, Patrick. The Emerging Spectrum of Threats to the Military Use of Space and Implications for Capability Planning. *The Air Power Journal* [online]. 2021 [cit. 2026-02-27].Available at: https://theairpowerjournal.com/threats-military-space-operations-capability-planning/

[10] GARAMONE, Jim. Space Integral to the DOD Way of War. *U.S. Department of War* [online]. 2023, 20. 7. 2023 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.war.gov/News/News-Stories/Article/Article/3465982/space-integral-to-the-dod-way-of-war-policy-chief-says/

[11] MINISTRY OF DEFENCE – DEFENCE GENERAL STAFF. *The Italian Defence Approach to Multi-Domain Operations* [online]. 2022. Available at: https://www.difesa.it/assets/allegati/31787/2.1defence_approach_to_mdos.pdf

[12] State-of-the-Art of Small Spacecraft Technology. *NASA* [online]. 2025, 5. 2. 2025 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.nasa.gov/smallsat-institute/sst-soa/soa-communications/#9.1

[13] LABRADOR, Virgil. Satellite Communication. *Brittanica* [online]. 2026, 20.2.2026 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.britannica.com/technology/satellite-communication

[14] Telecommunication in Space. *Sternula* [online]. c2022 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.sternula.com/telecommunication-in-space/

[15] Satellite Communications. *U.S. Army* [online]. 2016, 2. 7. 2016 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.army.mil/article/168305/satellite_communications_satcom

[16] Positioning, Navigation and Timing: Overview. *GOV.UK* [online]. 2025, 26. 3. 2025, 2. 2. 2026 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.gov.uk/guidance/positioning-navigation-and-timing-overview

[17] PNT – Positioning, Navigation, and Timing. *SBG Systems* [online]. c2025 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.sbg-systems.com/glossary/pnt-positioning-navigation-timing/

[18] KIRCHNER, Bill. A-PNT – The Key to Success for USV Maritime Missions. *The Modern Battlespace* [online]. 2025 [cit. 2026-02-27].Available at: https://modernbattlespace.com/2025/08/12/a-pnt-the-key-to-success-for-usv-maritime-missions/

[19] Sharpshooters of Warfare: The Advancements and Impact of Precision-Guided Munitions. *Aviation and Defense Market Reports* [online]. 2024, 16.9. 2024 [cit. 2026-02-27].Available at: https://aviationanddefensemarketreports.com/sharpshooters-of-warfare-the-advancements-and-impact-of-precision-guided-munitions/

[20] The Unique PNT Challenges of UAVs. *GPS World* [online]. c2026 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.gpsworld.com/sponsoredcontent/the-unique-pnt-challenges-of-uavs/

[21] Targeting in Multi-Domain Operations. *Army University Press* [online]. [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/May-June-2019/Borne-Targeting-Multi-domain/

[22] PNT Threats, Risks and Disaster – Inside GNSS. *RNTF* [online]. c2026 [cit. 2026-02-27].Available at: https://rntfnd.org/2025/12/08/pnt-threats-risks-and-disaster-inside-gnss/

[23] MITEVA, Rositsa, Susan W. SAMWEL a Stela TKATCHOVA. Space Weather Effects on Satellites. *Astronomy* [online]. MDPI, 2023, 2023-8-22, **2**(3), 165-179 [cit. 2026-02-27]. ISSN 2674-0346.Available at: doi:10.3390/astronomy2030012

[24] MARIAPPAN, Amrith a John L. CRASSIDIS. Kessler's syndrome: a challenge to humanity. *Frontiers in Space Technologies* [online]. Frontiers Media, 2023, 2023-11-28, **4**(1) [cit. 2026-02-27]. ISSN 2673-5075.Available at: doi:10.3389/frspt.2023.1309940

[25] HOFFMAN, Robert. LOST ON THE NEXT BATTLEFIELD: THE NEED TO REPLACE GPS. *War Room - U.S. Army War College* [online]. 2022, 21.1.2022 [cit. 2026-02-27].Available at: https://warroom.armywarcollege.edu/articles/lost/

[26] Space-Based ISR: From Expansion to a Layered Launch Cadence. *Space Insider* [online]. 2025, 8.11.2025 [cit. 2026-02-27].Available at: https://spaceinsider.tech/2025/11/12/space-based-isr-from-expansion-to-a-layered-launch-cadence/

[27] TAVERNEY, Thomas D. The Evolution of Space-Based ISR . *Air* [online]. 2022, 10. 8. 2022 [cit. 2026-02-27].Available at: https://www.airandspaceforces.com/article/the-evolution-of-space-based-isr/

NEUCHOPITELNÁ AUTONOMIE: SOUČASNÉ DEFINIČNÍ RÁMCE A TAXONOMIE AUTONOMNÍCH ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ

ELUSIVE AUTONOMY: CONTEMPORARY DEFINITIONAL FRAMEWORKS AND TAXONOMIES OF AUTONOMOUS WEAPON SYSTEMS

***Kamil FILIPI*[1]**

Abstrakt
Autonomní zbraňové systémy představují jeden z nejdiskutovanějších fenoménů současného technologického vývoje v oblasti vojenství a bezpečnosti. Navzdory intenzivní odborné i politické debatě však dosud neexistuje jednotné a obecně přijímané definiční vymezení autonomie ve vojenských systémech, což komplikuje jejich právní posouzení i normativní regulaci. Příspěvek se proto zaměřuje na analýzu současných definičních rámců autonomních zbraňových systémů v mezinárodním diskurzu, se zvláštním důrazem na přístupy formulované v rámci OSN a vybraných doktrín významných mezinárodních entit.

Cílem článku je identifikovat klíčové definiční prvky autonomie relevantní z hlediska mezinárodního humanitárního práva a práva použití síly a současně poukázat na limity stávajících vymezení, jež často směšují automatizaci, autonomii a umělou inteligenci. Na základě komparativní analýzy je následně navržena systematická taxonomie současných autonomních zbraňových systémů, vycházející zejména z míry lidské kontroly, charakteru nasazení a funkčního zařazení systému v procesu použití síly. Příspěvek usiluje o zpřesnění terminologie a kategorizace autonomních zbraňových systémů jako nezbytného předpokladu jejich efektivní právní regulace a odpovědného využití v ozbrojených silách.

Klíčová slova:
autonomie, umělá inteligence, autonomní zbraňové systémy, smrtící autonomní zbraňové systémy, vyčkávací munice

Abstract
Autonomous weapon systems represent one of the most debated phenomena of contemporary technological development in the field of military affairs and security. Despite intensive professional and political debate, however, there is still no unified and generally accepted definitional framework for autonomy in military systems, which complicates their legal assessment and normative regulation. The paper therefore focuses on the analysis of current definitional frameworks for autonomous weapon systems in international discourse, with particular emphasis on approaches formulated within the UN and selected doctrines of significant international entities.

The aim of the article is to identify key definitional elements of autonomy relevant from the perspective of international humanitarian law and the law on the use of force, while simultaneously highlighting the limits of existing definitions, which often conflate automation, autonomy, and artificial intelligence. Based on comparative analysis, a systematic taxonomy of current autonomous weapon systems is subsequently proposed, derived primarily from the degree of human control, the nature of deployment, and the functional classification of the system in the process of using force. The paper seeks to refine the terminology and categorization of autonomous weapon systems as a necessary prerequisite for their effective legal regulation and responsible use in armed forces.

Key words:
autonomy, artificial intelligence, AI, autonomous weapon systems, AWS, lethal autonomous weapon systems, LAWS, loitering munition

[1] **mjr. Mgr. Kamil Filipi,** katedra aplikovaných sociálních a humanitních věd, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, +420 777 221 808, kamil.filipi@unob.c z

ÚVOD

Rozvoj autonomních technologií v posledních letech zásadně proměňuje podobu současných ozbrojených sil i způsob vedení ozbrojených konfliktů. „Autonomní zbraňové systémy" (autonomous weapon systems, AWS) nebo někdy také označované jako „smrtící autonomní zbraňové systémy" (lethal autonomous weapon systems, LAWS) se stávají nejen předmětem intenzivního technologického vývoje, ale také jedním z nejvýznamnějších témat současné bezpečnostní, právní a etické diskuse. Přestože je pojem autonomie v kontextu zbraňových systémů frekventovaně používán v politických prohlášeních, vojenských doktrínách (není bez zajímavosti, že i ozbrojené síly České republiky ve svých strategických dokumentech akcentují význam autonomních technologií a do budoucna jim přisuzují nikoli nevýznamné místo v nejrůznějších oblastech působení ozbrojených sil [1][2]) i akademické sféře, jeho obsah zůstává poněkud nejednoznačný, mnohdy proměnlivý, avšak zásadně nejednotný napříč světového společenství. Tato absence jednotného definičního vymezení pak komplikuje jak odbornou diskuzi, tak snahy o normativní uchopení a případnou právní regulaci těchto vysoce sofistikovaných systémů majících způsobilost proměnit podobu bojiště nejradikálněji od dob použití první jaderné zbraně.

Současný světový diskurz je charakterizován existencí celé řady paralelních definic, které se tu více tu méně liší v důrazu na technické schopnosti systému, míru lidské kontroly či jeho funkční roli v procesu použití síly. Tyto rozdíly se následně promítají i do způsobu kategorizace autonomních zbraňových systémů, jež bývá často nesystematická a terminologicky nejednotná. Bez přesnějšího vymezení samotného pojmu autonomie však nelze vytvořit ani koherentní taxonomii, která by umožnila jejich srozumitelné právní posouzení.

Cílem tohoto článku je proto analyzovat současné definiční rámce autonomních zbraňových systémů a identifikovat jejich klíčové prvky a limity. Na základě této analýzy je následně navržena základní taxonomie současných autonomních zbraňových systémů, reflektující zejména míru lidské kontroly, časový rámec rozhodování a funkční zařazení systému v procesu použití síly. Takové systematické uchopení je nezbytným předpokladem pro další odbornou i normativní diskusi o jejich postavení v současném právním a bezpečnostním prostředí.

1 DEFINICE AUTONOMIE A AUTONOMNÍCH ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ

1.1 AUTONOMIE A JEJÍ TERMINOLOGICKÉ VYMEZENÍ

Fundamentální otázka spočívá v teoretickém i praktickém definování charakteristik, které konstituují autonomní (nejen zbraňové) systémy jako specifickou kategorii technologických entit. Klíčovým aspektem této problematiky je přesné vymezení pojmu „autonomie" a identifikace distinktivních atributů, kterým musí technologický systém disponovat, aby vůbec mohl být klasifikován v rámci této kategorie.

Zásadní metodologickou premisou je rozlišení mezi koncepty „autonomie" a „automatizace", které bývají často mylně chápány jako synonyma. Automatizace, etymologicky odvozená od termínu „automat", označuje charakteristiku založenou na mechanickém, nekritickém opakování předem definovaných operací, při nichž dochází k plnění specifického úkolu bez jakéhokoli sebehodnocení či adaptivních odpovědí na proměnlivé externí stimuly. Automatické (automatizované) zařízení tak postrádá jakoukoliv formu samostatnosti nebo sebezabezpečení. Naproti tomu autonomie spočívá v inherentní kapacitě systému k učení se nebo modifikaci svého provozu v reakci na dynamické a ryze aktuální podmínky v operačním prostředí, kde se jeho aktivita odehrává [3].

Často se setkáváme s perspektivami, které autonomii, respektive autonomní entity, interpretují jako plně sebeovládající mechanismy schopné absolutního rozhodování bez jakéhokoli vlivu lidského prvku. Tato koncepce však odporuje dosavadní empirické realitě. Skutečně (plně) autonomní systém musí disponovat schopností samostatně, bez externích intervencí, determinovat modality splnění cíle určeného člověkem. Tato kompetence v podstatě definuje rozsah, v jakém může systém volně selektovat své postupy, revidovat dílčí etapy plánu nebo dokonce radikálně přeorientovat celkovou trajektorii mise. Nicméně ne každý autonomní systém dosahuje absolutní plné autonomie, při níž by jeho operace probíhaly bez jakéhokoli kooperativního zapojení lidského operátora.

Za autonomní lze považovat i částečně autonomní systémy, kde stupeň autonomie závisí na variabilních kombinacích samostatnosti, nezávislosti a adaptivity. Na základě těchto parametrů bylo vyvinuto několik škál autonomie, které rozlišují různé úrovně. Mezi nejdetailnější patří pravděpodobně klasifikace navržená Thomasem B. Sheridanem, případně škála vypracovaná Výzkumnou laboratoří amerického letectva (Air Force Research Laboratory, AFRL), jež kategorizuje autonomní systémy od úplné dominance lidského řízení až po čistou autonomii bez jakéhokoli lidského vměšování [4][5].

V souladu s rozsahem zapojení lidského prvku do operací autonomních systémů je rovněž vhodné zdůraznit jejich kategorizaci na základě konceptu OODA cyklu (Observe – Orient – Decide – Act), což představuje model rozhodovacího procesu formulovaný plukovníkem Johnem Boydem, stratégem amerického letectva. Tento iterativní rámec je navržen pro agilní a adaptabilní rozhodování v prostředích charakterizovaných vysokou dynamikou, původně aplikovaný v kontextu vojenských operací, avšak v současnosti extenzivně využívaný i v doménách AI a autonomních technologií. Na základě stupně integrace lidského aktéra do řídících mechanismů a související míry systémové nezávislosti lze autonomní systémy diferencovat následovně [6][7]:

1. human in the loop označuje model, v němž má lidský operátor po celou dobu provozu autonomního systému rozhodující roli. Veškerá zásadní rozhodnutí jsou výhradně v rukou člověka, který dohlíží na chod systému od samého začátku až po jeho ukončení;
2. human on the loop popisuje uspořádání, kde sice lidský dohled nad systémem přetrvává, avšak samotný systém zvládá podstatnou část úkolů nezávisle a průběžně reaguje na podněty z okolního prostředí a jedná autonomně až do momentu, kdy se operátor rozhodne jeho chování korigovat;
3. human out of loop představuje nejvyšší stupeň autonomie, při němž systém funguje zcela bez jakéhokoli lidského zásahu; je třeba dodat, že podobné systémy jsou zatím z hlediska technologického vývoje jednak mimořádně složité, jednak předmětem četných kontroverzí, a v praxi tak jde spíše o vizi vzdálenější budoucnosti než o současnou realitu.

1.2 AKTUÁLNÍ DEFINIČNÍ RÁMCE AUTONOMNÍCH ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ A SMRTÍCÍCH AUTONOMNÍCH ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ

Problematika definičního vymezení autonomních zbraňových systémů a smrtících autonomních zbraňových systémů představuje jednu z nejkomplexnějších teoretických a praktických výzev současného mezinárodního práva, vojenské strategie a technologického vývoje. Absence univerzálně akceptované definice těchto systémů vytváří významné překážky nejen pro mezinárodní regulační úsilí, ale také pro operační implementaci a etické hodnocení jejich nasazení v konfliktních situacích.

Pravděpodobně nejpokročilejší a nejzdařilejší snahy definičního charakteru učinilo **Ministerstvo obrany Spojených států amerických** (United States Department of Defense, DoD) ve své direktivě č. 3000.09 o autonomii ve zbraňových systémech (DoD Directive 3000.09 Autonomy in Weapon Systems) z 21. listopadu 2012 (aktualizovaná naposledy 25. ledna 2023) [8], která definuje trojí kategorii autonomních zbraňových systémů, a to:

1. „Autonomní zbraňový systém" („autonomous weapon system"), kterým citovaná direktiva rozumí „A weapon system that, once activated, can select and engage targets without further intervention by an operator. This includes, but is not limited to, operator-supervised autonomous weapon systems that are designed to allow operators to override operation of the weapon system, but can select and engage targets without further operator input after activation." (překlad autora: „Zbraňový systém, který po aktivaci dokáže vybírat a napadat cíle bez dalšího zásahu operátora. To zahrnuje mimo jiné i operátorem dozorované autonomní zbraňové systémy, které jsou navrženy tak, aby umožňovaly operátorům přebírat řízení zbraňového systému, ale mohou po aktivaci vybírat a napadat cíle bez dalšího vstupu operátora.").
2. „Autonomní zbraňový systém pod dohledem operátora" („operator-supervised autonomous weapon system"), který je definován jako „An autonomous weapon system that is designed to provide operators with the ability to intervene and terminate engagements, including in the event of a weapon system failure, before unacceptable levels of damage occur." (překlad autora: „Autonomní zbraňový systém, který je navržen tak, aby poskytoval

operátorům možnost zasáhnout a ukončit bojové nasazení, včetně případů selhání zbraňového systému dříve, než dojde k nepřijatelným škodám.").

3. „Poloautonomní zbraňový systém" („semi-autonomous weapon system"), který je označován jako „A weapon system that, once activated, is intended to only engage individual targets or specific target groups that have been selected by an operator. This includes: Weapon systems that employ autonomy for engagement-related functions including, but not limited to, acquiring, tracking, and identifying potential targets; cuing potential targets to operators; prioritizing selected targets; timing of when to fire; or providing terminal guidance to home in on selected targets, provided that operator control is retained over the decision to select individual targets and specific target groups for engagement. "Fire and forget" or lock- on- after-launch homing munitions that rely on TTPs to maximize the probability that the only targets within the seeker's acquisition basket when the seeker activates are those individual targets or specific target groups that have been selected by an operator." (překlad autora: „Zbraňový systém, který po aktivaci je určen pouze k napadání jednotlivých cílů nebo specifických skupin cílů vybraných operátorem. To zahrnuje: Zbraňové systémy využívající autonomii pro funkce související s bojovým nasazením včetně, avšak neomezeně na získávání, sledování a identifikaci potenciálních cílů; upozorňování operátorů na potenciální cíle; stanovování priorit vybraných cílů; určování času střelby; nebo poskytování terminálního navedení k zaměření na vybrané cíle, za podmínky, že operátor si zachovává kontrolu nad rozhodnutím o výběru jednotlivých cílů a specifických skupin cílů pro napadení. Munici typu ´vystřel a zapomeň´ nebo s naváděním po startu, která se spoléhá na taktiky, techniky a postupy k maximalizaci pravděpodobnosti, že jedinými cíli v dosahu vyhledávače v okamžiku jeho aktivace budou pouze ty jednotlivé cíle nebo specifické skupiny cílů, které byly vybrány operátorem.").

V roce 2016 byla pod záštitou Organizace spojených národů (United Nations Office for Disarmament Affairs, UNODA, Úřad OSN pro otázky odzbrojení) ustavena ze signatářů Úmluvy o zákazu nebo omezení použití některých konvenčních zbraní, které mohou způsobovat nadměrné utrpení nebo mít nerozlišující účinky (Convention on Prohibitions or Restrictions on the Use of Certain Conventional Weapons which may be deemed to be Excessively Injurious or to have Indiscriminate Effects, CCW) tzv. skupina vládních expertů pro rozvíjející se technologie v oblasti smrtících autonomních zbraňových systémů (**Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons System**, GGE on LAWS). Jejím úkolem je studovat a poskytovat doporučení k otázkám souvisejícím se smrtícími autonomními zbraňovými systémy v souladu a s cíli CCW. v rámci dosavadní činnosti skupiny nedošlo do dnešního dne ke shodě, jak závazně definovat autonomní zbraňové systémy nebo smrtící autonomní zbraňové systémy, jakkoli s těmito termíny skupina již několik let pracuje.

Z alespoň prozatímních definic lze nicméně uvést následující návrhy definic:

Autonomous Weapons Systems (AWS) are systems that, upon activation by a human user(s), use the processing of sensor data to select and engage a target(s) with force without human intervention." (překlad autora: „Autonomní zbraňové systémy (AWS) jsou systémy, které po aktivaci lidským operátorem využívají zpracování senzorických dat k identifikaci a zasažení cíle silou bez lidské intervence.") [9].

A dále k LAWS: „A lethal autonomous weapon system can be characterized as a functionally integrated combination of one or more weapons and technological components, that once activated, can identify, select and engage a target, without intervention by a human operator in the execution of these tasks. For these purposes, the identification function can be defined as the process by which a system scans an environment for potential targets and matches a person or object against a pre-determined target profile. The fact that a human operator sets the target(s) that the system is programmed to select and engage, or the parameters that comprise a target profile, does not exclude the system from the characterization." (překlad autora: „Smrtící autonomní zbraňový systém lze charakterizovat jako funkčně integrovanou kombinaci jedné nebo více zbraní a technologických komponent, která po aktivaci dokáže identifikovat, vybrat a napadnout cíl bez zásahu lidského operátora při provádění těchto úkolů. Pro tyto účely lze identifikační funkci definovat jako proces, při kterém systém prohledává prostředí za účelem vyhledání potenciálních cílů a porovnává osobu nebo předmět s předem stanoveným cílovým

profilem. Skutečnost, že lidský operátor nastavuje cíl(e), které má systém naprogramován vybrat a napadnout, nebo parametry tvořící cílový profil, nevylučuje systém z této charakteristiky.") [10].

Není bez zajímavosti, že akutní potřebu zrychlení legislativních činností skupiny GGE on LAWS směřujících k reflexi soudobého technologického vývoje autonomních zbraňových systémů, ke kterým se tato odborná skupina nedopracovala ani po cirka 10 letech své existence a činnosti (sic!), identifikovalo i **Valné shromáždění OSN**, které ve své rezoluci č. 79/62 ze dne 2. prosince 2024 vyzvalo ke zdárnému dokončení snah skupiny GGE on LAWS nejpozději do konce roku 2025 [11].

Určité iniciativy k definování smrtících autonomních zbraňových systémů vyvinul i **Evropský parlament**, který zprvu dne 12. září 2018 vydal usnesení Evropského parlamentu o autonomních zbraňových systémech (2018/2752(RSP)), ve kterém vyzval k mezinárodnímu zákazu smrtících autonomních zbraňových systémů, které toho času definoval velmi lakonicky jako „zbraňové systémy nevyužívající významnou kontrolu ze strany člověka nad zásadními funkcemi, jako je výběr jednotlivých cílů a útok na ně" [12], aby následně dne 20. ledna 2021 ve svém usnesení na téma „Umělá inteligence: otázky výkladu a uplatňování mezinárodního práva v míře, v níž se to týká EU, v oblastech civilního a vojenského využití a státní správy mimo oblast trestního práva" (2020/2013(INI)) definici LAWS jen mírně upravil, a sice následovně: „Termín „smrtící autonomní zbraňové systémy" (LAWS) odkazuje na zbraňové systémy nevyužívající smysluplnou kontrolu ze strany člověka nad zásadními funkcemi, jako je zaměření jednotlivých cílů a útok na ně." [13].

Problematika autonomních zbraňových systémů nezůstala bez povšimnutí ani u jednoho specifického subjektu mezinárodního práva veřejného - **Mezinárodního výboru Červeného kříže** (International Commitee of the Red Cross, ICRC), který fenomén autonomních zbraňových systémů sám formuloval, byť zcela právně nezávazně, jako: „Any weapon system with autonomy in its critical functions. That is, a weapon system that can select (i.e. search for or detect, identify, track, select) and attack (i.e. use force against, neutralize, damage or destroy) targets without human intervention." (překlad autora: „Jakýkoli zbraňový systém s autonomií ve svých kritických funkcích. To znamená zbraňový systém, který může vybírat (tj. vyhledávat nebo detekovat, identifikovat, sledovat, vybírat) a útočit na (tj. použít sílu proti, neutralizovat, poškodit nebo zničit) cíle bez lidského zásahu.") [14].

Nejaktuálnější definici z dílny Mezinárodního výboru Červeného kříže pak představuje definice z října 2025, která zní následovně: „Autonomous Weapon Systems are weapon systems that select and engage (that is: apply force) to one or more targets without human intervention. "Without human intervention" means that after initial activation by a human, the application of force is triggered in response to information from the environment received through sensors measuring phenomena, such as heat, light, movement, shape, velocity, weight or acoustic or electromagnetic signals, and on the basis of a generalized "target profile", such as the shape, infrared or radar "signature", speed and direction of a type of military vehicle, etc." (překlad autora: „AWS jsou zbraňové systémy, které vybírají a napadají (tj. aplikují sílu na) jeden nebo více cílů bez lidského zásahu. „Bez lidského zásahu" znamená, že po počáteční aktivaci člověkem je aplikace síly spuštěna v reakci na informace z prostředí přijímané prostřednictvím sensorů měřících jevy, jako je teplo, světlo, pohyb, tvar, rychlost, hmotnost nebo akustické či elektromagnetické signály, a na základě generalizovaného „cílového profilu", jako je tvar, infračervená nebo radarová „signatura", rychlost a směr určitého typu vojenského vozidla atd.") [15].

Jako posledního významného hráče na poli mezinárodního práva, jenž se aktuálně a současně dlouhodobě a vytrvale snaží dosíci relevantního posunu v oblasti právního ukotvení autonomních zbraňových systémů, lze zmínit organizaci **Human Rights Watch**. Tato organizace již v roce 2012 upozorňovala na překotný vývoj autonomních technologií na poli vojenství, v němž spatřovala významné hrozby do budoucnosti. Toho času autonomní zbraňové systémy definovala jako „robot weapons", „robotic weapons" či „killer robots", kterými rozuměla „stroje, které mají schopnost vnímat a jednat na základě toho, jak jsou naprogramovány. Všechny disponují určitým stupněm autonomie, což znamená schopnost stroje fungovat bez lidského dohledu. Přesná úroveň autonomie se může značně lišit. Robotické zbraně, které jsou bezpilotní, jsou často rozděleny do tří kategorií na základě míry lidské účasti na jejich činnosti" [16]. v recentní minulosti zmiňovaná organizace mírně upouští od pejorativního označování „killer robot" a za autonomní zbraňové systému označuje takové systémy, které „vybírají a napadají cíle na základě zpracování senzorických dat, nikoliv na základě lidských vstupů. Po počáteční aktivaci uživatelem se spoléhají na software, často využívající algoritmy, vstupy ze senzorů,

jako jsou kamery, radarové signatury a tepelné obrazce, a další data k identifikaci cíle. Jakmile systémy najdou cíl, vypálí nebo uvolní svou bojovou náplň bez schválení nebo přezkoumání lidským operátorem" [17].

Samotný technologický vývoj, jenž postupně vedl k formování kategorie autonomních zbraňových systémů, lze vysledovat již několik desetiletí zpátky, ať již ve formě raných experimentů s automatizovanými obrannými prostředky, implementací senzorových sítí pro řízení palby či později zapojením metod strojového učení do vojenských aplikací. Navzdory této dlouhodobé vývojové trajektorii v technologické rovině však bohužel nadále platí, že na mezinárodní úrovni dosud nebyla přijata jediná obecně závazná a univerzálně akceptovaná definice pojmů „autonomní zbraňový systém" ani „smrtící autonomní zbraňový systém", jakkoli se o to světové entity celospolečenského významu v minulosti nejednou pokusily. Tento neduh, přetrvávající i v roce 2026, nelze kvalifikovat jinak než jako výraznou koncepční a normativní mezeru v současném bezpečnostním a právním diskurzu. Absence sdíleného definičního základu přitom nepředstavuje pouze terminologický problém, nýbrž zásadní překážku pro tvorbu efektivních regulačních mechanismů pro interpretaci existujících norem mezinárodního humanitárního práva i pro praktickou implementaci odpovědných postupů při vývoji a nasazování těchto systémů v reálných ozbrojených konfliktech. Nejednotnost definic zároveň umožňuje jednotlivým státům a institucím přizpůsobovat výklad autonomie vlastním strategickým, technologickým či politickým zájmům, což dále prohlubuje fragmentaci diskurzu a komplikuje dosažení mezinárodního konsenzu. Za této situace se jeví jako nezbytné nejen pokračovat v mezinárodních snahách o nalezení alespoň minimálního společného definičního rámce, ale současně systematicky analyzovat existující přístupy a identifikovat jejich styčné body i rozpory. Právě taková analytická syntéza může představovat východisko pro vytvoření funkční pracovní definice a následné smysluplné kategorizace autonomních zbraňových systémů, jež by reflektovala technologickou realitu současných ozbrojených sil a současně umožnila jejich adekvátní právní a etické posouzení.

2 ELEMENTÁRNÍ TAXONOMIE AUTONOMNÍCH ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ

Snahy o definiční uchopení autonomních zbraňových systémů jsou neoddělitelně spjaty s otázkou jejich vnitřní diferenciace a systematického třídění. Bez alespoň rámcové taxonomie totiž zůstává pojem autonomního zbraňového systému příliš široký a analyticky obtížně uchopitelný, což komplikuje nejen odbornou debatu, ale i právní posouzení konkrétních technologických řešení. Současné autonomní zbraňové systémy přitom netvoří homogenní kategorii, nýbrž široké spektrum prostředků lišících se mírou autonomie, stupněm zapojení člověka do rozhodovacích procesů (viz kapitola 1 tohoto příspěvku), časovým rámcem jejich operací i funkční rolí v procesu použití síly. Právě tyto rozdíly mají zásadní význam z hlediska jejich právního hodnocení, operačního nasazení i případné regulace. Cílem této kapitoly je proto představit základní taxonomii autonomních zbraňových systémů, která vychází z identifikace klíčových rozlišovacích kritérií relevantních pro současný technologický i právní diskurz. Navrhovaná systematizace neusiluje o rigidní a všeobjímající klasifikaci, nýbrž o vytvoření analytického rámce umožňujícího srozumitelně strukturovat různorodé projevy autonomie ve zbraňových systémech, a přispět tak k přesnějšímu vymezení jejich postavení v současném bezpečnostním a právním prostředí.

2.1 HISTORICKÁ VÝCHODISKA

Historický vývoj autonomních systémů v ozbrojených silách je úzce spjat s postupnou technologizací a automatizací vedení války, která započala akcelerovat zejména ve druhé polovině 20. století, jakkoli za úplný prvopočátek použití autonomních zbraňových systémů, resp. toho, za co dnes chápeme bezpilotní letoun, považujeme použití rakouského balónu naplněného výbušninami během obléhání Benátek v roce 1849 [18].

Rozvoj autonomních zbraňových systémů v dnešním pojetí se začal vyvíjet během druhé světové války, během které se začaly objevovat první náznaky autonomního působení v podobě naváděných střel (Mark 24 Fido, Fieseler Fi 103R Reichenberg, Vergeltungswaffe 2, Frit z X) a pozemních systémů (Sonderkraftfahrzeug 302 Goliath), jejichž funkce byla založena na předem definovaných algoritmických principech, byť bez schopnosti adaptivního rozhodování. Studená válka následně přinesla rozvoj automatizovaných systémů velení a řízení, systémů včasného varování a protivzdušné obrany, které postupně snižovaly potřebu přímé lidské intervence v rozhodovacím cyklu. Zásadní kvalitativní posun

však nastal s nástupem digitálních technologií, satelitní navigace a pokročilých senzorových systémů na přelomu 20. a 21. století, kdy se autonomie začala prosazovat v podobě bezpilotních prostředků schopných samostatné navigace a částečně autonomního plnění úkolů. Současná fáze vývoje je charakterizována integrací umělé inteligence, strojového učení a síťově propojených systémů, které umožňují autonomním platformám nejen reagovat na předem definované situace, ale také se adaptivně přizpůsobovat dynamickému operačnímu prostředí. Historický vývoj autonomie v ozbrojených silách tak odráží širší trend postupného přesunu od mechanické automatizace k sofistikované algoritmické autonomii, která zásadně proměňuje vztah mezi člověkem, technologií a výkonem vojenské síly [19][20].

2.2 KATEGORIZACE A KLASIFIKACE SOUDOBÝCH AUTONOMNÍCH ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ PODLE OPERAČNÍHO PROSTŘEDÍ, VE KTERÉM PŮSOBÍ

Dominantním projevem autonomie v současných konfliktech zůstávají bezpilotní systémy, zejména bezpilotní vzdušné prostředky (UAV, Unmanned Aerial Vehicle, resp. UAS, Unmanned Aerial System), které se vyvinuly od jednoduchých průzkumných platforem k vysoce sofistikovaným systémům schopným samostatné navigace, detekce cílů, identifikace objektů a v některých případech i autonomního použití zbraňových účinků. Paralelně s tím dochází k rozvoji bezpilotních pozemních (UGV, Unmanned Ground Vehicle, resp. UGS, Unmanned Ground System) a námořních (USV, Unmanned Surface Vehicle; UUV, Unmanned Underwater Vehicle) platforem, které se uplatňují především v průzkumných, logistických, ženijních a ochranných úlohách. Tyto systémy stále častěji fungují v síťově propojeném prostředí, kde autonomie jednotlivé platformy není dána izolovaně, ale je výsledkem kolektivního algoritmického chování v rámci větších systémových celků.

Tab. 1 Kategorizace autonomních systémů současnosti podle operačního prostředí, ve kterém působí

Terminologie	***Zkratka***	***Český ekvivalent***
Unmanned Aerial Vehicle	***UAV***	***vzdušný bezpilotní prostředek***
Unmanned Aerial System	***UAS***	***vzdušný bezpilotní systém***
Unmanned Ground Vehicle	***UGV***	***pozemní bezpilotní prostředek***
Unmanned Ground System	***UGS***	***pozemní bezpilotní systém***
Unmanned Combat Ground Vehicle	***UCGV***	***pozemní bojový bezpilotní prostředek***
Unmanned Surface Vehicle	***USV***	***hladinové bezpilotní plavidlo***
Unmanned Underwater Vehicle	***UUV***	***podvodní bezpilotní plavidlo***

Zdroj: Vlastní

2.2.1 VZDUŠNÉ BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY A SYSTÉMY (UAV, UAS)

K nejznámějším bezpilotním systémům (UAS) současné doby patří tzv. vyčkávací munice (Loitering Munition), která zahrnuje řízené zbraňové prostředky, jež dokáží v závislosti na konkrétním provedení zasahovat objekty mimo dosah přímého pozorování buď autonomně, nebo pod kontrolou lidského obsluhy. Ačkoliv se pro ně vžil termín „sebevražedné drony" (suicide drone, kamikaze drone), liší se od klasických bezpilotních vzdušných systémů absencí externí či vestavěné výzbroje. Explozivní náplň je součástí samotné hlavice, která detonuje při dopadu na cíl. Takový prostředek slouží jednou a je z dalšího použití logicky vyřazen. Klíčovým rozdílem oproti řízeným střelám je schopnost setrvat v operačním prostředí po stanovenou dobu, provádět zpravodajské a průzkumné činnosti (ISR, Intelligence Surveillance Reconnaissance) a pohybovat se podstatně pomaleji. Konkrétním příkladem tzv. vyčkávací munice může být technologie izraelské provenience zvaná jako „IAI Harop". Tento systém je navržen pro tzv. mise SEAD (Suppression of Enemy Air Defenses), přičemž dokáže zcela autonomně hlídkovat v zájmové oblasti, detekovat elektromagnetické vyzařování nepřátelských radarů a bez zásahu operátora provést střemhlavý útok. Pokud radar vysílat přestane, systém přejde zpět do vyčkávacího módu. Dalším příkladem je americký systém Switchblade 600 od AeroVironment. Ačkoliv finální povel k útoku u tohoto prostředku dává často operátor (princip human-on-the-loop), systém využívá pokročilé obrazové senzory a algoritmy pro autonomní sledování pohyblivých cílů a stabilizaci trajektorie v terminální fázi letu, což eliminuje latenci v přenosu dat [21][22][23][24].

Vrcholem současné autonomie v kategorii proudových UAV je nejpravděpodobněji systém Kratos XQ-58 Valkyrie, vyvinutý americkou společností Kratos v rámci programu Low-Cost Attritable Strike Demonstrator, která jej uvedla do provozu v roce 2019. Základní myšlenkou vývoje bylo vytvoření nové generace bezpilotního systému v podobě relativně dostupného bojového prostředku, který by v případě ztráty bylo možné nahradit snadněji a levněji než drahé pilotované standardní letouny. Klíčovou předností XQ-58 je využití umělé inteligence a autonomních systémů, jakož i její univerzálnost, jež spočívá v možnosti nést různé misijní moduly a kombinace zbraní jak ve vnitřní bombové šachtě, tak na podkřídelních závěsnících, což mu umožňuje přizpůsobit se široké škále bojových úkolů. Valkyrie může operovat zcela samostatně nebo spolupracovat s pilotovanými letouny v rámci takzvaných týmových operací. Strategickou výhodou je také schopnost předsunutého nasazení a dálkového ovládání bez nutnosti klasické letištní infrastruktury. Valkyrie tak může působit z míst, kde by provoz běžných bojových letadel byl nemožný nebo příliš riskantní [25].

Technologicky nejnáročnější subkategorií velmi pravděpodobně představují autonomní roje (Autonomous Swarming) a multi-agentních systémy (MAS, Multi-agent Systems). v tomto případě jde o novou generaci vojenských technologií založených na spolupráci většího množství relativně jednoduchých bezpilotních prostředků, které společně vytvářejí funkčně propojený celek. Namísto jednoho složitého a nákladného systému zde působí desítky až stovky menších dílčích platforem, například dronů nebo robotických prostředků, které mezi sebou sdílejí informace a koordinují své chování prostřednictvím algoritmů a datových spojení. Díky tomu jsou schopny společně vyhledávat cíle, mapovat prostor, rušit protivníkovu komunikaci nebo provádět synchronizované údery. Typickým rysem těchto systémů je mimo jiné schopnost adaptace, která spočívá v tom, že pokud je část roje vyřazena, zbývající prvky se mohou automaticky přeskupit, opětovně vyhodnotit své úkoly a pokračovat v činnosti. Význam těchto systémů spočívá především v jejich schopnosti zahlcovat protivníkovu obranu, zvyšovat odolnost proti ztrátám a poskytovat velitelům detailní a průběžný přehled o situaci. Mezi konkrétní příklady patří americké experimentální programy rojů bezpilotních prostředků Perdix nebo DARPA Gremlins či projekty čínské provenience [26][27][28].

2.2.2 POZEMNÍ BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY A SYSTÉMY (UGV, UGS, UCGS)

Pozemní bezpilotní prostředky a systémy představují v současném operačním prostředí jednu z nejrychleji se rozvíjejících kategorií vojenské robotiky. Prosazují se zejména ve třech hlavních rolích. První je průzkum a zvyšování situačního povědomí, které provádí zpravidla malé a střední platformy vybavené elektrooptickými, infračervenými či akustickými senzory umožňují „prohlédnout" prostor za překážkou, prověřit budovy, tunely či zákopy a včas identifikovat hrozby. Druhou rolí je podpora bojové činnosti a ochrana sil, včetně přepravy materiálu, evakuace raněných, kladení kouřových clon nebo nasazení v kontaminovaném prostředí. Třetí rolí jsou ženijní a EOD (Explosive Ordnance Disposal, likvidace výbušnin) úkoly, kde se přínos UGV projevuje nejvýrazněji, tedy úkoly spočívající v odstraňování improvizovaných výbušných zařízení, průzkumu tras, manipulaci s nevybuchlou municí a práce v prostředí s vysokou pravděpodobností sekundárních detonací. z hlediska úrovně autonomie se současné UGV nacházejí převážně v pásmu dálkově řízených nebo poloautonomních systémů, kdy klíčová rozhodnutí (zejména o použití síly) zůstávají v rukou lidského operátora, zatímco stroj přebírá vybrané rutinní funkce (stabilizace, udržování trasy, autonomní návrat, lokální vyhýbání překážkám).

Ke konkrétním typům pozemních bezpilotních systémů patří kupříkladu RIPSAW® M5. Tento pásový bezosádkový prostředek vznikl v rámci amerického programu Robotic Combat Vehicle (RCV) a je koncipován jako modulární, vysoce mobilní a technologicky adaptabilní platforma určená k podpoře mechanizovaných jednotek v prostředí s vysokou mírou ohrožení. Konstrukčně vychází z rodiny vozidel Ripsaw vyvíjených společností Textron Systems a Howe & Howe Technologies, přičemž varianta M5 je navržena pro dálkové řízení i postupnou implementaci autonomních funkcí. Platforma je schopna nést různé typy výzbroje a senzorových systémů, včetně kanónových a raketových modulů, průzkumných senzorů či prostředků elektronického boje, což umožňuje její využití v širokém spektru úkolů, od průzkumu a palebné podpory po ochranu manévrujících jednotek. Klíčovým přínosem RIPSAW® M5 je schopnost operovat v přední linii bez přímé přítomnosti osádky, čímž snižuje riziko pro personál a současně rozšiřuje taktické možnosti velitelů. Integrace pokročilých senzorů, komunikačních systémů a autonomních funkcí umožňuje vozidlu působit jako součást síťově propojeného bojiště a podporovat

koncept lidsko-strojové spolupráce, který je považován za jeden z určujících prvků budoucího pozemního válčení [29].

Ozbrojený konflikt na Ukrajině akceleroval vývoj autonomních prostředků i ze strany Ruské federace, která vyvinula pozemní bojový bezpilotní prostředek Uran-9 (Уран-9), který je pásová robotická platforma vyvinutá primárně pro průzkum, palebnou podporu a boj proti obrněným cílům, vybavená automatickým kanónem ráže 30 mm, kulomety a protitankovými řízenými střelami. Systém je koncipován pro dálkové řízení operátorem s prvky poloautonomního chování, zejména v oblasti navigace a detekce cílů a je určen k nasazení v prostředí s vysokou mírou rizika, včetně urbanizovaného bojiště. Na Uran-9 koncepčně navazuje experimentální platforma Marker (маркер), vyvíjená jako testovací a demonstrační prostředek pro pokročilé autonomní funkce a integraci umělé inteligence do pozemních bojových systémů. Marker je modulární robotická platforma schopná nést různé typy výzbroje a senzorů a je navržena tak, aby umožňovala testování autonomní navigace, identifikaci cílů a spolupráci s dalšími bezosádkovými prostředky. Primárně byla určena jako protitanková zbraň. Oba systémy tak ilustrují snahu ozbrojených sil Ruské federace o postupný vývoj technologií k vyšším úrovním autonomie v pozemních operacích [30][31][32].

2.2.3 HLADINOVÉ A PODVODNÍ BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY A SYSTÉMY (USV, UUV)

Hladinové a podvodní bezpilotní prostředky představují v námořní doméně jeden z nejdynamičtěji se rozvíjejících segmentů autonomie, a to zejména díky své schopnosti dlouhodobě působit v prostoru se zvýšeným rizikem, snižovat zátěž osádek a rozšiřovat dosah námořních sil v podmínkách rostoucí senzorové a zbraňové saturace. Na rozdíl od tradičních námořních platforem jsou koncipovány jako prvky distribuované síťové architektury, v níž hodnota jednotlivého prostředku spočívá především v jeho integraci do systému velení a řízení, sdílení dat v reálném čase a v kooperaci s dalšími prostředky (včetně letounů, satelitů či pobřežních senzorů). Současné trendy tak směřují od „izolovaných" dronů k námořním roji (swarming) a ke konceptům distribuované námořní síly, která kombinuje pilotované nosiče s větším počtem bezosádkových platforem. Tyto prostředky jsou dnes nejčastěji využívány v úlohách průzkumu, sledování (ISR, Intelligence Surveillance Reconnaissance), k ochraně přístavů a pobřežních objektů, k boji proti hladinovým hrozbám, v oblasti elektronického boje a zejména v oblasti protiponorkového boje a boje proti námořním minám. Právě minová hrozba dlouhodobě představuje disproporčně vysoké riziko pro osádky i pro operační kontinuitu, přičemž bezosádkové prostředky umožňují provádět průzkum, identifikaci i neutralizaci min s výrazně nižšími personálními náklady. Z hlediska vojenského umění hladinové a podvodní bezpilotní prostředky posouvají těžiště od koncentrace platforem ke koncentraci informací a účinků a nutí velitele uvažovat o námořním prostoru jako o vícevrstvé síti, v níž se prosazuje schopnost rychle získat, vyhodnotit a využít data dříve než protivník [33].

Ke konkrétním typům hladinových a podvodních bezpilotních prostředků patří například Sea Hunter® a Sea Hawk®. Tyto prostředky představují významné milníky ve vývoji autonomních námořních systémů určených pro dlouhodobé a vysoce autonomní operace na otevřeném moři. Sea Hunter® byl vyvinutý v rámci programu ACTUV (Anti-Submarine Warfare Continuous Trail Unmanned Vessel) agentury DARPA ve spolupráci s americkým námořnictvem. Je koncipován jako víceúčelová autonomní platforma schopná samostatného dlouhodobého hlídkování a sledování ponorek na velké vzdálenosti bez přítomnosti posádky. Díky pokročilým navigačním a senzorovým systémům je schopen operovat v náročném námořním prostředí po týdny až měsíce s minimální lidskou intervencí a plnit úkoly v oblasti protiponorkového boje, průzkumu a situačního monitorování. Jeho konstrukce klade důraz na vytrvalost, nízké provozní náklady a schopnost integrace do síťově propojených námořních operací. Na tuto koncepci navazuje Sea Hawk®, který ztělešňuje další krok v integraci bezosádkových hladinových prostředků do operační struktury amerického námořnictva. Sea Hawk® je navržen především pro úkoly boje proti námořním minám a průzkumu námořního prostředí, přičemž kombinuje vysoký stupeň autonomie s možností dálkového dohledu operátora. Platforma je schopna nést specializované senzory a systémy pro detekci a klasifikaci minových hrozeb a působit jako součást širšího systému distribuovaných námořních operací. Oba prostředky tak ilustrují posun od experimentálních autonomních plavidel k prakticky využitelným systémům, které rozšiřují operační dosah námořních sil, snižují riziko pro lidské osádky a podporují koncept dlouhodobě vytrvalého a síťově propojeného působení v námořní doméně [34].

2.2.4 STACIONÁRNÍ AUTONOMNÍ ZBRAŇOVÉ SYSTÉMY (AUTONOMOUS SENTRY SYSTEMS)

Stacionární autonomní zbraňové systémy představují specifickou kategorii autonomizace použití síly, která je na současném bojišti etablována déle a stabilněji než plně mobilní autonomní platformy. Typicky jde o systémy určené k ochraně vymezeného prostoru (základny, kritické infrastruktury, námořní platformy, přístavů, hranic apod.), jejichž účelem je včasná detekce hrozby, její sledování a případně i okamžitá neutralizace cíle v časově kritických situacích. v praxi se autonomie těchto systémů nejčastěji projevuje ve schopnosti autonomního vyhledávání a klasifikace cílů, predikce trajektorie, přidělování cílů, volby režimu palby a řízení účinku. Rozhodnutí o vlastním použití síly však bývá, zejména z právních důvodů zpravidla zachováno v režimu lidského schválení (human-in/on-the-loop), byť v extrémně zkráceném časovém okně. z hlediska typologie lze stacionární autonomní zbraňové systémy rozdělit do několika funkčních skupin. První tvoří systémy bodové protivzdušné a protiraketové obrany krátkého dosahu (C-RAM/SHORAD, včetně CIWS), které reagují na rychlé hrozby typu minometných střel, dělostřelecké munice, neřízených raket, případně bezpilotních prostředků. Druhou skupinu představují automatizované systémy ochrany perimetru a přístupových prostor, včetně dálkově ovládaných či poloautonomních „sentry" stanic, jejichž smyslem je nepřetržité pozorování, varování a odrazení, případně vedení přesné palby v předem definovaných zónách. Třetí skupinu tvoří námořní stacionární systémy blízké obrany (zejména CIWS na lodích), které jsou typickým příkladem situace, kdy rychlost hrozby a krátká doba reakce prakticky vynucují vysoký stupeň automatizace detekce a palebného řešení [35] [36].

Ke konkrétním autonomním stacionárním systémům patří systémy izraelské provenience Iron Dome nebo jihokorejské Sentry Tech (SGR-A1). Jedná se o dva odlišné, avšak vzájemně se doplňující systémy určené k ochraně vymezeného prostoru a obyvatelstva. Iron Dome je mobilní, avšak v operačním smyslu stacionárně nasazovaný systém protivzdušné a protiraketové obrany krátkého dosahu, jehož hlavním účelem je detekce, sledování a ničení raket, dělostřeleckých granátů a minometné munice směřující proti chráněným oblastem. Systém využívá pokročilé radary a řídicí algoritmy, které v reálném čase vyhodnocují trajektorii přilétající střely a určují, zda představuje hrozbu pro obydlené či strategicky významné území. Na základě tohoto automatizovaného výpočtu je následně rozhodnuto o odpálení interceptoru, přičemž celý proces probíhá ve velmi krátkém časovém horizontu a s vysokou mírou automatizace, byť pod lidským dohledem. Naproti tomu Sentry Tech (SGR-A1) reprezentuje kategorii automatizovaných stacionárních systémů ochrany perimetru a hranic. Integruje senzory, kamerové a detekční prostředky s dálkově ovládanými zbraňovými stanicemi, které umožňují nepřetržité sledování vymezeného prostoru a okamžitou reakci na identifikované narušení. Sentry Tech je navržen pro provoz v režimu nepřetržitého dohledu, kdy automatizované funkce zajišťují detekci a sledování potenciálních hrozeb, zatímco rozhodnutí o použití smrtící síly zpravidla zůstává pod kontrolou lidského operátora. Aktuálně je využíván kupříkladu v Korejské demilitarizované zóně mezi Severní a Jižní Koreou. Kombinace automatizovaného monitoringu a přesného dálkového působení umožňuje efektivní ochranu rozsáhlých perimetrů s omezenými personálními kapacitami [37][38].

ZÁVĚR

Dynamický rozvoj autonomních technologií v oblasti vojenství staví současný bezpečnostní a právní diskurz před zásadní koncepční výzvu, spočívající především v obtížnosti přesného uchopení samotného pojmu autonomie. Jak ukázala provedená analýza, navzdory několika desetiletím technologického vývoje a intenzivní odborné debaty nadále neexistuje jednotná a univerzálně přijímaná definice autonomních zbraňových systémů ani jejich smrtících variant. Různé mezinárodní organizace, státy i odborné instituce přitom pracují s odlišnými definičními přístupy, které se liší jak v důrazu na technické charakteristiky systémů, tak v akcentu na míru lidské kontroly či funkční roli těchto prostředků v procesu použití síly. Výsledkem je značná terminologická a koncepční roztříštěnost, která komplikuje nejen akademickou diskusi, ale i praktické snahy o normativní regulaci a odpovědné využívání těchto technologií.

Předložený článek usiloval o systematizaci tohoto roztříštěného diskurzu prostřednictvím analýzy současných definičních rámců a identifikace jejich klíčových prvků a limitů. Zvláštní pozornost byla

věnována rozlišení mezi automatizací, autonomií a využitím prvků umělé inteligence, neboť právě jejich časté směšování představuje jednu z hlavních překážek srozumitelného vymezení autonomních zbraňových systémů. Na základě komparativního přístupu bylo poukázáno na skutečnost, že většina dosavadních definic se v různé míře opírá o tři základní parametry, a sice o (1) míru a povahu lidské kontroly, o (2) schopnost systému samostatně vybírat a napadat cíle a (3) časový rámec, v němž tyto procesy probíhají.

Na tuto analytickou část navázal návrh elementární taxonomie autonomních zbraňových systémů bez ambice na rigorózní úplnost, která reflektuje jejich vnitřní heterogenitu a umožňuje jejich systematické třídění podle právně a operačně relevantních kritérií. Navržený rámec vychází zejména z míry zapojení člověka do rozhodovacího procesu, mírou autonomie, funkčního zařazení systému v cyklu použití síly a časové dynamiky autonomního rozhodování. Taková vícevrstvá kategorizace umožňuje překonat zjednodušující dichotomii mezi systémy „autonomními" a „neautonomními" a lépe vystihnout spektrum současných technologických řešení.

Závěrem lze konstatovat, že přesné definiční vymezení a systematická taxonomie autonomních zbraňových systémů nepředstavují pouze akademické cvičení, nýbrž nezbytný předpoklad pro jejich adekvátní právní posouzení a případnou budoucí regulaci. Bez sdíleného terminologického a koncepčního základu totiž nelze očekávat ani efektivní mezinárodní dialog o limitech a podmínkách jejich reálného využívání ve skutečných ozbrojených konfliktech. Přestože dosažení plného mezinárodního konsenzu v této oblasti zůstává v dohledné době nepravděpodobné, systematické zpřesňování pojmů a kategorizací může významně přispět k větší srozumitelnosti diskurzu a vytvořit základ pro odpovědný přístup k autonomním zbraňovým systémům v podmínkách současného bezpečnostního prostředí.

Použitá literatura

[1] MINISTERSTVO OBRANY ČR. Koncepce výstavby Armády České republiky 2035 (KVAČR 2035). Praha: Ministerstvo obrany ČR - VHÚ, 2024. ISBN 978-80-7278-873-6.

[2] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. Vize budoucího válčení AČR po roce 2040. Online, PDF. Ministerstvo obrany ČR, 2026. Dostupné z: https://1url.cz/C14jt. [cit. 2026-02-25].

[3] CHEN, Hualong; WEN, Yuanqiao; ZHU, Man; HUANG, Yamin; XIAO, Changshi et al. From Automation System to Autonomous System: An Architecture Perspective. Online. Journal of Marine Science and Engineering. 2021, vol. 9, iss. 6. ISSN 2077-1312. Dostupné z: https://doi.org/10.3390/jmse9060645. [cit. 2026-02-25].

[4] AIR FORCE RESEARCH LABORATORY. Metrics, Schmetrics! How The Heck Do You Determine a UAV's Autonomy Anyway? Online. Dostupné z: https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA515926.pdf. [cit. 2026-02-25].

[5] PARASURAMAN, Raja; SHERIDAN, Thomas B.; WICKENS, Christopher D. a Model for Types and Levels of Human Interaction with Automation. Online. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans. 2000, vol. 30, iss. 3, s. 286-297. ISSN 1558-2426. Dostupné z: https://doi.org/10.1109/3468.844354. [cit. 2026-02-25].

[6] McINTOSH, Scott E. The Wingman-Philosopher of MiG Alley: John Boyd and the OODA Loop. Online. Air Power History. 2011, vol. 58, no. 4, s. 24-33. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/26276108. [cit. 2026-02-25].

[7] MARRA, William a McNEIL, Sonia. Understanding 'The Loop': Regulating the Next Generation of War Machines. Online. Harvard Journal of Law and Public Policy. 2013, vol. 36, iss. 3. eISSN 2374-6572. Dostupné z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2043131. [cit. 2026-02-25].

[8] DEPARTMENT OF DEFENCE OF THE UNITED STATES OF AMERICA: Office of the Under Secretary of Defense for Policy. DOD DIRECTIVE 3000.09 AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS. Online. In: Washington Headquarters Services. Poslední aktualizace: 25. ledna 2023. Dostupné z: https://1url.cz/zKkbJ. [cit. 2026-02-25].

[9] GROUP OF GOVERNMENTAL EXPERTS ON EMERGING TECHNOLOGIES IN THE AREA OF LETHAL AUTONOMOUS WEAPONS SYSTEM: United Nations Office for Disarment Affairs. Non-exhaustive compilation of definitions and characterizations. Online. In: United Nations Office for Disarment Affairs. Poslední aktualizace: 10. března 2023. Dostupné z: https://1url.cz/sJ3gQ. [cit. 2026-02-25].

[10] GROUP OF GOVERNMENTAL EXPERTS ON EMERGING TECHNOLOGIES IN THE AREA OF LETHAL AUTONOMOUS WEAPONS SYSTEM: United Nations Office for Disarment Affairs. Chair's summary – Second 2025 session of the GGE on LAWS. Online. In: United Nations Office for Disarment Affairs. Poslední aktualizace: 20. října 2025. Dostupné z: https://1url.cz/DeKQh. [cit. 2026-02-25].

[11] OSN [ORGANIZACE SPOJENÝCH NÁRODŮ]. Resolution adopted by the General Assembly on 2 December 2024. Online. In: United Nations. Poslední aktualizace: 10. prosince 2024. Dostupné z: https://docs.un.org/en/A/RES/79/62. [cit. 2026-02-25].

[12] EVROPSKÝ PARLAMENT. Usnesení Evropského parlamentu ze dne 12. září 2018 o autonomních zbraňových systémech (2018/2752(RSP)). Online. In: European Parliament. Poslední aktualizace: 12. září 2018. Dostupné z: https://1url.cz/RJ30s. [cit. 2026-02-25].

[13] EVROPSKÝ PARLAMENT. Usnesení Evropského parlamentu ze dne 20. ledna 2021 na téma „Umělá inteligence: otázky výkladu a uplatňování mezinárodního práva v míře, v níž se to týká EU, v oblastech civilního a vojenského využití a státní správy mimo oblast trestního práva" (2020/2013(INI)). Online. In: European Parliament. Poslední aktualizace: 20. ledna 2021. Dostupné z: https://1url.cz/bJ30O. [cit. 2026-02-25].

[14] ICRC [INTERNATIONAL COMMITTEE OF THE RED CROSS]. Views of the International Committee of the Red Cross (ICRC) on autonomous weapon system. Online. In: ICRC. Poslední aktualizace: 11. dubna 2016. Dostupné z: https://1url.cz/MJ30y. [cit. 2026-02-25].

[15] ICRC [INTERNATIONAL COMMITTEE OF THE RED CROSS]. Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Selected Issues. Online. In: ICRC. Poslední aktualizace: 13. října 2025. Dostupné z: https://1url.cz/meKWt. [cit. 2026-02-25].

[16] HRW [HUMAN RIGHTS WATCH]. Losing Humanity: The Case against Killer Robots. Online, PDF. Human Rights Watch, 2012. ISBN 1-56432-964-X. Dostupné z: https://www.hrw.org/reports/arms1112ForUpload.pdf. [cit. 2026-02-25].

[17] HRW [HUMAN RIGHTS WATCH]. Losing Humanity: The Case against Killer Robots. Online, PDF. Human Rights Watch, 2012. ISBN 1-56432-964-X. Dostupné z: https://www.hrw.org/reports/arms1112ForUpload.pdf. [cit. 2026-02-25].

[18] ŽÁK, Petr. Drony nebyly vynalezeny včera – bezpilotní letadla byla nasazena již za první a druhé světové války. Online. ARMYWEB.cz. 2024-11-27. Dostupné z: https://1url.cz/8eKor. [cit. 2026-02-25].

[19] WORK, Robert O. a Short History of Weapon Systems with Autonomous Functionalities. Online. Principles for the Combat Employment of Weapon Systems with Autonomous Functionalities. 2021. Dostupné z: http://www.jstor.org/stable/resrep32146.4. [cit. 2026-02-25].

[20] WINFREY, Sarah. Lethal autonomous weapons (LAWs). Online. In: EBSCO. 2023. Dostupné z: https://1url.cz/7eMut. [cit. 2026-02-25].

[21] IAI. HAROP Long Range Loitering Munition. Online. Dostupné z: https://www.iai.co.il/p/harop. [cit. 2026-02-25].

[22] AV [AEROVIRONMENT]. Switchblade® 600 Loitering Munition. Online. Dostupné z: https://www.avinc.com/lms/switchblade-600. [cit. 2026-02-25].

[23] GALBA, Jaroslav; LICKOVÁ, Markéta; VAŠÍČEK, Vlastimil a VYKLICKÝ, Vladimír. Loitering Munition: Impact, Response and Approach to its Integration into Smaller Armed Forces. Online. Vojenské rozhledy. 2025, roč. 34, č. 2, s. 201-222. eISSN 2336-2995. Dostupné z: https://doi.org/10.3849/2336-2995.34.2025.02.201-222. [cit. 2026-02-25].

[24] GALBA, Jaroslav. Vyčkávací munice na Ukrajině. Online. 2022-11-15. In: Centrum bezpečnostních a vojensko-strategických studií. Dostupné z: https://cbvss.unob.cz/vyckavaci-munice-na-ukrajine/. [cit. 2026-02-25].

[25] KRATOS. XQ-58 Valkyrie. Online. Dostupné z: https://1url.cz/yeM1d. [cit. 2026-02-25].

[26] DEPARTMENT OF WAR OF THE UNITED STATES OF AMERICA. Department of Defense Announces Successful Micro-Drone Demonstration. Online. In: The United States Government. Poslední aktualizace: 9. ledna 2017. Dostupné z: https://1url.cz/PeM2y. [cit. 2026-02-25].

[27] DSIAC [DEFENSE SYSTEMS INFORMATION ANALYSIS CENTER]. DARPA Gremlins Program to Create Overwhelming Drone Swarms. Online. In: DSIAC. Poslední aktualizace: 12. května 2016. Dostupné z: https://1url.cz/neMqM. [cit. 2026-02-25].

[28] DITTER, Timothy. China Readies Drone Swarms for Future War. Online. 2025-09-24. Dostupné z: https://1url.cz/GeMqW. [cit. 2026-02-25].

[29] TEXTRON SYSTEMS. Ground Robotic Vehicles Family of Products. Online. Dostupné z: https://1url.cz/oeKN5. [cit. 2026-02-25].

[30] OE DATA INTEGRATION NETWORK. Uran-9 Russian Tracked Unmanned Ground Vehicle (UGV). Online. 2025-02-18. Dostupné z: https://1url.cz/reMe0. [cit. 2026-02-25].

[31] ARMY TECHNOLOGY. Marker Anti-Tank Robotic Unmanned Ground Vehicle, Russia. Online. Dostupné z: https://www.army-technology.com/projects/marker-anti-tank-ugv-russia/. [cit. 2026-02-25].

[32] GLOBAL DEFENSE NEWS. Russia to Begin Serial Production of Marker Land Robot with Kornet Anti-Tank Missile & Drone Swarm Capabilities. Online. 2025-01-09. Dostupné z: https://1url.cz/GeMeU. [cit. 2026-02-25].

[33] SANDS, Timothy. Development of Deterministic Artificial Intelligence for Unmanned Underwater Vehicles (UUV). Online. Journal of Marine Science and Engineering. 2020, vol. 8, iss. 8. ISSN 2077-1312. Dostupné z: https://doi.org/10.3390/jmse8080578. [cit. 2026-02-25].

[34] AMERICAS NAVY. RuMedium Unmanned Surface Vessel (MUSV). Online. 2025-08-27. Dostupné z: https://1url.cz/leMQ3. [cit. 2026-02-25].

[35] BOULANIN, Vincent a VERBRUGGEN, Maaike. Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems. Online, PDF. Stockholm: SIPRI, 2017. Dostupné z: https://1url.cz/PeMqO. [cit. 2026-02-25].

[36] SABRY, Fouad. Autonomous Weapons. 2021.

[37] RAFAEL. IRON DOME® Family. Online. Dostupné z: https://www.rafael.co.il/system/iron-dome/. [cit. 2026-02-25].

[38] SCHARRE, Paul. Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War. Online, PDF. New York: W. W. Norton, 2018. Dostupné z: https://1url.cz/qeMq7. [cit. 2026-02-25].

AUTONOMIE OSOBNÍCH MOTOROVÝCH VOZIDEL VE SVĚTLE NOVELY ZÁKONA Č. 361/2000 SB., O SILNIČNÍM PROVOZU, A JEJÍ IMPLIKACE DO ČINNOSTI OZBROJENÝCH SIL ČESKÉ REPUBLIKY

AUTONOMY OF PERSONAL MOTOR VEHICLES IN LIGHT OF THE AMENDMENT TO ACT NO. 361/2000 COLL., ROAD TRAFFIC ACT, AND ITS IMPLICATIONS FOR THE ACTIVITIES OF THE ARMED FORCES OF THE CZECH REPUBLIC

***Kamil FILIPI*[1]**

Abstrakt
Rozvoj technologií autonomního řízení představuje jednu z nejvýznamnějších paradigmatických změn v oblasti pozemní mobility posledních desetiletí. Novela zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), která do českého právního řádu dnem 1. ledna 2026 zakotvila podmínky pro provoz vysoce automatizovaných a autonomních vozidel, otevírá zcela nový prostor nejen pro civilní sektor, ale rovněž pro oblast obrany a bezpečnosti státu. Ačkoliv je novela primárně civilní normou, její implikace pro obranný sektor jsou zásadní, a to zejména v oblasti vojenské logistiky a přesunů techniky po veřejných komunikacích v době míru.

Předložený článek si klade za cíl analyzovat klíčové legislativní změny přinesené touto významnou novelou, vymezit pojmový aparát ve vztahu k jednotlivým úrovním automatizace dle mezinárodní standardizované klasifikace a kriticky zhodnotit jejich aplikovatelnost v podmínkách ozbrojených sil České republiky. Zvláštní pozornost je věnována posunům v přičitatelnosti odpovědnosti za porušení pravidel silničního provozu při automatizované jízdě a jejich dopadům do praxe.

Článek dále identifikuje legislativní mezery a navrhuje doporučení de lege ferenda směřující k vytvoření uceleného normativního rámce reflektujícího specifické potřeby resortu Ministerstva obrany.

Klíčová slova:
autonomie, autonomní řízení, autonomní vozidla, automatizovaná vozidla, umělá inteligence, odpovědnost za škodu

Abstract
The development of autonomous driving technologies represents one of the most significant paradigmatic shifts in the field of ground mobility in recent decades. The amendment to Act No. 361/2000 Coll., Road Traffic Act, which enshrined in the Czech legal order, which, as of 1 January 2026, incorporated into the Czech legal order the conditions for the operation of highly automated and autonomous vehicles, opens up an entirely new sphere not only for the civilian sector but also for the field of national defence and state security. Although the amendment is primarily a civilian legislative instrument, its implications for the defence sector are fundamental, particularly in the area of military logistics and the movement of equipment on public roads in peacetime.

The present article aims to analyse the key legislative changes introduced by this significant amendment, to define the conceptual framework in relation to the individual levels of automation according to the international standardised classification, and to critically assess their applicability in the conditions of the Armed Forces of the Czech Republic. Particular attention is devoted to the shifts in the attribution of liability for violations of road traffic rules during automated driving and their practical implications.

The article further identifies legislative gaps and puts forward de lege ferenda recommendations aimed at creating a comprehensive normative framework reflecting the specific needs of the defence sector.

[1] **mjr. Mgr. Kamil Filipi,** katedra aplikovaných sociálních a humanitních věd, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, +420 777 221 808, kamil.filipi@unob.c z

Key words:
Autonomy, Self-Driving, Autonomous self-driving vehicles, Autonomous Vehicles (AVs), Self-Driving Cars, Artificial Intelligence (AI), Liability for Autonomous Vehicles

ÚVOD

Rozvoj technologií autonomního, resp. automatizovaného řízení motorových vozidel představuje jeden z nejvýznamnějších civilizačních přechodů v oblasti pozemní dopravy od vynálezu spalovacího motoru. Tam, kde ještě před desetiletím dominovaly silničnímu provozu výhradně vozidla řízená lidskou rukou a kde právní řády celého světa pracovaly s nepochybnou premisou plné odpovědnosti fyzické osoby za každý úkon za volantem, dnes vstupují do téhož prostoru systémy schopné samostatně vnímat dopravní situaci, vyhodnocovat ji prostřednictvím algoritmů strojového učení a rozhodovat o pohybu vozidla bez přímého zásahu člověka. Tento technologický posun nepřináší pouze nové možnosti v oblasti bezpečnosti, komfortu a efektivity dopravy, ale přináší rovněž zásadní a dosud z velké části nezodpovězené otázky právní, institucionální, příp. i etické.

Dne 1. ledna 2026 nabyl účinnosti zákon č. 130/2025 Sb., kterým se mění zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony [1], jenž novelizoval, kromě jiného, zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o silničním provozu") [2], který od uvedeného data umožňuje provoz vozidel se systémem autonomního, resp. automatizovaného řízení úrovně SAE Level 3[2] na pozemních komunikacích v České republice. Tato novela, novelizující taktéž dále i zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů [3], nepředstavuje toliko jen technickou úpravu dopravních předpisů. Jde o průlomový normativní právní akt, který poprvé v historii českého práva výslovně připouští, aby dynamické úkoly řízení při provozu na pozemních komunikacích přebíral nikoli člověk, nýbrž „neživé" vozidlo. Novela současně rekonstituuje dosavadní paradigma právní odpovědnosti za dodržování pravidel silničního provozu.

Cílem tohoto článku je kromě představení textu, významu a výkladu zmíněné novely také její zasazení do širšího kontextu, jenž prozatím stojí zcela mimo zorný úhel odborné diskuse, a sice do kontextu působení ozbrojených sil České republiky. Ministerstvo obrany provozuje rozsáhlý vozový park čítající bezpočet osobních motorových vozidel, jejichž provoz se po právní stránce nikterak neliší od provozu „běžných" „civilních" osobních motorových vozidel. Provoz těchto vozidel se odehrává jak v běžném silničním provozu, tak v rámci výcviku, přesunů či plnění úkolů krizového řízení. Tato vozidla se tedy zcela standardně účastní běžného provozu na pozemních komunikacích a zcela běžně se „střetávají" s civilními vozidly. Integrace automatizovaných funkcí řízení do vozového parku ozbrojených sil tak proto vyvolává mnohé otázky, a to nejen právní odpovědnosti řidičů a provozovatele automatizovaných vozidel, ale i potřeby úpravy vnitřních předpisů resortu Ministerstva obrany, metodik výcviku a postupů při šetření dopravních nehod. Zmíněná novela zákona o silničním provozu má na vozidla ozbrojených sil nikoli jen nepatrný vliv.

Právní aspekty mírového provozu automatizovaných vozidel ozbrojených sil na veřejných komunikacích zůstávají dosud naprosto neprobádaným územím. Tento příspěvek si neklade ambici dané téma vyčerpat, nýbrž toliko nastínit jeho základní koncepty, pojmenovat klíčová normativní dilemata a podnítit diskusi, která je v podmínkách intenzivní modernizace pozemní techniky ozbrojených sil České republiky naléhavě potřebná.

[2]Význam zkratky je objasněn v rámci podkapitoly 1.1 tohoto příspěvku.

1 KLASIFIKACE ÚROVNÍ AUTONOMIE MOTOROVÝCH VOZIDEL

1.1 KLASIFIKAČNÍ SYSTÉM SAE INTERNATIONAL (SAE J3016)

Základním mezinárodně uznávaným referenčním rámcem pro vymezení stupňů automatizace řízení motorových vozidel je **standard SAE J3016**, vydaný profesní organizací **SAE International** (Society of Automotive Engineers) poprvé v roce 2014 a naposledy revidovaný v roce 2021 ve spolupráci s Mezinárodní organizací pro normalizaci (International Organization for Standardization, ISO) [4]. Tento doporučený postup definuje taxonomii celkem šesti úrovní automatizace řízení – od úrovně 0 (žádná automatizace) po úroveň 5 (plná automatizace) - a představuje globálně uznávaný klasifikační nástroj, na nějž odkazují právní předpisy, technické normy i strategické dokumenty v oblasti autonomní mobility, včetně předpisu UNECE R157 (viz dále kapitola 2.2) a novely zákona o silničním provozu.

Standard SAE J3016 zavádí klíčový pojem „Dynamic Driving Task" (DDT, dynamický řidičský úkol), který zahrnuje veškeré funkce nezbytné k řízení vozidla v reálném čase, jmenovitě laterální řízení (udržování vozidla v jízdním pruhu), longitudinální řízení (zrychlování a brzdění) a monitorování jízdního prostředí včetně detekce a reakce na objekty, události a další podněty. Na základě rozložení těchto funkcí mezi lidského řidiče a technický systém pak standard rozlišuje následující úrovně automatizace:

Úroveň 0 (žádná automatizace) představuje stav, v němž veškeré složky dynamického řidičského úkolu vykonává výhradně lidský řidič. Vozidlo může být vybaveno varovnými systémy či momentální asistencí (např. automatickým nouzovým brzděním), tyto funkce však neprovádějí trvalou kontrolu nad řízením.
Úroveň 1 (asistence řidiče) umožňuje, aby systém automatizace trvale vykonával buď laterální nebo longitudinální složku řízení v rámci vymezeného provozního prostředí, přičemž řidič souběžně vykonává zbývající složky a trvale dohlíží na systém. Typickým příkladem je adaptivní tempomat.
Úroveň 2 (částečná automatizace) rozšiřuje schopnosti systému na současné vykonávání laterální i longitudinální kontroly. Řidič však i nadále musí trvale monitorovat jízdní prostředí a být připraven kdykoli zasáhnout. Systém na této úrovni nepřebírá odpovědnost za detekci a reakci na objekty a události. Příkladem jsou systémy typu highway assist, které kombinují udržování v jízdním pruhu s adaptivním tempomatem.
Úroveň 3 (podmíněná automatizace) značí zásadní kvalitativní přelom. Na této úrovni totiž systém automatizovaného řízení poprvé přebírá kompletní dynamický řidičský úkol, a to včetně monitorování jízdního prostředí a reakce na podněty, ovšem pouze v rámci striktně vymezeného provozního prostředí. Řidič se nemusí věnovat řízení ani sledování dopravní situace, musí však zůstat v roli tzv. záložního připraveného uživatele a být schopen na výzvu systému v přiměřené době převzít řízení. Právě tato úroveň je předmětem v tomto příspěvku diskutované novely zákona o silničním provozu.
Úroveň 4 (vysoká automatizace) představuje systém schopný vykonávat kompletní dynamický řidičský úkol ve vymezeném provozním prostředí bez jakéhokoli požadavku na zásah lidského řidiče. v případě dosažení hranic provozního prostředí nebo systémového selhání je systém schopen autonomně provést manévr minimálního rizika bez součinnosti člověka.
Úroveň 5 (plná automatizace) pak představuje stav, v němž automatizovaný systém zvládá kompletní dynamický řidičský úkol za všech podmínek a ve všech dopravních situacích, v nichž by byl schopen řídit i lidský řidič, bez jakéhokoli omezení provozního prostředí.

Tab. 1 Klasifikační systém autonomie motorových vozidel dle SAE International (standard SAE J3016)

Level 0	No Driving Automation	Žádná automatizace
Level 1	Driver Assistance	Podpůrné (asistenční) systémy
Level 2	Partial Driving Automation	Částečná automatizace
Level 3	Conditional Driving Automation	Podmíněná automatizace
Level 4	High Driving Automation	Vysoká automatizace
Level 5	Full Driving Automation	Plná automatizace

Zdroj: [4]

1.2 „AUTOMATIZOVANÁ", NEBO „AUTONOMNÍ" VOZIDLA?

V kontextu terminologické přesnosti je v rámci úvodu do problematiky nezbytné upozornit na zásadní rozlišení, které standard SAE J3016 činí mezi pojmy „automatizovaný" („automated") a „autonomní"

(„autonomous"). Standard výslovně označuje pojem „autonomní vozidlo" za zastaralý a metodologicky nesprávný termín (deprecated term). Tento postoj odůvodňuje skutečností, že uvedené označení navozuje v laické i odborné veřejnosti mylný dojem plné nezávislosti, soběstačnosti a absolutní autonomie systému na vnějších faktorech. Tato představa však neodpovídá technické realitě ani u nejvyšších úrovní automatizace (SAE Level 4 a Level 5), neboť i při těchto pokročilých stupních jsou „autonomní" vozidla nezbytně závislá na kontinuální komunikaci s vnějšími entitami, ať už s ostatními účastníky provozu či cloudovými službami nebo prostřednictvím pravidelných aktualizací řídicího softwaru, jež jsou kritické pro bezpečnost a funkčnost systému. Vozidlo nadto zůstává závislé i na kvalitě a dostupnosti satelitních navigačních systémů, na přesnosti digitálních map vysokého rozlišení a na řadě dalších technických i organizačních interakcí, které vylučují koncept skutečné „plné autonomie" ve přísném slova smyslu.

Přes tuto terminologickou výhradu standard SAE J3016 vyslovuje, že pojem „autonomní vozidlo" zůstává v odborném i legislativním diskurzu používán běžně a s vysokou frekvencí, a to nejen v médiích a populárně-naučné literatuře, ale i v akademických publikacích, technických normách a právních předpisech členských států Evropské unie. Tato lexikální praxe odráží historický vývoj terminologie v oblasti automatizace dopravy, kdy pojem „autonomous vehicle" byl zaveden již v průkopnických projektech DARPA Grand Challenge v letech 2004–2005 a následně se stal součástí obecného slovníku v oboru automotive [5].

Z perspektivy právní vědy je přitom podstatné, že český zákonodárce recentní terminologické závěry reflektoval tím, že v novelizované podobě zákona o silničním provozu důsledně preferuje a zavedl legislativní termín „automatizované vozidlo" [(§ 2 písm. d)], čímž se explicitně přiklání k terminologii standardu SAE J3016 a odvrací se od pojmu „autonomní", jenž v českém právním řádu tak nemá legální definici.

2 ZÁKLADNÍ PRÁVNÍ RÁMEC – MEZINÁRODNÍ A UNIJNÍ ÚROVEŇ

Legislativní regulace automatizované mobility se vyznačuje víceúrovňovou strukturou, v níž na sebe navazují instrumenty mezinárodního práva veřejného, předpisy Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (The United Nations Economic Commission for Europe, UNECE), právo Evropské unie a vnitrostátní právní řády jednotlivých členských států. Pro porozumění kontextu, v němž byla přijata novela zákona o silničním provozu, je nezbytné analyzovat klíčové normativní akty na každé z těchto úrovní.

2.1 VÍDEŇSKÁ ÚMLUVA O SILNIČNÍM PROVOZU A JEJÍ ADAPTACE

Výchozím pramenem mezinárodního práva v oblasti silničního provozu je **Vídeňská úmluva o silničním provozu**, sjednaná ve Vídni dne 8. listopadu 1968 („The Convention on Road Traffic", „Vienna Convention on Road Traffic"; dále jen „Vídeňská úmluva") [6]. Vídeňská úmluva, jež je v současnosti ratifikována 91 státy, kromě jiného i Českou republikou [7], stanoví základní principy silničního provozu, mezi něž patří požadavek v čl. 8, aby každé pohybující se vozidlo mělo řidiče a aby tento řidič měl nad vozidlem trvalou kontrolu. Tento antropocentrický koncept, podle nějž je za chování vozidla v provozu vždy odpovědná fyzická osoba, představoval po desetiletí jakousi motoristickou mantru a zároveň nepřekročitelnou bariéru pro legalizaci automatizovaného řízení.

Zásadní průlom nastal v roce 2016, kdy byla přijata reforma Vídeňské úmluvy umožňující, aby řidičské úkoly byly za stanovených podmínek přeneseny na technické systémy vozidla. Na tuto reformu navázal pozměňovací návrh k článku 1 („automated driving system" a nový článek 34 bis („automated driving"), jehož cílem bylo zahrnout definici systému automatizovaného řízení přímo do textu úmluvy. Tento pozměňovací návrh vstoupil v platnost dne 14. července 2022 poté, co nebyl ve stanovené lhůtě odmítnut žádnou ze smluvních stran. Tím byl na mezinárodněprávní úrovni odstraněna kruciální překážka bránící zavedení vozidel s automatizovaným řízením do provozu na veřejných komunikacích [8].

2.2 PŘEDPIS UNECE R157 – AUTOMATED LANE KEEPING SYSTEMS (ALKS)

Na pozadí změn Vídeňské úmluvy přijalo Světové fórum pro harmonizaci předpisů pro vozidla při UNECE (The UNECE World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations, WP.29) [9] v červnu 2020 předpis č. 157 (**UN Regulation No. 157 - Automated Lane Keeping Systems (ALKS)**) (dále jen „**UNECE R157**"), upravující systémy automatizovaného udržování vozidla v jízdním pruhu (Automated Lane Keeping Systems, ALKS) [10]. Tento předpis, jenž vstoupil v platnost dne 22. ledna 2021, představuje historicky první mezinárodní závaznou normou definující pravidla pro automatizované řízení odpovídající úrovni SAE Level 3 a byl přijat konsensem více než 50 členských států UNECE, včetně všech členských států Evropské unie.

Předpis UNECE R157 stanoví komplexní soubor technických a bezpečnostních požadavků, které musí vozidlo vybavené systémem ALKS splnit pro získání typového schválení. Mezi stěžejní požadavky patří především schopnost systému vykonávat kompletní dynamický řidičský úkol v rámci vymezeného provozního prostředí, schopnost bezpečného předání řízení zpět řidiči (transition demand) s povinností řidiče převzít řízení do 10 vteřin od výzvy a schopnost provést manévr minimálního rizika v případě, že řidič na výzvu nereaguje. Předpis dále vyžaduje kupříkladu instalaci systému monitorování řidiče nebo záznamového systému pro ukládání provozních dat automatizovaného systému (Data Storage System for Automated Driving, DSSAD), který přesně zaznamenává, kdy řídil člověk a kdy byl aktivní automatizovaný systém (jakási černá skříňka automatizovaného vozidla). Systém ALKS je navržen výhradně pro dálnice a silnice s rozdělenými směry, kde se nevyskytují chodci ani cyklisté. Původně byl systém omezen rychlostí do 60 km/h (typicky pro jízdu v kolonách), ale novější aktualizace již umožňují provoz až do 130 km/h. Auto samo zvládá držet směr, hlídat si odstup a reagovat na provoz. Klíčovou podmínkou ale zůstává, že řidič musí být schopen na výzvu systému převzít řízení zpět do několika sekund; nesmí tedy za volantem spát, ale může se věnovat jiným činnostem, například vyřizování e-mailů.

Význam UNECE R157 spočívá v tom, že vytváří jednotný mezinárodní standard pro homologaci vozidel s pokročilými automatizovanými funkcemi. Automobilky mohou na jeho základě získat schválení pro provoz těchto systémů v jednotlivých státech, které předpis aplikují. Regulace tak představuje důležitý krok k postupnému zavádění automatizovaného řízení do běžného silničního provozu a současně poskytuje právní a technický rámec pro bezpečné využívání těchto technologií.

2.3 REGULATORNÍ RÁMEC EVROPSKÉ UNIE

Na úrovni práva Evropské unie představuje klíčový právní předpis v podobě v členských státech Evropské unie přímo použitelné **nařízení** Evropského parlamentu a Rady (EU) **2019/2144** ze dne 27. listopadu 2019 o požadavcích pro schvalování typu motorových vozidel a jejich přípojných vozidel, pokud jde o obecnou bezpečnost a ochranu cestujících a zranitelných účastníků silničního provozu, obecně označované jako „General Safety Regulation 2" nebo jen „GSR2" [11]. Toto nařízení, které se uplatňuje od 6. července 2022, stanoví jednak povinnost vybavit nová vozidla řadou pokročilých asistenčních systémů (např. inteligentní přizpůsobení rychlosti, systém varování před únavou řidiče, záznamové zařízení údajů o události a další), jednak, a to je z pohledu automatizované mobility zásadní, vytváří právní rámec pro schvalování typu automatizovaných a plně autonomních vozidel v členských zemích Evropské unii.

Na základě zmocnění obsaženého v nařízení GSR2 přijala Evropská komise přímo použitelné ve všech členských státech prováděcí **nařízení** (EU) **2022/1426**, jež vstoupilo v platnost dne 5. srpna 2022 a které stanoví jednotné postupy a technické specifikace pro schvalování typu automatizovaného řídícího systému (Automated Driving System, ADS) plně automatizovaných vozidel [12]. Toto prováděcí nařízení poprvé v dějinách evropské regulace definuje podmínky, za nichž mohou na trh Evropské unie vstoupit vozidla úrovně SAE Level 4, eventuálně i SAE Level 5, tj. bez přítomnosti řidiče. Tato vozidla úrovně SAE Level 4, resp. 5 jsou momentálně dostupná zejména ve Spojených státech amerických (robotaxi od společnosti Waymo nebo Tesla) a v Číně (robotaxi Baidu). Nařízení stanoví konkrétní postupy a technické specifikace, které musí automatizované systémy řízení splňovat, aby byly

považovány za bezpečné. Zaměřuje se například na schopnost vozidla vnímat okolí, reagovat na dopravní situace, zvládat nouzové scénáře, komunikovat s cestujícími a zaznamenávat data o své činnosti. Důra z je kladen také na kybernetickou bezpečnost, ochranu proti neoprávněným zásahům a na pravidla pro aktualizace softwaru. Součástí požadavků je i povinnost prokázat, že vozidlo dokáže bezpečně fungovat v definovaném provozním prostředí bez lidského řidiče.

Pro úroveň SAE Level 3 se legislativa Evropské unie odkazuje přímo na předpis UNECE R157, který je prostřednictvím nařízení 2019/2144 inkorporován do systému unijního typového schvalování. Členské státy Evropské unie tak pro povolení provozu vozidel úrovně Level 3 na svém území nepotřebují vytvářet vlastní technické normy, nýbrž adaptují svůj vnitrostátní právní řád v oblasti pravidel silničního provozu, odpovědnostních vztahů a provozních podmínek, což je právě případ novely zákona o silničním provozu.

3 LEGISLATIVA NA NÁRODNÍ ÚROVNI ČESKÉ REPUBLIKY

3.1 PLÁN AUTONOMNÍ MOBILITY V ČESKÉ REPUBLICE

Pokud jde o počiny legislativního charakteru na národní úrovni České republiky, je třeba na prvním místě zmínit strategický dokument relativně neformálně rámcující zavádění automatizovaného řízení v České republice, kterým je „**Plán autonomní mobility do roku 2025 s výhledem do roku 2030**“, schválený Vládou České republiky dne 10. dubna 2024 usnesením č. 234 [13][14]. Tento strategický materiál, připravený Ministerstvem dopravy, definuje čtyři hlavní oblasti a třináct tematických opatření zaměřených na vytvoření podmínek pro bezpečný a efektivní rozvoj automatizované mobility na území ČR. Mezi identifikované hlavní oblasti patří (1) dopravní a technická opatření, (2) opatření týkající se právních předpisů, standardizace a etiky, (3) opatření z oblasti výzkumu, vývoje a inovací a (4) opatření týkající se osvěty. Každé z třinácti tematických opatření obsahuje popis výchozího stavu, stanovené cíle, navrhované kroky, indikátory pro měření pokroku a určení odpovědných subjektů.

Plán autonomní mobility je dokumentem výslovně průřezového charakteru, jehož realizace předpokládá součinnost Ministerstva dopravy, Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva pro místní rozvoj a dalších ústředních orgánů státní správy s akademickým sektorem a subjekty automobilového průmyslu, předvídající vznik nových všeobecně závazných právních norem. Novela zákona silničním provozu pak představuje právě takový předvídaný přímý legislativní výstup tohoto plánu, konkrétně naplnění opatření směřujícího k přípravě právního rámce pro provoz automatizovaných vozidel úrovně SAE Level 3 na veřejných komunikacích.

3.2 NOVELA ZÁKONA O SILNIČNÍM PROVOZU ÚČINNÁ OD 1. 1. 2026

3.2.1 LEGISLATIVNÍ PROCES A KONTEXT PŘIJETÍ NOVELY

Příprava legislativních změn umožňujících provoz vozidel s automatizovaným řízením úrovně SAE Level 3 na území České republiky byla iniciována Ministerstvem dopravy ve spolupráci se Sdružením automobilového průmyslu (AutoSAP) a Svazem dovozců automobilů. Návrhu předcházela podrobná odborná diskuse zahrnující rovněž zástupce sektoru pojišťovnictví a Policie České republiky, jejímž cílem bylo identifikovat a ošetřit klíčové regulatorní otázky spojené se zavedením nové technologie do reálného silničního provozu. Tehdejší ministr dopravy Martin Kupka v této souvislosti zdůraznil, že cílem připravované novely je umožnit provoz schválených automatizovaných vozidel na území ČR, která svými technologiemi zvýší řidičský komfort a bezpečnost na českých silnicích [15].

Z hlediska legislativního procesu je podstatné, že ustanovení týkající se automatizovaných vozidel byla do novely zákona o silničním provozu začleněna prostřednictvím pozměňovacího návrhu hospodářského výboru Poslanecké sněmovny, a to na návrh Ministerstva dopravy [16]. Sněmovna novelu schválila dne 12. března 2025. Následně předlohu posoudil Senát, který ji schválil dne 9. dubna 2025. Nakonec novelu posoudil prezident republiky, který ji podepsal dne 25. dubna 2025 [17]. Novela nabyla účinnosti v části týkající se provozu automatizovaných vozidel dnem 1. ledna 2026, čímž Česká republika vytváří právní prostor pro praktické využití technologií podmíněné automatizace na veřejných pozemních komunikacích.

Novela zákona o silničním provozu zavedla ve vztahu k autonomní mobilitě zejména tyto následující konkrétní legislativní změny:

- v § 2 písm. d) byla zavedena legální definice „automatizovaného vozidla" a provedena redefinice pojmu „řidič", který daný zákon nově stanoví, že: *„řidič je účastník provozu na pozemních komunikacích, který řídí motorové nebo nemotorové vozidlo anebo tramvaj; řidičem je i jezdec na zvířeti nebo osoba, která v automatizovaném vozidle podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího schvalování vozidel z hlediska obecné bezpečnost* (nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144) *(dále jen „automatizované vozidlo") sedí na sedadle řidiče."*
- v § 79b jsou nově upraveny podmínky provozu automatizovaných vozidel, když toto ustanovení zákona stanoví, že:
  (1) Po dobu řízení automatizovaného vozidla tímto vozidlem se na řidiče nevztahují pravidla provozu na pozemních komunikacích ani jiné povinnosti řidiče týkající se řízení vozidla, jejichž dodržení zajišťuje automatizované vozidlo.
  (2) Po dobu řízení automatizovaného vozidla tímto vozidlem musí být řidič připraven bezpečně převzít řízení vozidla a na výzvu vozidla je povinen tak neprodleně učinit. Pokud řidič na výzvu vozidla jeho řízení neprodleně nepřevezme, odstavec 1 se již nepoužije.
  (3) Řidič automatizovaného vozidla je povinen umožnit policistovi nebo vojenskému policistovi přístup k údajům o řízení vozidla tímto vozidlem nebo řidičem; neumožní-li to, má se za to, že automatizované vozidlo nebylo řízeno tímto vozidlem.
- § 125f odst. 7 nově upravuje otázku deliktní odpovědnosti řidiče automatizovaného vozidla, když stanoví, že: *„Provozovatel automatizovaného vozidla za přestupek podle odstavce 1 dále neodpovídá, jestliže prokáže, že v době porušení povinnosti řidiče nebo pravidel provozu na pozemních komunikacích bylo jejich dodržování zajišťováno automatizovaným vozidlem."*

3.2.2 REDEFINICE POJMU „ŘIDIČ" A MODIFIKACE JEHO POVINNOSTÍ

Jednou z nejzásadnějších změn, které novela přináší, je modifikace právního postavení řidiče automatizovaného vozidla. Dosavadní právní úprava obsažená v zákoně o silničním provozu vycházela z premisy, že řidičem je fyzická osoba, která řídí motorové nebo nemotorové vozidlo (anebo tramvaj) a ukládala řidiči v § 5 odst. 1 písm. b) základní povinnost plně se věnovat řízení vozidla a sledovat situaci v provozu na pozemních komunikacích. Tato povinnost implikovala trvalou kognitivní angažovanost řidiče po celou dobu řízení vozidla a byla neslučitelná s konceptem podmíněné automatizace, v jejímž rámci automatizované vozidlo přebírá kompletní dynamický řidičský úkol. Diskutovaná novela zákona o silničním provozu tento koncept zásadně přehodnocuje zavedením nového režimu pro řízení automatizovaného vozidla (§ 79b). Osoba sedící na místě řidiče zůstává formálně v postavení řidiče (nejedná se tedy o vytvoření nové právní kategorie, např. „operátora" nebo „uživatele"). Klíčová změna však spočívá v tom, že po dobu, kdy je aktivován systém automatizovaného řízení a automatizované vozidlo je tímto systémem skutečně řízeno, se na řidiče po tuto dobu nevztahují pravidla provozu na pozemních komunikacích ani jiné povinnosti řidiče týkající se řízení vozidla, jejichž dodržení zajišťuje automatizované vozidlo. v praxi to znamená, že řidič se nemusí věnovat řízení, nemusí držet volant, nemusí sledovat dopravní situaci a může se věnovat jiným činnostem v intencích tzv. konceptu „nohy mimo pedály, ruce v klíně, oči mimo silnici, mozek v pohotovosti" [18][19].

Současně však novela zavádí nové, specifické povinnosti řidiče automatizovaného vozidla. Řidič je povinen převzít řízení vozidla na výzvu systému automatizovaného řízení, a to dle litery zákona „neprodleně", tedy v přiměřené době odpovídající technickým parametrům systému a okolnostem provozu na pozemní komunikaci. Dále je řidič povinen zpřístupnit kontrolním orgánům, konkrétně policistovi nebo vojenskému policistovi, přístup k vozidlu za účelem získání dat ze systému automatizovaného řízení. Detailní informace o tom, kdy byl automatizovaný režim řidičem aktivován, resp. kdy byl řidič automatizovaným vozidle vyzván k převzetí řízení vozidla, se zapisuje do systému DSSAD (Data Storage System for Automated Driving), ve kterém není možné zpětně data nikterak pozměnit nebo vymazat. Na řidiče se i nadále vztahuje zákaz řízení pod vlivem alkoholu a jiných návykových látek, neboť jeho schopnost převzít řízení na výzvu systému musí být zachována po celou dobu jízdy v automatizovaném režimu. Prozatím zůstává zachován rovněž zákaz držení telefonního přístroje nebo jiného hovorového nebo záznamového zařízení v ruce, kdy řidič může komunikační prostředky ovládat pouze prostřednictvím zařízení integrovaného ve vozidle nebo hands-free systému. Taktéž zůstává řidiči zachována povinnost být za jízdy připoután na sedadle bezpečnostním pásem.

3.2.3 ODPOVĚDNOSTNÍ VZTAHY

Novela dále přináší diferencovaný režim odpovědnosti, který reflektuje zásadní koncepční posun od výlučné odpovědnosti řidiče k vícevrstvému modelu odpovědnosti zohledňujícímu, kdo v daný okamžik fakticky vykonával řídící funkci.

V rovině správněprávní (přestupkové) odpovědnosti novela stanoví, že pokud je prokázáno, že vozidlo bylo v daný okamžik řízeno systémem automatizovaného řízení a řidič systém používal v souladu s podmínkami stanovenými výrobcem, nenese řidič odpovědnost za případné porušení pravidel provozu na pozemních komunikacích (např. přestupek spočívající v nedodržení nejvyšší dovolené rychlosti). Odpovědnost za přestupky spojené se samotným řízením se v takovém případě přesouvá na výrobce, resp. na subjekt, který systém automatizovaného řízení uvedl na trh a garantuje jeho funkčnost. Řidič naproti tomu nese plnou odpovědnost ve třech taxativně vymezených situacích, (1) pokud systém automatizovaného řízení nepoužil v souladu s pokyny výrobce (typicky aktivace systému mimo vymezené provozní prostředí), (2) pokud ignoroval výzvu systému k převzetí řízení nebo (3) pokud do systému neoprávněně zasáhl. v těchto případech se na řidiče nahlíží, jako by vozidlo řídil sám.

V rovině občanskoprávní odpovědnosti za škodu novela zachovává stávající koncept objektivní odpovědnosti provozovatele vozidla za škodu způsobenou provozem dopravního prostředku podle § 2927 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, ve znění pozdějších předpisů [20]. Za škodu způsobenou při provozu automatizovaného vozidla tak nadále odpovídá provozovatel bez ohledu na to, zda v daný okamžik řídil vozidlo člověk nebo automatizovaný systém. Poškozený má tudíž nárok na náhradu škody za stejných podmínek jako v případě běžné dopravní nehody, aniž by musel prokazovat zavinění řidiče. Provozovatel je přitom pojištěn prostřednictvím povinného pojištění odpovědnosti z provozu vozidla podle zákona č. 30/2024 Sb., o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla, ve znění pozdějších předpisů [21]. Pojistitel, který škodu uhradí poškozenému, má následně možnost uplatnit regresní nárok vůči výrobci vozidla nebo výrobci systému automatizovaného řízení, pokud se prokáže, že příčinou nehody bylo selhání automatizovaného systému. v takovém případě vstupuje do úvahy odpovědnost za škodu způsobenou vadou výrobku podle § 2939 a násl. občanského zákoníku. Tento vícevrstvý model odpovědnosti zajišťuje na jedné straně maximální ochranu poškozeného, který se nemusí zabývat otázkou, zda řídil člověk nebo stroj, a na straně druhé umožňuje následnou alokaci odpovědnosti mezi provozovatele a výrobce na základě technických dat.

4 IMPLIKACE NOVELY ZÁKONA O SILNIČNÍM PROVOZU PRO ČINNOST OZBROJENÝCH SIL ČESKÉ REPUBLIKY

Novelizace zákona o silničním provozu, reflektující fenomén v podobě nástupu automatizovaných systémů řízení silničních motorových vozidel, má vedle obecného dopadu na „civilní" účastníky silničního provozu i specifické implikace a zároveň enormní výzvy pro ozbrojené síly České republiky, jakkoli se tato technologie může na první pohled jevit jako čistě „civilní záležitostí" s čistě „civilním využitím". Na tento zdánlivě civilní charakter je však nutno nahlížet s určitou dávkou opatrností, neboť technologické změny v oblasti civilní mobility se historicky opakovaně promítaly i do vojenské sféry, a to jak ve formě přímého využití technologií, tak ve formě nutnosti adaptace právního a organizačního rámce jejich fungování. Automatizované systémy řízení vozidel představují právě takový případ, kdy technologická inovace primárně rozvíjená v civilním sektoru postupně proniká, resp. bude v budoucnu pronikat do prostředí bezpečnostních složek a ozbrojených sil České republiky.

Navzdory výše uvedenému lze ovšem konstatovat, že na novelu zákona o silničním provozu prozatím nikterak nereflektoval žádný z relevantních právních předpisů rámujících činnost a působnost ozbrojených sil České republiky, resp. činnost a působnost resortu Ministerstva obrany, neřkuli snad vnitřní předpisy resortu Ministerstva obrany. Legitimizaci provozu automatizovaných vozidel dosud ponechal bez povšimnutí nejen zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o ozbrojených silách ČR"), jenž v § 32 zmocňuje Ministerstvo obrany ke stanovení druhů a kategorií vojenských vozidel a způsobu schvalování jejich technické způsobilosti, avšak automatizovaná nebo autonomní vozidla jako kategorii nezná [22], ale i zákon č. 222/1999 Sb., o zajišťování bezpečnosti České republiky, ve znění pozdějších předpisů [23], zákon č. 300/2013 Sb., o Vojenské policii a o změně některých zákonů (zákon o Vojenské policii), který

Vojenské policii svěřuje mimo jiné pravomoc dohlížet na bezpečnost provozu vojenských vozidel a objasňovat dopravní nehody vozidel ozbrojených sil, avšak nereflektuje možnost, že by se účastníkem dopravní nehody stalo vozidlo v automatizovaném režimu řízení [24], či vyhláška č. 100/2018 Sb., o technické způsobilosti a pravidelných technických prohlídkách vojenských vozidel, ve znění pozdějších předpisů, která stanoví druhy a kategorie vojenských vozidel, způsob schvalování jejich technické způsobilosti i termíny provádění pravidelných technických prohlídek, avšak neobsahuje jakékoli ustanovení vztahující se k systémům automatizovaného řízení, k požadavkům na jejich zástavbu do vojenských vozidel či k podmínkám jejich zohlednění při schvalování technické způsobilosti typu vojenského vozidla [25].

Absence explicitní reakce těchto právních předpisů nicméně neznamená, že by se na činnost ozbrojených sil nová právní úprava nevztahovala, a ozbrojené síly České republiky zůstávaly ve své oddělené legislativní „bublině". Naopak, obecná závaznost pravidel silničního provozu dopadá i na „vojenská vozidla", resp. přesněji řečeno „vozidla ozbrojených sil", která jsou definována v § 2 odst. 8 písm. a) zákona o ozbrojených silách ČR jako: „*silniční motorová a přípojná vozidla a vojenská vozidla, která jsou evidována pod vojenskou poznávací značkou; určená silniční motorová a přípojná vozidla ozbrojených sil mohou být registrována pod státní poznávací značkou; mimo plnění úkolů ozbrojených sil nejsou vojenská vozidla schválena pro provoz na pozemních komunikacích*" při jejich pohybu na pozemních komunikacích. Je proto nabíledni, že tak v současné době vzniká určitý normativní prostor, v němž technologický vývoj předbíhá normotvornou reakci.

V prvém odstavci zmíněné implikace a výzvy vzniknuvší přijetím novely zákona o silničním provozu mohou a budou spočívat v bezpočtu polích působnosti ozbrojených sil České republiky. Primárně budou spočívat ve „střetávání" vozidel ozbrojených sil s civilními automatizovanými vozidly v provozu na pozemních komunikacích, ať už v provozu „běžném", kdy vojenská vozidla včetně těžké techniky kupříkladu typu Tatra T-815-7 nebo kolová bojová vozidla pěchoty Pandur II budou sdílet dopravní prostor s civilními vozidly v aktivovaném automatizovaném režimu a senzorické systémy těchto vozidel budou konfrontovány s objekty, jež se svými rozměry, hmotností a manévrovacími vlastnostmi odlišují od „běžných" účastníků silničního provozu, nebo v provozu „mimořádném", zejména při přesunech vojenských kolon, které zákon o silničním provozu v § 41 umožňuje doprovázet vozidly ozbrojených sil se zvláštním výstražným světlem, přičemž parametry vojenské kolony (délka, minimální odstupy, specifická světelná signalizace, omezená rychlost) nemusejí být v algoritmech systému automatizovaných vozidel standardně zohledněny. Samostatnou otázkou je potenciální provoz automatizovaných vozidel uvnitř vojenských újezdů, resp. uvnitř vojenských objektů, kde se podmínky provozu mohou výrazně odlišovat, být mnohem více specifické od provozního prostředí, pro něž jsou civilní systémy automatizovaných vozidel standardně homologovány.

Další významnou oblast implikací představují akviziční záměry a akviziční realizace resortu Ministerstva obrany. Pořizování nových služebních vozidel – vozidel ozbrojených sil – bude nevyhnutelně reflektovat technologický vývoj v automobilovém průmyslu, v němž se automatizované systémy řízení mohou v budoucnu stávat standardní součástí výbavy flotily motorových vozidel, jejichž provozovatelem je Ministerstvo obrany. Resort Ministerstva obrany tak bude muset zohlednit nejen technické parametry těchto systémů, ale i jejich právní a bezpečnostní aspekty, včetně požadavků na školení řidičů, kybernetickou bezpečnost a správu dat generovaných vozidly. Zároveň se otevírá otázka, zda a v jakém rozsahu budou ozbrojené síly samy využívat automatizovaná vozidla ve své činnosti, ať již v oblasti logistiky, přepravy osob nebo podpůrných činností.

Specifické implikace se projevují i v oblasti činnosti Vojenské policie, zejména při šetření dopravních nehod a jiných dopravních incidentů vozidel ozbrojených sil. Zapojení automatizovaných systémů řízení do provozu vozidel přináší nové důkazní otázky, například nutnost vyhodnocení datových záznamů o činnosti vozidla, identifikace okamžiku převzetí řízení řidičem či posouzení správnosti použití automatizovaného systému. Vojenská policie tak bude muset významně aktualizovat své nynější postupy na nové technologické prostředí a zajistit odpovídající odbornou přípravu svých příslušníků. S tím souvisí i otázka uplatňování nároků z titulu odpovědnosti za škody vzniklé na majetku Ministerstva obrany, kdy bude nutné zohledňovat, zda ke škodě došlo v souvislosti s použitím automatizovaného systému a jaké subjekty mohou nést odpovědnost a následně zvolit správný právní postup vymáhání škody.

Lze proto konstatovat, že novela zákona o silničním provozu nepředstavuje pro ozbrojené síly České republiky pouze dílčí marginální legislativní změnu v oblasti civilního dopravního práva, nýbrž širší významnou výzvu vyžadující komplexní reflexi. Ta by měla zahrnovat nejen případné legislativní úpravy a interní normotvorbu, ale i metodickou a výcvikovou přípravu příslušníků ozbrojených sil a adaptaci organizačních a technických procesů. Integrace automatizovaných vozidel do dopravního prostředí, v němž ozbrojené síly České republiky působí, tak představuje komplexní fenomén na pomezí práva, technologií a bezpečnosti, jehož význam bude v následujících letech nepochybně narůstat.

ZÁVĚR

Novela zákona o silničním provozu, účinná od 1. ledna 2026, představuje v českém právním prostředí vskutku přelomový milník, jelikož vůbec poprvé výslovně připouští, aby dynamické úkoly řízení na veřejných pozemních komunikacích, v přesně vymezených podmínkách, vykonával technický systém v podobě automatizovaného vozidla, nikoli člověk. Přijatý právní konstrukt je přitom vědomě „evoluční", neboť nenahrazuje řidiče novou právní kategorií, nýbrž toliko redefinuje jeho postavení tak, aby bylo slučitelné s podmíněnou automatizací dle kategorizace SAE Level 3. Řidič zůstává řidičem, avšak po dobu aktivního automatizovaného režimu se na něj nevztahují ty povinnosti, jejichž dodržování zajišťuje automatizované vozidlo. Současně je však povinen být připraven bezpečně převzít řízení a na výzvu tak „neprodleně" učinit. Tato konstrukce realisticky reflektuje technický stav poznání i mezinárodní a unijní právní rámec ohraničený Vídeňskou úmluvou, předpisem UNECE R157 a nařízení General Safety Regulation 2. Zároveň však otevírá nové otázky interpretační i aplikační, zejména kolem významu pojmu „neprodleně" (§ 79b odst. 2 zákona o silničním provozu), okruhu povinností, které zajišťuje automatizované vozidlo a novátorské důkazní materiály v podobě datových záznamů (DSSAD) pro posuzování konkrétních situací.

Zvlášť podstatné jsou změny v odpovědnostních vztazích. v přestupkové rovině se prosazuje diferencovaný, na okamžiku „kdo fakticky řídil" závislý model, jehož těžiště se přesouvá k technickým údajům o režimu řízení. Současně však občanskoprávní odpovědnost za škodu z provozu dopravního prostředku zůstává v jádru zachována, což je prakticky racionální, když poškozený nebude nucen vést spor o to, zda řídil člověk, nebo systém, a teprve následně se otevírá prostor pro regresní uplatnění odpovědnosti za vadu výrobku či selhání systému. Právě tato kombinace ochrany třetích osob a následné alokace odpovědnosti bude v praxi klíčová pro stabilitu celého režimu a pro důvěru veřejnosti v automatizované technologie.

Nejnaléhavější přesah článku se nicméně propisuje do oblasti obrany, do činnosti ozbrojených sil České republiky. Ačkoli novela míří primárně na civilní prostředí, ozbrojené síly České republiky se s jejími dopady v budoucnu setkají bezprostředně, ať už při provozu vozidel ozbrojených sil na pozemních komunikacích, při interakci vojenských kolon s automatizovanými vozidly, v otázkách akvizic (kdy automatizované prvky budou postupně standardem), při šetření dopravních nehod Vojenskou policií, která je nově výslovně adresátem přístupu k údajům o režimu řízení. Přitom legislativa s resortem Ministerstva obrany úzce související ani vnitřní předpisy Ministerstva obrany dosud tento legislativní posun nikterak nereflektují, což vytváří nežádoucí stav, kdy technologie a obecné dopravní právo postupují vpřed, zatímco resortní pravidla (výcvik, metodiky, evidence, postupy při incidentu, nakládání s daty) mohou zaostávat.

Doporučení de lege ferenda, která z předložené analýzy plynou, lze shrnout do čtyř rovin.

- V rovině právní bude zapotřebí novelizovat zákon o ozbrojených silách ČR, zákon o Vojenské policii a příslušné prováděcí předpisy o ustanovení výslovně upravující podmínky provozu automatizovaných vozidel v resortu Ministerstva obrany, včetně otázek technické způsobilosti a odpovědnosti a přístupu k datům;
- V rovině výcvikové bude nezbytné připravit řidiče vozidel ozbrojených sil na roli záložního uživatele, tedy na specifické kognitivní schopnosti spojené s monitorováním systému, rozpoznáním výzvy k převzetí řízení a bezpečným přechodem do manuálního režimu v omezeném čase, ale také vojenské policisty, kterým jsou novelou zákona o silničním provozu svěřena nová oprávnění;

- V rovině procesní bude třeba vytvořit metodiku pro zajišťování a interpretaci dat DSSAD příslušníky Vojenské policie při šetření dopravních nehod a incidentů vozidel s automatizovaným řízením;
- A konečně v rovině akvizičního plánování bude primárně nezbytné zvážit, zda novou technologii v podobě automatizovaných vozidel vůbec zahrnout do flotily vozidel ozbrojených sil a pokud ano, pak bude záhodno k akvizici těchto technologií zahrnout i další přináležející prvky, jakou jsou systémy kybernetické bezpečnosti, správy softwarových aktualizací a technické interoperability automatizovaných systémů řízení.

Automatizace silničního provozu nepředstavuje vzdálenou budoucnost. Je to přítomnost, jejíž právní zakotvení v České republice vstoupilo v účinnost prvního dne roku 2026. Bylo by chybou nahlížet na ni jako na záležitost vyhrazenou toliko jen automobilovému průmyslu a civilním osobám. Každý subjekt, jenž provozuje vozidla na veřejných komunikacích, bude muset pochopit, přijmout a institucionálně absorbovat tento normativní zlom. Pro ozbrojené síly České republiky to znamená, že okno pro proaktivní adaptaci je již otevřené. Čím dříve pak dojde k systematické reflexi nové právní reality v resortní legislativě, výcviku a procesech, tím menší bude riziko, že technologický pokrok přeroste normativní připravenost těch, kdo mají za primární úkol obranu státu.

Použitá literatura

[1] ČESKO. Zákon č. 130 ze dne 9. dubna 2025, kterým se mění zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/2025/130?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[2] ČESKO. Zákon č. 361 ze dne 14. září 2000, o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu). Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/2000/361?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[3] ČESKO. Zákon č. 56 ze dne 10. ledna 2001, o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/2001/56?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[4] SAE INTERNATIONAL [SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS INTERNATIONAL]. *J3016_202104 - Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*. Online. In: SAE INTERNATIONAL. Poslední aktualizace: 30. dubna 2021. Dostupné z: https://doi.org/10.4271/J3016_202104. [cit. 2026-02-25].

[5] DARPA [DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY]. *The DARPA Grand Challenge: 10 Years Later*. Online. In: Defense Advanced Research Projects Agency. 2013-03-14. Dostupné z: https://www.darpa.mil/news/2014/grand-challenge-ten-years-later. [cit. 2026-02-25].

[6] OSN [ORGANIZACE SPOJENÝCH NÁRODŮ]. *Convention on Road Traffic*. Online. In: United Nations. 1968-11-08. Dostupné z: https://1url.cz/ueK78. [cit. 2026-02-25].

[7] ČESKO. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 83 ze dne 25. října 2013, o sjednání Úmluvy o silničním provozu, přijaté ve Vídni dne 8. listopadu 1968. Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sm/2013/83?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[8] OSN [ORGANIZACE SPOJENÝCH NÁRODŮ]. *Proposal of Amendment to Article 1 and New Article 34 bis to the Convention*. Online. In: United Nations. 2021-01-15. Dostupné z: https://1url.cz/Zert3. [cit. 2026-02-25].

[9] UNECE [THE UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE]. *WP.29 - Introduction*. Online. In: United Nations. Dostupné z: https://unece.org/wp29-introduction. [cit. 2026-02-25].

[10] UNECE [THE UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE]. *UN Regulation No. 157 - Automated Lane Keeping Systems (ALKS)*. Online. In: United Nations. Dostupné z: https://1url.cz/xerii. [cit. 2026-02-25].

[11] ÚŘAD PRO PUBLIKACE EVROPSKÉ UNIE. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144 ze dne 27. listopadu 2019, o požadavcích pro schvalování typu motorových vozidel a jejich přípojných vozidel a systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla z hlediska obecné bezpečnosti a ochrany cestujících ve vozidle a zranitelných účastníků silničního provozu, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/858 a o zrušení nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 78/2009, (ES) č. 79/2009 a (ES) č. 661/2009 a nařízení Komise (ES) č. 631/2009, (EU)č. 406/2010, (EU) č. 672/2010, (EU) č. 1003/2010, (EU) č. 1005/2010, (EU) č. 1008/2010, (EU) č. 1009/2010, (EU) č. 19/2011, (EU) č. 109/2011, (EU) č. 458/2011, (EU) č. 65/2012, (EU) č. 130/2012, (EU) č. 347/2012, (EU) č. 351/2012, (EU) č. 1230/2012 a (EU) 2015/166. Online. In: EUR-Lex: přístup k právu Evropské unie. 2026. ISSN 1977-0677. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019R2144. [cit. 2026-02-25].

[12] ÚŘAD PRO PUBLIKACE EVROPSKÉ UNIE. Prováděcí nařízení Komise (EU) 2022/1426 ze dne 5. srpna 2022, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/2144, pokud jde o jednotné postupy a technické specifikace pro schvalování typu automatizovaného systému řízení (ADS) plně automatizovaných vozidel. Online. In: EUR-Lex: přístup k právu Evropské unie. 2026. ISSN 1977-0677. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32022R1426. [cit. 2026-02-25].

[13] VLÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. *Usnesení vlády č. 234 ze dne 10. 04. 2024*. Online. In: Portál informačního systému ODok Úřadu vlády České republiky. 2024-04-10. Dostupné z: https://odok.gov.cz/portal/zvlady/usneseni/2024/234/. [cit. 2026-02-25].

[14] MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY. *Plán autonomní mobility do roku 2025 s výhledem do roku 2030*. Online. In: Ministerstvo dopravy. Dostupné z: https://1url.cz/lerob. [cit. 2026-02-25].

[15] VACOVSKÝ, Marek. *Stát chystá novelu zákonů kvůli autonomním vozidlům. Proč je důležitá?* Online. 2024-10-31. In: FDRIVE.cz. Dostupné z: https://fdrive.cz/clanky/stat-chysta-novelu-zakonu-kvuli-autonomnim-vozidlum-proc-je-dulezita-13356. [cit. 2026-02-25].

[16] POSLANECKÁ SNĚMOVNA PARLAMENTU ČESKÉ REPUBLIKY. *Sněmovní tisk 813/2. Usnesení HV k tisku 813/0*. Online. In: Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky. Dostupné z: https://www.psp.cz/sqw/text/tiskt.sqw?o=9&ct=813&ct1=2. [cit. 2026-02-25].

[17] POSLANECKÁ SNĚMOVNA PARLAMENTU ČESKÉ REPUBLIKY. *Sněmovní tisk 813. Novela z. o silniční dopravě - EU*. Online. In: Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky. Dostupné z: https://www.psp.cz/sqw/historie.sqw?t=813&o=9&. [cit. 2026-02-25].

[18] MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY. *Novela o autonomních vozidlech: krok k širšímu využití autonomních technologií na našich silnicích*. Online. 2024-10-30. In: Ministerstvo dopravy. Dostupné z: https://1url.cz/Her5N. [cit. 2026-02-25].

[19] CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU. *Klíčové otázky k novele, která umožňuje provoz automatizovaných vozidel úrovně 3 v České republice*. Online. 2026-01-21. In: autonomne.cz. Dostupné z: https://1url.cz/Jer5G. [cit. 2026-02-25].

[20] ČESKO. Zákon č. 89 ze dne 3. února 2012, občanský zákoník. Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/2012/89?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[21] ČESKO. Zákon č. 30 ze dne 24. ledna 2024, o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla. Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/2024/30?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[22] ČESKO. Zákon č. 219 ze dne 14. září 1999, o ozbrojených silách České republiky. Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1999/219?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[23] ČESKO. Zákon č. 222 ze dne 14. září 1999, o zajišťování obrany České republiky. Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/1999/222?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[24] ČESKO. Zákon č. 300 ze dne 21. srpna 2013, o Vojenské policii a o změně některých zákonů (zákon o Vojenské policii). Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/2013/300?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

[25] ČESKO. Vyhláška č. 100 ze dne 28. května 2018, o technické způsobilosti a pravidelných technických prohlídkách vojenských vozidel. Online. In: Elektronická Sbírka zákonů a mezinárodních smluv (e-Sbírka.cz). Dostupné z: https://www.e-sbirka.cz/sb/2018/100?zalozka=text. [cit. 2026-02-25].

ZABEZPEČENÍ A FORENZNÍ ZPRACOVÁNÍ CBRN/E STOP VE VOJENSKÉM PROSTŘEDÍ ČR: PROCESNÍ A INTEROPERABILNÍ RÁMEC

CBRN/E EVIDENCE HANDLING AND FORENSIC PROCESSING IN THE CZECH MILITARY ENVIRONMENT: PROCESS AND INTEROPERABILITY FRAMEWORK

Sabina HÖHNOVÁ[1], Martin BLAHA[2]

Abstrakt
Příspěvek reaguje na zhoršující se bezpečnostní situaci ve světě, která zvyšuje riziko zneužití chemických, biologických, radiologických, jaderných a výbušných materiálů (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosives – CBRN/E) v civilním prostředí i v rámci vojenských diverzních a sabotážních operací. Tyto hrozby vyžadují harmonizované a forenzně spolehlivé postupy zajišťující integritu důkazního materiálu v celém řetězci důkazní kontinuity. Současná praxe ve vojenském prostředí České republiky vykazuje procedurální roztříštěnost a nedostatečnou synchronizaci mezi vojenskými a civilními strukturami, zejména v oblasti zajištění, uchování, manipulace a znaleckého zkoumání důkazního materiálu v souladu s justičními požadavky.

Cílem článku je analyzovat a zhodnotit systémové řízení procesů odběru a forenzního zpracování CBRN/E důkazního materiálu ve vojenském prostředí, zejména u Vojenské policie, a identifikovat klíčové procesní a operační rizikové faktory ovlivňující forenzní integritu. Analýza vychází z rešerše odborných zdrojů, studia relevantních norem, doktrinálních dokumentů a vyhodnocení praktických poznatků z prostředí ČR. Článek formuluje doporučení pro velení a řízení, včetně návrhu společných standardních operačních postupů (SOP), výcvikového rámce a doporučení směřujících k lepší koordinaci Vojenské policie se specializovanými CBRN, EOD a odbornými laboratorními kapacitami. Cílem je posílit procesní řízení, operační připravenost a rozhodovací schopnosti velitelů a štábních struktur při CBRN/E incidentech.

Klíčová slova:
zajištění CBRN/E důkazů; forenzní integrita; výbušné materiály; důkazní kontinuita; řízení procesů; velení a řízení; vojenská policie; standardní operační postupy

Abstract
The paper addresses the deteriorating global security environment, which increases the risk of misuse of chemical, biological, radiological, nuclear and explosive materials (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosives – CBRN/E) in both civilian settings and military diversionary or sabotage operations. These threats require harmonised and forensically sound procedures that ensure the integrity of evidence throughout the chain of custody. Current practice within the Czech military environment reveals procedural fragmentation and insufficient synchronisation between military and civilian authorities, particularly in evidence securing, preservation, handling, and forensic examination in compliance with judicial standards.

The purpose of the article is to analyse and evaluate the systemic governance of processes related to the collection and forensic processing of CBRN/E evidence in the military environment, with particular emphasis on the Military Police, and to identify key process-related and operational risk factors affecting forensic integrity. The analysis is based on a review of scientific sources, the study of relevant standards and doctrinal documents, and the evaluation of practical findings from the Czech environment. The article formulates recommendations for command and control, including the proposal of joint standard operating procedures (SOP), a training framework, and recommendations aimed at improving coordination between the Military Police and specialised CBRN, EOD and expert laboratory capabilities.

[1] **prap. Ing. Sabina Höhnová,** katedra palebné podpory, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, sabina.hohnova@unob.c z

[2] **plk. gšt. doc. Ing. Mgr. Martin Blaha, Ph.D.,** Katedra palebné podpory, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, martin.blaha@unob.cz

The aim is to strengthen process governance, operational readiness, and the decision-making capacity of commanders and staff structures during CBRN/E incidents.

Key words:
CBRN/E evidence handling; forensic integrity; explosive materials; chain of custody; process governance; command and control; Military Police; standard operating procedures

ÚVOD

Incidenty zahrnující chemické, biologické, radiologické, jaderné a výbušné materiály (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosives – CBRN/E), včetně incidentů s improvizovaným výbušným zařízením (Improvised Explosive Device – IED), mohou mít současně operační bezpečnostní dopady i forenzně-právní důsledky, zejména pokud vznikne podezření na úmyslné jednání, porušení právních norem nebo potřeba následného vyšetřování. Doktrinální rámce pro CBRN obranu zdůrazňují požadavek připravenosti ozbrojených sil na působení v prostředí se CBRN kontaminací, včetně řízení rizik a ochrany personálu a schopností. [1] Strategické dokumenty Severoatlantické aliance (North Atlantic Treaty Organization – NATO) současně akcentují, že bezpečnostní prostředí zahrnuje široké spektrum hrozeb, a že CBRN rizika zůstávají relevantní součástí bezpečnostního uvažování aliance. [2]

Zajištění a forenzní zpracování důkazního materiálu v CBRN/E kontextu představuje specifickou disciplínu, protože musí kombinovat požadavky bezpečnosti (např. kontrola kontaminace, ochranné prostředky, omezení pohybu v prostoru) s požadavky forenzní kvality (identifikace, dokumentace, odběr, balení, transport, uchování, trasovatelnost). Implementační pokyny Mezinárodní agentury pro atomovou energii (International Atomic Energy Agency – IAEA) pro radiologická místa činu a pro jadernou forenzní podporu vyšetřování zdůrazňují potřebu plánovaných postupů, koordinace a ochrany důkazů při současném zachování bezpečnosti zasahujících. [3; 4]

Procesní použitelnost důkazů je podmíněna zejména zachováním důkazní kontinuity a dokumentované trasovatelnosti položek. Nedostatečná dokumentace nebo neřízená manipulace s důkazem může oslabit jeho důkazní hodnotu a otevřít prostor pro zpochybnění důkazní integrity. [5; 7]

Ve vojenském prostředí České republiky má Vojenská policie (VP) zákonem vymezené úkoly policejní ochrany ozbrojených sil, vojenských objektů a majetku a plní úkoly spojené s bezpečností a pořádkem ve vojenské sféře. [8] v incidentních situacích, kde může být přítomna CBRN nebo výbušná hrozba, se Vojenská policie typicky podílí na zajištění prostoru, regulaci přístupu, ochraně místa události a ochraně důkazního materiálu, přičemž technické zásahy (např. CBRN detekce, dekontaminace, likvidace výbušné munice (Explosive Ordnance Disposal – EOD)) mohou vyžadovat součinnost specializovaných druhů vojsk a specializací. Požadavek koordinace více aktérů a procesů je konzistentní s doktrinálním rámcem ochrany sil (force protection), který klade důra z na zajištění bezpečnosti, kontrolu rizik a koordinované plánování opatření. [9]

Současná praxe v prostředí s více aktéry (vojenské a civilní složky) může být ohrožena zejména tam, kde chybí jednotný procesní rámec, společné SOP, interoperabilní dokumentace a výcvik zaměřený na trénování postupů, a to od zajištění místa události, zajištění důkazního materiálu až po soudní řízení. v odborných manuálech a příručkách pro CBRN/E vyšetřování a stíhání (např. evropské justiční a expertní materiály) je opakovaně zdůrazňována potřeba kompatibility postupů a včasné spolupráce vyšetřovacích, bezpečnostních a odborných kapacit. [10]

Cílem článku je analyzovat a zhodnotit systémové řízení procesů odběru, zabezpečení a forenzního zpracování CBRN/E důkazního materiálu ve vojenském prostředí České republiky se zaměřením na Vojenskou policii, identifikovat klíčové procesní a operační rizikové faktory ovlivňující forenzní integritu a na základě syntézy odborných zdrojů a praktických poznatků z prostředí ČR formulovat doporučení pro velení a řízení, včetně návrhu společných standardních operačních postupů (SOP) a výcvikového rámce. [5; 6; 9]

1 TEORETICKÝ A NORMATIVNÍ RÁMEC

Tato kapitola vymezuje teoretický a normativní rámec, z něhož vychází další analýza procesů odběru, zabezpečení a forenzního zpracování důkazního materiálu v prostředí CBRN/E incidentů.

1.1 FORENZNÍ INTEGRITA, KVALITA A PROCESNÍ POUŽITELNOST

Forenzní proces lze chápat jako řetězec činností od rozpoznání a dokumentace položky přes její sběr, balení, přepravu a skladování až po analýzu, interpretaci a reporting. Tento proces představuje základní rámec moderní forenzní praxe a jeho správná implementace je nezbytná pro zajištění validity a reprodukovatelnosti forenzních závěrů. [15] Norma Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization – ISO) 21043 strukturuje tyto části a sjednocuje terminologii napříč forenzním řetězcem. [5; 6] v kontextu CBRN/E je tento řetězec zatížen dodatečnými bezpečnostními omezeními (kontaminace, zónování, prostředky individuální a kolektivní ochrany – PIKO), která mohou ovlivnit kvalitu dokumentace, možnosti odběru i kapacitu zachovat původní stav místa. Implementační pokyny IAEA proto kladou důra z na plánování, řízení pohybu techniky a osob pro zabránění šíření kontaminace a dokumentaci v podmínkách radiologického rizika. [3; 4] u toxických chemických látek tento rámec doplňují pravidla a institucionální mechanismy vycházející z Úmluvy o zákazu chemických zbraní, Organizace pro zákaz chemických zbraní (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons – OPCW) a národní působnosti Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB). [19; 20]

1.2 ŘETĚZEC DŮKAZNÍ KONTINUITY (CHAIN OF CUSTODY)

Řetězec důkazní kontinuity (Chain of Custody – CoC) je definován jako chronologický záznam o pohybu, manipulaci a uložení důkazního materiálu od místa zajištění po konečné předání nebo likvidaci. [5] Standardy pro nakládání s fyzickými důkazy (např. Americká společnost pro zkoušení a materiály (ASTM) v prostředí forenzních služeb) zdůrazňují, že zavedené postupy přispívají k ochraně identity a integrity důkazního materiálu a podporují jejich důkazní hodnotu v řízení. [7] v CBRN/E kontextu je jeho důsledná dokumentace klíčová také proto, že jakékoli podezření na kontaminaci, záměnu obalů nebo neřízené přebalení může zásadně snížit evidenční hodnotu. [3; 5]

1.3 DOKTRINÁLNÍ RÁMEC V OBLASTI CBRN A OCHRANY SIL

AJP-3.8 stanoví doktrinální rámec pro plánování, řízení a provádění činností v prostředí s CBRN hrozbami, včetně principů plánování, ochrany a řízení CBRN rizik. [1] Spojenecká společná publikace (Allied Joint Publication – AJP) AJP-3.14 (Force Protection) poskytuje rámec pro komplexní ochranu personálu, materiálu a schopností a podporuje koordinované plánování a realizaci bezpečnostních opatření. [9] Vedle těchto doktrinálních dokumentů je pro řešenou oblast významný také standardizační rámec NATO pro odběr, identifikaci a laboratorní podporu CBRN incidentů. Spojenecká technická publikace (Allied Engineering Publication – AEP) AEP-66, NATO Handbook for Sampling and Identification of Biological, Chemical and Radiological Agents (SIBCRA), poskytuje procedurální vodítko pro odběr a identifikaci biologických, chemických a radiologických látek v podpoře operací NATO a rozlišuje operační a forenzní rovinu SIBCRA misí. [17] Standardizační dohoda NATO (NATO Standardization Agreement – STANAG) 4632 stanovuje požadavky na schopnosti rozvinutelných analytických laboratoří NBC (Nuclear, Biological and Chemical), zejména v oblasti odborného odběru, analýzy a identifikace CBRN látek jako podkladu pro rozhodování velitele. [18] Tyto dokumenty propojují operační CBRN zabezpečení, odbornou identifikaci, transport vzorků, laboratorní zpracování a zachování důkazní kontinuity. [17; 18]

1.4 PRÁVNÍ A INSTITUCIONÁLNÍ RÁMEC V ČR

Postavení a úkoly Vojenské policie jsou v ČR zakotveny v zákoně č. 300/2013 Sb., o Vojenské policii, který vymezuje působnost a základní úkoly v oblasti policejní ochrany ozbrojených sil a vojenských objektů. [8] Pro procesní použitelnost důkazního materiálu je zásadní, aby interní postupy odběru, evidence, zabezpečení a předání důkazů byly kompatibilní s požadavky vyšetřování a následného řízení,

což v CBRN/E prostředí typicky vyžaduje integraci bezpečnostních a forenzních protokolů. [5; 6; 10] u chemické části CBRN/E problematiky je současně nutné zohlednit rámec Úmluvy o zákazu chemických zbraní a činnost OPCW. Tento rámec je v České republice promítnut zejména do zákona č. 19/1997 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní, ve znění pozdějších předpisů, přičemž oblast zákazu chemických zbraní a nakládání se stanovenými látkami spadá do působnosti Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB). [19; 20] Pro forenzní kontext je tento rámec významný zejména u podezření na použití toxických chemických látek, kde je nutné zachovat návaznost mezi zajištěním místa události, odběrem vzorků, jejich evidencí, transportem a odbornou laboratorní analýzou. [19; 21]

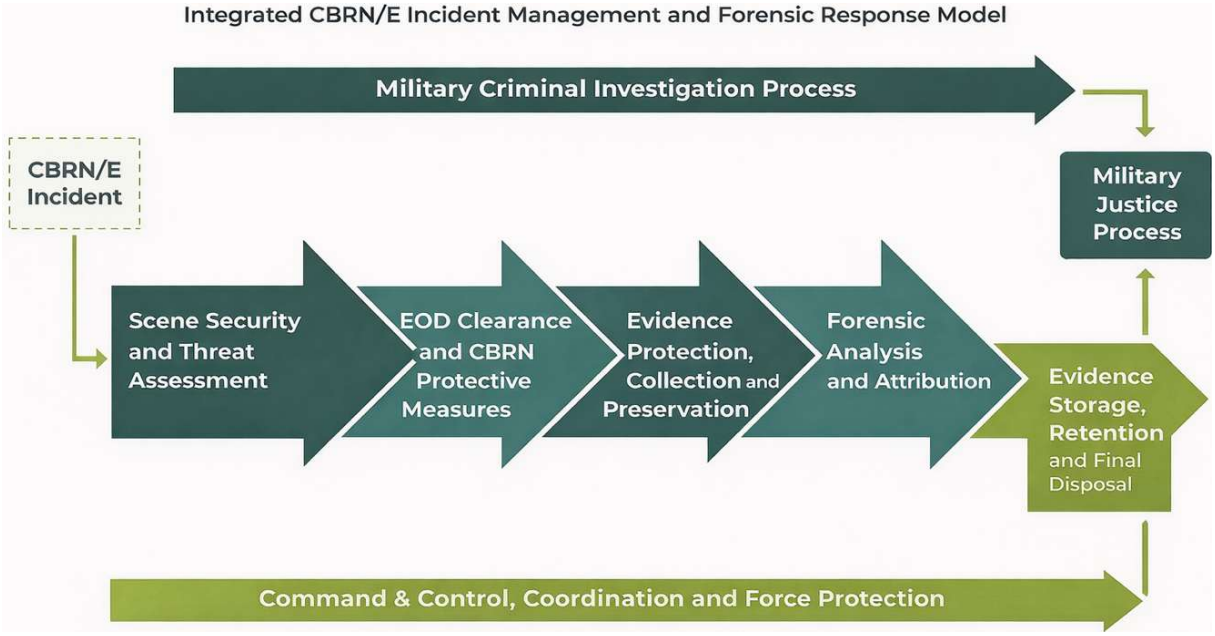
2 INSTITUCIONÁLNÍ A OPERAČNÍ RÁMEC VE VOJENSKÉM PROSTŘEDÍ (ROLE VOJENSKÉ POLICIE)

Incidenty ve vojenském prostředí s možnou přítomností CBRN látek nebo výbušných materiálů jsou charakterizovány počáteční nejistotou ohledně povahy hrozby, nutností rychle zavést bezpečnostní režim a často také potřebou víceoborové součinnosti. Doktrinální rámce CBRN obrany a ochrany sil předpokládají zavedení režimových opatření, zejména kontrolu přístupu, zónování, použití ochranných prostředků, řízení rizik a koordinaci činností. [1; 9]

Vojenská policie v tomto prostředí typicky plní roli prvotního zajištění prostoru, nastavení režimu vstupů a výstupů, ochrany místa události a prevence ztráty či poškození stop. Tato role přirozeně souvisí s právním vymezením úkolů Vojenské policie v ČR. [8] CBRN/E incidenty však mohou vyžadovat specializované úkony, zejména detekci, identifikaci, dekontaminaci, odborný odběr vzorků nebo EOD opatření, které nejsou primárně policejní činností. z tohoto důvodu je nezbytná koordinace s příslušnými specializovanými kapacitami, zejména chemickým vojskem, EOD složkami a odbornými laboratorními pracovišti. Potřeba takové koordinace je konzistentní s odbornými a institucionálními příručkami pro CBRN/E vyšetřování, které akcentují včasnou spolupráci a kompatibilitu postupů. [10]

Vojenská policie však nemá zavedené postupy a není vybavena prostředky detekce a individuální a kolektivní ochrany, podle kterých by postupovala v případě, že by byla aktivována např. výjezdová skupina kriminální služby Vojenské policie a byla by na místě incidentu jako první. v takové situaci je hlavním problémem riziko kontaminace zasahujících osob, ohrožení jejich zdraví a možné sekundární kontaminace místa události nebo důkazního materiálu. Forenzní postupy odběru a dokumentace proto musí být v CBRN/E prostředí provázány s bezpečnostním režimem, kontrolou kontaminace a případným zapojením specializovaných CBRN kapacit, zejména chemického vojska. Aktuální studie zároveň upozorňují, že CBRN kontaminace a dekontaminační postupy mohou ovlivnit přežívání a využitelnost forenzních stop, včetně daktyloskopických stop a biologického materiálu. [22; 23]

Na základě výše uvedených doktrinálních, normativních a institucionálních rámců lze navrhnout konceptuální model řízení CBRN/E incidentu ve vojenském prostředí, který integruje bezpečnostní, CBRN, EOD a forenzní dimenzi (viz Obr. 1).



Obr. 1 Konceptuální návrh modelu řízení CBRN/E incidentu ve vojenském prostředí. Schéma představuje autorskou syntézu vybraných doktrinálních a normativních rámců (UNICRI, 2025; NATO [1; 9]; ISO 21043 [5; 6]) a slouží jako analytický podklad pro formulaci doporučení.
Zdroj: vlastní

3 PROCESNÍ ANALÝZA: ODBĚR, ZABEZPEČENÍ A FORENZNÍ ZPRACOVÁNÍ

Pro účely systémové analýzy lze proces rozdělit do navazujících fází, které jsou kompatibilní s ISO 21043 (od rozpoznání po skladování) a s implementačními pokyny pro radiologické/jaderné incidenty. [3; 4; 6]

3.1 ZAJIŠTĚNÍ MÍSTA UDÁLOSTI A KONTROLA PŘÍSTUPU

První fází je nastavení bezpečnostního režimu: vymezení perimetru, řízení pohybu osob, evidence vstupů a ochrana místa události před neoprávněnou manipulací, kontaminací, ztrátou nebo degradací důkazního materiálu. Tento krok naplňuje jak bezpečnostní cíle ochrany sil, tak forenzní cíle zachování stop. [9; 6] Forenzní metodiky a odborné pokyny pro postup na místech událostí s rizikem přítomnosti CBRN/E látek zdůrazňují, že včasné zajištění prostoru, kontrola přístupu a systematická dokumentace jsou klíčové pro zachování důkazní integrity a podporu následného vyšetřování. [14]

3.2 DOKUMENTACE A IDENTIFIKACE STOP

Následuje dokumentace místa incidentu a identifikace relevantních položek (stopy, vzorky, obaly, fragmenty, residua). v CBRN kontextu metodické pokyny zdůrazňují nutnost dokumentovat nejen důkazní materiál, ale také přijatá bezpečnostní opatření, použití ochranných prostředků a postupy kontroly kontaminace. [3; 4]

3.3 ODBĚR, BALENÍ, ZNAČENÍ A EVIDENCE

Odběr musí minimalizovat kontaminaci a degradaci a současně umožnit trasovatelnost položky. Národní i mezinárodní metodické dokumenty zdůrazňují, že nakládání s CBRN/E důkazním materiálem musí probíhat podle definované posloupnosti kroků od převzetí a posouzení materiálu přes odběr, dokumentaci, balení a transport až po laboratorní zpracování, přičemž jednotlivé kroky musí být důsledně zaznamenány v odpovídající dokumentaci a protokolech. [10; 11; 13] ISO 21043-2 řeší požadavky na rozpoznávání, zaznamenávání, sběr, přepravu a skladování stop a tvoří obecný referenční rámec pro standardizaci těchto postupů; v oblasti CBRN vzorkování jej vhodně doplňuje AEP-66, který se zaměřuje zejména na označování vzorků, dokumentaci, kontrolu kontaminace, balení, transport

a zachování řetězce důkazní kontinuity. [6; 17] Vojenské odborné zdroje současně zdůrazňují, že schopnost systematického sběru, dokumentace a zabezpečení CBRN důkazního materiálu představuje klíčový předpoklad jeho následného forenzního využití a podpory vyšetřování v operačním prostředí. [12]

3.4 TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ A PŘEDÁNÍ K ANALÝZE

Transport a skladování musí chránit integritu důkazního materiálu, zabránit neoprávněnému přístupu a zajistit kontinuitu a úplnost související dokumentace. Metodické pokyny IAEA zdůrazňují nutnost koordinace postupů od zajištění důkazního materiálu na místě události přes jeho transport až po laboratorní zpracování, s cílem zachovat jeho integritu a důkazní kontinuitu. [3; 4] z hlediska vojenského prostředí tento rámec doplňuje AEP-66, který řeší transport a správu vzorků, a STANAG 4632, který propojuje odběr a identifikaci CBRN látek s laboratorní podporou a operačním rozhodováním velitele. [17; 18]

4 RIZIKOVÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ FORENZNÍ INTEGRITU (PROCESNÍ A OPERAČNÍ)

Identifikace rizik vychází ze syntézy uvedených doktrinálních, normativních, metodických a odborných zdrojů a z praktických poznatků z prostředí ČR. Nejde o výčet založený na jedné kazuistice, ale o procesní kategorizaci faktorů, které mohou při CBRN/E incidentu ovlivnit forenzní integritu důkazního materiálu.

4.1 PROCESNÍ RIZIKA

- nejednotná dokumentace a evidence důkazního materiálu (oslabení CoC) [5; 6];
- nedostatečně definované kroky balení/přebalení a značení [6; 7];
- absence harmonizovaných SOP mezi aktéry (zvýšené riziko nesouladu při předání) [10].

4.2 ORGANIZAČNÍ A KOORDINAČNÍ RIZIKA

- nejasné rozhraní odpovědností při součinnosti více složek [9; 10];
- nedostatečná interoperabilita postupů mezi bezpečnostní a odbornou částí (CBRN/EOD vs. vyšetřování) [1; 10];
- riziko neúmyslného poškození nebo zničení důkazního materiálu příslušníky specializovaných složek (např. CBRN jednotek, EOD nebo jiných technických týmů) v důsledku odlišných operačních priorit a absence forenzního výcviku nebo koordinace postupů [10; 11; 13].

4.3 TECHNICKÁ A BEZPEČNOSTNÍ RIZIKA

- omezení pohybu a času v kontaminovaném prostředí (dopad na dokumentaci a odběr) [3];
- nedostatečné prostředky pro bezpečný odběr a balení v CBRN/E podmínkách [3; 6];
- riziko degradace nebo zničení důkazního materiálu v důsledku použití dekontaminačních prostředků nebo dekontaminačních postupů, které mohou ovlivnit fyzikální, chemické nebo biologické vlastnosti stop [3; 6; 13].

4.4 PERSONÁLNÍ A VÝCVIKOVÁ RIZIKA

- rozdílná úroveň výcviku ve forenzních a CBRN/E postupech napříč aktéry [6; 10];
- absence scénářového, mezioborového výcviku zaměřeného na celý forenzní řetězec [9; 10].

5 DOPORUČENÍ: SOP, VÝCVIKOVÝ RÁMEC A PODPORA VELENÍ A ŘÍZENÍ

Na základě identifikovaných procesních, organizačních a bezpečnostních rizik lze formulovat systémová doporučení, jejichž cílem je zvýšit forenzní integritu, interoperabilitu postupů a rozhodovací schopnost

velení při incidentech s potenciální CBRN/E složkou. Návrh vychází z principů forenzního řetězce dle ISO 21043 [5; 6], doktrinálního rámce ochrany sil [9], CBRN doktríny NATO [1] a implementačních pokynů pro radiologická a jaderně-forenzní místa činu [3; 4].

5.1 NÁVRH SPOLEČNÝCH SOP (INTEROPERABILNÍ PROCESNÍ MINIMUM)

Na základě identifikovaných procesních a organizačních rizik je navržen soubor společných SOP, jejichž cílem je posílit koordinaci, řízení a forenzní integritu v podmínkách CBRN/E zásahu. Součástí těchto postupů by mělo být také základní vymezení návazností mezi činností Vojenské policie, chemického vojska, EOD kapacit a odborných laboratorních pracovišť, zejména při zónování, kontrole kontaminace, bezpečném přístupu do prostoru, odběru, transportu a předání důkazního materiálu.

5.1.1 ZAVEDENÍ ZVLÁŠTNÍHO REŽIMU PŘI PODEZŘENÍ NA CBRN/E HROZBU

V případě podezření na přítomnost CBRN látek nebo výbušné složky musí být jednoznačně určeno, kdo rozhoduje o zavedení zvláštního režimu, kdy je tento režim aktivován a jaké procesní kroky tímto rozhodnutím nastupují. Tento režim by měl:

- jednoznačně definovat odpovědnou a oprávněnou osobu za rozhodnutí o jeho zavedení;
- stanovit povinnost časového a procesního záznamu aktivace;
- vymezit okamžik, od něhož se uplatní rozšířená evidence pohybu osob a manipulace s materiálem.

Takový přístup je v souladu s principy řízení CBRN rizik dle AJP-3.8 [1] a s rámcem force protection dle AJP-3.14 [9].

5.1.2 ZÓNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ POHYBU TECHNIKY A OSOB

Zónování prostoru (hot zone, warm zone, cold zone) musí vedle ochrany zasahujících osob přispívat také k ochraně důkazního materiálu před kontaminací, poškozením nebo ztrátou. [1; 9] Doporučuje se:

- vedení samostatné evidence vstupů a výstupů;
- určení osoby odpovědné za řízení a evidenci vstupů a výstupů osob do zabezpečeného prostoru;
- dokumentace použitých ochranných prostředků;
- zaznamenání případných dekontaminačních zásahů.

Obdobný požadavek na kontrolu pohybu osob, techniky a materiálu vyplývá také z mezinárodních rámců pro radiologickou, jadernou a chemickou část CBRN problematiky. [3; 4; 19–21]

5.1.3 STANDARDIZOVANÝ SOUBOR DOKUMENTACE

Minimální interoperabilní dokumentační soubor by měl být strukturován do čtyř vzájemně provázaných oblastí:

1. Dokumentace místa události

    - fotodokumentace a případně videodokumentace před zahájením manipulace;
    - situační náčrt s vyznačením perimetru a bezpečnostních zón (hot zone, warm zone, cold zone);
    - časový záznam zahájení zásahu a vyhlášení zvláštního režimu;
    - záznam o provedených bezpečnostních opatřeních (zónování, omezení vstupu, dekontaminační body).

2. Dokumentace jednotlivých položek (důkazního materiálu)

    - protokol o zajištění položky;

- jednoznačná identifikace položky (číselné označení, popis, lokalizace nálezu);
- fotodokumentace položky před a po zajištění;
- záznam o způsobu odběru, balení a značení;
- dokumentace každého přebalení nebo změny obalu;
- záznam o případné dekontaminaci, která mohla ovlivnit stav položky.

3. Dokumentace osob a přístupu

   - evidence vstupů a výstupů osob do vymezených zón;
   - určení odpovědné osoby za kontrolu přístupu;
   - záznam o použitých osobních ochranných prostředcích;
   - identifikace osob, které s položkami manipulovaly.

4. Dokumentace režimu a pohybu důkazního materiálu (procesní dokumentace)

   - záznam o rozhodnutí o zavedení zvláštního režimu (čas, důvod, odpovědná osoba);
   - dokumentace řetězce důkazní kontinuity (Chain of Custody);
   - potvrzení převzetí při každé změně držitele;
   - protokol o předání k transportu nebo laboratorní analýze;
   - dokumentace skladování nebo konečného nakládání s položkou.

Uvedená struktura dokumentace vychází z požadavků ISO 21043 [5; 6], standardů pro nakládání s důkazním materiálem [7], implementačních pokynů IAEA [3; 4], metodických materiálů Úřadu OSN pro drogy a kriminalitu (United Nations Office on Drugs and Crime – UNODC) a Mezinárodní organizace kriminální policie (International Criminal Police Organization – INTERPOL) [13; 14] a doktrinálního rámce NATO v oblasti CBRN a ochrany sil [1; 9].

5.1.4 ODBĚR, BALENÍ A PŘEBALENÍ

Proces odběru musí minimalizovat:

- riziko kontaminace;
- degradaci stop;
- ztrátu trasovatelnosti.

UNODC doporučuje, aby každý krok manipulace s CBRN/E důkazy byl zaznamenán a aby byla zajištěna kompatibilita postupů mezi složkami. [13] Podobně metodické pokyny INTERPOL upozorňují na nutnost oddělení bezpečnostních a forenzních priorit při práci na CBRN/E místech činu. [14] Doporučuje se zavedení:

- povinného záznamu každého přebalení;
- odděleného režimu balení kontaminovaných a nekontaminovaných položek;
- standardizovaných obalových prostředků.

5.1.5 TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ A PŘEDÁNÍ

Kontinuita dokumentace od místa zajištění až po laboratorní analýzu musí být zachována bez ohledu na to, zda jde o radiologický, jaderný, chemický, biologický nebo výbušný materiál. [3; 4; 6; 17; 19–21] Doporučuje se:

- určení odpovědné osoby za transport;
- oddělení dokumentace od fyzického materiálu při zachování kontrolní vazby;
- potvrzení převzetí s časovým údajem;
- vedení evidence každé změny držitele důkazního materiálu tak, aby byly zpětně přezkoumatelné.

5.1.6 DLOUHODOBÉ USKLADNĚNÍ A KONEČNÉ NAKLÁDÁNÍ S DŮKAZNÍM MATERIÁLEM

Opomíjenou částí forenzního řetězce bývá fáze po ukončení analýzy. Standardy pro práci s důkazním materiálem zdůrazňují nutnost řízeného skladování a dokumentovaného nakládání s položkami. [6; 7] Doporučuje se:

- zavedení režimu pravidelné kontroly integrity obalů;
- písemné rozhodnutí o likvidaci;
- dokumentace likvidačního procesu;
- auditovatelnost postupu.

V CBRN kontextu je zvlášť důležité, aby proces likvidace respektoval bezpečnostní a právní rámec současně. [3; 13]

5.2 VÝCVIKOVÝ RÁMEC

Výcvik by měl být strukturován tak, aby propojil:

- forenzní proces dle ISO 21043-2 [6];
- principy chain of custody [5];
- doktrinální rámec ochrany sil [9];
- specifika CBRN místa činu [3; 4];
- logiku SIBCRA, která propojuje odborný odběr, bezpečnost zasahujících, transport vzorků, laboratorní identifikaci a podporu rozhodování velitele [17; 18].

Doporučuje se scénářový výcvik zahrnující více aktérů (VP – zajištění místa; CBRN/EOD kapacity – bezpečnostní část; výjezdová skupina kriminální služby VP – odběr, evidence, předání), s vyhodnocením chyb v dokumentaci a CoC, jehož součástí bude:

- modelová aktivace zvláštního režimu;
- prověřování úplnosti a správnosti dokumentace v časové tísni;
- záměrně vytvořená procesní chyba k ověření kontrolních mechanismů;
- následné vyhodnocení (after-action review).

Agentura Evropské unie pro justiční spolupráci v trestních věcech (Eurojust) i UNODC zdůrazňují význam včasné koordinace vyšetřovacích a odborných kapacit při CBRN/E incidentech. [10; 13]

5.3 DOPORUČENÍ PRO VELENÍ A ŘÍZENÍ

Velitelská úroveň by měla mít k dispozici:

- jasně definovaný postup, podle něhož rozhoduje o zavedení a rozsahu bezpečnostního režimu (např. předem stanovená kritéria nebo eskalační pravidla) [1; 9];
- předem stanovené kontaktní a eskalační mechanismy pro zapojení chemického vojska, EOD kapacit a odborných laboratorních pracovišť při podezření na CBRN/E charakter incidentu;
- jednoznačně vymezené odpovědnosti jednotlivých složek, včetně určení toho, kdo odpovídá za dokumentaci, manipulaci s důkazním materiálem a jeho předání [9; 10];
- přehledné kontrolní seznamy obsahující minimální forenzní požadavky, zejména v oblasti Chain of Custody, dokumentace a evidence pohybu osob [5; 6].

Takový přístup podporuje kompatibilitu bezpečnostních a vyšetřovacích postupů a snižuje riziko procesních pochybení s potenciálními právními důsledky.

ZÁVĚR

Navržený rámec vychází z mezinárodně používaných doktrinálních, normativních, standardizačních a metodických zdrojů, zejména doktrín NATO, ISO 21043, implementačních pokynů IAEA, rámce OPCW

a SÚJB, evropských justičně-expertních materiálů a dokumentů NATO pro CBRN vzorkování a laboratorní podporu. [1; 3–6; 9; 10; 17–21] Jeho přenositelnost do prostředí Armády České republiky (AČR) spočívá v tom, že pracuje s obecnou logikou forenzního řetězce, principy ochrany sil a požadavkem na zachování důkazní kontinuity. Limitem tohoto konceptu je, že konkrétní implementace standardních operačních postupů (SOP) musí respektovat národní kompetenční rámec, dostupnost specializovaných kapacit a vnitřní předpisy ozbrojených sil. [8]

Incidenty s možnou přítomností CBRN látek nebo výbušných materiálů vyžadují procesní přístup, který současně zajistí bezpečnost zasahujících osob a zachování forenzní integrity důkazního materiálu. Norma ISO 21043 poskytuje strukturovaný rámec pro standardizaci procesů od místa události po skladování položek a doktrinální dokumenty NATO doplňují operační požadavky ochrany sil a CBRN/E obrany a ochrany. [1; 5; 6; 9] Vojenská policie v českém vojenském prostředí plní úlohy spojené zejména se zajištěním prostoru, regulací přístupu, ochranou místa události a ochranou důkazního materiálu v rozsahu vymezeném zákonem. [8] Tyto úlohy však musí být v CBRN/E prostředí provázány se specializovanými schopnostmi chemického vojska, EOD kapacit a odborných laboratorních pracovišť, zejména v oblasti detekce, kontroly kontaminace, dekontaminace, odborného odběru, transportu a identifikace vzorků. [10; 17; 18] Článek proto formuluje návrh interoperabilního SOP minima a výcvikového rámce s cílem posílit procesní řízení, koordinaci a rozhodovací schopnosti velitelů a štábních struktur při CBRN/E událostech. [6; 9; 10; 17; 18]

Použitá literatura

[1] NATO. Allied Joint Doctrine for Comprehensive Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Defence (AJP-3.8). Edition B, Version 1. Brussels: NATO Standardization Office, 2018.

[2] NATO. NATO 2022 Strategic Concept. Brussels: NATO, 2022.

[3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Radiological Crime Scene Management: Implementing Guide. Vienna: IAEA, 2015.

[4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Nuclear Forensics in Support of Investigations: Implementing Guide. Vienna: IAEA, 2015.

[5] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 21043-1: Forensic sciences — Part 1: Terms and definitions. Geneva: ISO, 2025.

[6] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 21043-2: Forensic sciences — Part 2: Recognition, recording, collecting, transport and storage of items. Geneva: ISO, 2018.

[7] ASTM INTERNATIONAL. ASTM E1492: Standard Practice for Receiving, Documenting, Storing, and Retrieving Evidence in a Forensic Science Laboratory. West Conshohocken: ASTM International.

[8] Zákon č. 300/2013 Sb., o Vojenské policii, ve znění pozdějších předpisů. Praha: Parlament České republiky, 2013.

[9] NATO. Allied Joint Doctrine for Force Protection (AJP-3.14). Edition B, Version 1. Brussels: NATO Standardization Office, 2024.

[10] EUROJUST. CBRN/E Handbook. The Hague: Eurojust, 2017.

[11] LUNEROVÁ, Kamila, KRÁLÍK, Lukáš a kol. Vyšetřování nálezů s rizikem přítomnosti CBRN látek ve stacionárních laboratořích SÚJCHBO, v. v. i. Certifikovaná metodika CM/2/2015. Milín: Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, 2015.

[12] ZAHRADNÍČEK, Radim a OTŘÍSAL, Pavel. Příspěvek chemického vojska k naplnění schopnosti sběru důkazů a forenziky. Vojenské rozhledy. 2016, roč. 25 (57), č. 2, s. 109–117. ISSN 1210-3292.

[13] UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME. Guidance for the Forensic Handling of Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Evidence. Vienna: UNODC, 2020.

[14] INTERPOL. CBRN Crime Scene Management. Lyon: INTERPOL, 2017.

[15] HOUCK, Max M.; SIEGEL, Jay A. Fundamentals of Forensic Science. 3rd ed. London: Academic Press, 2015. ISBN 9780128000373.

[16] UNITED NATIONS INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE. Toolkit on Effective CBRN Planning and Response for Policymakers and CBRN Managers. Turin: UNICRI, 2025.

[17] NATO. AEP-66: NATO Handbook for Sampling and Identification of Biological, Chemical and Radiological Agents (SIBCRA). Edition A, Version 1. Brussels: NATO Standardization Office, 2015.

[18] NATO. STANAG 4632 JAS: Deployable NBC Analytical Laboratory. Edition 1. Brussels: NATO Standardization Agency, 2005.

[19] ORGANISATION FOR THE PROHIBITION OF CHEMICAL WEAPONS. Chemical Weapons Convention [online]. The Hague: OPCW [cit. 2026-05-07]. Dostupné z: https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention

[20] Zákon č. 19/1997 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní, ve znění pozdějších předpisů. Praha: Parlament České republiky, 1997.

[21] STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST. Legislativa a Úmluva – Zákaz chemických zbraní [online]. Praha: SÚJB [cit. 2026-05-07]. Dostupné z: https://sujb.gov.cz/zakaz-chemickych-zbrani/legislativa-a-umluva

[22] LABAŠKA, Miroslav; GÁL, Miroslav; NEMČEKOVÁ, Katarína; SVITKOVÁ, Veronika; KRIVJANSKA, Anna; RYBA, Jozef; HÍVEŠ, Ján; MACKUĽAK, Tomáš. Navigating the Landscape of CBRN-Contaminated Forensic Processes. Forensic Chemistry, 2024, vol. 40, article 100600. DOI: 10.1016/j.forc.2024.100600.

[23] RADGEN-MORVANT, Isabelle; KUMMER, Natalie; CURTY, Christophe; DELÉMONT, Olivier. Effects of Chemical Warfare Agent Decontaminants on Trace Survival: Impact on Fingermarks Deposited on Glass. Journal of Forensic Sciences, 2022, vol. 67, no. 6, p. 2267–2277. DOI: 10.1111/1556-4029.15115.

MULTIMETODICKÁ DETEKCE RADIONUKLIDŮ V BIOLOGICKÝCH VZORCÍCH TĚLNÍCH TEKUTIN – SOUČASNÝ STAV A METODOLOGICKÉ VÝZVY

MULTIMETHOD DETECTION OF RADIONUCLIDES IN BIOLOGICAL SAMPLES OF BODY FLUIDS: CURRENT STATE AND METHODOLOGICAL CHALLENGES

***Jan HŘEBEČEK*[1]**

Abstrakt
Detekce radionuklidů v biologických tělních tekutinách je zásadní pro hodnocení vnitřní kontaminace při radiačních haváriích a CBRN scénářích. Současný výzkum je však převážně zaměřen na jednotlivé radionuklidy nebo specifické matrice, nejčastěji moč, a metodicky odděluje přístupy pro beta a gama emitory. Článek shrnuje stav poznání v oblasti kapalné scintilační spektrometrie (LSC) a HPGe gamaspektrometrie a analyzuje jejich hlavní metodologické limity, zejména nízké aktivity, matriční efekty (quenching), nutnost radiochemické separace a časová omezení při krizových událostech. Identifikována je mezera spočívající v absenci systematického multimetodického porovnání různých biologických vzorků napříč spektrem radionuklidů. Studie navrhuje rámec kombinující LSC a HPGe spektrometrii jako základ pro robustní krizovou metodiku využitelnou v civilní i vojenské praxi.

Klíčová slova:
vnitřní kontaminace, bioanalýza radionuklidů, kapalná scintilační spektrometrie, HPGe gamaspektrometrie, biologické matrice, CBRN

Abstract
Detection of radionuclides in biological body fluids is essential for assessing internal contamination in radiological accidents and CBRN scenarios. Current research is largely focused on individual radionuclides or specific matrices, most commonly urine, and separates analytical approaches for beta and gamma emitters. This paper reviews the current state of liquid scintillation counting (LSC) and HPGe gamma spectrometry and discusses their main methodological limitations, including low activity levels, matrix effects (quenching), the need for radiochemical separation, and time constraints during emergency response. a research gap is identified in the lack of systematic multimethod comparison across different biological matrices and radionuclide types. a conceptual framework integrating LSC and HPGe spectrometry is proposed to support a robust methodology applicable in civilian and military emergency conditions.

Key words:
internal contamination, radionuclide bioanalysis, liquid scintillation counting, HPGe gamma spectrometry, biological matrices, CBRN

ÚVOD

Bioanalýza radionuklidů v tělních tekutinách představuje klíčový pilíř hodnocení vnitřní kontaminace při radiačních haváriích, průmyslových incidentech i scénářích úmyslného použití radioaktivních látek. Z pohledu krizového řízení a CBRN připravenosti je rozhodující nejen dosažení nízkých mezí detekce, ale také rychlost získání výsledku, robustnost vůči matričním vlivům a schopnost zachytit širší spektrum radionuklidů v situaci, kdy není předem znám typ expozice. Mezinárodní doporučení v oblasti vnitřní kontaminace dlouhodobě zdůrazňují význam in vitro bioassay, přičemž moč je preferována zejména pro rozpustné formy kontaminantů z důvodu praktické dostupnosti a návaznosti na interní dozimetrické modely [1].

Současná výzkumná i aplikační praxe však zůstává do značné míry fragmentovaná. Metody bývají optimalizovány buď pro konkrétní radionuklid, nebo pro jediný typ biologické matrice; typicky se řeší moč jako standardní vzorek, zatímco krev, pot a stěry jsou analyzovány méně konzistentně

[1] **Ing. Jan Hřebeček,** Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Univerzita Obrany, Víta Nejedlého 691, Vyškov 682 01, Česká republika, +420 606 846 543, jan.hrebecek@unob.cz

a často pouze v úzce vymezených scénářích. Tento článek shrnuje stav poznání se zaměřením na LSC a HPGe gamaspektrometrii, kriticky rozebírá limity současného výzkumu a vymezuje metodologickou mezeru, kterou adresuje připravovaný multimetodický experimentální rámec kombinující více typů biologických vzorků i více radionuklidových signatur.

1 SOUČASNÝ STAV VÝZKUMU BIOANALÝZY RADIONUKLIDŮ

V bioanalýze nízkoenergetických beta zářičů je kapalná scintilační spektrometrie (LSC) dlouhodobě etablovanou metodou, zejména pro tritium v moči. Historicky je LSC popisována jako citlivý přístup pro stanovení H-3 ve vodných i biologických matricích, avšak už klasické práce upozorňují na limitace dané chemií vzorku a stabilitou měření [2] [3]. v moderní literatuře se výzkum tritia často soustředí na řešení malých objemů a rozlišení mezi různými formami tritia; například postupy využívající spalování/konverzi pro současné stanovení H-3 a C-14 explicitně uvádějí, že přímé LSC měření moči je citlivé na variabilitu složení a barvy vzorku, což se promítá do reprodukovatelnosti a nejistot [4].

Podobně u Sr-90 se velká část současného výzkumu soustředí na rychlé radiochemické separace moči následované LSC (nebo beta měřením), protože bez separace je selektivita často nedostatečná. Typickým příkladem je práce Piraner a Jonese (2021), která řeší manuální i automatizovanou předseparaci Sr-90 v moči pro potřeby monitoringu pracovníků i populace při potenciální expozici, přičemž zdůrazňuje požadavek „rapid, accurate, precise" metody při nízkých aktivitách [5]. Současně se objevují novější metodiky pro krizové situace, které explicitně cílí na zkrácení analytického času a práci s malými objemy moči, ale opět zůstávají ukotveny v jediné matrici a jednom radionuklidu [6].

V oblasti gama emitujících radionuklidů (např. Cs-137, Co-60) se HPGe gamaspektrometrie používá jako standard pro jednoznačnou identifikaci a kvantifikaci. v kontextu hromadných incidentů je však HPGe v praxi často limitováno nutností optimalizovat geometrii a kompromisem mezi měřicím časem a dosažitelnou mezí detekce. Button a Jones (2021) publikovali rychlou HPGe „well detector" bioassay metodiku pro Cs-137 (a další gama emitory), která ukazuje, že i krátké měřicí časy a malé objemy moči mohou být v režimu public-health response využitelné, avšak přístup je primárně navázán na moč a gama emitory a je kalibrován s ohledem na klinické rozhodovací hladiny [7].

Z hlediska „netypických" biologických vzorků je důležitý proud prací kolem stěrů z nosu u aktinidů (Pu, Am). Nasální výtěry jsou v praxi používány jako indikátor potenciální inhalace a jako triážní nástroj pro rozhodnutí o dalším bioassay. Publikace analyzující rozsáhlá data z Los Alamos ukazuje, že interpretace stěrů má významnou nejistotu a slouží spíše jako rozhodovací spouštěč než jako kvantitativní dozimetrický výsledek [8]. Na straně analytiky vznikají rychlé radiochemické postupy pro Pu/Am v nosních stěrech, ale jsou opět silně specializované na úzké spektrum radionuklidů a konkrétní typ vzorku [9].

2 METODOLOGICKÉ LIMITY SOUČASNÉHO VÝZKUMU A PRAKTICKÉ DOPADY

Hlavním limitem bioanalýzy radionuklidů v tělních tekutinách je kombinace velmi nízkých aktivit, komplexní matrice a časového tlaku. u LSC se matriční vlivy typicky projevují quenchem (chemickým i barevným), který posouvá spektrální rozložení impulsů a může významně zkreslit kvantifikaci, pokud není korekce stabilní a navázaná na reprezentativní standardy. Tyto efekty jsou v literatuře opakovaně zmiňovány jako praktický problém přímého měření moči a důvod pro doplňkové kroky (předúprava, destilace, spalování, separace) [10]. u Sr-90 pak selhání selektivity bez separace vede k tomu, že jádro metodického vývoje se přesouvá do oblasti radiochemie a optimalizace výtěžností; tím se ale prodlužuje čas a roste riziko ztrát analytu a kumulace nejistot [5] [11].

U HPGe bioassay je zásadním omezením geometrie vzorku, samoabsorpce v matrici a potřeba efektivní kalibrace účinnosti pro konkrétní nádobky a objemy. „Rychlé" protokoly ukazují proveditelnost v incidentním režimu, ale současně přiznávají kompromisy: kratší časy znamenají vyšší LOD a slabší zachycení nízkoaktivních případů [7]. Prakticky to vede k tomu, že se bioassay workflow často štěpí na

screening a konfirmační fázi, ovšem bez jednotné metodiky, která by napříč matricemi a typy záření předem definovala rozhodovací prahy, meze detekce a návaznost na interpretaci výsledků.

Další slabinou současného výzkumu je nedostatečná standardizace metrologických parametrů napříč metodami. Pro porovnávání metod v krizových scénářích je nutné opírat se o harmonizované definice rozhodovací meze a meze detekce; v evropském i mezinárodním prostoru je pro tyto výpočty relevantní rámec ISO 11929, který formalizuje rozhodovací práh a detekční limit pro měření založená na počítání [12] [13]. Bez takového sjednocení vzniká problém „neporovnatelných LOD", kdy různé studie reportují detekční schopnost metod odlišně a praktická implementace v krizovém protokolu je obtížná.

Část literatury poukazuje na interpretační limity bioassay dat (časování odběrů, biokinetika, nejistoty převodu na intake a dávku). Recentní diskuse o výpočtu dávek z močových měření ukazuje, že i když je moč rutinně využívána, existují radionuklidy a situace, kde může být interpretace problematická a je nutná opatrnost v závěrech [14].

3 VÝZKUMNÁ MEZERA: CHYBĚJÍCÍ SYSTÉMATICKÁ MULTIMETODICKÁ VALIDACE NAPŘÍČ MATRICEMI A SPEKTREM RADIONUKLIDŮ

Z výše uvedeného vyplývá, že převažující výzkum je buď „vertikální" (hluboká optimalizace pro jeden radionuklid v jedné matrici), nebo „metodově izolovaný" (LSC pro beta, HPGe pro gama, bez jednotného rámce). Chybí systematická experimentální studie, která by v kontrolovaném modelu současně: (i) porovnala více biologických matric, (ii) pokryla reprezentativní spektrum beta i gama emitujících radionuklidů a (iii) vyhodnotila metrologické a logistické parametry obou metod ve srovnatelném metrologickém aparátu.

Tento deficit je zvlášť významný v CBRN scénářích, kde nelze spoléhat na předpoklad „známého radionuklidu" ani na dostupnost ideální matrice. v praxi může být v časném okně expozice relevantnější krev (akutní fáze distribuce), pot či stěry (rychlá triáž), zatímco moč poskytuje výhodu pro modelování exkrece a následné interní dozimetrické odhady. IAEA v doporučeních k interní kontaminaci sice upřednostňuje moč pro rozpustné sloučeniny, ale krizové scénáře typicky vyžadují flexibilnější sběr i interpretaci dat [1].

Navrhovaný disertační rámec (kombinace LSC + HPGe a simultánní hodnocení krve, moči, potu a výtěrů) je koncipován právě jako odpověď na tuto mezeru.

Klíčovým prvkem je experimentální design založený na umělé kontaminaci biologických vzorků radionuklidy reprezentujícími realistické scénáře (H-3, Sr-90, Cs-134, Cs-137, Am-241) a následné paralelní analýze oběma metodami. Takto lze získat srovnatelnou databázi parametrů: meze detekce, reprodukovatelnost, vliv matrice, časovou a logistickou náročnost a zejména „fit-for-purpose" vhodnost konkrétní matrice pro konkrétní radionuklid a metodu. Koncepčně jde o posun od izolovaných metodických optimalizací k implementovatelnému multimetodickému protokolu, který se dá přenést do krizových postupů civilní i vojenské praxe.

ZÁVĚR

Současný zahraniční výzkum bioanalýzy radionuklidů poskytuje vysoce kvalitní, avšak často úzce zaměřené metodiky – typicky pro moč a vybrané radionuklidy (H-3, Sr-90, Cs-137) nebo pro specifické triážní vzorky (nasální stěry u Pu/Am) [5] [7] [8] [9]. Limity přitom nevznikají pouze na úrovni detektoru, ale v celé analytické trase: matriční efekty (quenching, samoabsorpce), radiochemické separace, kalibrace geometrie, standardizace metrologických parametrů a návaznost na interpretaci [4] [12] [14].

Významná výzkumná mezera spočívá v absenci systematické multimetodické validace napříč biologickými matricemi a spektrem radionuklidů. Připravovaný výzkumný rámec kombinující LSC a HPGe a zahrnující krev, moč, pot a výtěry má potenciál tuto mezeru uzavřít a poskytnout podklad pro robustní, prakticky aplikovatelnou metodiku pro krizové podmínky v civilním i vojenském sektoru.

Použitá literatura

[1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *EPR: Internal Contamination – Assessment and Response*. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2011. Dostupné z: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPR-Contamination_web.pdf. [cit. 2025-02-20].

[2] BUTLER, F. E. *Determination of tritium in water and urine by liquid scintillation counting*. Analytical Chemistry. 1961, roč. 33, č. 3, s. 409–412. Dostupné z: https://doi.org/10.1021/ac60171a031. [cit. 2025-02-20].

[3] AL-HADDAD, M. N.; FAYOUMI, A. H.; ABU-JARAD, F. A. *Calibration of a liquid scintillation counter to assess tritium levels in various samples*. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. 1999, roč. 438, č. 2–3, s. 356–361. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/S0168-9002(99)00272-7. [cit. 2025-02-20].

[4] OH, J. S.; WARWICK, P. E.; CROUDACE, I. W.; LEE, S. H. *Rapid determination of tritium and carbon-14 in urine samples using a combustion technique*. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2014, roč. 299, č. 1. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/s10967-013-2791-5. [cit. 2025-02-20].

[5] PIRANER, O. a JONES, R. L. *Urine strontium-90 (Sr-90) manual and automated pre-analytical separation followed by liquid scintillation counting*. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2021, roč. 330, č. 1, s. 217–229. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/s10967-021-07759-z. [cit. 2025-02-20].

[6] ARGINELLI, D.; BOTTA, M. C.; RIDONE, S.; ZICARI, S.; BATTISTI, P. *Fast determination of ^90Sr in urine samples and internal dose evaluation in emergency situations*. Applied Radiation and Isotopes. 2025. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2025.111922. [cit. 2025-02-20].

[7] BUTTON, J.; JONES, R. L. *Rapid HPGe well detector gamma bioassay of ^{137}Cs, ^{60}Co, and ^{192}Ir method*. Applied Radiation and Isotopes. 2021, roč. 175, čl. 109824. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2021.109824. [cit. 2025-02-20].

[8] KLUMPP, J. A.; HINNEFELDE, K.; CARSON, B.; STUPECK, M.; PHILLIPS, J. *Interpretation of nasal swab measurements following potential intakes of plutonium and americium*. *Health Physics*. 2017, roč. 112, č. 5, s. 465–469. Dostupné z: https://doi.org/10.1097/hp.0000000000000648. [cit. 2025-02-20].

[9] PANDA, S.; REDDY, P. J.; YADAV, J. R.; SAWANT, P. D.; KULKARNI, M. S. Development of a rapid technique for sequential separation of plutonium/americium in nasal swab using solvent extraction and liquid scintillation spectrometry. Applied Radiation and Isotopes. 2022, roč. 186, čl. 110297. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2022.110297. [cit. 2025-02-20].

[10] PIRANER, O; JONES, R. L. *Urine gross alpha/beta bioassay method development using liquid scintillation counting techniques*. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2021, roč. 327, č. 1, s. 513–523. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/s10967-020-07493-y. [cit. 2025-02-20].

[11] ZHOU, Z.; REN, H.; ZHOU, L.; WANG, P.; LOU, X.; ZOU, H.; CAO, Y.. *Recent development on determination of low-level 90Sr in environmental and biological samples: a review*. Molecules. 2023, roč. 28, č. 1, čl. 90. Dostupné z: https://doi.org/10.3390/molecules28010090. [cit. 2025-02-20].

[12] ISO. ISO 11929-1:2019 – Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the coverage interval) for measurements of ionizing radiation – Part 1: Fundamentals and application to counting measurements without the influence of sample treatment. Geneve: International Organization for Standardization, 2019. Dostupné z: https://www.iso.org/standard/90839.html. [cit. 2025-02-20].

[13] ISO. ISO 11929-2:2019 – Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the coverage interval) for measurements of ionizing radiation – Part 2: Fundamentals and application to counting measurements with influence of sample treatment.

Geneve: International Organization for Standardization, 2019. Dostupné z: https://www.iso.org/standard/90840.html. [cit. 2025-02-20].

[14] MEISENBERG, O.; MOHSIN, A.. Challenges in the dose calculation from urine measurements in routine internal monitoring of ^131I and other radionuclides. Radiation and Environmental Biophysics. 2025, roč. 64, č. 3, s. 409–416. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/s00411-025-01129-z. [cit. 2025-02-20].

FINANCOVÁNÍ ÚZEMNÍCH SAMOSPRÁVNÝCH CELKŮ V NÁVAZNOSTI NA IMPLEMENTACI SMĚRNICE NIS 2

FINANCING OF REGIONAL GOVERNMENTAL UNITS IN CONNECTION WITH THE IMPLEMENTATION OF NIS 2 DIRECTIVE

***Marie HUDCOVÁ*[1]**

Abstrakt
V důsledku přijetí Směrnice Evropského parlamentu a Rady Evropské unie č. 2022/2555 o opatřeních k zajištění vysoké společné úrovně kybernetické bezpečnosti v Unii (NIS 2) a následně zákona č. 264/2025 Sb., o kybernetické bezpečnosti a dalších prováděcích předpisů je zásadním způsobem rozšířen okruh provozovatelů kritické infrastruktury. Zákon o kybernetické bezpečnosti a další prováděcí předpisy kladou výrazně zvýšené požadavky v oblasti kybernetické bezpečnosti, zejména v oblasti řízení rizik, zvýšené administrativní zátěže, technických a organizačních opatření.
Článek je zaměřen na problematiku financování implementace požadavků podle zákona o kybernetické bezpečnosti a dalších prováděcích předpisů u poskytovatelů regulovaných služeb v režimu vyšších a nižších povinností, a to na základě analýzy rozpočtů vybraných územních samosprávných celků v letech 2025 a 2026. z výsledku analýzy vyplývá, že kraje oproti roku 2025 v roce 2026 vynaloží na zavádění opatření v oblasti kybernetické bezpečnosti zpravidla vyšší finanční prostředky než vybrané obce s rozšířenou působností. Důvodem je širší rozsah povinností a vyšší nároky na personální a technické zabezpečení, což poukazuje na rozdílnou finanční kapacitu jednotlivých územních úrovní veřejné správy. Analýza také poukazuje na to, že požadavky na kybernetickou bezpečnost budou sehrávat důležitou roli při plánování rozpočtů územních samosprávných celků.

Klíčová slova:
poskytovatelé regulovaných služeb, ekonomické dopady, rozpočet, kybernetická bezpečnost.

Abstract
As a result of the adoption of Directive 2022/2025 (NIS 2) of the European Parliament and of the Council on measures for a high common level of cybersecurity across the Union, amending Regulation (EU) and subsequently Act No. 264/2025 Coll., on cybersecurity and other implementing regulations, there has been a significant expansion of the range of critical infrastructure operators. The Cybersecurity Act and other implementing regulations place significantly increased demands on cybersecurity, particularly in the areas of risk management, increased administrative burdens, and technical and organizational measures.
This article focuses on the issue of funding the implementation of requirements under the Cybersecurity Act and other implementing regulations for providers of regulated services under the higher and lower obligations regime, based on an analysis of the budgets of selected regional governmental units in 2025 and 2026. The results of the analysis show that, compared to 2025, regions will generally spend more money on implementing cybersecurity measures in 2026 than selected municipalities with extended powers. This is due to the broader scope of responsibilities and higher demands on personnel and technical security, which points to the different financial capacities of the various levels of local government. The analysis also points out that cybersecurity requirements will play an important role in the budget planning of regional governmental units.

Key words:
regulated service providers, economic impacts, budget, cybersecurity.

[1] **Ing. Marie Hudcová**, katedra teorie vojenství, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, 728 172 001, marie.hudcova@unob.cz

ÚVOD

V důsledku rostoucí závislosti veřejné správy na informačních a komunikačních technologiích rostou nejen významné přínosy, ale také výrazně zvýšená kybernetická rizika. Veřejná správa spravuje velké množství citlivých údajů a zajišťuje funkčnost klíčových veřejných služeb, což z ní činí významný cíl pro kybernetické útoky, které mohou nejen vést k narušení poskytování regulovaných služeb, k finančním ztrátám, ohrožení ochrany osobních údajů, a také k oslabení důvěry v instituce. [1] V reakci na rostoucí kybernetické hrozby přijala Evropská unie Směrnici Evropského parlamentu a Rady Evropské unie č. 2022/2025 (NIS 2), jejímž úkolem je posílit odolnost poskytovatelů regulovaných služeb napříč členskými státy Evropské unie. Směrnice NIS 2 výrazným způsobem rozšiřuje okruh poskytovatelů regulovaných služeb a zavádí přísnější požadavky v oblasti řízení rizik, oznamování kybernetických incidentů a implementace technických a bezpečnostních opatření. V České republice byly tyto požadavky implementovány zákonem č. 264/2025 Sb., o kybernetické bezpečnosti a dalšími prováděcími předpisy. [2], [3]

Cílem článku je analýza finančních dopadů implementace směrnice NIS 2 a zákona o kybernetické bezpečnosti u vybraných územních samosprávných celků a identifikace hlavních trendů ve financování kybernetické bezpečnosti. Analýza vychází z rozpočtů krajů a hlavního města Prahy a vybraných obcí s rozšířenou působností v letech 2025 a 2026 a zaměřuje se na identifikaci změn ve financování kybernetické bezpečnosti a výdajů na informační technologie a kybernetickou bezpečnost.

1 POVINNOSTI POSKYTOVATELŮ REGULOVANÝCH SLUŽEB

Zákon o kybernetické bezpečnosti ukládá poskytovatelům regulovaných služeb v režimu vyšších a nižších povinností několik úkonů. Poskytovatelé musí ohlásit Národnímu úřadu pro kybernetickou a informační bezpečnost skutečnost, že splnili podmínky pro zařazení do regulovaných služeb. Po obdržení rozhodnutí o registraci musí do 30 dnů nahlásit kontaktní osoby. Nejpozději do jednoho roku je poskytovatel regulovaných služeb povinen hlásit kybernetické bezpečnostní incidenty. Také nejpozději do jednoho roku od rozhodnutí o registraci je poskytovatel povinen zavést bezpečnostní opatření. [3]

1.1 Postavení územních samosprávních celků jako poskytovatelů regulovaných služeb

Dle vyhlášky č. 408/2025 Sb., o regulovaných službách územní samosprávné celky byly od 1.11.2025 zařazeny do poskytovatelů regulovaných služeb, a to do odvětví – 1. Veřejná správa. [4] Veřejná správa byla zařazena do regulovaných služeb proto, aby její činnosti byly zajišťovány bezpečně a byly služby občanům poskytovány v požadované kvalitě. Zároveň data občanů, se kterými většina veřejné správy nakládá v rámci svých informačních systémů, byla přiměřeně chráněna. Poskytovatelé regulovaných služeb jsou podle své významnosti rozděleni do režimu vyšších a nižších povinností, přičemž toto rozdělení se vztahuje i na územní samosprávné celky. Krajské úřady jsou zařazeny do režimu vyšších povinností poskytovatelů regulovaných služeb. Správní obvody obcí s rozšířenou působností jsou zařazeny do režimu nižších povinností poskytovatelů regulovaných služeb. Obce s rozšířenou působností byly mezi poskytovatele regulované služby zařazeny, z toho důvodu, že jsou jim v přenesené působnosti svěřeny pravomoci, jejichž nenaplnění by mělo významný dopad na obyvatelstvo. Obce s rozšířenou působností vykonávají v přenesené působnosti činnosti, jejichž selhání by mělo významný dopad na veřejnost. [5]

1.2 Technická a organizační opatření plnící územní samosprávné celky

Zákon o kybernetické bezpečnosti definuje bezpečnostní opatření jako *„organizační a technická opatření, jejichž účelem je zajištění řádného poskytování regulované služby a kybernetické bezpečnosti aktiv"*. [3] Způsob a obsah zavádění bezpečnostních opatření a jejich provádění stanovuje Národní úřad pro kybernetickou a informační bezpečnost vyhláškou. [3]

Bezpečnostní opatření se liší dle režimu povinností, přičemž poskytovatelé regulovaných služeb v režimu vyšších povinností musí implementovat rozsáhlejší soubor opatření než poskytovatelé regulovaných služeb v režimu nižších povinností. Mezi klíčová technická a organizační opatření patří např. systém řízení

bezpečnostních opatření, stanovení bezpečnostních rolí, řízení aktiv, řízení rizik, bezpečnost lidských zdrojů, zvládání kybernetických bezpečnostních incidentů, fyzická bezpečnost, bezpečnost komunikačních sítí, detekce a vyhodnocování kybernetických bezpečnostních událostí, řízení kontinuity činností. Poskytovatelům regulovaných služeb v režimu vyšších povinností ukládá zákon o kybernetické bezpečnosti 24 nových úkonů a poskytovatelům regulovaných služeb v režimu nižších povinností ukládá nových úkonů 12. [3]

2 FINANCOVÁNÍ IMPLEMENTACE NIS 2

Implementace směrnice NIS 2 představuje pro poskytovatele regulovaných služeb v režimu vyšších i nižších povinností výraznou finanční zátěž. Zabezpečení technických a organizačních opatření vyžadují jak počáteční investice, tak i dlouhodobé náklady spojené s provozem. Počáteční náklady zahrnují zpravidla nákup nového technického vybavení, investice do hardwaru a softwaru, modernizaci informační infrastruktury, školení zaměstnanců a vytvoření odpovídajících řídících a organizačních struktur. Co se týče nákladů spojených s provozem, tak organizace musí pravidelně obnovovat softwarové licencé, hodnotit rizika, archivovat kybernetické bezpečnostní incidenty, aktualizovat bezpečnostní systémy, provádět bezpečnostní audity, zajišťovat průběžné školení zaměstnanců a zajišťovat pravidelné náklady na zaměstnance. [1], [3], [6]

Výše nákladů se odvíjí i od velikosti dané organizace. Vzhledem k tomu, že poskytovatelé regulovaných služeb v režimu vyšších povinností mají zpravidla rozsáhlejší informační a technickou infrastrukturu, mají více zaměstnanců a mají větší rozsah poskytovaných služeb, tak jejich náklady na implementaci NIS 2 budou vyšší než u poskytovatelů regulovaných služeb v režimu nižších povinností. [2], [3], [7]

Z rešerše odborné literatury vyplývá, že finanční náklady představují jednu z hlavních hrozeb implementace požadavků kybernetické bezpečnosti, zejména u organizací s omezenými organizačními a personálními zdroji. Implementace požadavků vyplývajících ze směrnice NIS 2 a zákona o kybernetické bezpečnosti vyžaduje významné investice do modernizace informační infrastruktury a zajištění odborného personálu, přičemž tyto náklady mohou představovat výraznou zátěž pro rozpočty regulovaných služeb. [1], [6]

Mnoho organizací ovšem nemá dostatečné finanční prostředky pro vybudování těchto kapacit. Z ekonomického hlediska představuje dodržování předpisů NIS 2 značné náklady. Za nedodržování zákonných povinností se poskytovatel regulovaných služeb dle zákona o kybernetické bezpečnosti dopouští přestupku, za které lze uložit pokutu od výše 50 000 Kč do 250 000 000 Kč, nebo až do výše 2 % čistého celosvětového obratu dosaženého podnikem, v závislosti na vážnosti přestupku. [3] Tyto sankce mají za cíl zajištění odpovědnosti, nicméně některé poskytovatele regulovaných služeb mohou také odradit od investic do inovací, pokud jsou náklady na dodržování zákonných předpisů vnímány jako nadměrné. [1]

Kybernetické hrozby představují i významné ekonomické riziko, neboť kybernetické incidenty mohou způsobit vysoké finanční ztráty a narušení provozu organizací. Rostoucí ekonomické dopady kybernetických incidentů vedou k nutnosti zvýšení investic do kybernetické bezpečnosti, což by se mělo promítnout do rostoucích výdajů organizací. [1], [7]

2.1 Analýza výdajů na kybernetickou bezpečnost

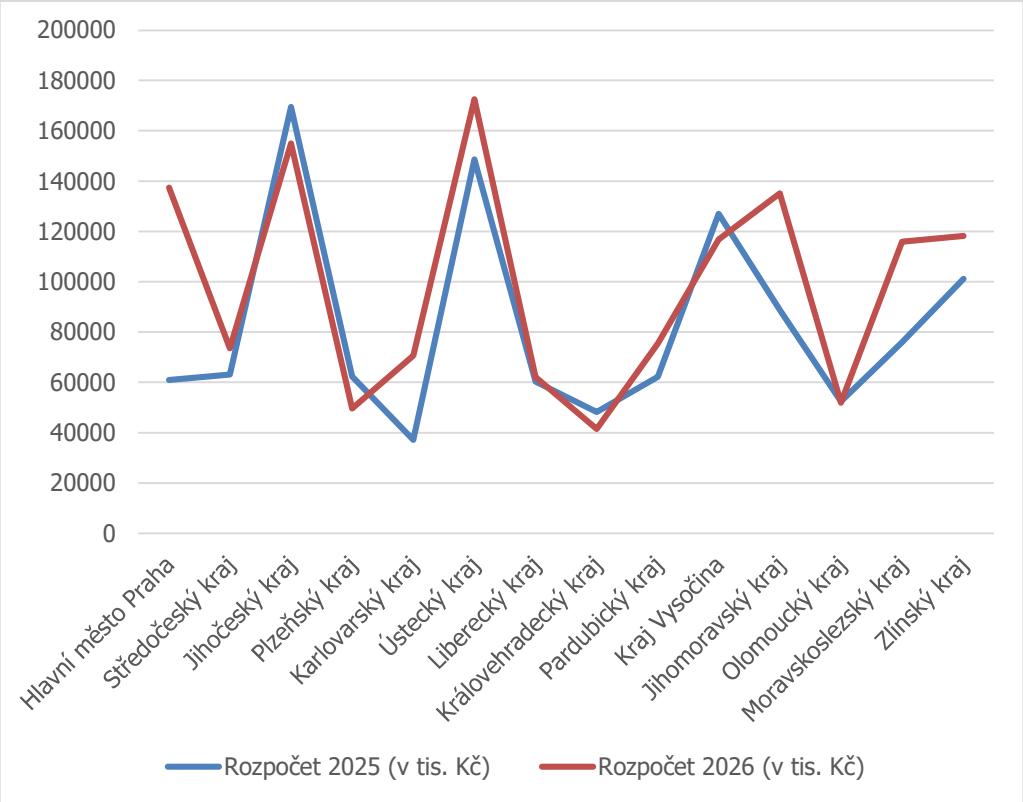
Podkapitola analyzuje vývoj výdajů krajů a hlavního města Prahy na zabezpečení informačních technologií a kybernetickou bezpečnost v letech 2025 a 2026, přičemž výdaje vychází z údajů uvedených ve schválených rozpočtech krajů a obcí s rozšířenou působností. Cílem analýzy je identifikace hlavních trendů ve financování informačních technologií a zajištění přehledu o tom, zda poskytovatelé regulovaných služeb v režimu vyšších a nižších povinností vynakládají dostatečné finanční prostředky na zajištění implementace NIS 2. Tato problematika není v odborné literatuře zatím prozkoumána, zejména ve vztahu k finančním dopadům implementace NIS 2 na rozpočty územních samosprávních celků.

2.1.1 Porovnání výdajů krajů na zabezpečení informačními technologiemi a na kybernetickou bezpečnost

Z analýzy rozpočtů vyplývá, že prvním trendem ve financování informačních technologií u krajů je celkový nárůst nákladů na hardware a software, a to ze třech důvodů. Prvním z nich je implementace NIS 2 a zákona o kybernetické bezpečnosti a dalších prováděcích předpisů, což zahrnuje posílení sběru a agregace dat, rozšíření dohledu nad interními sítěmi, dvou a více faktorová autentizace, auditorské a poradenské služby a posílení servisní a provozní podpory. Druhým důvodem jsou končící víceleté servisní smlouvy, které kraje a hlavní město Praha obnovují. Třetím důvodem je inflace, kdy licence od Microsoft 365, Defender, cloudové služby, síťové licence apod. zdražují. Například v hlavním městě Praha je nárůst cen licencí o 7 015 tis. Kč. [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23]

Druhým trendem, který lze pozorovat v rozpočtech a návrzích rozpočtů u krajů a hlavního města Prahy je růst investic do datových center a informační infrastruktury. [9] Například v Plzeňském kraji vzniká nové datové centrum. [13] v Moravskoslezském kraji investují do vysokorychlostní datové sítě. [23] v Libereckém kraji investují do modernizace technologického centra a v Kraji Vysočina jsou rozsáhlé výdaje do datových služeb. [16], [19]

Třetím trendem je výrazný nárůst zaměstnanců. Ačkoliv platy zaměstnanců jsou financovány z jiné kapitoly rozpočtu, tak v rozpočtech několika krajů je uvedeno, že nárůst zaměstnanců vede k vyšším nákladům na notebooky, či jiné informační a technické vybavení, dále jsou vyšší výdaje na licence a na servis a podporu. [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23]



Obr. 1 Výdaje krajů na IT zabezpečení a kybernetickou bezpečnost
Zdroj [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23]

Porovnání roku 2025 a 2026
Výrazné navýšení nákladů na financování informačních technologií bylo zejména v hlavním městě Praha, které navýšilo rozpočet o 69,5 milionů Kč. Dále u Karlovarského kraje došlo k navýšení rozpočtu o 33 milionů Kč, u Moravskoslezského kraje o 40 mil. Kč, u Jihomoravského kraje o 47 mil. Kč, a u Zlínského kraje o 17 mil. Kč. v roce 2026 je kladen významný důra z na posílení kybernetické

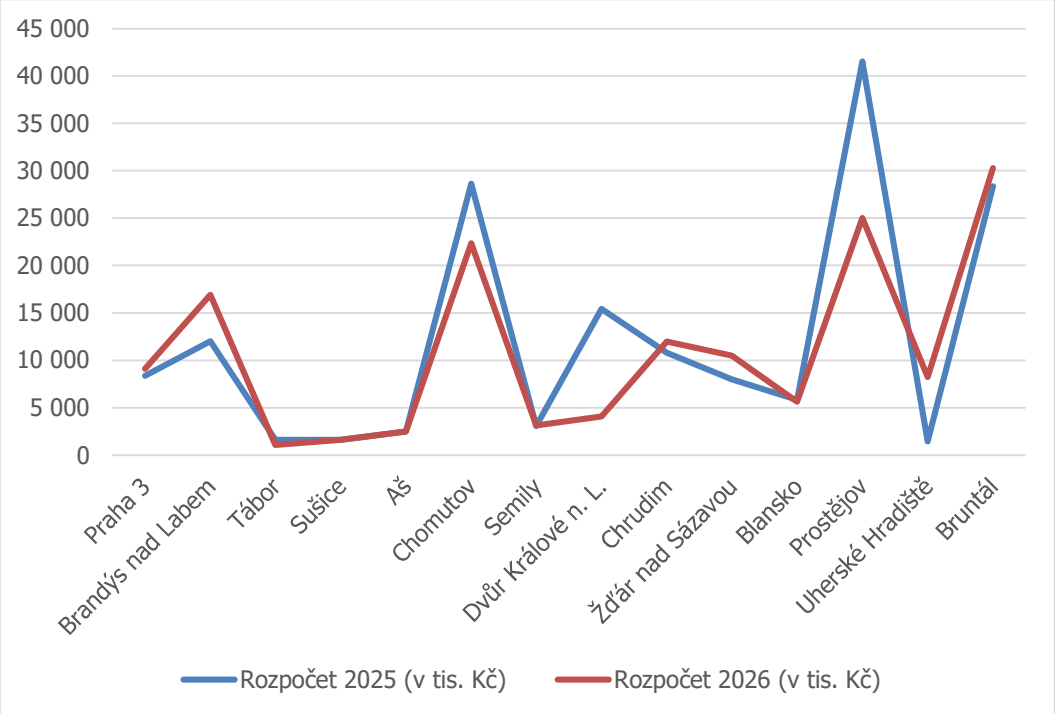
bezpečnosti, a to zejména kvůli přijetí NIS 2 a zákonu o kybernetické bezpečnosti, a to z důvodu aplikace technických a organizačních opatření do ústředních správních úřadů. Zároveň u většiny krajů bude nárůst nákladů způsoben nákupem či obnovou licencí. [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23]

2.1.2 Porovnání výdajů vybraných obcí s rozšířenou působností na zabezpečení informačními technologiemi a na kybernetickou bezpečnost

Z obrázku 2 vyplývá, že se neprokázal trend zvyšování investic u obcí s rozšířenou působností do zařízení informačních technologií. Ze 14 vybraných obcí s rozšířenou působností navýšilo výdaje v oblasti informačních a komunikačních technologií a kybernetické bezpečnosti pouze šest obcí s rozšířenou působností. Jedná se o Brandýs nad Labem (Středočeský kraj), Semily (Liberecký kraj), Chrudim (Pardubický kraj), Žďár nad Sázavou (kraj Vysočina), Prostějov (Olomoucký kraj), Uherské Hradiště (Zlínský kraj) a Bruntál (Moravskoslezský kraj). Tyto obce s rozšířenou působností v roce 2026 mají naplánovanou modernizaci informační infrastruktury, zavádění nových informačních systémů a reakci na požadavky spojené s implementací NIS 2. Nicméně u obcí s rozšířenou působností Prostějov a Uherské Hradiště je nárůst výdajů na kybernetickou bezpečnost způsoben zejména jednorázovými projektovými investicemi, které by měly být realizovány v roce 2026. [25], [30], [32], [33], [35], [36], [37]

Dvě obce s rozšířenou působností – Aš (Karlovarský kraj) a Sušice (Plzeňský kraj) měly na informační technologie a kybernetickou bezpečnost v roce 2025 a 2026 naplánované výdaje ve stejné výši. Své výdaje tyto obce s rozšířenou působností nezvyšovaly proto, že financují pouze základní provoz a údržbu informační infrastruktury. [27], [28]

U čtyř obcí s rozšířenou působností došlo k poklesu výdajů na komunikační a informační technologie a kybernetickou bezpečnost. Jedná se o Tábor (Jihočeský kraj), Chomutov (Ústecký kraj), Blansko (Jihomoravský kraj) a Dvůr Králové nad Labem (Královehradecký kraj). u Dvora Králové nad Labem došlo k poklesu výdajů kvůli tomu, že v roce 2025 proběhla velká investice do informačních a komunikačních technologií. [26], [29], [31], [34]



Obr. 2 Výdaje vybraných obcí s rozšířenou působností na IT zabezpečení a kybernetickou bezpečnost
Zdroj [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36]

Porovnání roku 2025 a 2026
Porovnání výdajů vybraných obcí s rozšířenou působností na kybernetickou bezpečnost ukazuje, že mezi roky 2025 a 2026 nedošlo k jednotnému vývoji rozpočtů. Výdaje se vyvíjely rozdílně v závislosti na investiční aktivitě jednotlivých obcí s rozšířenou působností v roce 2025 a 2026. Při porovnání výdajů na kybernetickou bezpečnost v letech 2025 a 2026 nebyly identifikovány žádné trendy.

ZÁVĚR

Z provedené analýzy financování implementace NIS 2 a zákona o kybernetické bezpečnosti u územních samosprávných celků v letech 2025 a 2026 vyplynulo, že implementace požadavků vyplývajících z NIS 2 a zákona o kybernetické bezpečnosti představuje významný výdajový faktor, který se postupně promítá do rozpočtového plánování zejména u krajů a hlavního města Prahy. Výsledky analýzy ukazují, že osm krajů v roce 2026 zvýšilo své výdaje na implementaci bezpečnostních opatření vyplývajících ze zákona o kybernetické bezpečnosti. Kraje zároveň investují do datových center, modernizace technologických center a síťové infrastruktury.

Naopak u obcí s rozšířenou působností nebyl identifikován jednotný trend v nárůstu výdajů na kybernetickou bezpečnost. z analýzy vyplývá, že výše výdajů je se liší v závislosti na investiční aktivitě jednotlivých obcí a jejich finanční kapacitě. Zatímco u některých obcí probíhaly či probíhají investice do modernizace informačních systémů a bezpečnostních opatření, u jiných obcí je zaznamenána stagnace či pokles.

Z výsledků analýzy dále vyplývá, že kraje a hlavní město Praha vynaloží na bezpečnostní opatření v oblasti kybernetické bezpečnosti vyšší finanční prostředky než obce s rozšířenou působností, což je způsobeno zejména širším rozsahem povinností a vyššími nároky na personální a organizační zabezpečení.

Zjištění z analýzy odpovídají závěrům odborné literatury, podle níž představují finanční náklady jednu z největších hrozeb implementace požadavků NIS 2 a zákona o kybernetické bezpečnosti. Nedostatek finančních zdrojů může omezit schopnost poskytovatelů regulovaných služeb implementovat požadovaná bezpečnostní opatření a rovněž zajistit odpovídající úroveň kybernetické bezpečnosti, a to zejména u poskytovatelů regulovaných služeb v režimu nižších povinností.

Použitá literatura

[1] MENTZELOU, Katarina, Panos T. CHOUNTALAS, Fotis C. KITSIOS, Anastasiois I. MAGOUTAS a Thomas K. DASAKLIS. Identifying and Modeling Barriers to Compliance with the NIS2 Directive: a DEMATEL Approach. Journal of Cybersecurity and Privacy [online]. 2025, 26 [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.3390/jcp5040097

[2] Směrnice Evropského parlamentu a Rady Evropské unie 2022/2555, o opatřeních k zajištění vysoké společné úrovně kybernetické bezpečnosti v Unii a o změně nařízení (EU) č. 910/2014 a směrnice (EU) 2018/1972 a o zrušení směrnice (EU) 2016/1148 (směrnice NIS 2)

[3] Zákon č. 264/2025 Sb., o kybernetické bezpečnosti

[4] Vyhláška č. 408/2025 Sb., o regulovaných službách

[5] DŮVODOVÁ ZPRÁVA. In: NÚKIB [online]. Národní úřad pro kybernetickou a informační bezpečnost, s. 75 [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://portal.nukib.gov.cz/storage/uploads/2024/08/26/2b_Oduvodneni_Vyhlaska-o-regulovanych-sluzbach_uid_66cc4bd0a0a0d.pdf?utm_source=chatgpt.com

[6] CVIK, Eva D. a Michal KELLNER, 2025. Česká implementace směrnice NIS 2: nový zákon o kybernetické bezpečnosti, jeho koncepce a dopady na regulované subjekty. PRÁVNÍ PROSTOR [online]. [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.pravniprostor.cz/clanky/mezinarodni-a-evropske-pravo/ceska-implementace-smernice-nis-2-novy-zakon-o-kyberneticke-bezpecnosti-jeho-koncepce-dopady-na-regulovane-subjekty?utm_source

[7] ASSESSING THE ECONOMIC IMPACT OF EU INITIATIVES ON CYBERSECURITY [online], 2023. In: frontier economics, s. 45 [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.frontier-economics.com/media/izyk5rgz/assessing-the-economic-cost-of-eu-initiatives-on-cybersecurity.pdf?utm

[8] JOSWIG, Thomas a Walter KURZ, 2025. Empirical Analysis of NIS2 Adoption in EU SMEs: Challenges for Critical Infrastructure in Germany. Journal of Next-Generation Research 5.0 (JNGR 5.0) [online]. 21 [cit. 2026-02-20]. ISSN 3075-2868. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/389785119_Empirical_Analysis_of_NIS2_Adoption_in_EU_SMEs_Challenges_for_Critical_Infrastructure_in_Germany

[9] PRAHA. 2024. Rozpočet hlavního města Prahy na rok 2025 [online]. Praha: Hlavní město Praha [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://praha.eu/documents/d/praha/usneseni-zastupitelstva-hmp-c-19_1-ze-dne-12-12-2024-1

[10] PRAHA. 2025. Rozpočet hlavního města Prahy na rok 2026 [online]. Praha: Hlavní město Praha [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://praha.eu/documents/d/praha/z-13661-material-do-zastupitelstva-hmp-pdf-ebook-tisk-c-z-13661-verze-1-1-verejna-kopie-ted-

[11] STŘEDOČESKÝ KRAJ. 2025. Komentář k běžným výdajům podle rozpočtových kapitol [online]. Středočeský kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://stredoceskykraj.cz/web/odbor-financni/schvaleny-rozpocet-stredoceskeho-kraje

[12] JIHOČESKÝ KRAJ. 2025. Střednědobý výhled rozpočtu Jihočeského kraje na roky 2026–2027 [online]. České Budějovice: Jihočeský kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.kraj-jihocesky.cz/sites/default/files/inline-files/2025/Schválený%20SVR%20JčK%20na%20období%20let%202026%20a%202027%20-%20tabulková%20část.pdf

[13] PLZEŇSKÝ KRAJ. 2025. Schválený rozpočet Plzeňského kraje na rok 2026 se střednědobým výhledem rozpočtu na roky 2027–2028 [online]. Plzeň: Plzeňský kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.plzensky-kraj.cz/schvaleny-rozpocet-plzenskeho-kraje-na-rok-2025-1

[14] KARLOVARSKÝ KRAJ. 2025. Rozpočtová bilance Karlovarského kraje [online]. Karlovy Vary: Karlovarský kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.kr-karlovarsky.cz/system/files/2024-12/Rozpocet_2025_tabulky_konecna.pdf

[15] ÚSTECKÝ KRAJ. 2025. Návrh rozpočtu Ústeckého kraje na rok 2026 [online]. Ústí nad Labem: Ústecký kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.kr-ustecky.cz/file/2690414

[16] LIBERECKÝ KRAJ. 2025. Schválený rozpočet Libereckého kraje na rok 2026 [online]. Liberec: Liberecký kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.kraj-lbc.cz/urad/odbory/ekonomicky-odbor/oddeleni/oddeleni-rozpoctu-a-financovani/rozpocty-libereckeho-kraje

[17] KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ. 2025. Důvodová zpráva ke střednědobému výhledu rozpočtu Královéhradeckého kraje na roky 2024–2026 [online]. Hradec Králové: Královéhradecký kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.khk.cz/system/files/DZ-Strednedoby-vyhled-rozpoctu-KHK-2024---2026.pdf

[18] PARDUBICKÝ KRAJ. 2025. Podkladové materiály k návrhu rozpočtu Pardubického kraje na rok 2026 a návrhu střednědobého výhledu rozpočtu na roky 2027–2028 [online]. Pardubice: Pardubický kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.pardubickykraj.cz/rozpocet/130977/navrh-rozpoctu-pk-na-rok-2026-a-navrh-strednedobeho-vyhledu-rozpoctu-pk-na-roky-2027-2028

[19] KRAJ VYSOČINA. 2025. Rozpočet Kraje Vysočina na rok 2026 [online]. Jihlava: Kraj Vysočina [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.kr-vysocina.cz/assets/File.ashx?id_org=450008&id_dokumenty=4135294

[20] ZLÍNSKÝ KRAJ. 2025. Rozpočet Zlínského kraje na rok 2026 [online]. Zlín: Zlínský kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://zlinskykraj.cz/rozpocet-zlinskeho-kraje-na-rok-2026

[21] JIHOMORAVSKÝ KRAJ. 2025. Rozpočet Jihomoravského kraje na rok 2026 [online]. Brno: Jihomoravský kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.jmk.cz/content/31256

[22] OLOMOUCKÝ KRAJ. 2025. Rozpočet Olomouckého kraje na rok 2026 [online]. Olomouc: Olomoucký kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.olkraj.cz/ekonomika-finance-a-majetek/rozpocet-olomouckeho-kraje

[23] MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ. 2025. Závazné ukazatele příspěvkové organizace v oblasti IT a kybernetické bezpečnosti [online]. Ostrava: Moravskoslezský kraj [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.msk.cz/assets/kraj/finance/6-navrh-rozpoctu-msk-na-rok-2026---zavazne-ukazatele-pro-prispevk--org----informatika-a-kyber--bezpecnost.pdf

[24] PRAHA 3. 2025. Rozpočet městské části Praha 3 na rok 2026 [online]. Praha: Městská část Praha 3 [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.praha3.cz/getFile/id:1204067/Návrh%20rozpočtu%202026%20komplet%20UD.pdf

[25] BRANDÝS NAD LABEM–STARÁ BOLESLAV. 2025. Návrh rozpočtu města na rok 2026 [online]. Brandýs nad Labem–Stará Boleslav: Město Brandýs nad Labem–Stará Boleslav [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.brandysko.cz/assets/File.ashx?id_org=904&id_dokumenty=70042

[26] TÁBOR. 2025. Rozpočet města Tábor na rok 2026 [online]. Tábor: Město Tábor [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.taborcz.eu/assets/File.ashx?id_org=16470&id_dokumenty=106386

[27] SUŠICE. 2025. Rozpočet města Sušice na rok 2026 [online]. Sušice: Město Sušice [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.mestosusice.cz/mususice/rozpocet.asp

[28] AŠ. 2025. Rozpočet města Aš na rok 2025 [online]. Aš: Město Aš [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.muas.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=52&id=245462

[29] CHOMUTOV. 2025. Rozpočet statutárního města Chomutov na rok 2026 [online]. Chomutov: Statutární město Chomutov [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://mesto.chomutov.cz/rozpocty-mesta

[30] SEMILY. 2025. Rozpočet města Semily na rok 2026 [online]. Semily: Město Semily [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.semily.cz/assets/File.ashx?id_org=14724&id_dokumenty=22089

[31] DVŮR KRÁLOVÉ NAD LABEM. 2025. Návrh rozpočtu města na rok 2026 [online]. Dvůr Králové nad Labem: Město Dvůr Králové nad Labem [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.mudk.cz/filemanager/files/4854499.pdf

[32] CHRUDIM. 2025. Rozpočet města Chrudim na rok 2026 [online]. Chrudim: Město Chrudim [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.chrudim.eu/wp-content/uploads/2025/11/Rozpocet-20261-62.pdf

[33] ŽĎÁR NAD SÁZAVOU. 2025. Návrh rozpočtu města Žďár nad Sázavou na rok 2026 [online]. Žďár nad Sázavou: Město Žďár nad Sázavou [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.zdarns.cz/media/files/hospodareni-mesta/navrh_rozpocet_2026.pdf

[34] BLANSKO. 2025. Návrh rozpočtu města Blansko na rok 2026 [online]. Blansko: Město Blansko [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.blansko.cz/file/2685197

[35] PROSTĚJOV. 2025. Návrh rozpočtu města Prostějov na rok 2026 [online]. Prostějov: Statutární město Prostějov [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.prostejov.eu/cs/samosprava/hospodareni-mesta/rozpocty-mesta/navrhy.html

[36] UHERSKÉ HRADIŠTĚ. 2025. Rozpočet města Uherské Hradiště na rok 2026 [online]. Uherské Hradiště: Město Uherské Hradiště [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.mesto-uh.cz/prakticke-informace/verejne-dokumenty/rozpocet-mesta/2026

[37] BRUNTÁL. 2025. Rozpočet města Bruntál na rok 2026 [online]. Bruntál: Město Bruntál [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.mubruntal.cz/assets/File.ashx?id_org=1316&id_dokumenty=991269

STRATEGICKÁ LETECKÁ PŘEPRAVA JAKO NÁSTROJ ALIANČNÍ MOBILITY: ILUSTRAČNÍ MODEL VYUŽITÍ INICIATIVY SALIS

STRATEGIC AIR TRANSPORT AS A TOOL FOR ALLIANCE MOBILITY: ILLUSTRATIVE MODEL OF THE USE OF THE SALIS INITIATIVE

***Anna KARFÍKOVÁ*[1]**

Abstrakt
Strategická letecká přeprava se v současném bezpečnostním prostředí stává klíčovým předpokladem rychlé reakce ozbrojených sil na krizové situace a plnění aliančních závazků. Pro menší státy, které nedisponují vlastními kapacitami těžké strategické přepravy, představuje tato oblast významný faktor operační závislosti na mnohonárodních mechanismech. Problematika dostupnosti, plánování a efektivity těchto kapacit je proto aktuální jak z hlediska vojenského, tak strategického rozhodování. Cílem příspěvku je poukázat na význam aliančních nástrojů strategické letecké přepravy pro malé státy a ilustrovat jejich praktické využití na modelovém příkladu iniciativy SALIS. Řešení vychází ze syntézy teoretických poznatků o strategické mobilitě a z jednoduché modelace přepravy úkolového uskupení do zahraniční operace. Pro ilustraci byla zvolena varianta využití letounu An-124, přičemž byly orientačně vyhodnoceny přepravní kapacity a počet potřebných rotací. Výsledky naznačují, že i při vysokém využití kapacity letounu zůstává realizace přepravy časově a organizačně závislá na dostupnosti aliančních prostředků. Strategická letecká přeprava tak představuje nejen nástroj operační flexibility, ale současně faktor limitující míru samostatnosti malých států při plánování nasazení sil.

Klíčová slova:
Armáda České republiky, interoperabilita, organizování a plánování, Severoatlantická aliance, strategická letecká přeprava, zahraniční operace

Abstract
strategic air transport has become a key prerequisite for the rapid ,In the current security environment For smaller .response of armed forces to crisis situations and the fulfilment of alliance commitments this area represents a significant factor ,states that lack their own heavy strategic transport capabilities planning and effectiveness ,The availability .of operational dependence on multinational mechanisms of these capabilities are therefore relevant from both a military and strategic decision-making perspectiv The aim of this paper is to highlight the importance of alliance strategic airlift tools for small states and to illustrate their practical use through a model example of the SALIS initiative.

The approach is based on a synthesis of theoretical knowledge on strategic mobility and a simplified model of transporting a task force to a foreign operation. For illustrative purposes, the An-124 aircraft was selected, and transport capacity and the required number of rotations were evaluated on an indicative basis.

The results suggest that even with high aircraft capacity utilization, transport implementation remains dependent on the availability of Alliance resources in terms of time and organization. Strategic air transport therefore represents not only a tool of operational flexibility but also a factor limiting the degree of autonomy of small states in force deployment planning.

Key words:
Czech Army, interoperability, organization and planning, North Atlantic Treaty Organization, strategic airlift, foreign operations

[1] **Ing. Anna Karfíková**, katedra logistiky, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, 728 172 001, marie.hudcova@unob.cz

ÚVOD

V posledních letech dochází k významným změnám bezpečnostního prostředí, které kladou nové nároky na schopnost ozbrojených sil rychle a efektivně reagovat na krizové situace. Rostoucí nestabilita v některých regionech, dynamika moderních konfliktů a důraz na mezinárodní spolupráci zvyšují požadavky na mobilitu vojenských sil. V tomto kontextu nabývá strategická letecká přeprava zásadního významu jako nástroj umožňující rychlé přesuny jednotek, techniky a materiálu na velké vzdálenosti. Rychlost, flexibilita a interoperabilita leteckých kapacit jsou klíčové nejen pro plnění aliančních závazků, ale i pro realizaci zahraničních operací a krizových misí.

Zkušenosti z posledních let, například evakuace osob z Afghánistánu v roce 2021, ukazují, že bez přístupu ke strategickým leteckým prostředkům by realizace podobných operací nebyla možná v požadovaném rozsahu ani časovém rámci. Strategická letecká přeprava tak představuje nejen technickou schopnost, ale i organizační a plánovací výzvu, která je úzce spojena s mezinárodní spoluprací.

Česká republika v současnosti nedisponuje vlastními kapacitami těžké strategické letecké přepravy, a proto je odkázána na využívání aliančních iniciativ a sdílených prostředků. Tento článek si klade za cíl představit současné možnosti strategické letecké přepravy Armády České republiky, přiblížit hlavní alianční mechanismy a ilustrovat jejich praktické využití na jednoduchém modelovém příkladu iniciativy SALIS.

1 STRATEGICKÁ LETECKÁ PŘEPRAVA V KONTEXTU AČR A NATO

Strategická a taktická letecká přeprava představují dva základní druhy vzdušného transportu. Strategická přeprava je určena k přesunům osob, materiálu a techniky na velké vzdálenosti mezi operačními prostory (inter-theatre) a je klíčová pro nasazení sil do zahraničních operací. Umožňuje rychlý a odolný přesun vlastních i spojeneckých sil, což je nezbytné pro plnění aliančních závazků [1].

V rámci Armády České republiky je vojenská doprava vymezena normativními dokumenty Ministerstva obrany a představuje plánovaný a organizovaný pohyb osob a materiálu s cílem zabezpečit vojenské přesuny a přepravy na území České republiky i v zahraničí [2]. Řízení a koordinaci těchto činností zajišťují orgány vojenské dopravy v rámci Agentury logistiky a Odboru vojenské dopravy, které zároveň vystupují jako národní koordinační prvek při spolupráci se spojeneckými strukturami [3].

Strategická vzdušná přeprava je primárně určena pro přepravu větších objemů materiálu a techniky na dlouhé vzdálenosti a je zpravidla realizována prostřednictvím těžkých transportních letounů, jako jsou C-17 Globemaster III nebo Airbus A400M [1]. Vzhledem k omezeným kapacitám českého letectva je však tato přeprava často zabezpečována v rámci aliančních mechanismů nebo prostřednictvím pronájmu civilních kapacit [4].

Letecká přeprava je charakteristická vysokou rychlostí, flexibilitou a schopností překonávat velké vzdálenosti v krátkém čase [4]. Současně je však ekonomicky náročná a silně závislá na dostupnosti odpovídající infrastruktury a mezinárodní koordinaci [4]. Ve spojeneckém prostředí má zásadní význam interoperabilita a schopnost sdílení přepravních kapacit, což je patrné například u programu NATO Strategic Airlift Capability (SAC) [1; 4].

Z uvedeného vyplývá, že schopnost strategické letecké přepravy není pouze otázkou technických prostředků, ale také efektivního plánování, organizace a mezinárodní spolupráce. Pro státy bez vlastních těžkých transportních letounů tak představuje alianční spolupráce klíčový předpoklad realizace zahraničních operací.

2 NÁRODNÍ KAPACITY LETECKÉ PŘEPRAVY AČR

Letecká přeprava Armády České republiky je organizačně začleněna do struktury Vzdušných sil AČR, které zajišťují ochranu vzdušného prostoru státu, plnění aliančních závazků i podporu zahraničních operací [5]. Řízení operačního nasazení sil probíhá prostřednictvím Velitelství pro operace, které odpovídá za plánování, koordinaci a zabezpečení sil a prostředků Ozbrojených sil České republiky v operacích doma i v zahraničí [6; 7].

Z hlediska přepravních schopností je klíčovým prvkem 24. základna dopravního letectva Praha-Kbely, která zabezpečuje přepravu příslušníků AČR, ústavních činitelů, zahraničních delegací a podporu zahraničních operací [8; 9]. Tato základna provozuje zejména letouny Airbus A319CJ a CASA C-295M. Letoun A319CJ umožňuje přepravu většího počtu osob na delší vzdálenosti, avšak není určen pro transport těžké techniky nebo nadrozměrného vojenského materiálu. Letouny C-295M jsou primárně koncipovány pro taktickou a střední přepravu a jejich nosnost i dolet jsou ve srovnání se strategickými transportními letouny omezené [8; 9].

Vrtulníkové letectvo, dislokované na 22. základně vrtulníkového letectva, plní především úkoly taktického charakteru, včetně aeromobilních operací, přepravy jednotek a evakuace [10; 11]. Tyto prostředky však nejsou určeny pro strategickou mezikontinentální přepravu.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že AČR nedisponuje vlastními těžkými transportními letouny schopnými zabezpečit přepravu těžké techniky a větších objemů materiálu na dlouhé vzdálenosti. Národní letecká infrastruktura je sice schopna podporovat provoz těžkých letounů, avšak absence těchto prostředků ve výzbroji vytváří strukturální závislost na aliančních mechanismech strategické letecké přepravy.

3 ALIANČNÍ INICIATIVY STRATEGICKÉ LETECKÉ PŘEPRAVY

Mezinárodní spolupráce představuje klíčový prvek zajištění strategické letecké přepravy členských států NATO. Aliance sama nedisponuje vlastními leteckými prostředky a je plně závislá na příspěvcích jednotlivých států, což vyžaduje vysokou míru koordinace, standardizace a interoperability [12]. Standardizační dokumenty NATO vytvářejí jednotný rámec pro plánování, koordinaci a realizaci vzdušných operací, čímž podporují efektivní využití dostupných kapacit.

Strategie NATO pro společné vzdušné síly (Joint Air Power Strategy) zdůrazňuje význam rychlosti, dosahu a flexibility vzdušných sil jako klíčových prvků kolektivní obrany, krizového řízení a bezpečnostní spolupráce [13]. Dokument zároveň upozorňuje na nutnost rozvoje interoperabilních schopností a intenzivní spolupráce mezi členskými státy.

Jednou z hlavních iniciativ v oblasti strategické přepravy je program Strategic Airlift Interim Solution (SALIS). Tato mnohonárodní iniciativa, spravovaná Agenturou NATO pro podporu a pořizování (NSPA), zajišťuje přístup k těžkým transportním letounům Antonov AN-124 a dalším velkokapacitním strojům určeným pro přepravu nadrozměrného nákladu [12; 14; 15]. Program byl spuštěn v roce 2005 jako dočasné řešení nedostatku strategických kapacit a postupně se etabloval jako stabilní mechanismus mnohonárodní spolupráce. Účastnické státy si prostřednictvím systému předem alokovaných letových hodin zajišťují možnost využití těchto kapacit pro národní operace i operace NATO a EU [12; 14]. Denní koordinaci programu zajišťuje Strategic Airlift Coordination Cell (SALCC) v Eindhovenu [16].

Dalším významným projektem je Strategic Airlift Capability (SAC), který umožňuje členským státům sdílený provoz letounů C-17 Globemaster III [17]. Program funguje na principu podílového vlastnictví letových hodin, které mohou státy využívat samostatně podle svých potřeb. SAC představuje model tzv. inteligentní obrany založený na sdílení zdrojů a dlouhodobém společném provozu těžkých transportních letounů.

Doplňkovým mechanismem je systém ATARES (Air Transport and Air-to-Air Refuelling and other Exchanges of Services), který umožňuje bezhotovostní výměnu leteckých služeb mezi zapojenými státy prostřednictvím systému ekvivalentních letových hodin [12; 18; 19]. Tento model podporuje efektivní využití kapacit a zjednodušuje administrativní procesy spojené s vojenskou mobilitou.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že strategická letecká přeprava členských států NATO je založena na kombinaci národních příspěvků a mnohonárodních iniciativ. Pro státy bez vlastních těžkých transportních prostředků, mezi které patří i Česká republika, představují tyto mechanismy zásadní nástroj zajištění strategické mobility.

4 ILUSTRAČNÍ MODEL VYUŽITÍ INICIATIVY SALIS

Pro účely ověření využitelnosti iniciativy SALIS byla v prostředí plánovacího nástroje LOGFAS vytvořena modelová situace simulující strategickou leteckou přepravu českého kontingentu do zahraniční operace. Model umožňuje stanovit objem přepravovaného personálu a techniky, určit potřebný počet rotací a orientačně vyhodnotit efektivitu využití přepravní kapacity zvoleného typu letounu. Následující část proto stručně představuje scénář operace a složení modelové jednotky, které tvoří vstupní parametry pro provedený výpočet.

4.1 MODELOVÁ SITUACE

V reakci na zhoršující se bezpečnostní situaci ve východní Africe byla v rámci NATO zahájena stabilizační a výcviková operace „Operation Coastal Shield", zaměřená na podporu obranných schopností Keni a stabilizaci regionu. Mise má neinvazivní charakter a je orientována na výcvik, poradenství a ochranu klíčové infrastruktury.

Pro účely tohoto článku byla vytvořena modelová situace simulující strategickou přepravu českého rotního úkolového uskupení (ÚU) do prostoru operace. Přeprava je realizována z Letiště Václava Havla v Praze na mezinárodní letiště Jomo Kenyatta v Nairobi. Předmětem modelu je výhradně strategická letecká přeprava; pozemní přesuny nejsou zohledněny.

Cílem modelu je stanovit přepravní požadavky, ověřit potřebné kapacity a posoudit využitelnost iniciativy SALIS při nasazení středně velkého kontingentu AČR.

4.2 MODELOVÁ JEDNOTKA

Modelové rotní úkolové uskupení je sestaveno jako samostatně působící bojový a podpůrný prvek. Celkový počet příslušníků činí 147 osob.

Jádro jednotky tvoří tři mechanizované čety vybavené celkem dvanácti kolovými bojovými vozidly Pandur II. Součástí uskupení je velitelský prvek a logistické zabezpečení zahrnující vozidla KBVP-PZ, KBV-VR, vozidlo Toyota Hilux, nákladní vozidla Tatra 810 a Tatra 815. Zdravotnické zabezpečení zajišťuje obvaziště o síle 20 osob, vybavené mobilními převazovnami, kolovými obrněnými zdravotnickými transportéry a lehkými odsunovými prostředky.

Jednotka je koncipována jako plně soběstačný celek schopný realizovat výcvikové, ochranné a stabilizační úkoly v mnohonárodním prostředí.

4.3 SIMULAČNÍ VÝSLEDKY MODELU SALIS

V této modelové variantě je přeprava těžké techniky a materiálu realizována prostřednictvím programu SALIS, jehož je Česká republika účastnickou zemí. Pro strategickou přepravu je využit nákladní letoun An-124 Ruslan, zatímco přepravu personálu zajišťuje letoun Airbus A319. Letoun A319 umožňuje přepravit všech 147 příslušníků úkolového uskupení v rámci jedné rotace.

Na základě výpočtů provedených v nástroji LOGFAS bylo zjištěno, že přeprava veškeré techniky a materiálu vyžaduje čtyři lety letounu An-124. V rámci programu SALIS jsou standardně k dispozici tři letouny s vysokou mírou připravenosti, což znamená, že jeden z nich musí být nasazen opakovaně. Míra vytížení jednotlivých letů byla následující: 84,7 %, 95 % a 95,4 % u tří primárních rotací, zatímco opakovaná rotace dosáhla vytížení 48,7 %. Výsledky ukazují relativně vysokou efektivitu využití

přepravní kapacity v hlavních letech, přičemž nižší vytížení poslední rotace je důsledkem zbývajícího objemu materiálu.

Model potvrzuje, že iniciativa SALIS představuje realistickou a dostupnou možnost zabezpečení strategické přepravy těžké techniky AČR, a to i při nutnosti vícenásobného nasazení jednoho letounu.

Asset Type	Origin	StopOver	Load Status
AIRBUS A-319	PRAHA - RUZYNE AP	NAIROBI (JOMO KENYATTA INTL) AP	94.9%
AN 124 Ruslan	PRAHA - RUZYNE AP	SOUDA AP	84.7%
AN 124 Ruslan	PRAHA - RUZYNE AP	SOUDA AP	95%
AN 124 Ruslan	PRAHA - RUZYNE AP	SOUDA AP	95.4%
AN 124 Ruslan	PRAHA - RUZYNE AP	SOUDA AP	48.7%
AN 124 Ruslan	SOUDA AP	NAIROBI (JOMO KENYATTA INTL) AP	84.7%
AN 124 Ruslan	SOUDA AP	NAIROBI (JOMO KENYATTA INTL) AP	95%
AN 124 Ruslan	SOUDA AP	NAIROBI (JOMO KENYATTA INTL) AP	95.4%
AN 124 Ruslan	SOUDA AP	NAIROBI (JOMO KENYATTA INTL) AP	48.7%

Obr. 1 Plán pro An-124 Ruslan a Airbus A319
Zdroj: [20]

ZÁVĚR

Strategická letecká přeprava představuje v současném bezpečnostním prostředí nezbytný předpoklad pro rychlé a efektivní nasazení ozbrojených sil do zahraničních operací. Z přehledu národních kapacit vyplývá, že Armáda České republiky nedisponuje vlastními těžkými transportními letouny schopnými zabezpečit přepravu rozsáhlejší techniky na mezikontinentální vzdálenosti. Tato skutečnost vytváří strukturální závislost na aliančních mechanismech sdílené přepravní kapacity.

Představený model s využitím iniciativy SALIS ukázal, že tento program poskytuje reálně dostupné řešení strategické přepravy těžkého materiálu. Výsledky simulace potvrzují, že při vhodném plánování je možné dosáhnout vysoké míry vytížení přepravní kapacity, a to i při nutnosti opakovaného nasazení jednoho letounu. Současně však model poukazuje na skutečnost, že realizace přepravy je plně závislá na dostupnosti aliančních prostředků a koordinaci v rámci mezinárodních struktur.

Strategická mobilita malých států je proto úzce spojena s jejich schopností aktivně se zapojovat do mnohonárodních iniciativ a efektivně plánovat využití sdílených kapacit. Program SALIS v tomto kontextu představuje klíčový nástroj umožňující Armádě České republiky plnit alianční závazky i mimo evropský prostor.

Použitá literatura

[1] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. Pub-32-21-03 - Vojenská doktrína, Použití dopravního letectva AČR. Vyškov: Odbor doktrín VeV – VA Vyškov, 2011.

[2] MINISTERSTVO OBRANY ČESKÉ REPUBLIKY. Normativní výnos Ministerstva obrany č. 47 ve znění RMO č. 47/2014, „Vojenská doprava". B.m.: Ministerstvo obrany. 30. června 2014. [ŠIS] Dostupné v: Štábní informační systém (ŠIS); In: EPINAV.

[3] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. Odbor vojenské dopravy. [ŠIS]. Dostupné z: Štábní informační systém (ŠIS); In: Týmové weby; In: Agentura logistiky; In: Odbor vojenské dopravy; In: Služba vojenské dopravy.

[4] KNOB, Bořivoj; TESAŘÍK, Čestmír; BENETIN, Tibor. Pub-30-33-01 - Použití vzdušných sil AČR v operacích. Druhé vydání. Vyškov: Centrum doktrín VeV – VA Vyškov, 2020

[5] SEKANINOVÁ, Zuzana. Velitelství Vzdušných sil AČR. Online. Armáda České republiky. 23. leden 2025. Dostupné z: https://acr.mo.gov.cz/struktura/generalni-stab/velitelstvi-vzdusnych-sil-86864/. [cit. 2025-02-12].

[6] KABOURKOVÁ, Tereza. Velitelství pro operace – Společné operační centrum. Online. Armáda České republiky. 6. leden 2025. Dostupné z: https://acr.mo.gov.cz/struktura/generalni/operace/velitelstvi-pro-operace---spolecne-operacni-centrum-218819/. [cit. 2025-04-05].

[7] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. Velitelství pro operace. [ŠIS]. Dostupné z: Štábní informační systém (ŠIS); In: Týmové weby; In: Velitelství pro operace; In: Struktura a působnost.

[8] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. O nás | 24. základna dopravního letectva Praha – Kbely. Online. Armáda České republiky. Dostupné z: https://zdl.mo.gov.cz/o-nas. [cit. 2025-02-12].

[9] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. Útvary VzS 24. základna dopravního letectva. [ŠIS]. Dostupné z: Štábní informační systém (ŠIS); In: Týmové weby; In: Velitelství vzdušných sil; In: Útvary VzS; In: 21. základna taktického letectva.

[10] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. O nás – 22. základna vrtulníkového letectva. Online. Armáda České republiky. Dostupné z: https://lznamest.mo.gov.cz/o-nas. [cit. 2025-02-12].

[11] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. Útvary VzS 22. základna vrtulníkového letectva. [ŠIS]. Dostupné z: Štábní informační systém (ŠIS); In: Týmové weby; In: Velitelství vzdušných sil; In: Útvary VzS; In: 21. základna taktického letectva.

[12] JOINT AIR POWER COMPETENCE CENTRE. NATO Air Transport Capability. Kalkar: JAPCC, 2011. Online. Dostupné z: https://www.japcc.org/wp-content/uploads/ATP_2011_web.pdf. [cit. 2025-04-03].

[13] NATO. NATO's Joint Air Power Strategy. NATO, 26. června 2018. Online. Dostupné z: http://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_156374.htm [cit. 2025-02-12].

[14] NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. Strategic airlift. North Atlantic Treaty Organization (NATO). 7. března 2024. Online. Dostupné z: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_50107.htm. [cit. 2025-02-11].

[15] SAMSONEK, Tomáš. Zabezpečení mezinárodních leteckých přeprav. PowerPointová prezentace. Stará Boleslav, 2024.

[16] STRATEGIC AIR LIFT COORDINATION CELL. Strategic Air Lift Coordination Cell. Strategic Air Lift Coordination Cell. Online. Dostupné z: https://salis-salcc.org/. [cit. 2025-02-12].

[17] NATO SUPPORT AND PROCUREMENT AGENCY. NSPA. Strategic Airlift Capability (SAC). Online. NATO Support and Procurement Agency (NSPA). Dostupné z: https://www.nspa.nato.int/about/namp/sac. [cit. 2025-02-19].

[18] EUROPEAN AIR TRANSPORT COMMAND. ATARES. European Air Transport Command. European Air Transport Command (EATC). Online. Dostupné z: https://eatc-mil.com/en/what-we-do/atares. [cit. 2025-02-12].

[19] ARMÁDA ČESKÉ REPUBLIKY. Mezinárodní vojenská doprava. [ŠIS]. Dostupné v: Štábní informační systém (ŠIS); In: Týmové weby; In: Agentura logistiky; In: Odbor vojenské dopravy; In: Mezinárodní vojenská doprava.

[20] Vlastní zpracování s využitím programu LOGFAS

TECHNICKÁ ZPŮSOBILOST SAMOHYBNÝCH HOUFNIC A RAKETOMETŮ PRO DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ Z KRYTÉHO POSTAVENÍ

TECHNICAL CAPABILITY OF SELF-PROPELLED HOWITZERS AND MULTIPLE ROCKET LAUNCHERS FOR REMOTE OPERATION FROM COVER

František KROMPOLC[1], Martin BLAHA[2], Pavel TUČEK [3]

Abstrakt
Současné operační prostředí s rozsáhlým využíváním bezpilotních prostředků výrazně zvyšuje ohrožení dělostřeleckých osádek působících u zbraně. Článek navrhuje reprodukovatelný rámec hodnocení technické způsobilosti dělostřeleckých systémů k vedení dálkově řízené palby z chráněného postavení. Hodnocení vychází z podmínek bezobslužného palebného cyklu, automatického zaměřování a nepřítomnosti osádky u zbraně a kombinuje multikriteriální přístup se zohledněním nejistoty dat. Metoda je aplikována na vybrané samohybné houfnice a raketomety. Výsledky ukazují, že moderní houfnice požadované podmínky většinou splňují, zatímco raketomety vykazují spíše vznikající schopnost často opřenou o expertní odhady. Studie zároveň naznačuje, že architektura systému může být významnějším faktorem než samotná úroveň automatizace, a upozorňuje na nedostatek veřejně dostupných dat.

Klíčová slova:
dělostřelecké systémy, dálkově řízená palba, bezobslužný palebný cyklus, přežití osádky, architektura systému, technická způsobilost.

Abstract
Contemporary operational environments characterized by the widespread use of unmanned aerial systems significantly increase the risk to artillery crews operating at or near the weapon. This paper proposes a reproducible framework for evaluating the technical capability of artillery systems to conduct remote-controlled fire from a protected position. The assessment is based on unmanned firing cycle capability, automatic gun aiming, and the absence of crew at the weapon, combining a multi-criteria approach with explicit consideration of data uncertainty. The method is applied to selected self-propelled howitzers and multiple launch rocket systems. Results indicate that modern howitzers generally satisfy the required conditions, whereas rocket systems demonstrate only emerging capability often supported by expert judgement rather than documented evidence. The study further suggests that system architecture may be more decisive than the level of automation alone and highlights significant gaps in publicly available data.

Key words:
artillery weapon systems, self-propelled howitzers, remote control, crew safety, combat mission.

[1] **Ing. František Krompolc,** katedra palebné podpory, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, frantisek.krompolc@unob.cz
[2] **plk. gšt. doc. Ing. Mgr. Martin Blaha, Ph.D.,** katedra palebné podpory, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, martin.blaha@unob.cz
[3] **Ing. Pavel Tuček,** EXCALIBUR ARMY spol. s r.o., Olomoucká 1841/175, 785 01 Šternberk, pavel.tucek@excaliburarmy.eu

ÚVOD

Současné ozbrojené konflikty potvrzují pokračující intenzivní využívání dělostřeleckých zbraňových systémů, které zůstávají klíčovým prostředkem palebné podpory pozemních sil. Samohybné houfnice jako dominantní kategorie těchto systémů jsou tradičně nasazovány pomocí taktiky „shoot-and-scoot", která minimalizuje vystavení nepříteli rychlou změnou postavení po provedení palby. V rámci tohoto operačního konceptu jsou palebné úkoly zpravidla prováděny buď z prostoru kabiny vozidla v případě systémů umožňujících vedení palby bez fyzické přítomnosti osádky u zbraně, nebo v bezprostřední blízkosti zbraně u systémů, které tuto schopnost neposkytují.

Nedávný vývoj, zejména v kontextu ruské invaze na Ukrajinu, však naznačuje změnu ve způsobu nasazení dělostřeleckých systémů [1,3]. V určitých operačních prostředích jsou dělostřelecké prostředky stále častěji používány ze statických postavení po delší dobu [1,3]. V takových podmínkách, charakterizovaných rozsáhlým využíváním bezpilotních prostředků a trvalým průzkumem, se schopnost přežití osádky stává kritickým faktorem [2,4]. Rostoucí dostupnost a operační využití UAV zásadně proměnily cyklus detekce a zaměřování dělostřeleckých jednotek. Nedávný výzkum ukázal, že průzkum pomocí UAV může významně ovlivnit činnosti ochrany sil, zatímco autonomní nebo rojové modely průzkumu mohou zvýšit dlouhodobé a prostorové pokrytí pozorování ve složitém terénu [6–8]. Současně studie zaměřené na multispektrální detekci UAV a prostředky elektronického boje proti UAV ukazují, že dělostřelecké jednotky operují v prostředí, v němž jsou detekce, protiopatření, elektronické rušení arychlé zaměřování úzce propojeny [9,10]. Tyto skutečnosti posilují potřebu omezit vystavení osádek na palebných postaveních a zkoumat technická řešení umožňující vedení palby z chráněného místa. Dlouhodobé setrvání na pevném palebném postavení významně zvyšuje pravděpodobnost detekce a zaměření [2,5]. V případě úspěšného zásahu bývají důsledky pro osádku nacházející se uvnitř vozidla nebo v jeho bezprostřední blízkosti často fatální.

Přestože automatizace i dálkové ovládání jsou v kontextu dělostřeleckých systémů často diskutovány, jejich vzájemný vztah nebývá explicitně formalizován. Tento článek proto navrhuje strukturovaný rámec pro jejich společné hodnocení z hlediska vedení palby nezávislého na osádce, který umožňuje konzistentní porovnání systémů s různou úrovní automatizace a odlišnými operačními koncepty.

Cílem tohoto článku je navrhnout a aplikovat reprodukovatelný rámec hodnocení technické způsobilosti dělostřeleckých zbraňových systémů k vedení palebných úkolů bez fyzické přítomnosti osádky u zbraně, tedy z chráněného postavení.

Za tímto účelem článek nejprve stanovuje jasný konceptuální rámec definováním klíčových operačních pojmů, včetně vedení palby z kabiny vozidla, bezobslužného palebného cyklu a dálkového ovládání z chráněného postavení. Tyto koncepty jsou následně využity jako základ pro vytvoření klasifikačního přístupu umožňujícího systematické porovnání dělostřeleckých systémů s ohledem na jejich způsob činnosti a dopady na přežití osádky.

Přínos článku spočívá v propojení těchto operačních konceptů se strukturovaným rámcem hodnocení, který umožňuje konzistentní a transparentní posouzení existujících systémů a jejich vhodnosti pro dálkově řízené vedení palby.

1 DEFINICE POJMŮ

Pro účely tohoto článku jsou pojmy vozidlo, zbraň, nástavba zbraně, platforma a zbraňový systém považovány za vzájemně odlišné kategorie.

1. **vozidlo** – mobilní prostředek tvořící nosič zbraňového systému, osádky a souvisejícího vybavení, zajišťující jeho mobilitu, ochranu a dodávku energie;
2. **zbraň** – funkční celek určený k vedení palby, zahrnující mechanismy zaměřování, nabíjení a iniciace výstřelu;
3. **nástavba zbraně** – konstrukční celek umístěný na platformě, který integruje zbraň a související subsystémy, zejména mechanismy nabíjení, zaměřování a řízení palby;

4. **platforma** – nosná a konstrukční základna, na níž je integrován zbraňový systém. Zahrnuje vozidlo a jeho konstrukční úpravy umožňující instalaci a provoz zbraně;
5. **zbraňový systém** – komplexní celek tvořený zbraní, nástavbou zbraně, platformou a dalšími subsystémy nezbytnými pro jeho činnost, včetně systémů řízení palby, komunikace a podpůrných technologií.

1.1 VEDENÍ PALBY Z KABINY VOZIDLA

Vedením palby z kabiny vozidla se rozumí způsob činnosti zbraňového systému, při němž osádka po dokončení nezbytné přípravy vozidla a zbraně před zaujetím palebného postavení zajišťuje všechny činnosti související s vedením palby výhradně z prostoru kabiny vozidla. Kabina přitom plní funkci ochranného prvku.

Charakteristickým znakem tohoto způsobu činnosti je skutečnost, že od okamžiku zaujetí palebného postavení až do jeho opuštění jsou řízení, obsluha a vedení palby plně zajišťovány z prostoru kabiny.

1.2 BEZOBSLUŽNÝ PALEBNÝ CYKLUS

Bezobslužný palebný cyklus je definován jako sled operací vedoucích k vedení palby, který probíhá bez nutnosti fyzické asistence osádky u zbraně během jeho průběhu.Palebný cyklus zahrnuje činnosti přímo související s nabíjením a iniciací výstřelu, stejně jako automatické přebíjení mezi jednotlivými ranami.

Rozhodujícím kritériem je nutnost fyzické asistence osádky u zbraně jako podmínky pokračování palby. Režim palby nebude považován za bezobslužný palebný cyklus, pokud je jeho pokračování závislé na fyzickém zásahu osádky u zbraně, i když je takový zásah prováděn pouze periodicky, například při výměně zásobníku iniciátorů po vystřelení určitého počtu ran.

1.3 AUTOMATICKÉ ZAMĚŘOVÁNÍ ZBRANĚ

Automatickým zaměřováním zbraně se rozumí schopnost zbraně určit a nastavit požadovaný směr a náměr střelby bez nutnosti fyzického zásahu osádky u zbraně. Tato schopnost zahrnuje procesy orientace, zamíření zbraně v odměru a náměru a aplikaci palebných dat poskytovaných systémem řízení palby.

Automatické zaměřování zbraně nezahrnuje vyhledávání cílů ani rozhodovací procesy řízení palby, ale pouze realizaci povelů k zamíření na úrovni zbraňového systému.

Rozhodujícím kritériem je, zda může být proces zamíření dokončen a opakován bez jakékoli fyzické interakce osádky u zbraně. Pokud je k provedení nebo korekci procesu zaměření vyžadován manuální zásah u zbraně, systém nebude považován za schopný automatického zaměřování.

1.4 DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ Z CHRÁNĚNÉHO POSTAVENÍ

Dálkovým ovládáním palebného úkolu z chráněného postavení se rozumí způsob činnosti zbraňového systému, při němž osádka po dokončení nezbytné přípravy vozidla a zbraně provádí všechny činnosti související s vedením palby dálkově z chráněného postavení.

Chráněné postavení představuje místo, které svým konstrukčním řešením, umístěním a vzdáleností od zbraňového systému snižuje riziko pro osádku vyplývající z účinků nepřátelské činnosti nebo provozních rizik spojených se systémem.

Způsob přenosu řídicích a datových signálů mezi osádkou a zbraňovým systémem není pro účely tohoto článku omezen a může být realizován různými technickými prostředky.

1.5 TECHNICKÁ ZPŮSOBILOST

Technická způsobilost vyjadřuje míru, v jaké architektura zbraňového systému umožňuje vedení palebného úkolu prostřednictvím dálkového ovládání.

1.6 DOLOŽENÁ SCHOPNOST

Doloženou schopností se rozumí existence ověřitelného a důvěryhodného zdroje potvrzujícího, že zbraňový systém danou schopností skutečně disponuje.

2 DATA A METODIKA

2.1 VÝBĚR SYSTÉMŮ

Analýza se zaměřuje na vybrané samohybné dělostřelecké systémy reprezentující různé úrovně automatizace a odlišné operační koncepty. Systémy byly vybrány tak, aby pokryly reprezentativní spektrum současných řešení z hlediska vedení palby a potenciálu pro dálkově řízený provoz.
Výběr je omezen dostupností veřejně přístupných technických informací.

2.2 DATOVÉ ZDROJE

Hodnocení vychází z otevřených zdrojů, včetně dokumentace výrobců, technických specifikací, odborných publikací a dalších veřejně dostupných materiálů [2,5].

Vzhledem k povaze vojenských systémů se dostupnost a spolehlivost dat výrazně liší. Z tohoto důvodu je úroveň doložené schopnosti hodnocena samostatně.

Za účelem odlišení empirických pozorování od analytické inference článek rozlišuje mezi:

1. doloženými charakteristikami systému odvozenými z dostupných zdrojů;
2. klasifikacemi vyplývajícími z aplikace hodnoticího rámce;
3. interpretačními závěry.

Interpretační závěry jsou explicitně formulovány tak, aby reflektovaly omezení dostupných dat.

2.3 RÁMEC HODNOCENÍ

Schopnost zbraňového systému vést palebné úkoly prostřednictvím dálkového ovládání z chráněného postavení není hodnocena přímo. Je odvozena z hodnocení jednotlivých charakteristik systému.

Rámec hodnocení je založen na dvoustupňovém přístupu:

1. posouzení nezbytných podmínek (gate);
2. detailní hodnocení pomocí multikriteriálního skórování.

2.4 NEZBYTNÉ PODMÍNKY (GATE)

Zbraňový systém je klasifikován jako technicky způsobilý pro dálkové ovládání z chráněného postavení pouze tehdy, pokud jsou splněny všechny následující podmínky:

1. zbraňový systém umožňuje bezobslužný palebný cyklus;
2. systém je schopen automatického zaměřování zbraně;
3. během vedení palby není vyžadována fyzická přítomnost osádky u zbraně.

Nesplnění kterékoliv z těchto podmínek vede k negativní klasifikaci.

2.5 TECHNICKÁ ZPŮSOBILOST

Přístup založený na principu „gate" představuje záměrnou a konzervativní operacionalizaci konceptu dálkově řízené palby z chráněného postavení. Jeho cílem není zachytit všechny možné režimy činnosti,

ale definovat striktní práh odpovídající úplnému odstranění potřeby fyzické interakce osádky se zbraňovým systémem během palebného cyklu.

1. ANO = systém splňuje všechny nezbytné podmínky pro dálkové ovládání z chráněného postavení;
2. NE = systém nesplňuje jednu nebo více nezbytných podmínek.

Každá podmínka řeší specifický aspekt tohoto požadavku: bezobslužný palebný cyklus zajišťuje kontinuitu palby bez přerušení zásahy osádky, automatické zaměřování umožňuje opakovatelné vedení palby bez fyzického vstupu a nepřítomnost osádky u zbraně vytváří úplné prostorové oddělení.

Tento přístup je tedy normativní, nikoliv deskriptivní. Přestože systémy s částečnou nebo občasnou interakcí osádky mohou poskytovat operační výhody, jsou záměrně vyloučeny s cílem zachovat konceptuální jednoznačnost a reprodukovatelnost klasifikace.

2.6 MULTIKRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ

U systémů splňujících nezbytné podmínky je provedeno detailní hodnocení pomocí vybraných technických kritérií. Tato kritéria reflektují úroveň autonomie systému, jeho robustnost a praktickou využitelnost.

Každý systém je hodnocen podle následujících kritérií:

1. Automatizace nabíjení
   0 = manuální
   1 = poloautomatické
   2 = plně automatické;
2. Energetická autonomie nástavby zbraně
   0 = závislá na hlavním motoru
   1 = částečně autonomní
   2 = autonomní (např. APU/APHU);
3. Energetická autonomie stabilizace
   0 = závislá na hlavním motoru
   1 = nezávislá (APU/APHU)
   2 = není vyžadována;
4. Autonomie bezpečnostních a pomocných funkcí
   Hodnocení funkcí, jako je nastavování zapalovačů, bezpečnostní mechanismy, nouzové přerušení a diagnostika;
5. Dálkově řízený zbraňový systém
   Toto kritérium nehodnotí skutečnou schopnost systému, ale odráží způsob, jakým je systém prezentován v dostupných zdrojích.
   0 = systém není v dostupných zdrojích prezentován jako dálkově řízený
   1 = systém je explicitně prezentován jako dálkově řízený.

Multikriteriální hodnocení neurčuje, zda je systém způsobilý, ale poskytuje dodatečnou diferenciaci mezi systémy splňujícími nezbytné podmínky.

2.7 DOLOŽENÁ SCHOPNOST A NEJISTOTA DAT

Vzhledem k omezené dostupnosti a proměnlivé spolehlivosti dat je úroveň doložené schopnosti hodnocena samostatně.

Každá hodnocená schopnost je klasifikována jako:

1. A (potvrzeno) – podloženo dokumentací výrobce nebo oficiálními technickými manuály;
2. B (částečně potvrzeno) – podloženo více nezávislými zdroji;
3. C (odhadováno) – v případech, kdy jsou veřejně dostupná data nedostatečná, může být k posouzení charakteristik systému využito expertní znalosti.

Tento přístup umožňuje explicitní zohlednění nejistoty a zabraňuje přeceňování neúplných dat.

3 KOMPARATIVNÍ ANALÝZA SYSTÉMŮ

Tab.1 Samohybné houfnice ráže 155 mm – první blok

Zbraňový systém	Bezobslužný palebný cyklus	Automatické zaměřování zbraně	Bez fyzické přítomnosti u zbraně	Technická způsobilost (Gate)	Automatizace nabíjení	Energetická autonomie zbraně	Energetická autonomie stabilizace	Dálkově řízený zbraňový systém
AGM	1	1	1	**ANO**	2	NC	NC	1
Archer	1	1	1	**ANO**	2	NC	NC	0
DITA	1	1	1	**ANO**	2	NC	NC	1
MORANA	1	1	1	**ANO**	2	NC	NC	0
RCH 155	1	1	1	**ANO**	2	NC	PC	1

Tab.2 Samohybné houfnice ráže 155 mm – druhý blok

Zbraňový systém	Bezobslužný palebný cyklus	Automatické zaměřování zbraně	Bez fyzické přítomnosti u zbraně	Technická způsobilost (Gate)	Automatizace nabíjení	Energetická autonomie zbraně	Energetická autonomie stabilizace	Dálkově řízený zbraňový systém
SIGMA	1 (B)	1	1 (B)	**ANO**	2	NC	NC	1 (B)
ZUZANA 2	1	1	1	**ANO**	2	NC	NC	0
EVA M2	1 (B)	1	1 (B)	**ANO**	2	NC	NC	0
AHS Kryl	0	1	0	**NE**	1	NC	NC	0
ATMOS 2000	0	1	0	**NE**	1	NC	NC	0

Tab.3 Samohybné houfnice ráže 155 mm – třetí blok

Zbraňový systém	Bezobslužný palebný cyklus	Automatické zaměřování zbraně	Bez fyzické přítomnosti u zbraně	Technická způsobilost (Gate)	Automatizace nabíjení	Energetická autonomie zbraně	Energetická autonomie stabilizace	Dálkově řízený zbraňový systém
CAESAR	0	1	0	**NE**	1	NC	NC	0
G6-52	0	1	0	**NE**	1	NC	NC	0
Nora B-52	0	1	0	**NE**	2 (B)	NC	NC	0
PCL-181	0	1	0	**NE**	1	NC	NC	0
Type 19	0	1	0	**NE**	1	NC	NC	0
Yavuz	0	1	0	**NE**	1	NC	NC	0
EVO-155	1 (C)	1 (B)	1 (C)	**ANO***	2 (C)	NC	NC	1 (C)

Tab.4 Raketomety ráže 122 mm

Zbraňový systém	Bezobslužný palebný cyklus	Automatické zaměřování zbraně	Bez fyzické přítomnosti u zbraně	Technická způsobilost (Gate)	Automatizace nabíjení	Energetická autonomie zbraně	Energetická autonomie stabilizace	Dálkově řízený zbraňový systém
BM-21 (original)	0	1	0	**NE**	0	0	NC	0
BM-21 MT	1 (C)	1	1 (B)	**ANO**	0	NC	NC	0
RM-70	0	1	0	**NE**	1	0	NC	0
RM-70/85M	0	1	1 (B)	**NE**	1	0	NC	0
RM-70 VAMPIRE	1 (C)	1	1 (B)	**ANO**	2 (C)	0	NC	0
WR-40 Langusta	0	1	0	**NE**	0	NC	NC	0
SR-5 (122)	1 (C)	1	1 (B)	**ANO**	1	NC	NC	0
Tamnava (122)	1 (C)	1	1 (B)	**ANO**	1	NC	NC	0
Jobaria TCL (122)	1 (C)	1	1 (B)	**ANO**	1	NC	NC	0

Zdroj: [10] až [35]

4 VÝSLEDKY KLASIFIKACE

4.1 TABULKY A PŘEHLED VÝSLEDKŮ

Výsledky hodnocení jednotlivých zbraňových systémů jsou shrnuty v tabulkách pro samohybné houfnice a raketomety. Hodnocení vychází z definované metodiky kombinující nezbytné podmínky (gate) a multikriteriální hodnocení.

V případě samohybných houfnic hodnocení ukazuje, že moderní systémy s vysokou úrovní automatizace obecně splňují všechny nezbytné podmínky technické způsobilosti pro dálkové ovládání z chráněného postavení. Naproti tomu starší nebo méně pokročilé systémy, zejména ty vyžadující přítomnost osádky u zbraně, tyto podmínky nesplňují.

U raketometů je situace odlišná. Přestože modernizované systémy umožňují vedení palby z prostoru kabiny vozidla a disponují pokročilými systémy řízení palby, nezbytné podmínky jsou často pouze částečně doloženy nebo odvozeny na základě expertního posouzení.

4.2 STRUČNÁ INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Výsledky ukazují, že:

1. schopnost vést palbu bez fyzické přítomnosti osádky u zbraňového systému představuje klíčový determinant technické způsobilosti;
2. moderní samohybné houfnice dosahují této schopnosti integrací automatizovaného nabíjení, zaměřování a řízení palby;
3. raketomety vykazují zřetelný architektonický trend směřující k dosažení této schopnosti; jejich implementace však zůstává nekonzistentní a nedostatečně zdokumentovaná.

Současně je u více systémů pozorován nesoulad mezi deklarovanými a ověřitelnými schopnostmi.

5 DISKUZE

5.1 TAKTICKÁ IMPLIKACE

Schopnost vést palbu bez fyzické přítomnosti osádky u zbraňového systému má v současném operačním prostředí významný dopad na přežití osádky [2,4].

V podmínkách charakterizovaných:
1. trvalým průzkumem;
2. rozsáhlým využíváním bezpilotních systémů;
3. a vysoce přesnou protibaterijní palbou.

lze očekávat, že oddělení osádky od zbraňového systému přispěje ke snížení operačního rizika [2,5]. Dálkové ovládání z chráněného postavení by nemělo být chápáno jako náhrada mobilních taktik typu „shoot-and-scoot". Spíše představuje doplňkový režim činnosti použitelný ve specifických taktických situacích, zejména ve scénářích vyžadujících dlouhodobější setrvání na palebném postavení za podmínek zvýšené hrozby.

Zbraňové systémy postrádající tuto schopnost zůstávají zranitelné, zejména při dlouhodobém působení ze statických postavení.

5.2 ROZDÍL MEZI AUTOMATIZACÍ A SKUTEČNÝM DÁLKOVÝM OVLÁDÁNÍM

Výsledky ukazují, že automatizace a schopnost dálkového řízení představují zásadně odlišné koncepty a neměly by být považovány za zaměnitelné. V tomto kontextu je třeba dálkově řízenou palbu chápat jako schopnost na úrovni systému, nikoli jako izolovanou automatizovanou funkci.

Nezávisí pouze na automatizaci nabíjení a zaměřování, ale také na:
1. spolehlivosti komunikačních spojení;
2. výměně dat systému řízení palby;
3. určování polohy;
4. procesech velení a řízení;
5. a odolnosti vůči degradovaným operačním podmínkám.

Je nutné rozlišovat mezi:
1. interní automatizací systému umožňující osádce zůstat uvnitř kabiny vozidla;
2. a skutečným dálkovým režimem, při němž během palebného cyklu není vyžadována žádná fyzická interakce se zbraňovým systémem.

Mnoho systémů dosahuje vysoké úrovně automatizace, avšak stále vyžaduje:
1. zásah osádky během nabíjení;
2. nebo fyzickou přítomnost u systému v určitých fázích činnosti.

Toto rozlišení představuje kritický faktor při hodnocení technické způsobilosti.

5.3 OMEZENÍ STUDIE

Hlavním omezením této studie je dostupnost a kvalita otevřených zdrojů.

Přestože základní funkce systémů bývají často dobře zdokumentovány, klíčové oblasti, jako jsou:
1. energetická autonomie;
2. stabilizace;
3. a bezpečnostní a pomocné funkce.

jsou ve veřejně dostupných zdrojích popsány pouze částečně nebo vůbec.

Z tohoto důvodu byl v některých případech použit expertní úsudek a taková hodnocení jsou v analýze explicitně označena. Dalším omezením je skutečnost, že některé systémy jsou stále ve vývoji nebo jsou prezentovány převážně v rámci výstavních či propagačních aktivit, což zvyšuje nejistotu jejich hodnocení.

ZÁVĚR

HLAVNÍ ZJIŠTĚNÍ

Studie ukazuje, že technická způsobilost zbraňového systému pro dálkové ovládání z chráněného postavení je primárně určena jeho schopností vést palbu bez fyzické přítomnosti osádky u zbraně.

Moderní samohybné houfnice tento požadavek obecně splňují. Raketomety vykazují vznikající schopnost dálkově řízené palby, avšak ve většině případů je tato schopnost podložena především expertním odhadem, nikoli konzistentně doloženými důkazy.

V rámci hodnoceného rámce se architektura systému jeví jako klíčový faktor, protože určuje, zda je během palebného cyklu vyžadována fyzická interakce osádky.

PRAKTICKÝ PŘÍNOS

Navržená metoda umožňuje:

1. systematické a reprodukovatelné hodnocení zbraňových systémů;
2. porovnání systémů s různou úrovní automatizace;
3. identifikaci systémů vhodných pro dálkově řízený provoz z chráněného postavení.

Současně poskytuje užitečný nástroj pro podporu rozhodování v oblasti:

1. akvizice;
2. modernizace;
3. a operačního hodnocení.

Použitá literatura

[1] WATLING, Jack a REYNOLDS, Nick. Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine. London: Royal United Services Institute, 2023. Available from: https://static.rusi.org/403-SR-Russian-Tactics-web-final.pdf. [cit. 2026-04-22]

[2] ŚWIĘTOCHOWSKI, Norbert. Field artillery in the defensive war of Ukraine 2022–2023. Scientific Journal of the Military University of Land Forces. 2024.

[3] Available from: https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-e68e1754-6e76-4002-bfda-efa80106aa13 [cit. 2026-04-22]

[4] KOFMAN, Michael a LEE, Rob. Not Built for Purpose: The Russian Military's Ill-Fated Force Design. War on the Rocks, 2022. Available from: https://warontherocks.com/2022/09/not-built-for-purpose-the-russian-militarys-ill-fated-force-design/ [cit. 2026-04-22]

[5] NATO. Allied Joint Doctrine for Fire Support (AJP-3.3.1). Brussels: NATO Standardization Office, 2016.

[6] BOSBOTINIS, James. The Lessons of the Ukraine War and its Implications for Artillery. Brussels: FINABEL, 2023. Available from: https://www.idga.org/events-futureindirectfires/downloads/the-lessons-of-the-ukraine-war-and-it-implications-for-artillery [cit. 2026-04-22]

[7] KULHÁNEK L. Kvantitativní a kvalitativní zhodnocení dělostřeleckých min, raket a dronů ozbrojenců v Pásmu Gazy v kontextu izraelské obrany a íránského arzenálu. Online. Available from: https://doi.org/10.52651/vr.a.2025.2.54-69. [zobrazené 2026-04-28].

[8] DROZD J., RAK L., ZAHRADNICEK P., STODOLA P., HODICKY J. Effectiveness Evaluation of Aerial Reconnaissance in Battalion Force Protection Operation Using the Constructive Simulation. The

Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology, 2021, 20(2), pp. 181–196. DOI: https://doi.org/10.1177/15485129211040373.

[9] STODOLA P., DROZD J., NOHEL J. Model of Surveillance in Complex Environment Using a Swarm of Unmanned Aerial Vehicles. In: Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 231–249. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-70740-8_15.

[10] KNDS DEUTSCHLAND. RCH 155 Remote Controlled Howitzer – System Overview. München: KNDS, 2023.

[11] KNDS DEUTSCHLAND. AGM Artillery Gun Module Technical Description. München: KNDS.

[12] BAE SYSTEMS BOFORS. ARCHER Artillery System – Product Description. Karlskoga: BAE Systems.

[13] EXCALIBUR ARMY. DITA 155 mm Autonomous Howitzer – Technical Information. Šternberk: Excalibur Army.

[14] EXCALIBUR ARMY. MORANA 155 mm Self-Propelled Howitzer – Product Sheet. Šternberk: Excalibur Army.

[15] ELBIT SYSTEMS. ATMOS 2000 / SIGMA 155 mm Artillery Systems Overview. Haifa: Elbit Systems.

[16] RHEINMETALL. Wheeled Self-Propelled Howitzer Concept with AGM Module. Düsseldorf: Rheinmetall.

[17] YUGOIMPORT SDPR. NORA B-52 155mm Self-Propelled Howitzer Technical Manual. Belgrade: Yugoimport SDPR.

[18] KONŠTRUKTA DEFENCE. ZUZANA 2 155 mm Self-Propelled Howitzer. Dubnica nad Váhom: Konstrukta Defence.

[19] [KONŠTRUKTA DEFENCE. EVA M2 155 mm Self-Propelled Howitzer. Dubnica nad Váhom: Konstrukta Defence.

[20] DENEL LAND SYSTEMS. G6-52 Self-Propelled Howitzer. Pretoria: Denel.

[21] KNDS FRANCE. CAESAR 155 mm Self-Propelled Howitzer. Versailles: KNDS France.

[22] NORINCO. PCL-181 155 mm Truck-Mounted Howitzer. Beijing: NORINCO.

[23] JAPAN STEEL WORKS. Type 19 Wheeled Self-Propelled Howitzer. Tokyo: JSW.

[24] MKE. YAVUZ 155 mm Self-Propelled Howitzer. Ankara: Makine ve Kimya Endüstrisi.

[25] HANWHA DEFENSE. EVO-105 / EVO-155 Artillery System. Seoul: Hanwha.

[26] JANE'S GROUP. Jane's Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence. London: Jane's.

[27] ARMY RECOGNITION. Artillery Systems Technical Database. Brussels: Army Recognition.

[28] IISS. The Military Balance – Artillery Systems Overview. London: International Institute for Strategic Studies.

[29] HSW. WR-40 Langusta Multiple Launch Rocket System. Stalowa Wola: Huta Stalowa Wola.

[30] EXCALIBUR ARMY. RM-70 Vampire MLRS – Technical Description. Šternberk: Excalibur Army.

[31] EXCALIBUR ARMY. BM-21 MT Modernized Rocket Launcher. Šternberk: Excalibur Army.

[32] NORINCO. SR-5 Modular Rocket System. Beijing: NORINCO.

[33] YUGOIMPORT SDPR. Tamnava Modular Rocket System. Belgrade: Yugoimport SDPR.

[34] JOBARIA DEFENSE SYSTEMS. TCL Multiple Rocket Launcher. Abu Dhabi: Jobaria

TEORETICKÁ VÝCHODISKA PODPORY KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ V ZÁTĚŽOVÝCH SITUACÍCH PROSTŘEDNICTVÍM NUTRIČNÍCH INTERVENCÍ

THEORETICAL BASIS FOR SUPPORTING COGNITIVE FUNCTIONS IN STRESSFUL SITUATIONS THROUGH NUTRITIONAL INTERVENTIONS

***Šimon MACHÁČ*[1]**

Abstrakt
Schopnost příslušníků ozbrojených sil efektivně plnit úkoly v současném operačním prostředí je přímo podmíněna optimální výkonností kognitivních funkcí a vysokou mírou psychické odolnosti. Zabezpečení kognitivní adaptability vojáků v podmínkách extrémní zátěže nelze vnímat jenom optikou izolovaných biologických procesů, ale je nezbytné je taktéž analyzovat v kontextu sociálních vazeb a týmové dynamiky. Práce se zaměřuje na interakci krátkodobých nutričních a kognitivního výkonu u jedinců ve stresových situacích. Identifikuje proměnné, které ovlivňují kognitivní procesy na individuální úrovni a zároveň poukazuje na současný deficit těchto faktorů v oblasti sociální dynamiky a leadershipu. Cílem práce je vytvořit teoretické východisko pro následující empirické zkoumání přenosu kognitivních benefitů do roviny skupinového výkonu.

Klíčová slova:
Kognitivní funkce, leadership, ozbrojené síly, stres, výživové intervence.

Abstract
The ability of armed forces personnel to effectively perform tasks in the current operational environment is directly dependent on optimal cognitive function and a high degree of mental resilience. Ensuring the cognitive adaptability of soldiers under extreme stress cannot be viewed solely through the lens of isolated biological processes, but must also be analyzed in the context of social bonds and team dynamics. The work focuses on the interaction of short-term nutritional interventions and cognitive performance in individuals in stressful situations. It identifies variables that influence cognitive processes at the individual level and also points to the current deficit of these factors in the area of social dynamics and leadership. The aim of the work is to create a theoretical basis for subsequent empirical research into the transfer of cognitive benefits to the level of group performance.

Key words:
Armed forces, cognitive functions, leadership, nutritional interventions, stress.

ÚVOD

Současné operační prostředí klade na příslušníky ozbrojených sil stále vyšší nároky v oblasti výkonnosti kognitivních funkcí, schopnosti kognitivní adaptace na vnější vlivy, ale také sociální dynamiky a soudržnosti jednotek. Zvyšující se komplexita nároků na celkovou výkonnost vojáků ovlivňují individuální výkonnost jednotlivce i fungování jednotek jako celku. V uvedeném kontextu je nezbytné poskytnout jednotkám efektivní a prakticky aplikovatelné přístupy, které jim umožní podpořit kognitivní funkce a skupinovou dynamiku a soudržnost v podmínkách zátěžových situací. Jednou z aktuálně definovaných oblastí výzkumu Severoatlantické aliance jsou biotechnologie a lidské vylepšování, do čehož patří kategorie kognitivních a sociálních funkcí. Perspektivním předmětem uvedené oblasti výzkumu je problematika krátkodobých výživových intervencí, jejichž cílem je podpora kognitivního výkonu. Tato problematika je silně ukotvena v rámci nutričních věd a neurověd, kdy je pozornost především věnována biologickým a neurofyziologickým mechanismům, které ovlivňují individuální

[1] por. Ing. Šimon Macháč, katedra aplikovaných a sociálních věd, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, +420 737 047 078, simon.machac@unob.cz

kognitivní funkce. V odborné literatuře však není systematicky zpracován přenos těchto mechanismů do oblasti sociální dynamiky, týmové soudržnosti a rozhodovacích procesů.

1 METODOLOGICKÝ RÁMEC

Ústřední metodou této narativní práce byla literární rešerše. Ta byla provedena jako analýza odborné literatury. Vyhledávání odborné literatury se soustředilo na databáze Web of Science a Scopus a recenzované články k tématu podpory kognitivních funkcí v zátěžových situacích prostřednictvím nutričních intervencí. Povaha odborných zdrojů byla jak obecná, která popisuje obecné zákonitosti, tak specifická, která doplňuje detailní kontextuální informace v dané problematice za účelem holistického pochopení.

2 KOGNITIVNÍ FUNKCE V ZÁTĚŽOVÝCH SITUACÍCH PROSTŘEDNICTVÍM NUTRIČNÍCH INTERVENCÍ

Tématika podpory kognitivních funkcí příslušníků ozbrojených sil ve stresových podmínkách pomocí nutričních intervencí je značně multidisciplinární a komplexní záležitostí. Jedná se o průnik několika oblastí, a to jak přírodních, tak společenských věd. V rámci přírodních věd tato problematika čerpá poznatky z oblastí jako jsou biologie, neurovědy nebo nutriční vědy, které objasňují mechanismy působení výživových faktorů na funkci mozku a jejich dopad na individuální kognitivní výkon. V kontextu společenských věd se jedná především o sociálně-behaviorální, psychologické a organizační aspekty lidského výkonu ve stresových podmínkách, zejména sociální dynamiku, týmovou koherenci a rozhodovací procesy v rámci leadershipu. Tyto společensko-vědní dimenze jsou však v současném výzkumu podpory kognitivních funkcí rozpracovány méně systematicky a jejich propojení s biologickou rovinou zůstává omezené.

Pro účely této práce jsou kognitivní funkce chápány jako soubor mentálních procesů umožňujících efektivní zpracování informací, adaptivní rozhodování a regulaci chování v dynamickém operačním prostředí. V operačním kontextu ozbrojených sil se jedná zejména o pozornost, pracovní paměť, exekutivní funkce, rychlost zpracování informací, situační povědomí a kvalitu rozhodování pod tlakem. Tyto funkce představují klíčové determinanty individuálního i kolektivního výkonu v zátěžových podmínkách [1].

V zátěžových situacích dochází k aktivaci biologických adaptačních mechanismů, jejichž primárním cílem je přežití jedince. V krátkodobém horizontu může být stresová reakce adaptivní a vést ke zvýšení kognice, nicméně při vyšší intenzitě nebo delším trvání dochází k negativnímu ovlivnění kognitivních funkcí, zejména pozornosti, pracovní paměti, exekutivních funkcí a kvality rozhodování. V moderním operačním prostředí se kumuluje fyzická, psychická i environmentální zátěž, což může vést k multiplikaci negativních účinků na kognitivní výkon [3].

Nutriční intervence představují potenciální nástroj podpory, neboť je lze v podmínkách akutní zátěže chápat jako prostředek stabilizace kognitivního výkonu, zatímco v kontextu chronické zátěže mohou přispívat k dlouhodobému zmírnění negativních dopadů stresu [6]. Specifickým rysem vojenského prostředí je fakt, že individuální kognitivní výkon není cílem sám o sobě, ale prostředkem k dosažení kolektivních cílů operace. Podpora kognitivních funkcí proto musí být vnímána jako součást komplexního systému řízení lidského výkonu, a to zejména v oblasti sociální dynamiky, týmové soudržnosti a leadershipu.

2.1 SOUČASNÝ STAV VĚDECKÉHO POZNÁNÍ

Současný stav vědeckého poznání v oblasti podpory kognitivních funkcí je charakteristický interdisciplinárním zaměřením. Výzkum v této oblasti je ukotvený zejména v nutričních vědách, neurovědách a behaviorálních oborech. Vědecká literatura se však shoduje na faktu, že vliv výživy na kognitivní funkce [2] nelze chápat jenom jako jakési energetické zabezpečení mozku [4], ale že je zprostředkován řadou biologických a behaviorálních mechanismů, které přímo ovlivňují lidský výkon [5, 6].

Významná část současného výzkumu se zaměřuje na vztah mezi výživou, funkcí mozku a kognitivním výkonem [4, 7, 8]. Studie poukazují na to, že složení stravy, kvalita přijímaných živin a celkový nutriční stav mohou ovlivňovat kognitivní funkce, zejména pozornost, paměť, rychlost zpracování informací a rozhodovací procesy [4, 6, 9]. Tyto účinky jsou vysvětlovány kombinací přímých neurobiologických mechanismů a nepřímých mechanismů [4], které souvisejí se změnami v náladě [10] a chováním jedince [6].

Dalším významným tematickým okruhem současného výzkumu je vztah mezi kognitivními funkcemi a stresem [6, 11]. Vystavení stresové zátěži a nepříznivým podmínkám vnějšího prostředí má negativní dopad na kognitivní funkce jako pozornost, paměť nebo exekutivní funkce [12]. Odborná literatura chápe stres jako komplexní fenomén, jehož působení je spojeno s neurobiologickými změnami ovlivňující funkce mozku [13]. Tyto změny se projevují také na úrovni kognitivního výkonu a chování jedince [14].

Výzkumy dále ukazují, že intenzita, charakter a trvání stresové zátěže patří mezi klíčové faktory, které ovlivňují kognitivní výkon a schopnost adaptace jedince v zátěžových situacích [11]. Současný stav poznání v oblasti kognitivních funkcí udává relativně rozsáhlý přehled poznatků biologických, nutričních a neurofyziologických mechanismů, které ovlivňují kognitivní výkon [15]. Odborná literatura se shoduje na významné roli výživy a stresu, jakožto důležitých faktorů ovlivňujících kognitivní funkce, a to hlavně na individuální úrovni [16, 17].

Výzkum této oblasti se soustředí primárně na popis základních mechanismů, vztahů mezi výživou, funkcí mozku a kognitivním výkonem a na vliv stresové zátěže na kvalitu kognice [8, 18]. Je tedy zjevné, že dostupná literatura se hlavně zabývá biologickými aspekty kognitivního výkonu, nicméně nejsou systematicky zkoumány behaviorální, sociální a vůdčí aspekty.

2.1.1 VÝCHODISKA PRO NÁSLEDUJÍCÍ VÝZKUM

Na základě výše uvedeného textu je možné konstatovat, že současný stav vědeckého poznání poskytuje hojný přehled poznatků o biologických, nutričních a neurofyziologických mechanismech, jenž ovlivňují kognitivní funkce jedince. Stejně tak se přehledová literatura shoduje na důležité roli výživy a stresu jako faktorů, které mohou zásadně ovlivňovat kognitivní výkon, a to hlavně na individuální úrovni fungování [6, 14, 19, 20].

Primární pozornost výzkumu je přitom soustředěna na vztahy mezi složením a kvalitou výživy, funkcí mozku, kognitivním výkonem a na působení stresové zátěže na jednotlivé kognitivní funkce [6, 7, 21]. Výsledky literární rešerše však poukazují na výzkumnou mezeru v oblasti přenosu uvedených poznatků do sociálního kontextu a kontextu leadershipu. Hlavním deficitem je oblast propojení poznatků o vlivu výživy a stresu na kognitivní funkce s problematikou skupinové dynamiky, týmové soudržnosti a vůdčí rozhodování v prostředí skupinového výkonu.

Existují empirické studie, které se zabývají vlivem krátkodobých nutričních intervencí na kognitivní výkon u dospělých jedinců [6, 9, 22, 23]. Ty sdělují, že určité nutriční zásahy jako suplementace specifických látek mohou za určitých podmínek ovlivňovat dílčí kognitivní funkce jako pozornost, reakční dobu, paměť nebo subjektivní vnímání mentální zátěže [4, 6, 9, 14, 19, 22, 23].

Je důležité uvést, že tyto práce udávají značná omezení, protože se hlavně zaměřují na krátkodobé efekty intervencí v laboratorních podmínkách, hodnotí zejména individuální výkon a jen výjimečně reflektují vliv stresových podmínek na behaviorální nebo sociální fungování [6, 9, 16, 23, 24]. Nynější výzkumy jsou tak omezeny zaměřením na izolované nutriční intervence a individuální kognitivní výkon, převážně v laboratorních podmínkách, bez věnování pozornosti sociálním a vůdčím aspektům kognice v zátěžových situacích.

Navrhovaná východiska této práce usilují o komplexní přístup, který propojí podporu kognitivních funkcí se skupinovou dynamikou, týmovou soudržností a rozhodováním v rámci leadershipu v reálných zátěžových situacích.

Z uvedeného vyplývá, že existují empirické poznatky, které potvrzují potenciál nutričních intervencí pro podporu kognitivních funkcí, ale současná literatura neposkytuje ucelené poznatky pro jejich aplikaci v prostředí skupinového výkonu a vedení ve stresových podmínkách. Doporučením pro následující výzkum a práci je proto zaměření se na přenos poznatků z oblasti nutričních věd a neurověd do kontextu sociální dynamiky, týmové soudržnosti a rozhodování v zátěžových situacích. Přínos takového výzkumu spočívá v systematickém propojení individuálních kognitivních mechanismů se skupinovým fungováním jednotek ve stresových podmínkách a v rozšíření současného poznání o možnou aplikaci krátkodobých výživových intervencí, která zatím není v odborné literatuře zpracována.

ZÁVĚR

Předložená práce se zaměřila na teoretické vymezení podpory kognitivních funkcí v zátěžových situacích prostřednictvím nutričních intervencí a na identifikaci výzkumné mezery v oblasti jejich přenosu do roviny skupinového výkonu a leadershipu. Analýza současného stavu vědeckého poznání ukázala, že problematika vztahu mezi výživou, činností mozku a kognitivním výkonem je v odborné literatuře poměrně rozsáhle zpracována, a to zejména na úrovni biologických, neurofyziologických a behaviorálních mechanismů. Výzkum se soustředí především na individuální rovinu fungování, kde je vliv nutričních faktorů a stresové zátěže na pozornost, paměť, exekutivní funkce a rozhodovací procesy dobře popsán.

Z provedené analýzy však vyplývá, že současná literatura zůstává převážně orientována na individuální úroveň a jen omezeně reflektuje behaviorální a sociální kontext vojenského prostředí. V podmínkách ozbrojených sil ale kognitivní výkon ovlivňuje širokou škálu aspektů leadershipu. Podpora kognitivních funkcí proto nemůže být vnímána izolovaně, ale jako integrální součást systému řízení lidského výkonu.

Nutriční intervence představují perspektivní nástroj stabilizace kognitivního výkonu v zátěžových podmínkách, ale jejich aplikace v kontextu skupinového výkonu stále není systematicky prozkoumána. Klíčovou výzkumnou výzvou tak zůstává empirické ověření mechanismů přenosu mezi individuálním a kolektivním fungování ve vztahu k týmové dynamice a rozhodovacím procesům.

Další rozvoj této oblasti vyžaduje komplementární přístup propojující nutriční vědy, neurovědy a společenskovědní obory. Překonání současného zjednodušeného pojetí lidského výkonu a systematické začlenění biologických aspektů do rámce skupinového fungování může přispět k rozšíření současného poznání i k praktické aplikaci v podmínkách moderního operačního prostředí.

Použitá literatura

[1] GRIER, Rebecca A. Military Cognitive Readiness at the Operational and Strategic Levels: A Theoretical Model for Measurement Development [online]. prosinec 2012. ISSN 15553434. Dostupné z: doi:10.1177/1555343412444606

[2] MERHEJ, Rita. Dehydration and cognition: an understated relation [online]. B.m.: Emerald Group Holdings Ltd. 20. únor 2019. ISSN 20594631. Dostupné z: doi:10.1108/IJHG-10-2018-0056

[3] STARCKE, Katrin a Matthias BRAND. Decision making under stress: A selective review [online]. duben 2012. ISSN 01497634. Dostupné z: doi:10.1016/j.neubiorev.2012.02.003

[4] MEEUSEN, Romain. Exercise, nutrition and the brain. Sports Medicine [online]. 2014, 44(SUPPL.1). ISSN 11792035. Dostupné z: doi:10.1007/s40279-014-0150-5

[5] GÓMEZ-PINILLA, Fernando. Brain foods: The effects of nutrients on brain function [online]. červenec 2008. ISSN 1471003X. Dostupné z: doi:10.1038/nrn2421

[6] LIEBERMAN, Harris R. Nutrition, brain function and cognitive performance [online]. B.m.: Academic Press. 1. červen 2003. ISSN 01956663. Dostupné z: doi:10.1016/S0195-6663(03)00010-2

[7] DAS, Siddhartha, Pradipta BANERJEE, Sudipta JANA a Hemanshu MONDAL. Unveiling the mechanistic nexus: how micronutrient enrichment shapes brain function, and cognitive health [online]. B.m.: Frontiers Media SA. 2025. ISSN 2296889X. Dostupné z: doi:10.3389/fmolb.2025.1623547

[8] ADAN, Roger A.H., Eline M. VAN DER BEEK, Jan K. BUITELAAR, John F. CRYAN, Johannes HEBEBRAND, Suzanne HIGGS, Harriet SCHELLEKENS a Suzanne L. DICKSON. Nutritional psychiatry: Towards improving mental health by what you eat [online]. B.m.: Elsevier B.V. 1. prosinec 2019. ISSN 18737862. Dostupné z: doi:10.1016/j.euroneuro.2019.10.011

[9] MEDRANO, María, Cristina MOLINA-HIDALGO, Juan M.A. ALCANTARA, Jonatan R. RUIZ a Lucas JURADO-FASOLI. Acute Effect of a Dietary Multi-Ingredient Nootropic as a Cognitive Enhancer in Young Healthy Adults: A Randomized, Triple-Blinded, Placebo-Controlled, Crossover Trial. Frontiers in Nutrition [online]. 2022, 9. ISSN 2296861X. Dostupné z: doi:10.3389/fnut.2022.858910

[10] SPENCER, Sarah J., Aniko KOROSI, Sophie LAYÉ, Barbara SHUKITT-HALE a Ruth M. BARRIENTOS. Food for thought: how nutrition impacts cognition and emotion. npj Science of Food [online]. 2017, 1(1). ISSN 23968370. Dostupné z: doi:10.1038/s41538-017-0008-y

[11] SANDI, Carmen. Stress and cognition. Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science [online]. 2013, 4(3), 245–261. ISSN 19395078. Dostupné z: doi:10.1002/wcs.1222

[12] TAYLOR, Lee, Samuel L. WATKINS, Hannah MARSHALL, Ben J. DASCOMBE a Josh FOSTER. The impact of different environmental conditions on cognitive function: A focused review [online]. B.m.: Frontiers Media S.A. 6. leden 2016. ISSN 1664042X. Dostupné z: doi:10.3389/fphys.2015.00372

[13] ESCH, Tobias, George B STEFANO a M D HEAD. The neurobiology of stress management [online]. 2010. Dostupné z: www.nel.edu

[14] SINGH, Karuna. Nutrient and Stress Management. Journal of Nutrition & Food Sciences [online]. 2016, 6(4). Dostupné z: doi:10.4172/2155-9600.1000528

[15] KIM, Curie, Natalia SCHILDER, Katie ADOLPHUS, Alessandra BERRY, Chiara MUSILLO, Louise DYE, Francesca CIRULLI, Aniko KOROSI a Sandrine THURET. The dynamic influence of nutrition on prolonged cognitive healthspan across the life course: A perspective review [online]. B.m.: Elsevier B.V. 1. leden 2024. ISSN 27724085. Dostupné z: doi:10.1016/j.nsa.2024.104072

[16] CHANG DE PINHO, Isabela, Guilherme GIORELLI a Diogo OLIVEIRA TOLEDO. A narrative review examining the relationship between mental health, physical activity, and nutrition [online]. B.m.: Discover. 1. prosinec 2024. ISSN 27314537. Dostupné z: doi:10.1007/s44202-024-00275-7

[17] MARX, Wolfgang, Melissa LANE, Meghan HOCKEY, Hajara ASLAM, Michael BERK, Ken WALDER, Alessandra BORSINI, Joseph FIRTH, Carmine M. PARIANTE, Kirsten BERDING, John F. CRYAN, Gerard CLARKE, Jeffrey M. CRAIG, Kuan Pin SU, David MISCHOULON, Fernando GOMEZ-PINILLA, Jane A. FOSTER, Patrice D. CANI, Sandrine THURET, Heidi M. STAUDACHER, Almudena SÁNCHEZ-VILLEGAS, Husnain ARSHAD, Tasnime AKBARALY, Adrienne O'NEIL, Toby SEGASBY a Felice N. JACKA. Diet and depression: exploring the biological mechanisms of action [online]. B.m.: Springer Nature. 1. leden 2021. ISSN 14765578. Dostupné z: doi:10.1038/s41380-020-00925-x

[18] EIJI TAKEDA, Junji Terao, Yutaka Nakaya, Ken-ichi Miyamoto, Yoshinobu Baba, Hiroshi Chuman, Ryuji Kaji, Tetsuro Ohmori, and Kazuhito Rokutan. Stress control and human nutrition. The Journal of Medical Investigation. 2004, (51), 139–145.

[19] PURI, Seema, Majida SHAHEEN a Bhanvi GROVER. Nutrition and cognitive health: A life course approach [online]. B.m.: Frontiers Media S.A. 2023. ISSN 22962565. Dostupné z: doi:10.3389/fpubh.2023.1023907

[20] HASAN MOHAJERI, M., Giorgio LA FATA, Robert E. STEINERT a Peter WEBER. Relationship between the gut microbiome and brain function. Nutrition Reviews [online]. 2018, 76(7), 481–496. ISSN 17534887. Dostupné z: doi:10.1093/nutrit/nuy009

[21] REID, Marie. The effects of nutrients on mood and behaviour [online]. březen 2007. ISSN 14719827. Dostupné z: doi:10.1111/j.1467-3010.2007.00614.x

[22] YOUNG, Lauren M., Sarah GAUCI, Lizanne ARNOLDY, Laura MARTIN, Naomi PERRY, David J. WHITE, Denny MEYER, Annie Claude LASSEMILLANTE, Edward OGDEN, Beata SILBER, Andrew SCHOLEY a Andrew PIPINGAS. Investigating the Effects of a Multinutrient Supplement on Cognition, Mood and Biochemical Markers in Middle-Aged Adults with 'Optimal' and 'Sub-Optimal' Diets: A Randomized Double Blind Placebo Controlled Trial. Nutrients [online]. 2022, 14(23). ISSN 20726643. Dostupné z: doi:10.3390/nu14235079

[23] COULL, Nicole, Bryna CHRISMAS, Phillip WATSON, Rachel HORSFALL a Lee TAYLOR. Tyrosine ingestion and its effects on cognitive and physical performance in the heat. Medicine and Science in Sports and Exercise [online]. 2016, 48(2), 277–286. ISSN 15300315. Dostupné z: doi:10.1249/MSS.0000000000000757

[24] GORDON, Neil. Nutrition and cognitive function. B.m.: ELSEVIER. 1997

DEFENCE INDUSTRIAL PARTNERSHIPS AND STATE SECURITY ASSURANCE: EMBRAER, EUROPE AND THE CZECH REPUBLIC

***Vanessa Mariana MARTINS*[1]**

Abstract
The European security environment has evolved and reinforced the strategic relevance of industrial defence partnerships as instruments capable of guaranteeing state security. In this context, military air transport capabilities play a crucial role, supporting logistical operations and strengthening interoperability among allied forces. This article examines the partnership between Embraer and European defence actors through the framework of the KC-390 Millennium programme, with particular emphasis on the Czech Republic. By situating Czech operational experience within broader frameworks of European cooperation in defence, the article explores how partnerships with non-European defence manufacturers can contribute to ensuring state security without harming European industrial interests or strategic objectives.

Key words:
Defence industrial cooperation, KC-390, Czech Republic, strategic autonomy, NATO, logistics

INTRODUCTION

Nowadays, the strategic military logistics is a crucial tool to guarantee the quick and efficient movement of forces. It also provides an effective cooperation in joint operations, and most importantly, the ability to respond effectively to security threats in this interconnected and security conscious world. It is important that multi-mission transport aircraft can be purchased and used cooperatively, particularly by countries seeking interoperability within alliances like NATO. The acquisition of the KC-390 Millennium, a new generation of tactical transport aircraft created by the Brazilian aerospace company Embraer. The main focus of this paper is analysis of the developing relationship between Brazil and the Czech Republic.

This study examines the partnership with Brazil and the Czech acquisition of the KC-390, as well. Additionally, this study explores how this exchange emphasizes the geopolitical and functional significance of the defence relations shared by both countries. It also highlights the adaptability of the KC-390 and showcases its applicability for high-level military operations. The collaboration between Brazil and the Czech Republic was selected for analysis in this research because it exemplifies how defence partnerships can go beyond conventional boundaries, fostering shared capabilities and strategic coherence. This article is based on previous research by the author on cooperation in military logistics. It has an emphasis in the defence sector, broadening the analytical scope of bilateral relations to the wider dynamics of the European defence industry.

1 DEFENCE INDUSTRIAL PARTNERSHIPS AND EUROPEAN SECURITY GOVERNANCE

The transformation of the European security environment has brought longstanding debates regarding the structure and resilience of the European Defence Industrial Base (DIB). It also came the pursuit of strategic autonomy, and the role of external industrial partnerships in sustaining military capabilities. In this context, defence industrial cooperation can no longer be interpreted only as a procurement mechanism, since it constitutes a structural component of contemporary state security assurance.

[1] **Vanessa Mariana Martins (https://orcid.org/0000-0003-4378-9876),** Department of Supply, Finance, and Military Transportation, Faculty of Military Science and Officer Training, Ludovika University of Public Service, 1101 Budapest, Hungária krt. 9-11, martins.vanessa.mariana@stud.uni-nke.hu.

1.1 THE DEFENCE INDUSTRIAL BASE (DIB)

The Defence Industrial Base refers to the network of public and private entities, technological infrastructures, supply chains, and regulatory frameworks that sustain the development, and modernization of military capabilities. The ability to strengthen the DIB int he European Union has become a strategic priority. Particularly in the light of supply chain vulnerabilities which were exposed by recent crises and high intensity conflict scenarios. [1]

A resilient DIB is directly linked to operational readiness, technological sovereignty, and long-term capability sustainability. However, the European DIB remains fragmented along national lines. Which is often characterized by duplication of systems, limited economies of scale, and uneven technological distribution. Consequently, defence industrial partnerships raise fundamental questions about how to balance integration, competitiveness, and strategic control.

DIB can be explained as the set of companies, production capabilities, technologies, and industrial chains that develop, and maintain defence systems, equipment, and products. Once mentioned by Pereira, investments in military projects can generate benefits for civil society, even when they were created exclusively for defence purposes. These benefits are called spin-offs and spillovers. Both mean practically the same thing: technologies developed for military use end up being useful for civilian life as well. [2]

When a country invests in military technology, it strengthens its Armed Forces, and often, this investment generates innovations that end up benefiting the whole society, creating new products, industries, and technological advances.

1.2 STRATEGIC AUTONOMY IN THE EUROPEAN CONTEXT

Although interpretations may vary, the strategic autonomy refers to the ability of the States to act independently, when necessary, particularly in matters of security and defence. Strategic autonomy was defined by Wrange as the EU's ability to act independently, to strengthen not only its armed forces but also its civilian, technological, and institutional capabilities, to be able to increase resilience and reduce external dependencies. [3]

Instead of implying full industrial self-sufficiency, strategic autonomy increasingly emphasizes the ability to secure critical capabilities, protect supply chains, and ensure freedom of decision-making. In this sense, autonomy does not exclude cooperation; it redefines the conditions under which interdependence becomes strategically sustainable.

Defence partnerships with non-European manufacturers, therefore, challenge simplistic interpretations of autonomy. They can be perceived as vulnerabilities or as instruments to strengthen resilience through diversified industrial cooperation.

1.3 INTERDEPENDENCE AND SOVEREIGNTY

The tension between interdependence and sovereignty constitutes a central dilemma in contemporary defence policy. As argued by Jesus, modern sovereignty is not exercised in isolation, but rather within a framework of "interdependent and cumulative" relationships between levels of governance. [4]

In this context, the pursuit of full sovereignty in defence production proves economically unrealistic for most European states, especially middle powers, a conclusion consistent with the idea that political and economic autonomy depends on the complementarity and integration of efforts between national and supranational entities. At the same time, excessive dependence on external suppliers can generate strategic vulnerabilities, reinforcing the relevance of the concerted interdependence model, in which cooperation does not eliminate autonomy, but reorganizes its exercise.

Thus, defence governance tends to operate within a regime of managed interdependence, where states retain critical decision-making authority while integrating into multinational industrial networks, a process analogous to how multilevel governance bridges the gap between the local and the global and ensures security and development within the European framework.

1.4 MEDIUM POWERS IN DEFENCE MARKETS

Medium powers states with significant but not dominant economic and military capabilities face structural constraints in sustaining fully autonomous defence industries. As a result, it is often adopted diversified procurement strategies, which combining alliance commitments with industrial partnerships that enhance flexibility and bargaining power.

The classification of middle powers is still contested in International Relations theory. As once mentioned by Jordaan, the category has expanded to include highly diverse states, raising concerns about its analytical precision. [5] While the Czech Republic does not correspond to the traditional middle-power model, it operates as a medium-sized European security actor within NATO and EU frameworks.

For such states, participation in multinational defence projects or partnerships with competitive external manufacturers may serve as a strategy to avoid overdependence on a single supplier ecosystem. While the Czech Republic does not correspond to the traditional middle-power model, it operates as a medium-sized European security actor within NATO and EU frameworks. It illustrates how a medium-sized contributor navigates between EU industrial integration, NATO interoperability requirements, and national capability development.

1.5 CAPABILITY-BASED PLANNING AND NATO LOGIC

NATO's 2022 strategic framework relies on capability-based planning instead of the rigid threat-specific models. It avoids to focus on a single adversary, the Alliance seeks to develop adaptable and interoperable capabilities that can respond to different types of contingencies. [6]

Military airlift capabilities are central in this context. They support deterrence and rapid reinforcement, but also humanitarian and expeditionary missions. The integration of the KC-390 into the Czech Air Force, therefore, goes beyond simple modernization. It strengthens the country's contribution to allied mobility and reinforcement requirements under the NATO Defence Planning Process. [7]

For this reason, defence industrial partnerships should be assessed not only in political or industrial terms, but also in light of their impact on readiness, interoperability, logistical resilience, and long-term sustainability, all of which directly affect state security within NATO and EU frameworks. [8]

2 The European Security Environment

The European security environment is characterized by strategic volatility and geopolitical competition. Since 2014, European states have been assessing long-standing assumptions regarding deterrence, defence readiness, and industrial resilience. Following the war between Ukraine and Russia in 2022, this context became even more relevant. The post-Cold War expectation of a stable security order has given rise to a renewed emphasis on territorial defence, force mobility, and logistical sustainability.

2.1 FROM CRISIS MANAGEMENT TO COLLECTIVE DEFENCE REINFORCEMENT

For much of the post-1991 period, European armed forces were structured primarily for expeditionary crisis management operations. Defence planning prioritized deployment capabilities in limited theatres of operations, rather than sustained large-scale territorial defence. However, the return of conventional warfare to Europe have recentred collective defence in NATO's strategic priorities. [9]

The NATO Strategic Concept (2022) identifies that there is a pervasive instability, rising strategic competition and advancing authoritarianism challenging the Alliance's interests and values. In parallel, the Alliance has strengthened its posture, increasing troop presence, raising readiness levels, and expanding multinational battle groups. These measures disable not only combat forces but also robust logistical systems capable of supporting rapid reinforcement and sustainment.

In this context, military mobility and airlift capabilities are no longer secondary enablers. The Strategic Concept reaffirms that NATO's key purpose is to ensure our collective defence, based on a 360-degree approach. It defines the Alliance's three core tasks: deterrence and defence; crisis prevention and management; and cooperative security.

2.2 MILITARY MOBILITY AND STRATEGIC LOGISTICS

Military mobility has become a strategic priority for both NATO and the European Union. The ability to move forces rapidly across European territory directly affects the effectiveness of deterrence, crisis response, and the collective defence commitments.

Within the EU framework, initiatives aimed at improving cross-border military transport infrastructure, regulatory harmonization, and dual-use investments reflect a recognition that logistics constitutes a core security variable. According to 2025 NATO's summit allies made a commitment to investing 5 % of Gross Domestic Product (GDP) annually on core defence requirements and defence- and security-related spending by 2035.

On European defence webpage defines air mobility as a critical capability as it guarantees deployment and sustainability of EU-forces worldwide. The objective is to achieve European autonomy for this capability, in close complementarity with NATO activities. It supports Member States in addressing capability shortfalls, notably through the European Air Transport Fleet programme, which enhances interoperability and provides advanced tactical airlift training. [10]

Air transport platforms are capable of operating in diverse environments, and they enhance operational flexibility. They support troops and equipment deployment, but are also able to do medical evacuation, humanitarian assistance, and crisis response operations. In scenarios of conflicts, having a strategic and tactical airlift becomes indispensable for sustaining forces.

2.3 RESILIENCE AND SUPPLY CHAIN SECURITY

Recent crises exposed many vulnerabilities in global supply chains, including defence production and maintenance. The COVID-19 pandemic, and disruptions in critical materials showed how critical are the risks associated with concentrated supply dependencies. The same is shown by the war between Russia and Ukraine and the crisis in the choke points in the Red Sea. It further highlighted the importance of industrial surge capacity and the replenishment of stockpiles.

In the context of significant and growing geopolitical disruptions, supply chains are of utmost importance. Government export restrictions, regulatory interference, and disputes between nation states often disrupt the flow of goods worldwide. Political leaders call supply chain executives to develop plans to mitigate, avoid, or be prepared for a more significant number of unexpected events, as mentioned by Roscoe et al. [11]

As a result, resilience has become a guiding principle in European defence policy. Resilience encompasses infrastructure protection and societal preparedness, and also industrial robustness, maintenance capabilities, and secure access to spare parts and technological components.

For medium-sized European states, being able to ensure resilience does not necessarily require complete domestic production. It can involve securing reliable partnerships, diversified suppliers, and integration into stable industrial networks. In this sense, defence industrial cooperation intersects directly with broader security considerations.

2.4 THE ROLE OF MEDIUM-SIZED STATES IN THE EUROPEAN SECURITY ARCHITECTURE

For such states, procurement decisions carry strategic significance that extends beyond technical performance; shaping interoperability, they influence long-term sustainability and position each state within the broader European defence ecosystem.

NATO's own approach to capability development reinforces this dynamic: the Alliance sets capability targets, promotes multinational cooperation, and emphasises interoperability by design, which can ensure that national and collective platforms can operate effectively together.

In this environment, the selection of military platforms, particularly in areas as central as airlift and logistics, becomes intertwined with questions of strategic alignment, industrial cooperation, and security assurance.

2.5 SECURITY ASSURANCE IN AN ERA OF COMPLEXITY

The European security environment has been marked by multi-domain challenges, which includes hybrid threats, cyber vulnerabilities, energy insecurity, and conventional military risks. State security assurance therefore depends on the integration of military capability, industrial capacity, and also alliance cohesion.

On NATO webpage (2025), it is highlighted that capability to develop must be aligned across the Allies to ensure there is interoperability, resilience, and also readiness among all member States in the face of evolving threats.

Military airlift capabilities illustrate this intersection. They support deterrence by enabling rapid reinforcement and also enhance resilience by ensuring supply flows. Besides all of that they are able toa contribute to enhance the alliance solidarity through interoperability. For this reason, decisions regarding air transport procurement must be evaluated within this broader strategic context and not be isolated acquisition choices.

The evolving security landscape thus provides the structural backdrop against which defence industrial partnerships should be evaluated. It is within this environment, which is defined by heightened threat perception, renewed collective defence priorities, and growing emphasis on resilience, that European states reassess how industrial cooperation contributes to national and allied security objectives.

3 THE EMBRAER

Embraer was founded in 1969 and is a global aerospace company headquartered in Brazil. It operates in the Commercial, Executive Aviation, Defence & Security, and Agricultural Aviation segments. The Company designs, develops, manufactures, and markets aircraft and systems, in addition to provide after sales Services and Support to customers.

Embraer is a leading manufacturer of commercial jets with up to 150 seats and the leading exporter of high-value-added goods in Brazil. The company maintains industrial units, offices, service and parts distribution centres, among other activities, in the Americas, Africa, Asia, and Europe. The International Trade Administration (2023) website states that the most significant original equipment manufacturer in Brazil is Embraer and it is headquartered in São Paulo with businesses in commercial and executive aviation, as well as in the defence and security markets.[12]

According to the Embraer report, it was delivered 91 aircraft in the fourth quarter of 2025 across all its business units. The result reflects a 21% increase compared to the 75 deliveries in the fourth quarter of last year (4Q24), and even higher than the 62 aircraft registered in the third quarter of 2025 (3Q25). [13] Meanwhile, the company delivered a total of 244 aircraft in 2025, an 18% increase compared to the 206 aircraft in 2024 as showed on table 1:

Tab. 2 Deliveries by segment

Deliveries by Segment

Business Unit	4Q25	3Q25	4Q24	2025 FY	2024 FY	2025 Guidance
Executive Aviation	**53**	**41**	**44**	**155**	**130**	**145-155**
Phenom 100	5	3	3	14	10	
Phenom 300	23	20	19	72	65	
Light Jets	28	23	22	86	75	
Praetor 500	17	11	13	39	28	
Praetor 600	8	7	9	30	27	
Midsize Jets	25	18	22	69	55	
Commercial Aviation	**32**	**20**	**31**	**78**	**73**	**77-85**
E175	14	7	11	34	26	
E190-E2	3	2	2	6	8	
E195-E2	15	11	18	38	39	
Total Commercial Av. & Executive Av.	**85**	**61**	**75**	**233**	**203**	**222-240***
Defense & Security	**6**	**1**	**—**	**11**	**3**	
KC-390 Millennium	2	1	—	3	3	
A-29 Super Tucano	4	—	—	8	—	
Total Commercial Av. & Executive Av. & Defense	**91**	**62**	**75**	**244**	**206**	

**Excludes KC-390 Millennium and A-29 Super Tucano deliveries.*

Source: Embraer report (2026) [6]

Since its founding, Embraer has developed and produced several types of aircraft, resulting in significant gains in capabilities for the company in different areas. In the military segment, Embraer was present in the development of aircraft that would later serve the Brazilian Air Force, notably the EMB-326 Xavante advanced training jet; the EMB-312 Tucano and EMB-314 Super Tucano training and light attack turboprops; and the AMX tactical fighter, in addition to adapting civilian platforms for military use as mentioned by Ribeiro.

4 KC 390 MILLENNIUM PROGRAMME AND EUROPEAN INTEGRATION

The Embraer KC-390 Millennium is a multi-role military transport aircraft developed by Embraer. It is a medium-sized twin-engine jet with advanced cargo, troop and vehicle transport, medical evacuation, firefighting and air-to-air refuelling capabilities, as found on Embraer website brochure.[14]

The KC-390 Millennium is a variant of the C-390 Millennium, the base model of Embraer's multi-mission military transport aircraft, designed for cargo and troop transport, medical evacuation, and humanitarian missions. The KC-390 is equipped with aerial refuelling capabilities, allowing it to operate as both a fuel tanker and a receiver during flight. While all KC-390s are based on the C-390 platform, the "K" designation signifies enhanced functionalities for combat support and refuelling missions.[15] As the KC-390 version, which has the ability to perform REVO and aerial refuelling through a probe, located above the cockpit, as shown on figure 1 below.

Fig. 1 KC-390

Source: Defesa Aérea Naval (2019) [16]

K-390 Millennium also incorporates the latest communication system, providing ultimate digital situation awareness and interoperability with other platforms and allies. As described by **Çetiner** (2024), the aircraft, is also operated by Brazil, Portugal, Austria, the Czech Republic, the Netherlands, and South Korea, is equipped with avionics capable of secure, encrypted navigation and communication, as well as a state-of-the-art self-protection system in accordance with NATO standards, consisting of Missile Approach Warning System (MAWS), Radar Warning System (RWS) and Laser Warning System (LWS). It also comprises a Directional Infrared Countermeasure (DIRCM) system, which uses laser beams to overwhelm and confuse the seekers of approaching infrared-homing air defence missiles. [17]

Tab. 3 KC-390 backlog

4Q25 Backlog - Defense & Security

Aircraft Type	Firm Orders	Deliveries	Firm Order Backlog	Options
KC-390 Millennium	46	13	*33*	*19*
A-29 Super Tucano*	39	8	*31*	–

**Includes only A-29 Super Tucano ordered since 2024. A total of 264 aircraft has been delivered through 2023.*

Source: Embraer report (2026)

A significant demonstration of Brazil's growing logistical capabilities reported on Agência Força Aérea (2025), regarding the KC-390 Millennium, the aircraft successfully transported the ASTROS II artillery system, integrated with the MANSUP missile, in a joint operation conducted by the Brazilian Air Force (FAB) and the Brazilian Navy. This milestone highlights the KC-390's operational effectiveness in deploying heavy and complex military assets rapidly and securely, underscoring the platform's contribution to enhancing strategic mobility and force readiness within the Brazilian Armed Forces.

Moreover, the coordinated efforts among the Army, Navy, and Air Force exemplify the progress made in joint military planning and the consolidation of an integrated national defence strategy.[18] Figure 2 illustrates the military systems added to the basic platform of the KC-390 aircraft.

Fig. 2 Military Systems of KC-390

Source: IFI 2014 Costa [18]

Since its incorporation into the FAB fleet, the KC-390 has demonstrated its effectiveness in several critical situations. During the COVID-19 pandemic, the cargo plane was widely used to transport medical supplies, equipment, and healthcare teams to hard-to-reach regions, including the Amazon and the interior of the Brazilian Northeast. The aircraft also participated in rescue operations for flood victims in Rio Grande do Sul and in supporting the Yanomami communities, affected by serious health crises. In international missions, the KC-390 has already been present in operations in Lebanon, Haiti, and recently in Ukraine, demonstrating its response capacity in conflict and emergency scenarios as reported by Ficher. [19]

Tab. 4 Orders of KC-390

Defense & Security
Backlog per aircraft model

Customer (Country)	Firm Orders	Deliveries	Firm Order Backlog
KC-390 Millennium	**46**	**13**	**33**
Brazilian Air Force (Brazil)	18	8	*10*
Netherlands Air Force (The Netherlands)	5	-	*5*
Austrian Air Force (Austria)	4	-	*4*
Sweden Air Force (Sweden)	4	-	*4*
Portuguese Air Force (Portugal)	6	3	*3*
Republic of Korea Air Force (South Korea)	3	-	*3*
Czech Air Force (Czech Republic)	2	-	*2*
Undisclosed	2	-	*2*
Hungarian Air Force (Hungary)	2	2	-

Source: Embraer report (2026)

The KC-390 program expanded its footprint in Europe. Portugal was the first European customer to purchase the airlift. It is integrating NATO-standard equipment to ensure full interoperability within allied frameworks. Other acquisitions were followed by Austria, the Czech Republic, the Netherlands, and Hungary which indicates a growing European confidence in the platform's compatibility with NATO operational standards.
It is important to mention that the program's European dimension extends beyond sales contracts. Industrial participation by European companies, including aerospace manufacturers integrated into the production chain, reflects a model of shared industrial engagement not only a purely external supply relationship.

On table 4, it is resumed the main features of the airplane, and they are described according to the aspects selected by each country, quantity ordered, and unique aspects.

Tab. 5 KC-390 characterics by country

Country	Quantity Ordered	Key Features	Unique Aspects
Hungary	2	- Aerial refuelling - Cargo transport - Medical evacuation	- First KC-390s with ICU configuration for advanced medevac - Full suite of self-protection systems
Portugal	5	- Aerial refuelling - NATO interoperability - Troop/cargo transport	First to include NATO-standard equipment for full integration with allied operations
Austria	4	- Standard transport missions - Replacement of C-130 - Hercules	Focused on fleet renewal, configuration details not fully disclosed
Brazil	19 (originally 28)	- Aerial refuelling - Cargo/troop transport - SAR - Medevac - Humanitarian missions	Launch customer Most operational experience across diverse mission profiles
Czech Republic	2	- Aerial refuelling - Medevac - Firefighting - Humanitarian support - Cargo/Troop transport	Emphasis on multi-role use including firefighting Local industry participation via Aero Vodochody

Source: Author

The KC-390 program illustrates how cooperation with non-European manufacturers does not necessarily contradict European defence ambitions in terms of strategy. When embedded in structured industrial agreements and aligned with NATO interoperability requirements, these partnerships can increase resilience, reduce the risks of supplier concentration, and expand capability options for Member States.

According to the capabilities-based planning approach adopted by NATO under the Nato Defence Planning Process (NDPP), military capabilities, which include airlift platforms, are designed and evaluated to ensure they are able to contribute to interoperability, developed, prepared, equipped, trained, and sustainable forces capable of operating across the Alliance's entire mission spectrum. [20] The KC-390's compliance with NATO communication systems, self-protection suites, and operational procedures positions it within this framework. Therefore, its relevance in Europe must be assessed not only in terms of origin, but also in relation to its contribution to the integration of allied forces and to logistical reinforcement capability. [21]

The expansion of the KC-390 in Europe thus represents a case of inter-regional defence industrial integration, in which industrial cooperation, technological interoperability and operational capability converge within the broader architecture of European security governance.

5 CZECH ACQUISITION

The Czech Republic's decision to pursue the acquisition of the KC-390 Millennium offers a particular and relevant case study to examine the defence industrial partnerships in the context of European security. As it is a NATO and EU member state, the Czech Republic operates under a dual set of commitments that require balancing alliance interoperability, national capability development, and industrial participation. Its choice to initiate negotiations for the KC-390 was grounded in a market

assessment conducted by the Ministry of Defence in 2023, which identified the aircraft as the most suitable solution for national military requirements. [22]

The acquisition of the KC-390 Millennium also reflects a strategic effort to modernize the country's airlift capabilities. It takes into considerations that it integrates them into NATO compatible operational structures. The Czech Republic intends to procure two aircraft, which will significantly expand its ability to conduct air assault operations, aerial refuelling, medical evacuation, humanitarian assistance, and firefighting missions, which are roles explicitly highlighted in the official announcement in Embraer's official page. The aircraft's multi-role configuration is fully aligned with the Czech Armed Forces' diverse mission profile.

From the perspective of NATO capabilities-based planning, the integration of the KC-390 by the Czech Republic can enhance national contributions to collective mobility and reinforcement mechanisms. This is because airlift capability supports rapid deployment, allied exercises, humanitarian contingencies, and multinational operations. In this era where military mobility is increasingly important for credible deterrence, such capabilities carry a strategic weight that transcends their numerical scale.

The Czech case, therefore, illustrates how middle powers find a balance between sovereignty and interdependence. Industrial participation is also an important component of the Czech approach. This acquisition builds on existing cooperation with Aero Vodochody, which already manufactures key structural components for the KC 390 program. This involvement strengthens national aerospace competencies and embeds the Czech industry within a wider European production ecosystem. For a medium sized state, such arrangements mitigate the limitations of sustaining a fully autonomous industrial defence.

In a broader context, the Czech acquisition could serve as a replicable model for other medium-sized European states seeking to improve air mobility and align their objectives with those of NATO and the EU security. This demonstrates that defence industrial partnerships, when embedded within alliance structures and supported by the participation of national industry, can strengthen national capabilities and the collective security architecture.

CONCLUSION

The preceding sections established three analytical pillars: the transformation of the European security environment, the structural importance of the Defence Industrial Base (DIB), and the strategic dilemmas faced by medium-sized European states navigating between autonomy and interdependence. The KC-390 programme and the Czech acquisition can now be assessed through this integrated framework.

In the current European context, defence industrial partnerships must be understood as mechanisms of security governance rather than merely procurement arrangements. The Czech acquisition of the KC-390 reflects a strategic calculation that integrates operational capability, alliance interoperability, and industrial participation.

From the perspective of the Defence Industry, the partnership contributes to diversification within the European defence ecosystem. This not only reduces the excessive dependence on a limited set of traditional suppliers, but this inter-regional cooperation also expands industrial ties and reduces the risks of concentration. Diversification, in this sense, increases resilience in a security environment marked by supply chain disruptions and scenarios of prolonged conflict. The inclusion of industrial participation through cooperation with Aero Vodochody further integrates the platform into European production networks. This alleviates concerns about sovereignty, ensuring local industrial involvement, access to maintenance, and technological engagement.

The Czech case illustrates that strategic autonomy should not be interpreted as industrial isolation. It operates within a framework of managed interdependence, where States seek to preserve decision-making authority by participating in multinational industrial agreements. The KC-390 programme complies with NATO interoperability standards, integrates European industrial actors, and contributes

to collective capability goals. Furthermore, the partnership can strengthen autonomy by reducing structural dependence on a restricted supplier base and increasing operational flexibility. For medium-sized states, autonomy must include secure access to capabilities, maintenance structures, and reliable partners. In this context, the acquisition made by the Czech Republic reflects a pragmatic approach, which is consistent with European defence governance.

The characteristics of the KC-390 position it as a relevant asset within the alliance's planning structures. For the Czech Republic, this platform integration can increase its capacity to contribute to collective mobility and reinforcement mechanisms along NATO's eastern flank. It is important to emphasize that the acquisition should be viewed not only from the perspective of national modernization, but also as part of a broader European mobility architecture. In an environment where rapid deployment and logistical sustainability directly affect the credibility of deterrence, air transport capacity constitutes a strategic multiplier.

The Czech Republic exemplifies how medium powers leverage procurement decisions to strengthen both national and alliance positioning. Defence industrial partnerships serve as diplomatic and strategic functions. This role is reinforced by Czech Republic, since it is a reliable contributor to collective defence by participating in interregional cooperation and remaining integrated into NATO and EU structures.

This positioning reflects the understanding that to ensure security in Europe is inherently cooperative. Medium powers are able to contribute to stability through structured integration into alliance systems. The acquisition of the KC-390 therefore, operates at the intersection of capability building, industrial diversification, and strategic signalling

REFERENCES

[1] RIBEIRO, Cássio Garcia; FERREIRA, Marcos José Barbieri; SOUSA, Cairo Humberto da Cruz. Compras públicas para inovação e offset na aeronáutica militar: o caso KC-390. Revista Brasileira de Inovação, 2024, 23, e0240131. DOI: 10.20396/rbi.v23i00.8673998.

[2] PEREIRA, Alexandre. Logística da defesa: fundamentos da gestão de processos logísticos e transformação no Exército Brasileiro. Coleção Meira Mattos, 2019, 13, pp. 301–320. DOI: 10.22491/cmm.a018.

[3] WRANGE, Jana. Strategic autonomy: A 'quantum leap forward on' European total defence? European Journal of International Security, 2026, pp. 1–22. DOI: 10.1017/eis.2025.10034.

[4] JESUS, Samuel. Soberania, Autonomia e Federalismos: uma abordagem à interdependência concertada. Revista Portuguesa de Ciência Política, 2026, pp. 27–40. DOI: 10.59071/2795-4765.RPCP2025.24/pp.27-40.

[5] JORDAAN, Eduard. The concept of a middle power in international relations: distinguishing between emerging and traditional middle powers. Politikon, 2003, 30(2), pp. 165–181. DOI: 10.1080/0258934032000147282.

[6] NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. NATO 2022 Strategic Concept [online]. 2022. Available at: https://www.nato.int/content/dam/nato/webready/documents/publications-and-reports/strategic-concepts/2022/290622-strategic-concept.pdf [Accessed: 16 February 2026].

[7] NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. NATO Defence Planning Process [online]. 2025. Available at: https://www.nato.int/en/what-we-do/introduction-to-nato/nato-defence-planning-process [Accessed: 16 February 2026].

[8] NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. NATO's role in capability development [online]. 2025. Available at: https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/natos-role-in-capability-development [Accessed: 16 February 2026].

[9] NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. Strengthening NATO's eastern flank [online]. 2025. Available at: https://www.nato.int [Accessed: 16 February 2026].

[10] EUROPEAN DEFENCE AGENCY. Air capability development [online]. Available at: https://www.eda.europa.eu/what-we-do/capability-development/air [Accessed: 16 February 2026].

[11] ROSCOE, S. et al. Redesigning global supply chains during compounding geopolitical disruptions: the role of supply chain logics. International Journal of Operations & Production Management, 2022, 42(9), pp. 1407–1434. DOI: 10.1108/IJOPM-12-2021-0777.

[12] INTERNATIONAL TRADE ADMINISTRATION. Brazil Country Commercial Guide: Civil Aviation [online]. U.S. Department of Commerce, 4 December 2023. Available at: https://www.trade.gov/country-commercial-guides/brazil-civil-aviation [Accessed: 7 April 2025].

[13] EMBRAER. Backlog and Deliveries Report [online]. 2026. Available at: https://filemanager-cdn.mziq.com/published/12a56b3a-7b37-4dba-b80a-f3358bf66b71/72ae505c-d842-45b2-8732-25ca9e6a0549_embraers_backlog_reached_us31.6_billion_in_4q25_a_record_setting_level.pdf [Accessed: 16 February 2026].

[14] EMBRAER. KC-390 Millennium – Defesa Embraer [online]. 2024. Available at: https://embraer.com [Accessed: 7 April 2025].

[15] WILTGEN, G. KC-390 e C-390: As duas versões da aeronave multimissão da Embraer [online]. Defesa Aérea & Naval, 2019. Available at: https://www.defesaaereanaval.com.br [Accessed: 16 February 2026].

[16] ÇETINER, Yusuf. The Hungarian Air Force received its first KC-390 multi-mission aircraft [online]. 2024. Available at: https://www.overtdefense.com/2024/09/09/the-hungarian-air-force-received-its-first-kc-390-multi-mission-aircraft/ [Accessed: 19 March 2025].

[17] AGÊNCIA FORÇA AÉREA. KC-390 Millennium: FAB realiza transporte inédito da viatura ASTROS acoplada ao Míssil MANSUP [online]. 21 March 2025. Available at: https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/43881 [Accessed: 7 April 2025].

[18] COSTA, J. R. A. Brazilian Military Airworthiness Certification and KC-390 Project Challenge. In: MAWA Conference 2014. Department of Science and Aerospace Technology, 2014.

[19] FICHER, A. Silenciosamente, o Brasil avança: KC-390 se aproxima de acordo bilionário com potências da OTAN e Embraer consolida expansão estratégica na Europa [online]. Revista Sociedade Militar, 2025. Available at: https://www.sociedademilitar.com.br [Accessed: 16 February 2026].

[20] JOHNY, L. FAB e FAP firmam cooperação para estudo do KC-390 Millennium em missões IVR [online]. Ministério da Defesa, 2025. Available at: https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/43963 [Accessed: 7 April 2025].

[21] EMBRAER. Embraer desenvolverá ampla parceria industrial com a Lituânia e visa fortalecer presença na Europa [online]. 2025. Available at: https://embraer.com/media-center/pt/?mediatype=Not%C3%ADcias&detail=20520 [Accessed: 16 February 2026].

[22] NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. Collective defence and Article 5 [online]. 2025. Available at: https://www.nato.int/en/what-we-do/introduction-to-nato/collective-defence-and-article-5 [Accessed: 16 February 2026]

HISTORICKÉ PARALELY GENEZE OCHRANY OBYVATELSTVA: MEZIVÁLEČNÉ OBDOBÍ A SOUČASNOST VE SVĚTLE PŘÍRUČEK

HISTORICAL PARALLELS IN THE GENESIS OF CIVIL PROTECTION: THE INTERWAR PERIOD AND THE PRESENT DAY IN THE LIGHT OF HANDBOOKS

***Vít NĚMEC*[1]**

Abstrakt
Ochrana obyvatelstva byla stejně tak jako v minulosti, tak i dnes součástí každodenního života obyvatelstva. Dostatečná teoretická a praktická připravenost obyvatelstva na aktuálně hrozící nebezpečí je předpokladem pro jeho úspěšné zvládnutí. V meziválečném období byly občané připravování na nebezpečí leteckých útoků v rámci civilní protiletecké ochrany. Dnes jsou připravování v rámci ochrany obyvatelstva na krizové situace vojenského i nevojenského charakteru. Cílem příspěvku je poukázat na historické paralely geneze ochrany obyvatelstva, a to nejen na základě analýzy zmíněných systémů, ale zejména klíčových příruček, které byly ve sledovaném období vydány. Příspěvek zároveň slouží k zamyšlení nad budoucím směřování ochrany obyvatelstva.

Klíčová slova:
branná výchova, civilní ochrana, civilní protiletecká ochrana, CPO, Obrana obyvatelstva, ochrana obyvatelstva

Abstract
Civil protection has been, and continues to be, part of everyday life for the population. Adequate theoretical and practical preparedness of the population for current threats is a prerequisite for successfully managing them. In the interwar period, citizens were prepared for the threat of air raids as part of Civil Air Defense. Today, they are prepared within the framework of civil protection for military and non-military crises. The aim of this paper is to point out the historical parallels in the genesis of civil protection, not only on the basis of an analysis of the aforementioned systems, but especially of key manuals published during the period under review. The paper also serves as food for thought on the future direction of civil protection.

Key words:
civil defence education, civil protection, Civil Air Defence, CPO, Obrana obyvatelstva, population protection,

ÚVOD

Ochrana obyvatelstva vychází dnes, stejně jako v minulosti, z potřeby ochránit obyvatelstvo státu před aktuálně hrozícím nebezpečím. Cílem této práce je proto provedení komparace systému ochrany obyvatelstva v meziválečném období, přednostně v druhé polovině třicátých let, kdy došlo k demonstraci ničivé síly překotně se rozvíjejícího letectva, a dnešní doby, a to na vybraném aspektu z českých dějin. Jeho rostoucí význam a možnosti nasazení v ozbrojených konfliktech, přinesly akutní potřebu evropských států ochránit civilní obyvatelstvo před následky leteckých útoků. Čtvrtým rokem probíhající válka na Ukrajině, která přináší nekončící vzdušné útoky za použití balistických raket a ve stále vyšší míře bezpilotních prostředků nejen na vojenské, ale zejména civilní cíle, opět otevírá debatu o potřebě ochrany obyvatelstva. Aby byla ochrana obyvatelstva co nejúčinnější, musí být občané dostatečně edukováni v problematice hrozícího nebezpečí a v tom, jak mu úspěšně čelit. Tomuto účelu sloužily a slouží i dnes příručky.

[1] **Mgr. Vít Němec,** katedra teorie vojenství, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, +420 605 069 634, vit.nemec@unob.cz

V meziválečném období byl kladen důraz na ochranu obyvatelstva před leteckými útoky spojenými s možným nasazením bojových chemických látek. Přípravu obyvatelstva a jeho edukaci zajišťovala od roku 1927 Obrana obyvatelstva a od roku 1935 nově ustavená civilní protiletecká ochrana (CPO). Ochrana obyvatelstva je v současnosti zajištěna zákonem č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému*, jímž byl tento pojem zaveden. Jejím cílem je příprava a edukace obyvatelstva na mimořádné události a krizové situace.

Pro účely zpracování příspěvku byly zvoleny metody komparativní a obsahové analýzy dobových příruček s cílem analyzovat jejich zaměření na specifické oblasti ochrany obyvatelstva, formu, způsob sdělení, odlišnosti a podobnosti v rámci jejich obsahových a formálních aspektů. Předmětem zájmu jsou *Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu*, která vyšla v roce 1937, a *72 hodin: Jak se připravit na krizové situace a společně je zvládnout*, jež byla distribuována do českých domácností v roce 2025. Důvodem jejich volby je několik skutečností; předně byly obě vydány ministerstvem vnitra, čímž jim náleží přinejmenším polooficiální status, masové rozšíření těchto titulů mezi nejširší vrstvy obyvatelstva s cílem jeho edukace, podobný obsah příruček, forma sdělení a zpracování. Komparace se zaměří na následující aspekty obou těchto příruček, a to na jejich dostupnost, obsah, formu sdělení a zpracování, podobnosti a odlišnosti. Za příručku, která se zabývá ochranou obyvatelstva, lze považovat dokument, který splňuje následující kritéria: dostupnost (masové šíření), obsah (výstižnost, názornost, snadno osvojitelné pojetí problematiky) a formát („brožura" v měkké vazbě). Odborná pojednání a metodiky nejsou z důvodu zaměření a rozsahu příspěvku zahrnuty.

1 OCHRANA OBYVATELSTVA V MEZIVÁLEČNÉM OBDOBÍ

Zkušenosti z bojů první světové války na poli využití vojenského letectva spolu s narůstajícím technologickým pokrokem v letectví přinesly koncem 20. a počátkem 30. let zvýšený zájem odborné veřejnosti o otázky ochrany obyvatelstva proti leteckým útokům. Počátky budování systému civilní protiletecké ochrany v Československu vycházely z obdobných snah evropských států zabezpečit obyvatelstvo nejen před důsledky bombardování, ale i použitím chemických bojových látek.

Počátky ochrany obyvatelstva datujeme do roku 1927, kdy byl za spolupráce představitelů armády, Československého červeného kříže, zástupců úřadů a ministerstev, techniků, vědců, občanských spolků, jako např. dobrovolných hasičů, tělocvičných spolků či Masarykovy letecké ligy, ustaven Poradní sbor Obrany obyvatelstva. Úkolem sboru bylo řešit teoretické otázky a získané poznatky využít k vytvoření systému ochrany obyvatelstva přizpůsobeného podmínkám a potřebám státu [1]. Obrana obyvatelstva vznikla jako celostátní orgán, který se skládal z Ústředního výboru Obrany obyvatelstva se sídlem v Praze a dále Místních výborů Obrany obyvatelstva, které byly zakládány v obcích na základě pokynů a směrnic Ústředního výboru. Místní výbory měly za úkol organizovat obranu obyvatelstva a vypracovat plány a instrukce k ochraně obce. Dále zastávaly úkoly personálního plánování, vydávaly pokyny ke školení personálu a jeho teoretickému a praktickému výcviku v součinnosti s letectvem. Pořádaly přednášky pro obyvatelstvo, zajišťovaly obranyschopnost města na základě plánování krytů pro obyvatelstvo a udílely technické rady [2].

1.1 CIVILNÍ PROTILETECKÁ OCHRANA

Nejistá mezinárodní situace 30. let, spojená s nástupem Adolfa Hitlera k moci a narůstající obavou z počínání sousedního Německa ve spojitosti s výstavbou jeho vzdušných sil, urychlila proces příprav. Přijetím zákona ze dne 11. dubna 1935, č. 82 Sb. z. a n., *o ochraně a obraně proti leteckým útokům*, a vládním nařízením ze dne 18. října 1935, č. 199 Sb. z. a n. byl vytvořen právní rámec pro vznik systému civilní protiletecké ochrany (CPO) [3]. Tento rámec byl poté upraven zákonem č. 75 Sb. ze dne 8. dubna 1938, kterým bylo doplněno ustanovení § 5, odst. 1, který se týkal vybírání tzv. dávky na ochranu proti leteckým útokům obcemi. V oblasti výcviku příslušníků jednotek a přípravy obyvatelstva k plnění úkolů v rámci civilní protiletecké ochrany souvisel zákon č. 82/1935 Sb. Se zákonem č. 184 Sb. ze dne 1. července 1937 *o branné výchově*. Zde je v ustanovení § 3 mezi složky branné výchovy zařazen výcvik v pomocných a ochranných službách a také výcvik v rámci civilní protiletecké ochrany [4].

Civilní protiletecká ochrana byla doplňkem aktivní obrany, kdy měla v případě přeletu letectva přes hranice státu pilotům znesnadnit orientaci a zaměření cílů. V neposlední řadě měla provádět opatření minimalizující úspěch bombardování a v případě jeho úspěšného provedení rychle napravit vzniklé následky. Hlavním úkolem CPO byla ochrana životů a majetku občanů, záměr vypěstovat kázeň a morálku spolu s tělesnou zdatností obyvatelstva, chránit státní a průmyslové podniky, vodovody, elektrárny a veřejně prospěšné podniky. Klíčové bylo zabezpečení individuální a kolektivní ochrany obyvatelstva spolu s jeho edukací a praktickou přípravou. K ochraně osob, staveb a důležitých zařízení sloužilo zastírání s cílem letectvu ztížit orientaci, identifikaci možných cílů či jej oklamat. Zastírání zahrnovalo skrývání, tedy ukrytí osob, maskování, klamání a zatemnění. V případě potřeby mohlo dojít k přesídlení nebo přemístění obyvatelstva [5; 7].

Příprava a provedení civilní protiletecké ochrany náležely nevojenským úřadům a orgánům, avšak celý systém vyžadoval těsnou spolupráci s vojenskými přípravami. Jednalo se zejména o spojení se státní hlásnou službou, která byla v gesci armády a uváděla protileteckou obranu a ochranu v činnost. Na ni byla napojena poplachová služba s cílem upozornit na blížící se nebezpečí leteckého útoku. Státní služba hlásila svá pozorování do stanic hlásné služby, jejichž součástí byla poplachová ústředna, která měla varovat ohrožená místa před náletem. Velitelé protiletecké ochrany byli o možnosti náletu informováni poplachovou ústřednou, a to pomocí návěstí „*Příprava*", kdy byly do pohotovosti uvedeny úřady, ústavy, podniky a výkonné složky, nikoliv obyvatelstvo. Veškeré obyvatelstvo bylo varováno až návěstí „*Letecký poplach*". Po přeletu letectva bylo vydáváno návěstí „*Konec leteckého poplachu*", které znamenalo konec hrozícího nebezpečí [6].

CPO byla připravována a prováděna ministerstvem vnitra v dohodě s ministerstvem národní obrany a s ostatními zúčastněnými ministerstvy; politickými úřady a státními policejními úřady; obcemi a korporacemi [3]. Protileteckou ochranu prováděly obce, významné závody v obci, které budovaly samostatnou protileteckou ochranu, a dále státní nebo státem spravované podniky, ústavy a zařízení, která prováděla ochranná opatření na základě pokynů svých zřizovatelů. K účinné ochraně musel být sestaven plán protiletecké ochrany – ochranný plán; vytvořeny a vycvičeny orgány protiletecké ochrany; pořízeny věcné prostředky k ochraně a vybudování hromadných ochranných opatření, a prováděna častá cvičení [7].

Orgány civilní protiletecké ochrany byly starosta obce, který byl odpovědný za provedení opatření; jím ustavený velitel místní protiletecké ochrany; místní poradní výbor CPO, výkonné složky (služby) CPO. Tyto složky se skládaly z veřejné pohotovostní služby a svépomocné služby obyvatelstva. Veřejnými službami byly služba bezpečnostní a pořádková; poplachová; požární; samaritská; asanační; spojovací a zpravodajská, zastírací a služby zvláštní. Svépomocná služba byla organizována na stejném podkladě jako služba veřejná. Ta se skládala z domovních hlídek, které byly ustaveny v každém domě, a domovních družstev, jež byla tvořena skupinami domů. Dále to byli provozovatelé podniků se zřízenou samostatnou protileteckou ochranou a jejími výkonnými složkami, kde byla zřízena závodní protiletecká ochrana (ZPO). V poslední řadě se jednalo o podniky, ústavy a jiná státní či státem spravovaná zařízení a jejich výkonné složky. Zde byla protiletecká ochrana organizována samostatně v rámci celostátního systému příslušnými ministerstvy ve spolupráci s ministerstvem vnitra, ministerstvem národní obrany a ostatními zúčastněnými ministerstvy. Výkonné složky podniků vojenských, státních a zemských byly: Vojenská protiletecká ochrana (VPO); Železniční protiletecká ochrana (ŽPO); Poštovní protiletecká ochrana (PPO) a Školní protiletecká ochrana (ŠPO) [7, s. 22-23] [8].

2 OCHRANA OBYVATELSTVA V SOUČASNOSTI

Současná ochrana obyvatelstva je legislativně zakotvena na základě přijetí skupiny zákonů tzv. „krizové legislativy" z roku 2000. Jednalo se zejména o zákon č. 238/2000 Sb., *o Hasičském záchranném sboru ČR a o změně některých zákonů*; zákon č. 239/2000 Sb, *o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (IZS)* a zákon č. 240/2000 Sb., *o krizovém řízení a změně některých zákonů*. Do právního rámce byl zaveden pojem ochrana obyvatelstva, definovaný jako „plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku". Ministerstvo vnitra ČR se tak stalo ústředním orgánem státní správy v záležitostech ochrany obyvatelstva. Dne 1. ledna 2001 vzniklo v rezortu Ministerstva vnitra ČR generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, do jehož struktur a struktur hasičských

záchranných sborů krajů byl integrován Hlavní úřad civilní ochrany ČR a jemu podřízené expozitury [9, s. 172-183].

Hlavním úkolem ochrany obyvatelstva je dnes *„zajistit ochranu obyvatelstva a jeho životní podmínky ve vztahu ke každodenním mimořádným událostem a krizovým situacím nevojenského i vojenského charakteru*". Opatření ochrany obyvatelstva realizují složky integrovaného záchranného systému, především Hasičský záchranný sbor ČR. Pro účely varování a vyrozumění obyvatelstva je provozován tzv. „jednotný systém varování a vyrozumění" a používán jednotný signál „všeobecná výstraha". Dalšími opatřeními ochrany obyvatelstva jsou evakuace a s ní spojené nouzové přežití, ukrytí, a to zejména improvizované ukrytí, a individuální ochrana [9].

Významné postavení na poli ochrany obyvatelstva spojené s praktickou a teoretickou podporou má Institut ochrany obyvatelstva se sídlem v Bohdanči, který byl zřízen v roce 2015 a je účelovým zařízením MV – generálního ředitelství HZS ČR. Jeho činnost spočívá v *„poskytování přímé a nepřímé podpory HZS ČR při plnění a organizování úkolů ochrany obyvatelstva, integrovaného záchranného systému, požární ochrany, civilního nouzového plánování a krizového řízení*" [10].

Aktuálním klíčovým koncepčním materiálem, uveřejněným v roce 2021, je *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030*. Ačkoliv byla koncepce uveřejněna ještě před začátkem ruské invaze na Ukrajinu, která změnila pohled na problematiku ochrany obyvatelstva, tak je jejím klíčovým motivem *připravený občan a připravený systém*, jenž vystihuje aktuální požadavek na systém ochrany obyvatelstva. Koncepce apeluje na *„neustálou adaptaci schopností složek bezpečnostního systému pro zajišťování ochrany občanů ČR, která vychází z rostoucí provázanosti hrozeb a z nich plynoucích rizik, jež přímo nebo zprostředkovaně ovlivňují zájmy společnosti*" [11, s. 2-5].

3 PŘÍRUČKY

Důležitým zdrojem poznání problematiky ochrany obyvatelstva jsou příručky, jež shrnují informace a pokyny, podle kterých se má obyvatelstvo v rámci své ochrany chovat a jednat. Účelem příruček je formou stručného přehledového textu seznámit obyvatelstvo s problematikou leteckého nebezpečí, ochranou proti leteckým útokům, organizací a se způsoby ochrany obyvatelstva a pokyny, jak se připravit na případný útok, jednat v jeho průběhu a po něm.

Ve 30. letech začalo být vydáváno stále více příruček, zpravidla v rozsahu okolo 60 stran, s cílem vzdělávat každého občana ve věci ochrany proti leteckým útokům, často spojených zároveň s obavou z použití bojových chemických látek. Spolu s tím bylo vydáváno velké množství obsáhlých odborných pojednání a metodik s rozsahem nad 100 stran, jež často sloužily jako výukový materiál pro potřeby edukace obyvatelstva. Vydávání příruček lze rozdělit do dvou fází, a to před rokem 1935 a po tomto roce, kdy byla uzákoněna civilní protiletecká ochrana. Cílem této kapitoly je nástin příruček do roku 1935 s tím, že je příručka *Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu* z roku 1937 analyzována v příslušné kapitole příspěvku. V současnosti jsou oficiální příručky a metodiky k ochraně obyvatelstva dostupné na webových stránkách Hasičského záchranného sboru. Výjimku zde činí nejaktuálnější příručka *72 hodin*, která byla v druhé polovině roku 2025 doručena všem obyvatelům v tištěné podobě do schránek a je taktéž dostupná online spolu s dalšími materiály na jí dedikovaném webu.

3.1 PŘÍRUČKY V MEZIVÁLEČNÉM OBDOBÍ

V meziválečném období byla v Československu vydána řada příruček, jejichž počet jde do několika desítek; lišily se navzájem dostupností, obsahem, formou, zaměřením a jazykem. K nejrozšířenějším patřily tyto následující tituly: *Chemicko-letecká válka a ochrana obyvatelstva* [1]; *Praktická sebeobrana občana proti leteckým útokům* [2]; *Letecké nebezpečí* [12]; *Buď připraven! Poučení o míru, válce a obraně proti leteckým útokům* [13]; *Jsi připraven? Lidová příručka na ochranu proti leteckým útokům* [14] a *Věrný vůdce v nebezpečí leteckých náletů* [15].

Společným rysem uvedených příruček je jejich oficiální schválení příslušnými orgány státní správy nebo Obranou obyvatelstva. Příručky byly často vydány nákladem samotných autorů. Z větší části

jsou příručky zpracovány formou otázek a odpovědí, doplněny obrazovou přílohou či inzercí dodavatelů nabízejících potřeby CPO. Příručky byly vydávány zejména s místní příslušností k dané obci a s tím spojenou organizací ochrany. Po obsahové stránce se většina příruček věnuje shodným a někdy odlišně řazeným tématům. Těmito tématy jsou dedikace příruček a úvod do problematiky ochrany proti leteckým útokům s výzvou připravit se a být činní v ochraně obyvatelstva; úvahy o průběhu budoucího válečného konfliktu; definice leteckého nebezpečí spolu s popisem zbraní, které budou použity: tříštivé, zápalné a plynové bomby; způsoby a možnosti ochrany před leteckými útoky; účinky bojových chemických látek; ochranné prostředky a úkryty: individuální a kolektivní ochrana; organizace ochrany obyvatelstva včetně popisu její struktury; chování obyvatelstva za leteckého útoku; první pomoc zasaženým osobám či příprava na hrozící nebezpečí. Mezi nejdůležitější sdělení příruček patří zejména analýza hrozícího nebezpečí a teoretická příprava obyvatelstva, jak se na toto nebezpečí připravit, chovat se v jeho průběhu a odvrátit následky leteckých útoků. Příručky shodně akcentují význam svépomoci obyvatelstva, tedy aby se ideálně každý občan dokázal postarat sám o sebe a své okolí bez potřeby zásahu pohotovostní služby.

3.2 PŘÍRUČKY V SOUČASNOSTI

Z velké části jsou v dnešní době příručky dostupné pouze online, a to na webových stránkách Hasičského záchranného sboru [16] či Ministerstva vnitra České republiky [17], kde jsou archivovány a lze si je stáhnout. Vydavatelem příruček je Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.

Příručka *Pro případ ohrožení - příručka pro obyvatele*, byla vydána i v anglické, německé a francouzské verzi. Příručku zpracovalo oddělení ochrany obyvatelstva a jedná se o 4. přepracované vydání vydané v roce 2020. Cílem příručky je poskytnout obyvatelům ve stručnosti základní informace o žádoucím chování při mimořádných událostech a skrze uvedené informace a rady jim pomoci s chováním a postupem, jak úspěšně zvládnout dané mimořádné události. Na začátku jsou uvedena telefonní čísla tísňového volání a na konci jsou uvedeny obecné zásady a užitečné odkazy. Součástí textu jsou ilustrace dokreslující specifickou problematiku jednotlivých kapitol.

Příručka obsahuje dvě hlavní kapitoly, ve svém závěru pak v bodech vyjmenované obecné zásady chování obyvatelstva v případě ohrožení, spolu s užitečnými odkazy, které slouží k doplnění a rozšíření znalostí obyvatelstva v dané oblasti. První kapitola s názvem **Úkoly ochrany obyvatelstva** je rozdělena do přehledně zpracovaných podkapitol, kterými jsou Varování, Ukrytí, Evakuace a Improvizovaná ochrana osob. Druhá kapitola **Vybrané mimořádné události** zahrnuje podkapitoly, kterými jsou Požár, Povodeň, Silný vítr, Dopravní nehoda, Únik nebezpečné chemické látky a Nález podezřelého zavazadla, nevybuchlé munice, letecké pumy [18, s. 1-12].

3.3 POUČENÍ O LETECKÉM NEBEZPEČÍ A OCHRANĚ PROTI NĚMU

Příručku vydalo v prosinci 1937 Ministerstvo vnitra v nakladatelství Svazu československého důstojnictva, a to v českém, slovenském a německém jazyce. Jedná se o stručnou a přehlednou příručku, která ve formě otázek a odpovědí informovala občany o všem, co měli znát o ochraně proti leteckým útokům. Jednalo se o oficiální a nejrozšířenější příručku o 63 stranách, která stála pouze 1 korunu. Úvodní slova příručky apelují na občany slovy: „*Čtěte ji pozorně a několikrát. Přemýšlejte o leteckém nebezpečí a buďte nápomocni radou i skutkem při budování ochrany proti němu. Nebezpečí je tu a týká se nás všech*“ [7].

Na přední obálce příručky, viz obr. 1, je sugestivně vyobrazena dvojice mužů, příslušníků asanační služby, kdy klečící muž v ochranném obleku nasazuje svému kolegovi plynovou masku. To vše ve chvíli, kdy nad nimi přelétává trojice letounů, která svrhla pumy s bojovou chemickou látkou. V levém spodním rohu je zároveň vyobrazen malý státní znak. Na zadní straně obálky jsou vyobrazeny značky vojenských letadel.

Obsah příručky je rozdělen do čtyř tematických okruhů – kapitol, některé z nich do podkapitol a oddílů s příslušnými tématy, na která je kladen důraz a která jsou v textu formou otázek rozpracována a zodpovězena. Dělení obsahu skrze tematické okruhy je následující: První okruh je nazván **Letecké**

nebezpečí (s. 7-13), kde je kladen důraz na popis ohrožení, jeho charakteristiku a prostředky leteckého útoku. Druhý okruh **Obrana a ochrana proti leteckým útokům** je rozdělen do tří částí, kterými jsou „*A. Všeobecně* (s. 13-21); *B. Organisace protiletecké ochrany* (s. 22-28*); C. Ochrana osob* (s. 28-34)." Část C. je dále rozdělena do tří oddílů, a to „*a.) Ochrana jednotlivce* (s. 28-33); *b.) Nouzová ochrana* (s. 33); *c.) Hromadná ochrana* (s. 34)." Důraz je v rámci tohoto okruhu kladen na popis opatření souvisejících s ochranou obyvatelstva, popis organizace civilní protiletecké ochrany a v neposlední řadě na způsoby individuální a kolektivní ochrany. Třetí okruh **Odstraňování následků leteckých útoků** (s.39-50) je uveden otázkou „*V čem záleží?*" a rozdělen do dvou částí, kterými jsou „*A. Záchrana osob* (s. 13-48) a *B. Záchrana majetku* (s. 48-50)". Tento okruh klade důraz na problematiku poskytování první pomoci a ošetření osob zasažených prostředky leteckého útoku, včetně důrazu na bojové chemické látky a asanaci. Poslední tematický okruh je nazván **Některé pokyny pro obyvatelstvo** (s. 51-52) a obsahuje tři důležitá témata k zodpovězení, kterými jsou „*Všeobecně*", „*Příprava ochrany v míru*" a „*Chování za války a za leteckého útoku*" [7, s. 3-5]. V rámci tohoto posledního okruhu je kladen důraz na zásady, podle kterých se má obyvatelstvo v rámci své ochrany řídit, tedy jak se na nebezpečí připravit, jak jednat během leteckého útoku a po něm.

Příručka je zároveň opatřena pěti přílohami A–E. Příloha *A. Přehledná tabulka nejdůležitějších bojových látek* slouží jako příloha k článku 15, který pojednává o nejdůležitějších bojových chemických látkách. Příloha *B. Tabulka značek státní* příslušnosti *vojenských letadel*, která se nachází na zadní straně obálky příručky, slouží jako příloha k článku 27, jenž se zabývá problematikou rozpoznávání nepřátelských vojenských letadel. Příloha *C. Plynová maska* slouží jako příloha k článku 56, který je zaměřen na technický popis masky. Příloha *D. Schéma kyslíkového dýchacího přístroje* doplňuje článek 65, který je zaměřen na technický popis tohoto přístroje. Poslední příloha *E. Schéma vzorného úkrytu s vysvětlivkami* zahrnuje řez a půdorys vzorného úkrytu včetně popisu a příslušných vysvětlivek schématu. Součástí jsou i čtyři vyobrazení: *1. Civilní maska s filtrem a pouzdrem*; *2. Matka v plynové masce a kojenec v protiplynovém vaku*; *3. Kyslíkový dýchací přístroj*; *4. Asanační hlídka při asanaci trvalé látky bojové* [7, s. 5].

Obr. 1 Příručka Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu
Zdroj: [7]

3.4 72 HODIN: JAK SE PŘIPRAVIT NA KRIZOVÉ SITUACE A SPOLEČNĚ JE ZVLÁDNOUT

Poslední současná vydaná příručka *Pro případ ohrožení - příručka pro obyvatele* byla v přepracované a doplněné variantě vydána v roce 2020. Od té doby však došlo v rámci situace v České republice, ale zejména v mezinárodněpolitické situaci, k mnohým krizovým situacím. V rámci České republiky se jednalo především o ničivé zářijové povodně v roce 2024. Na poli mezinárodněpolitické situace je nejzásadnějším konfliktem již pátým rokem trvající ruská agrese na Ukrajině. Zmíněné události poukázaly na kritické nedostatky v rámci systému ochrany obyvatelstva a vyžádaly si urychlenou potřebu aktualizovat příručku tak, aby odpovídala současné době a hrozbám, se kterými se potýkáme.

V průběhu listopadu 2025 zahájilo Ministerstvo vnitra distribuci 5,2 milionu kusů příručky *72 hodin: Jak se připravit na krizové situace a společně je zvládnout* do českých domácností, kdy se jednalo o „*největší informační kampaň státu zaměřenou na zvýšení připravenosti obyvatel na krizové situace*". Spolu s tím byl zřízen i specializovaný web www.72h.gov.cz, kde se nachází ke stažení po boku kontrolních seznamů i samotná příručka v češtině, angličtině, ukrajinštině a veškeré potřebné informace [20]. Příručka má občanům poskytovat státem garantované praktické rady přizpůsobené českému prostředí, které jim pomohou s lepší přípravou na krizové situace, kdy není bezprostředně ohrožen lidský život. Data, která byla získána na základě výzkumu realizovaného Ministerstvem vnitra v červnu 2025 poukázala na to, že „73 % domácností se na krizovou situaci nijak nepřipravuje" [19].

Příručka má celkový rozsah 19 stran, kde je na straně 3-4 vysvětleno pravidlo 72 hodin a vysvětleno, s čím se občan během krizové situace může setkat. Text příručky je řazen přehledně, problematika je v jednotlivých bodech jednoduše popisována i vysvětlována a zároveň vždy doplněna o tipy pro obyvatelstvo. Poslední strana je věnována prostoru na poznámky.

Na přední obálce, viz obr. 2, je vyobrazení rodiny připravené s evakuačním zavazadlem, QR kód a odkaz na webové stránky. Na zadní straně obálky jsou uvedena čísla tísňových linek s doplňujícími informacemi. Celý text příručky je rovněž doplněn ilustracemi, které ilustrují specifickou problematiku kapitol. Příručka je obsahově zaměřena na tematické okruhy, kterými jsou nouzové zásoby na 72 hodin; voda; jídlo; informace a komunikace; postup při výpadku elektrického proudu; ukrytí; evakuace; vhodný obsah evakuačního zavazadla; pomoc sousedům; komunikace s dětmi; podpora v těžkých chvílích a hlavní zásady první pomoci [21, s. 2].

Příručka rovněž, jako i prvorepublikový titul, akcentuje potřebu každého občana postarat se v krizové situaci sám o sebe, přičemž by měl v rámci pravidla „72 hodin" situaci po tuto dobu zvládnout svépomocí bez pomoci záchranných složek. Z nepochopitelného důvodu je ovšem vzhledem k aktuální geopolitické situaci a možnému ohrožení obyvatelstva zcela opomenuta problematika možného napadení státu formou vzdušného útoku či vypuknutí vojenského konfliktu. V textu není nikterak definováno možné nebezpečí a ani postupy, jak na něj reagovat. Přestože je Česká republika bezpečnou zemí, neznamená to, že by občané nemohli být ohroženi na životech, a to v důsledku provedení možného leteckého útoku za použití nejen bojových bezpilotních prostředků.

Obr. 2 Příručka 72 hodin: Jak se připravit na krizové situace a společně je zvládnout
Zdroj: [21]

4 HISTORICKÉ PARALELY

Na příkladu opatření ochrany obyvatelstva spolu s jeho edukací a přípravou v meziválečném období a současnosti lze nalézt mnohé historické paralely. Oba systémy vycházely z potřeby reagovat na aktuální ohrožení státu. Spolu s tím se potýkáme s finančními problémy, stejně jako meziválečné Československo, kdy není možno dostatečně saturovat požadavky spojené s účinným plněním způsobů ochrany obyvatelstva. To je spojeno zejména s individuální a kolektivní ochranou.

Legislativa je dalším problémem, který brzdí pokroky v ochraně obyvatelstva. V meziválečném období byla uzákoněna branná výchova až v době, kdy se stát potýkal s přímým ohrožením. Bohužel v současnosti není brannost obyvatel legislativně zakotvena, a tím je značně ztížena jeho příprava k obraně státu. Aktuální koncepce ochrany obyvatelstva ovšem může přinést mnohé pokroky při řešení hrozby nevojenského i vojenského charakteru.

V poslední řadě bylo v meziválečném období vydáváno velké množství specializovaných příruček, které občany nejen informovaly o leteckém nebezpečí, ale hlavně přinášely poznatky, jak se připravit a efektivně čelit možným následkům náletů. Oproti tomu nebyla až do druhé poloviny minulého roku vydána žádná nová příručka, podle které by mohli občané postupovat v případě ohrožení. Ačkoliv práce na nové příručce *72 hodin* probíhaly v době, kdy čelíme mnohým krizovým situacím, které ohrožují životy lidí, nebyla do ní zapracována problematika napadení státu. Nebyla tak využita jedinečná situace, kdy do této příručky mohla být cíleně zapracována edukace obyvatelstva o chování při leteckém útoku.

Obě porovnávané příručky obsahují zřejmé podobnosti v rámci svého určení, kdy byl jejich vznik iniciován potřebou reagovat na vyostřenou geopolitickou situaci spojenou s možným přímým ohrožením obyvatel státu. V této souvislosti je ovšem meziválečná příručka *Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu* primárně zaměřena jako reakce na přímé vojenské ohrožení státu oproti současnému titulu *72 hodin: Jak se připravit na krizové situace a společně je zvládnout*, který se soustředí na zvládání mimořádných událostí a krizových situací. Další podobností je důraz na svépomocnou ochranu obyvatelstva a pomoc sousedům. Stejně tak pojednává o individuální a kolektivní ochraně, ukrytí a evakuaci, o hlavních zásadách poskytování první pomoci i zajištění základních potřeb.

Jednou z hlavních odlišností je důraz na komunikaci s dětmi a psychickou podporu občanů během mimořádných událostí a krizových situací. Nejzásadnější odlišností je v případě současné příručky absence problematiky možného vzdušného napadení státu. Ta nezahrnuje nejen popis možného nebezpečí, tedy charakteristiku prostředků vzdušného útoku, ale zejména přípravu na toto nebezpečí a jak se v případě napadení a po něm chovat. Odlišně je rovněž v obou příručkách zpracována teorie

ochrany obyvatelstva. V meziválečném titulu je oproti titulu *72 hodin* zastoupena více teorie nad tipy a pokyny, přičemž u současného titulu tipy a pokyny převažují.

Ve spojitosti s formálními aspekty je jednou z hlavních podobností obou porovnávaných příruček použití jazyka, kdy jsou obě příručky psány srozumitelně a uživatelsky přívětivě. Dále se jedná o způsob, kterým jsou informace sdělovány, a to jednoduše a komplexně. K tomu slouží i přehledné řazení textu doplněné obrázky či schématy. Poslední podobnost titulů vychází z jejich dostupnosti, kdy byly masově rozšířeny mezi obyvatelstvo. Patrnou odlišnost lze spatřovat v rozsahu příruček, který u meziválečné příručky činí 63 stran oproti 19 stranám u současného titulu *72 hodin*.

ZÁVĚR

Účelem příspěvku bylo poukázat na historické paralely geneze ochrany obyvatelstva na základě nástinu systémů ochrany obyvatelstva a analýzy vybraných příruček ve sledovaném období. Na jejich základě se pak zamyslet nad možnými východisky, jak v současnosti provádět opatření ochrany obyvatelstva. Podobnost obou systémů je spojena s jejich reakcí na aktuálně hrozící nebezpečí. V minulosti se jednalo o hrozbu leteckého napadení státu, dnes o krizové situace, se kterými již má společnost zkušenost, jako například s povodněmi, anebo o ty, které mohou nastat. Klíčovým faktorem je být obeznámen s hrozícím nebezpečím a být připraven mu čelit. S tím je spojena nejen teoretická příprava obyvatelstva, pro niž jsou nezbytné příručky, ale rovněž i praktická příprava populace.

Porovnávané příručky *Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu*, vydaná v roce 1937, a *72 hodin: Jak se připravit na krizové situace a společně je zvládnout*, vydaná v roce 2025, jsou si v mnohých obsahových a formálních aspektech nejen podobné, ale i odlišné. Mezi hlavní podobnosti obou titulů v obsahové rovině patří doba jejich vzniku, kdy byly oba tituly shodně vydány v době vyostřené geopolitické situace spojené s možným přímým ohrožením obyvatelstva. Další podobností je důraz na svépomocnou ochranu obyvatelstva a pomoc sousedům spolu s potřebou edukovat obyvatelstvo o individuální a kolektivní ochraně, ukrytí a evakuaci či hlavních zásadách poskytování první pomoci a zajištění základních potřeb. V rámci formálních aspektů je hlavní podobností obou příruček jejich dostupnost spojená s jejich masovým rozšířením mezi obyvatelstvo. Dále se jedná o použití srozumitelného jazyka, přičemž jsou oba tituly srozumitelné a uživatelsky přívětivé. Spolu s tím jsou veškeré informace čtenářům sdělovány jednoduše a komplexně. Text příruček je rovněž doplněn obrázky a schématy.

Jednou z obsahových odlišností u obou titulů je rovněž specifikum doby, ve které byly příručky vydány. Příručka *Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu* byla reakcí na přímé vojenské ohrožení státu, přičemž je oproti tomu současný titul *72 hodin: Jak se připravit na krizové situace a společně je zvládnout* zaměřen na zvládání mimořádných událostí a krizových situací. Další významnou odlišností je důraz na komunikaci s dětmi a psychickou podporu obyvatel během mimořádných událostí a krizových situací. Podstatnou odlišností je v případě současné příručky absence problematiky možného vzdušného napadení státu, přičemž příručka nezahrnuje popis případného nebezpečí, přípravu na nebezpečí, ale ani informace, jak se v případě napadení a po něm chovat. V neposlední řadě jsou oba tituly odlišné zpracováním teorie ochrany obyvatelstva, kdy meziválečná příručka obsahuje oproti současnému titulu více teorie. V současném titulu *72 hodin* je teorie omezena a převažují zde tipy a pokyny. Zřetelnou odlišnost lze spatřit v rozsahu stran příruček, přičemž je meziválečný titul mnohem obsáhlejší, kdy činí 63 stran oproti 19 stranám u současného titulu *72 hodin*. Provedená komparace je stručně prezentována v tabulce č. 1.

Tab. 1 Komparace příruček *Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu* a *72 hodin*

Kritéria / Příručka	Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu	72 hodin: Jak se připravit na krizové situace a společně je zvládnout
Dostupnost	tištěná verze v ceně 1 Kč	tištěná a digitální verze zdarma
Rozsah	63 stran	19 stran
Forma sdělení	otázky a odpovědi	otázky a odpovědi
Forma zpracování	brožura v měkké vazbě	brožura v měkké vazbě
Obsah	• **Letecké nebezpečí** • **Obrana a ochrana proti leteckým útokům:** A. Všeobecně B. Organisace protiletecké ochrany C. Ochrana osob: a.) Ochrana jednotlivce b.) Nouzová ochrana c.) Hromadná ochrana • **Odstraňování následků leteckých útoků:** A. Záchrana osob B. Záchrana majetku • **Některé pokyny pro obyvatelstvo** • Přílohy • Vyobrazení	• Nouzové zásoby na 72 hodin • Voda • Jídlo • Informace a komunikace • Když vypadne elektrický proud • Ukrytí • Evakuace • Co si zabalit do evakuačního zavazadla? • Pomoc sousedům • Komunikace s dětmi • Podpora v těžkých chvílích • Hlavní zásady první pomoci • Prostor na poznámky

Zdroj: [22]

Možnosti dalšího výzkumu vycházející z výše zpracované problematiky jsou následující. V návaznosti na zpracované české příručky bude provedena komparativní analýza českých příruček napříč historií, a to včetně období druhé světové a studené války. V této souvislosti bude rovněž vhodné porovnat české příručky se zahraničními tituly nejen z meziválečné epochy, ale rovněž ze současnosti. V neposlední řadě se bude jednat o komparaci dalších normativních dokumentů z meziválečného období a současnosti, kdy půjde o legislativu, vládní a jiná nařízení.

Použitá literatura

[1] ŠIMÁK, C. Milán. Chemicko-letecká válka a ochrana obyvatelstva. Praha: Josef Wurm, 1933, s. 62-63.

[2] REŠKA, G. Praktická sebeobrana občana proti leteckým útokům. Praha: Svaz československého důstojnictva, 1934, s. 2-4.

[3] CPO-1. Organisace civilní protiletecké ochrany v obci. Praha: Státní tiskárna v Praze, 1936, s. 4- 5.

[4] ŠILHÁNEK, Bohumil a DVOŘÁK, Josef. Stručná historie ochrany obyvatelstva v našich podmínkách. Praha: Ministerstvo vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003, s. 11. ISBN 80-866-4012-4.

[5] Příručky pro výcvik CPO. Svazek čís. 2 – Praktické pokyny pro CPO v obcích. Olomouc – Lutín: Chema s.s.r.o., 1936, s. 7.

[6] CPO-3. Směrnice pro službu poplachovou a zastírání (opatření všeobecné bezpečnosti). Praha: Státní tiskárna v Praze, 1936.

[7] Ministerstvo vnitra. Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu. Praha: Svaz československého důstojnictva, 1937.

[8] PAUL, Karel. CPO. První díl – Základy. Školení. Organizace. Současný stav. Praha: Sfinx Bohumil Janda, 1937, s. 67-77.

[9] PAULUS, František. Úloha a postavení ochrany obyvatelstva v našich podmínkách. In: ŠTĚTINA, Jiří, ed. Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách. Praha: Grada, 2014, s. 172-183. ISBN 978-80-247-4578-7.

[10] Současnost. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Praha. Dostupné z: https://tinyurl.com/3wnyuxyp. [cit. 2025-02-21].

[11] Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030. Online. Praha: Hasičský záchranný sbor České republiky. 2020. Dostupné z: https://hzscr.gov.cz/soubor/koncepce-oob-2025-2030-pdf.aspx.

[12] PICKA, K. Letecké nebezpečí. Hradec Králové: Ant. Vokolek, 1934.

[13] BERKA, Emila a WEISS, Josef. Buď připraven! Poučení o míru, válce a obraně proti leteckým útokům. Praha: Československá grafická Unie, 1934.

[14] REGENTÍK, Rudolf. Jsi připraven? Lidová příručka na ochranu proti leteckým útokům. Jindřichův Hradec: J. Svoboda, 1935.

[15] OPLETAL, Josef. Věrný vůdce v nebezpečí leteckých náletů. Brno: Grafický magazin Universum, 1935.

[16] Příručky. Online. Hasičský záchranný sbor České republiky. Praha. Dostupné z: https://tinyurl.com/3wnyuxyp. [cit. 2025-02-22].

[17] Příručky a metodické pomůcky. Online. Ministerstvo vnitra České republiky. Praha. Dostupné z: https://tinyurl.com/4xu9svrx [cit. 2025-02-22].

[18] Pro případ ohrožení - příručka pro obyvatele. Online. Praha: Hasičský záchranný sbor České republiky. 2020. Dostupné z: https://hzscr.gov.cz/soubor/oob-prirucky-prirucka-oo-pro-pripad-ohrozeni-pdf.aspx.

[19] RÖZLER, Adam. Ministerstvo vnitra zahájilo distribuci 5,2 milionu příruček 72 hodin do domácností v České republice. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. 2025, 27. 10. 2025 [cit. 2026-02-24]. Dostupné z: https://mv.gov.cz/clanek/ministerstvo-vnitra-zahajilo-distribuci-5-2-milionu-prirucek-72-hodin-do-domacnosti-v-ceske-republice.aspx

[20] Jsme připraveni? | 72hodin [online]. 2025 [cit. 2026-02-23]. Dostupné z: https://www.72h.gov.cz/cs

[21] 72 hodin: Jak se připravit na krizové situace a společně je zvládnout. Praha: Ministerstvo vnitra, 2025, s. 2. ISBN 978-80-7616-239-6.

[22] NĚMEC, Vít. Komparace příruček Poučení o leteckém nebezpečí a ochraně proti němu a 72 hodin

ANALÝZA UDRŽITELNOSTI JEDNOTKY V OPERACI

SUSTAINABILITY ANALYSIS OF THE UNIT IN OPERATION

Miroslav PECINA[1], Ondřej NOVOSAD[2], Milan VÁBEK[3]

Abstrakt
Článek se zaměřuje na problematiku udržitelnosti jednotky v bojové operaci a vymezuje ji jako schopnost udržet potřebnou úroveň bojové síly po dobu nezbytnou ke splnění stanovených úkolů. Text dále popisuje analýzu udržitelnosti jako systematické zkoumání logistických požadavků nasazených jednotek v kombinaci s posouzením reálně dostupných zdrojů a přibližuje možnosti jejího praktického provádění pomocí nástrojů informačního systému LOGFAS. Článek tak přináší souhrnný pohled na význam logistického plánování a analytické podpory pro udržení operační činnosti jednotek v dynamickém prostředí bojových operací.

Klíčová slova:
CDOS, LOGFAS, logistika, operace, SDOS, udržitelnost.

Abstract
The article focuses on the issue of a unit's sustainment in a combat operation and defines it as the ability to maintain the required level of combat power for the time necessary to accomplish assigned tasks. The text further describes sustainment analysis as a systematic examination of the logistical requirements of deployed units combined with an assessment of realistically available resources, and it outlines the possibilities for its practical implementation using the tools of the LOGFAS information system. Overall, the article provides a comprehensive view of the importance of logistical planning and analytical support for maintaining units' operational effectiveness in the dynamic environment of combat operations.

Key words:
CDOS, LOGFAS, logistics, operation, SDOS, sustainability.

ÚVOD

Jednou ze základních podmínek úspěchu ozbrojených sil v jakémkoliv druhu bojové činnosti je schopnost jednotek udržovat si nezbytnou úroveň bojové síly po celou dobu plnění úkolu.

Základní podmínkou udržitelnosti nasazených jednotek v průběhu operace je účinné a včasné logistické zabezpečení, které zajišťuje kontinuitu činnosti sil a minimalizuje riziko omezení jejich operačních schopností. Logistické zabezpečení lze realizovat různými způsoby – s využitím podpory hostitelského státu (Host Nation Support), prostřednictvím místních dodavatelů a kontraktorů, případně za přispění koaličních partnerů v rámci vzájemné spolupráce. Současně je třeba počítat s tím, že doplňování zásob vybraných komodit může v určitém rozsahu zůstávat v národní odpovědnosti, zejména z hlediska specifických požadavků, bezpečnostních omezení nebo dostupnosti zdrojů.

Nezastupitelnou součástí procesu řízení zásob je predikce budoucí spotřeby klíčových komodit, mezi které typicky patří potraviny, voda, pohonné hmoty a munice. Kvalita a přesnost těchto odhadů zásadně ovlivňuje přiměřenost plánované hladiny zásob, schopnost reagovat na změny operační situace a rovněž rozhodování o rozsahu potřebného zásobního zabezpečení. Z uvedených komodit je přitom nejhůře

[1] **doc. Ing. Miroslav PECINA, CSc.,** katedra logistiky, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česká republika, miroslav.pecina@unob.cz

[2] **npor. Ing. Ondřej NOVOSAD,** katedra logistiky, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česká republika, ondrej.novosad@unob.cz

[3] **kpt. Ing. Milan VÁBEK, Ph.D.,** katedra logistiky, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česká republika, milan.vabek@unob.cz

předvídatelná spotřeba munice, která je ve vysoké míře závislá na intenzitě bojové činnosti, charakteru úkolů, délce nasazení a dynamice vývoje situace v prostoru operace. Tyto skutečnosti se následně promítají do rozhodnutí o přijetí opatření spojených s předzásobením vybraných komodit, jehož cílem je vytvořit dostatečnou rezervu pro zvládnutí krizových scénářů a zajištění plynulého zásobování i při omezené dostupnosti logistických tras nebo zdrojů.

1 UDRŽITELNOST JEDNOTKY V BOJOVÉ OPERACI

V obecném kontextu lze pojem udržitelnost vymezit jako schopnost systémů, struktur a procesů dlouhodobě přetrvávat a zachovávat požadované funkční vlastnosti v čase. Analýza v tomto smyslu představuje metodický postup poznávání složitějších jevů a vztahů, který spočívá v jejich rozložení na jednodušší prvky, umožňující následné posouzení příčinných souvislostí, limitujících faktorů a výsledných dopadů. V oblasti ozbrojených sil je udržitelnost podle dokumentu AAP-6 definována jako schopnost vojsk udržet potřebnou úroveň bojové síly po dobu nezbytnou ke splnění stanovených úkolů. [1]

Logistická udržitelnost je v uvedeném dokumentu charakterizována jako proces a mechanismus, prostřednictvím něhož je udržitelnosti dosahováno, přičemž zahrnuje zejména zajištění průběžného zásobování spotřebním materiálem a nahrazování ztrát, a to jak ztrát bojových, tak ztrát vyplývajících z opotřebení bojové techniky. Smyslem těchto činností je zachování bojeschopnosti sil v celé časové dimenzi plnění operačních úkolů a zajištění kontinuity jejich činnosti i za dynamicky se měnících podmínek operačního prostředí.

V prostředí bojové operace lze analýzu udržitelnosti chápat jako systematické zkoumání logistických požadavků nasazených jednotek v kombinaci s posouzením možností využití reálně dostupných zdrojů komodit nezbytných k jejich činnosti. Předmětem takové analýzy je mimo jiné vyhodnocení, zda budou v rámci jednoho nebo více majetkových uskupení vytvořeny podmínky pro zajištění dostatečného množství komodit pro úkolové uskupení jako celek, případně pro jeho jednotlivé organizační prvky. Výstupy analýzy udržitelnosti tak poskytují podklady pro rozhodování o stabilitě zásobovacího systému, o míře rizika logistického selhání a o potřebě kompenzačních opatření v případě identifikovaných deficitů.

V současné době existují různé softwarové nástroje, které umožňují tento analytický přístup operacionalizovat prostřednictvím zpracování dat o očekávané spotřebě komodit jednotlivými jednotkami, které jsou následně využity k modelování budoucích požadavků na udržitelnost. Takto koncipovaná predikce napomáhá včasné identifikaci potenciálních nedostatků ještě před jejich faktickým projevením a přispívá k vytvoření prostoru pro manažerské i velitelské zásahy. Velitel tak může na základě relevantních analytických podkladů iniciovat například redistribuci vybraných komodit, úpravu priorit v zásobování nebo změny v plánování doplňovacích cyklů.

Současně tyto nástroje podporují činnost odpovědných logistických funkcionářů tím, že umožňují průběžné monitorování aktuálního stavu zásobování, odhad vývoje v krátkodobém horizontu a identifikaci trendů spotřeby v čase. V případě, že analýza odhalí dlouhodobější odchylky nebo zvyšující se spotřební nároky, lze na základě těchto zjištění přijmout opatření vyžadující delší přípravu, například posílení zásobních hladin, změnu způsobu distribuce nebo úpravu logistických plánů. Výsledkem je vyšší míra informovanosti při rozhodování, snížení pravděpodobnosti logistických výpadků a posílení schopnosti udržet bojovou činnost jednotek v požadovaném rozsahu po celou dobu plnění operačních úkolů.

Obsah analýzy tvoří zpravidla následující body:

1. Logistické zabezpečení:
    - spotřeba a dostupnost munice, pohonných hmot, potravin, vody a zdravotnického materiálu;
    - možnosti doplňování zásob v průběhu operace;
    - stav dopravních prostředků a jejich životnost.
2. Personální udržitelnost:
    - početní stav jednotky, náhrady za ztráty, únava a morálka;
    - schopnost zajistit rotaci a odpočinek;
    - zdravotní kapacity (ošetření raněných, evakuace).
3. Technická udržitelnost:
    - provozuschopnost zbraní a techniky;
    - dostupnost náhradních dílů a možnost provádět opravy v poli;
    - spolehlivost komunikačních a informačních prostředků.
4. Operační faktory:
    - terén, počasí a jejich vliv na zásobování a pohyblivost;
    - přítomnost nepřítele a riziko narušení zásobovacích tras;
    - časový horizont mise (krátkodobá vs. dlouhodobá operace).

2 VYUŽITÍ PROJEKTU LOGFAS PRO ANALÝZU UDRŽITELNOSTI

Vhodným nástrojem pro provádění analýzy udržitelnosti je modul SPM (Sustainment Planning Module) z informačního systému LOGFAS (Logistics Functional Area Services). Subsystém SPM je využitelný pro následující kalkulace: [2]

1. Plánování zásob:
    - z hlediska jejich připravenosti obecně – kalkulace standardních denních objemů dodávek (SDOS - Standard Day of Supply) určených pro skladování nezbytného materiálu;
    - z hlediska plánování konkrétní mise – kalkulace bojových denních objemů dodávek (CDOS - Combat Day of Supply) určených pro danou operaci.
2. Analýza udržitelnosti zdrojů:
    - tvorba tzv. semaforu pro informaci nadřízeného velitele.
3. 3. plánování operační podpory:
    - tvorba zásobovacích kompletů určených pro přepravu s využitím dalších subsystémů projektu LOGFAS.

Analýza udržitelnosti v projektu LOGFAS je funkcí subsystému LOGREP (Logistic Reporting), protože je založena na nahlášených zásobách a lze ji provést s využitím aktuálních stavů zásob a veškerých zásob, u kterých se očekává, že dorazí před dalším vykazovaným obdobím pro danou jednotku nebo úkolové uskupení.

Analýza vyžaduje následujících pět vstupů:

- jednotky, na jejichž základě se má analýza vypočítat, ve formě souboru se strukturou těchto jednotek a zásobami;
- informace o aktuálním stavu zásob pro tyto jednotky, tj. aktuální logistické hlášení LOGUPDATE;
- normy spotřeby, modifikační faktory a alternativní komodity, které se mají použít;
- relevantní faktory plánování udržitelnosti;
- vzájemné závislosti pro každou jednotku podle majetkového uskupení, jak jsou uvedeny ve struktuře zásobování aktuálního úkolového uskupení.

Vlastní analýza udržitelnosti se provádí na základě scénáře, který byl předem vytvořen v modulu pro práci s daty negeografického charakteru LDM (LOGFAS Data Management Module). Scénář je zde popsán pomocí kvantitativních a kvalitativních faktorů. [3]

Analýzu udržitelnosti lze provést dvěma způsoby na základě:

- požadavků pro standardní dny dodávek, tj. bez použití modifikačních faktorů;
- požadavků pro bojové dny dodávek, tj. pro analýzu operační udržitelnosti s použitím modifikačních faktorů pro konkrétní misi.

Pro každý je typ však vyžadována jiná případová studie:

- jedna s aktivovanými modifikačními faktory použití pro CDOS;
- jedna s deaktivovanými modifikačními faktory použití pro SDOS.

Výsledné kalkulace analýzy udržitelnosti jsou relevantní zejména pro majetková uskupení:

- MU 1.0 – potraviny;
- MU 3.0 – PHM a provozní hmoty a plyny;
- MU 5.0 – munice všeho druhu.

Pro ostatní majetková uskupení mají výsledná data spíše informativní charakter. [4]

SDOS bez použití modifikačních faktorů

Red Threshold: 2 Amber Threshold: 6

Supply Class: V	Ammunition			ONHAND	ONHAND + DUES IN	REQUIRED
MA24	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red
MA24	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0101S	SUPPLY REGT: SUPPLY REGT	Red	Red	Red
MA24ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Green	Green	Green
MA24ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0101S	SUPPLY REGT: SUPPLY REGT	Green	Green	Green
MA24ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0201A	AMMO COMPANY: AMMO COMPANY	Green	Green	Green
MA29ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red
MA2FAA	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Green	Green	Green
MA2FAA	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0201A	AMMO COMPANY: AMMO COMPANY	Green	Green	Green
MA2FZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red
MD12ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red
MD12ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0101S	SUPPLY REGT: SUPPLY REGT	Red	Red	Red
MD34	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Green	Green	Green
MD34AZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Green	Green	Green
MD34AZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0101S	SUPPLY REGT: SUPPLY REGT	Green	Green	Green
MD34AZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0201A	AMMO COMPANY: AMMO COMPANY	Green	Green	Green
MD34ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red

CDOS s použitím modifikačních faktorů

Red Threshold: 2 Amber Threshold: 6

Supply Class: V	Ammunition			ONHAND	ONHAND + DUES IN	REQUIRED
MA24	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red
MA24	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0101S	SUPPLY REGT: SUPPLY REGT	Red	Red	Red
MA24ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Amber	Amber	Green
MA24ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0101S	SUPPLY REGT: SUPPLY REGT	Amber	Amber	Green
MA24ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0201A	AMMO COMPANY: AMMO COMPANY	Green	Green	Green
MA29ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red
MA2FAA	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Green	Green	Green
MA2FAA	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0201A	AMMO COMPANY: AMMO COMPANY	Green	Green	Green
MA2FZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red
MD12ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red
MD12ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0101S	SUPPLY REGT: SUPPLY REGT	Red	Red	Red
MD34	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Green	Green	Green
MD34AZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Green	Green	Green
MD34AZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0101S	SUPPLY REGT: SUPPLY REGT	Green	Green	Green
MD34AZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099J0201A	AMMO COMPANY: AMMO COMPANY	Green	Green	Green
MD34ZZ	AMMUNITION & EXPLOSIVI	099A0201I	1 MECH INF BN: 1 MECH INF BN	Red	Red	Red

Obr. 1. Sustainability Analysis Summary Report
Zdroj: Vlastní

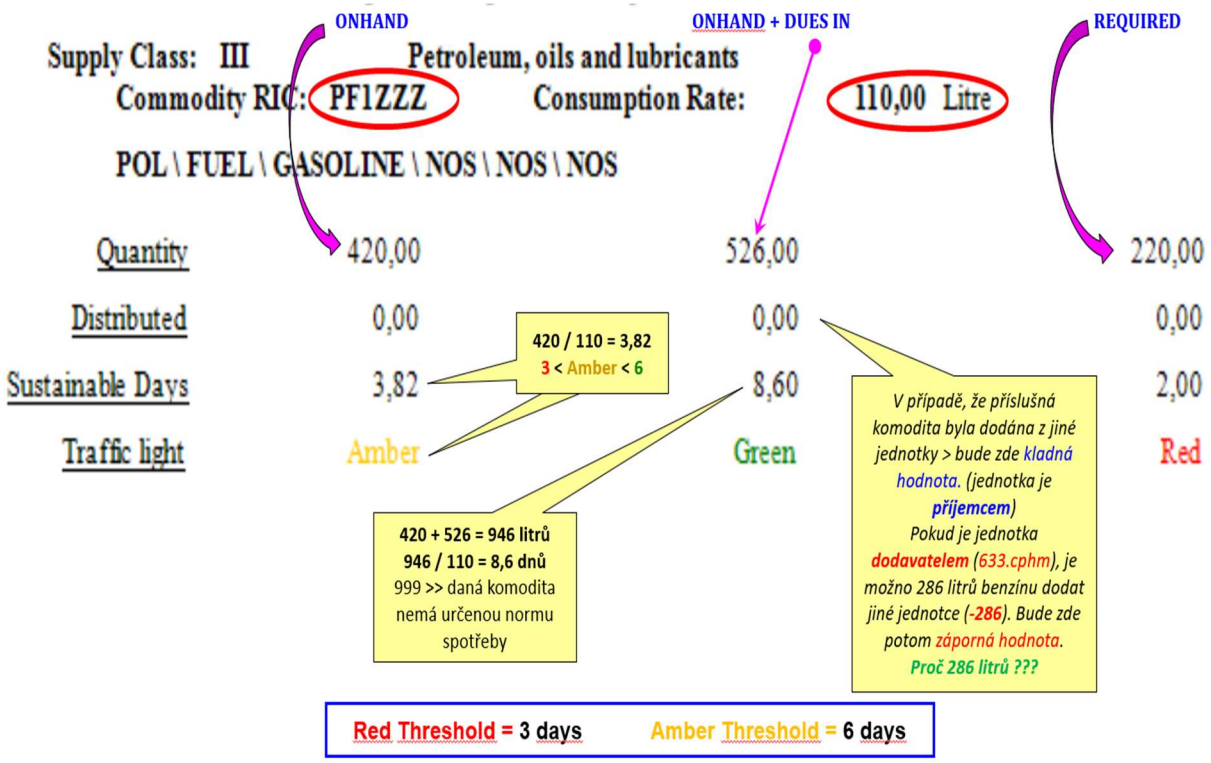
Na obrázku 1 je vidět dvojice sestav výsledků analýzy udržitelnosti pro modelové úkolové uskupení s rozdílnými výsledky pro použití v případě standardních a bojových dnů dodávek. Jednotlivé sloupce ukazují předpokládaný stav zásob v případě využití:

- ONHAND – skutečných zásob v držení jednotky (zpravidla 2 DOSy či 5 DOSů);
- ONHAND + DUES IN – zásob u jednotky plus doplnění zásob od nadřízeného (jedná se zpravidla o pohyblivé zásoby v rozsahu 7 DOSů);
- REQUIRED – tabulkových zásob v držení jednotky (zpravidla 2 DOSy či 5 DOSů).

Příklad je koncipován pro predikci následujících dvou a šesti dnů. Pro lepší přehlednost výsledných hodnot jsou použity barevné indikátory s následujícím významem:

- červená – barva indikuje, že potřebné množství komodity je nedostatečné, což v uvedeném příkladě znamená, že zásoba vydrží méně než 2 dny;
- žlutá – barva indikuje, že množství komodity je dostatečné pro danou jednotku a danou činnost v rozsahu 2 až 6 dnů;
- zelená – barva indikuje, že množství komodity je dostatečné a zásoba vydrží déle než 6 dnů.

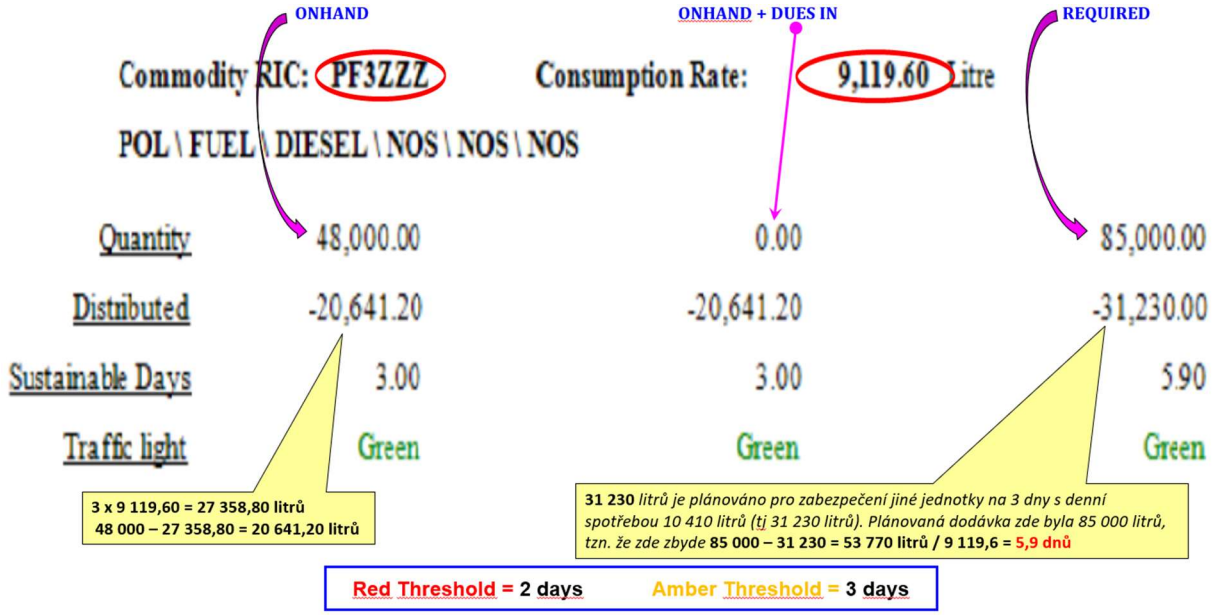
Údaje ve fialových rámečcích ukazují změnu v době udržitelnosti zásob pěchotní munice ráže 5,56 mm (MA24ZZ) v případě, kdy bude v situaci výpočtu CDOS kalkulováno u úkolového uskupení se zvýšenou intenzitou bojové činnosti. 1. mechanizovaný prapor (1 MECH INF BN) a zásobovací pluk (SUPPLY REGT) mají za standardních podmínek v rámci pohyblivých zásob dostatečné množství munice 5,56 mm (zelená značí více jak 6 dní), tak v případě situace se zvýšenou bojovou intenzitou tato komodita bude k dispozici více než 2 dny, avšak méně než 6 dnů. [5]



Obr. 2. Sustainability Analysis Report pro odběratele
Zdroj: Vlastní

Příklad na obrázku 2 ukazuje fragment tiskové sestavy analýzy udržitelnosti pro jednotku, která je čistým odběratelem benzínu automobilového (PF1ZZZ). Tato jednotka má denní spotřebu benzínu 110 litrů a jeho celkové množství v pohyblivých zásobách činí 946 litrů, tj. 420 litrů benzínu má jednotka u sebe a zbylých 526 litrů jí bude dodáno z nadřízeného stupně. Prahové hodnoty jsou dány pro červenou barvu 3 dny a 6 dnů pro žlutou barvu.

V případě spotřeby vlastních zásob bude udržitelnost jednotky 3,82 dnů (žlutá barva), v případě spotřeby celých pohyblivých zásob potom 8,6 dnů (zelená barva). Pro úplnost se v posledním sloupci ještě uvádí udržitelnost v případě plánovaných zásob jednotky, která činí 220 litrů, tj. množství benzínu, které vydrží pouhé 2 dny (červená barva).



Obr. 3. Sustainability Analysis Report pro dodavatele
Zdroj: Vlastní

Fragment tiskové sestavy na obrázku 3 ukazuje příklad analýzy udržitelnosti u jednotky, která je dodavatelem dané komodity. V tomto případě se jedná o jednotku PHM, která zásobuje ostatní jednotky v úkolovém uskupení motorovou naftou (PF3ZZZ).

Tato zásobovací jednotka PHM má vlastní denní spotřebu nafty 9 119,6 litrů a k dispozici má skutečné množství 48 000 litrů. Doplnění nafty (DUES IN) se nepředpokládá (0,00 litrů). Prahové hodnoty jsou nastaveny na 2 a 3 dny. Pro splnění požadavku horního prahu udržitelnosti 3 dnů (zelená barva) bude spotřeba jednotky PHM 27 358,8 litrů. Zbylých 20 641,2 litrů může tato jednotka distribuovat ostatním jednotkám.

V posledním sloupci je zobrazen příklad, kdy jednotka PHM má předepsané množství (REQUIRED) ve výši 85 000 litrů nafty motorové. Příklad ukazuje, že ostatním jednotkám úkolového uskupení chybí k požadované udržitelnosti (zelenému indikátoru) 31 230 litrů. Toto množství nafty motorové bude jednotkám dodáno a dodavatelské jednotce PHM zbyde k dispozici 53 770 litrů, což při denní spotřebě 9 119,6 litrů činí 5,9 dnů udržitelnosti této jednotky PHM.

ZÁVĚR

Udržitelnost jednotky v bojové operaci je přímo závislá na schopnosti udržet požadovanou úroveň bojové síly po celou dobu plnění úkolu, přičemž klíčovou podmínkou je účinné a včasné logistické zabezpečení, které zajišťuje kontinuitu činnosti sil a snižuje riziko omezení jejich operačních schopností. Důležitou roli zde hraje nejen samotné doplňování zásob (např. přes HNS, místní dodavatele, kontraktory nebo koaliční partnery), ale i správné nastavení toho, co zůstává v národní odpovědnosti a jaké zásoby je nutné vytvářet pro krizové scénáře.

Zásadní součástí celého procesu je přitom predikce budoucí spotřeby klíčových komodit – potravin, vody, PHM a zejména munice, jejíž spotřeba je nejhůře předvídatelná kvůli závislosti na intenzitě bojové činnosti a dynamice operační situace. Právě proto je analýza udržitelnosti vnímána jako systematické zkoumání logistických požadavků jednotek v kombinaci s reálnými možnostmi zdrojového zabezpečení, které poskytuje podklady pro rozhodování velitele, určení míry rizika logistického selhání a případná kompenzační opatření.

Využití moderních nástrojů, jako je LOGFAS (modul SPM), pak umožňuje tyto postupy operacionalizovat: modelovat vývoj zásob v čase, pracovat se scénáři pro SDOS i CDOS, sledovat udržitelnost vybraných majetkových uskupení a včas identifikovat nedostatky prostřednictvím přehledných indikátorů. Hlavní

pointa článku tedy spočívá v tom, že bez přesné predikce spotřeby a průběžného vyhodnocování udržitelnosti nelze zajistit stabilní zásobovací systém, a naopak správně vedená analýza a nástroje typu LOGFAS výrazně posilují schopnost jednotek udržet bojovou činnost v požadovaném rozsahu i v podmínkách rychle se měnícího operačního prostředí.

Použitá literatura

[1] AAP-06 (2025), Slovník NATO s termíny a definicemi (anglicky a francouzsky) [online]. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti – Odbor obranné standardizace, 2025 [cit. 2026-02-03]. Dostupné z: https://oos-data.army.cz/aap6/AAP06CZE20241231.pdf

[2] PECINA, Miroslav. Aspekty mnohonárodní logistiky: studijní text. Vydání: první. Brno: Univerzita obrany, 2017. ISBN 978-80-7231-408-9.

[3] NCI AGENCY. Logfas Sustainment Planning and Distribution Course Tutorial. 2025.

[4] MINISTERSTVO OBRANY ČESKÉ REPUBLIKY. Normativní výnos Ministerstva obrany 6/2021: Postupy při hospodaření a nakládání s majetkem v působnosti Ministerstva obrany. 2021.

[5] PECINA, Miroslav. Kalkulace zásob materiálu v operaci: studijní text. Vydání: první. Brno: Univerzita obrany v Brně, 2020. ISBN 978-80-7582-106-5

DERIVATIZACE DEGRADAČNÍCH PRODUKTŮ BOJOVÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK: ANALYTICKÉ MOŽNOSTI NOVÉ STACIONÁRNÍ LABORATOŘE 31. PLUKU RADIAČNÍ CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY

DERIVATIZATION OF DEGRADATION PRODUCTS OF CHEMICAL WARFARE AGENTS: ANALYTICAL CAPABILITIES OF THE NEW STATIONARY LABORATORY OF THE 31ST REGIMENT OF RADIATION, CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROTECTION

***Jakub PAVLÍK*[1]**

Abstrakt
Derivatizace představuje klíčový krok při GC-MS analýze degradačních produktů nervově paralytických a zpuchýřujících bojových chemických látek, jejichž přímá analýza je často limitována vysokou polaritou a nízkou těkavostí. V mobilních chemických laboratořích jsou rutinně využívány především univerzální postupy založené na silylaci pomocí BSTFA a thiolové derivatizaci butanthiolem. Tyto metody však neposkytují optimální řešení pro všechny typy degradačních produktů. Práce podává přehled současných derivatizačních postupů využitelných pro GC-MS analýzu nervově paralytických a zpuchýřujících látek a identifikuje metody vhodné pro implementaci v podmínkách nové stacionární analytické laboratoře 31. pluku radiační, chemické a biologické ochrany. Zvláštní pozornost je věnována alternativním silylačním činidlům, cíleným alkylacím a acylačním postupům, které mohou rozšířit analytické možnosti oproti současné praxi.

Klíčová slova:
bojové chemické látky, degradační produkty, GC-MS; derivatizace, nervově paralytické látky, zpuchýřující látky, stacionární laboratoř, OPZHN

Abstract
Derivatization is a key step in GC-MS analysis of degradation products of nerve agents and blistering chemical warfare agents, whose direct analysis is often limited by high polarity and low volatility. In mobile chemical laboratories, universal procedures based on silylation using BSTFA and thiol derivatization with butanthiole are routinely used. However, these methods do not provide an optimal solution for all types of degradation products. This paper provides an overview of current derivatization procedures applicable to GC-MS analysis of nerve agents and blistering agents and identifies methods suitable for implementation in the conditions of the new stationary analytical laboratory of the 31st Radiation, Chemical, and Biological Protection Regiment. Special attention is paid to alternative silylation reagents, targeted alkylation, and acylation procedures that can expand analytical capabilities beyond current practice.

Key words:
chemical warfare agents, degradation products, GC–MS; derivatization, nerve agents, blistering agents, stationary laboratory, CBRN

ÚVOD

Bojové chemické látky (BCHL) představují i v současnosti významné bezpečnostní a environmentální riziko, přestože je jejich vývoj, výroba, hromadění, skladování a použití zakázáno Úmluvou o zákazu chemických zbraní [1,2]. V reálných podmínkách se lze setkat s jejich degradačními produkty, a to jak v důsledku přirozených hydrolytických a oxidačních procesů, tak v důsledku dekontaminace [3]. Tyto degradační produkty bývají často chemicky stabilnější než původní látky, vyskytují

[1] por. Ing. Jakub Pavlík, Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Univerzita Obrany, Víta Nejedlého 691, Vyškov 682 01, +420 731 274 414, jakub.pavlik@unob.cz

se v nízkých koncentracích a mívají vysokou polaritu, což výrazně komplikuje jejich identifikaci a kvantifikaci [4].

Plynová chromatografie spojená s hmotnostní spektrometrií (GC-MS) dlouhodobě patří mezi klíčové analytické techniky využívané v oblasti forenzní chemie a v rámci analýzy látek souvisejících s Úmluvou o zákazu chemických zbraní je GC-MS uváděna jako jedna z nejpoužívanějších instrumentálních technik [2,5]. Přímá GC-MS analýza degradačních produktů BCHL je však v mnoha případech limitována jejich nízkou těkavostí a termickou nestabilitou [4].

Derivatizace představuje cílenou chemickou úpravu analytu, při níž dochází k přeměně funkčních skupin původní látky na stabilnější a méně polární deriváty vhodné pro GC-MS [6]. Nejčastěji se jedná o reakce zahrnující substituci aktivních vodíkových atomů (např. v hydroxylových, aminových nebo karboxylových skupinách) za objemnější nebo méně polární funkční skupiny, typicky silylací nebo alkylací, což vede ke snížení polarity, omezení adsorpčních ztrát v chromatografickém systému a ke vzniku charakteristických hmotnostních spekter využitelných pro jednoznačnou identifikaci [7].

V rámci Armády České republiky je 31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany (31. prchbo) specializovaným útvarem pro úkoly chemického zabezpečení a ochrany proti ZHN a dalším toxickým látkám a součástí schopností je i laboratorní analýza. [8] V minulých letech byly v této oblasti výraznou oporou zejména mobilní chemické laboratoře, jejichž možnosti jsou však z principu omezeny provozními a prostorovými podmínkami. [9] Zvyšování analytických kapacit a zavádění rozšířených postupů přípravy vzorků (včetně derivatizačních metod) je proto logickým krokem pro zlepšení identifikace degradačních produktů BCHL, které se typicky vyskytují v nízkých koncentracích a v náročných matricích. [3]

Cílem této práce je podat přehled současných derivatizačních postupů pro nervově paralytické a zpuchýřující bojové chemické látky (BCHL) využitelných při GC-MS analýze degradačních produktů bojových chemických látek, které jsou prakticky aplikovatelné v podmínkách nové stacionární laboratoře 31. prchbo.

1 Bojové chemické látky a jejich degradační produkty

BCHL představují skupinu vysoce toxických chemických sloučenin určených k vyřazení nebo usmrcení živé síly. Z hlediska chemické struktury a mechanismu účinku zahrnují široké spektrum látek, jejichž analýza je výrazně ovlivněna jejich fyzikálně-chemickými vlastnostmi [10,11]. V odborné literatuře jsou BCHL obvykle členěny do několika základních skupin, zejména na nervově paralytické látky, zpuchýřující látky a další skupiny, jako jsou dusivé, všeobecně jedovaté, psychoaktivní a dráždivé [10].

Z analytického hlediska jsou nejvýznamnější nervově paralytické látky, které patří mezi organofosforové sloučeniny. Do této skupiny náleží látky série G, V a A známé jako Novičoky, jejichž společným znakem je přítomnost pentavalentního fosforového atomu [12,13]. Degradace těchto látek probíhá převážně hydrolytickými reakcemi, při nichž dochází k postupnému štěpení vazeb P–F, P–S, P–O nebo P–N a ke vzniku fosfonových a fosforečných kyselin a jejich esterů [14,15].

Další významnou skupinu tvoří zpuchýřující látky, zejména sirné yperity. Tyto látky podléhají hydrolytickým a oxidačním degradačním procesům, jejichž výsledkem je vznik thiodiglykolu a jeho oxidačních derivátů, především thiodiglykol-sulfoxidu a thiodiglykol-sulfonu [16]. Tyto sloučeniny jsou považovány za hlavní markery expozice sirným yperitům a jsou běžně analyzovány v environmentálních vzorcích [17].

Ostatní skupiny bojových chemických látek jsou v odborné literatuře z hlediska derivatizačních postupů zmiňovány méně často. Jejich degradační produkty jsou však rovněž předmětem GC-MS analýzy, zejména v souvislosti s ověřováním dodržování Úmluvy o zákazu chemických zbraní [1]. V řadě případů jsou tyto degradační produkty dostatečně těkavé a termicky stabilní pro přímou GC-MS analýzu bez nutnosti chemické derivatizace, případně dochází k jejich rychlé přeměně na nízkomolekulární a analyticky málo specifické sloučeniny [4]. Z tohoto důvodu hrají derivatizační postupy u těchto skupin bojových chemických látek obvykle méně významnou roli. [4].

Společným znakem degradačních produktů nervově paralytických a zpuchýřujících látek je vysoká polarita, nízká těkavost a často výskyt ve stopových koncentracích [3,18].

2 Plynová chromatografie s hmotnostní spektrometrií v analýze BCHL

GC-MS patří mezi základní analytické techniky využívané při identifikaci bojových chemických látek a jejich degradačních produktů [2,3]. Kombinace vysoké separační účinnosti plynové chromatografie a strukturální informační hodnoty hmotnostních spekter umožňuje spolehlivou identifikaci cílových látek i v komplexních matricích, včetně environmentálních a biologických vzorcích [3,4].

Zásadním omezením přímé GC-MS analýzy je však požadavek na dostatečnou těkavost a tepelnou stabilitu analytu. Řada bojových chemických látek tyto požadavky splňuje, avšak jejich degradační produkty nikoliv [4,5]. Typickým příkladem jsou alkylfosfonové kyseliny vznikající degradací nervově paralytických látek nebo hydroxy a thioetherové sloučeniny vznikající degradací zpuchýřujících látek [5,16].
Dalším faktorem komplikujícím přímou GC-MS analýzu degradačních produktů BCHL je jejich výskyt ve stopových koncentracích a často v přítomnosti rušivých složek matrice. To může vést ke zhoršení chromatografického rozlišení, snížení citlivosti detekce a k obtížné interpretaci hmotnostních spekter [6,19]. V některých případech navíc dochází k termickému rozkladu analytu během chromatografického procesu [3].

Z uvedených důvodů je GC-MS analýza degradačních produktů bojových chemických látek ve většině případů realizována ve spojení s vhodnou přípravou úpravou vzorku. Derivatizace představuje klíčový krok přípravy vzorku, který umožňuje zvýšení těkavosti, zlepšení chromatografického chování a zvýšení citlivosti i selektivity detekce [20].

3 Derivatizační procesy využitelné při GC-MS analýze degradačních produktů BCHL

Derivatizace představuje klíčový krok přípravy vzorku při GC-MS analýze degradačních produktů BCHL. Cílem derivatizace je převod polárních degradačních produktů na méně polární, těkavější a chemicky stabilnější deriváty, které jsou kompatibilní s GC-MS analýzou a poskytují reprodukovatelná hmotnostní spektra. Volba derivatizační strategie je primárně dána chemickou povahou analytu, zejména přítomností hydroxylových, karboxylových, aminových, thiolových nebo fosfonových funkčních skupin. Z praktického hlediska je však nutné zohlednit i stabilitu vzniklých derivátů, citlivost reakce na vlhkost, reakční podmínky, časovou náročnost přípravy vzorku a dostupnost referenčních hmotnostních spekter v knihovnách používaných v oblasti BCHL [4,6].

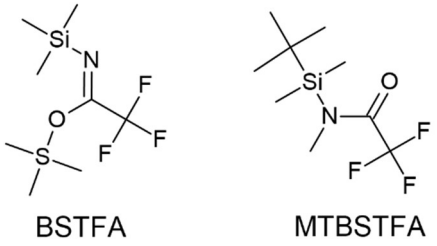
3.1 Silylace

Silylace představuje nejrozšířenější derivatizační postup používaný při GC-MS analýze degradačních produktů bojových chemických látek [3,21]. Jejím principem je náhrada aktivních vodíkových atomů v hydroxylových, aminových, thiolových nebo karboxylových skupinách za silylové skupiny, nejčastěji trimethylsilylové (TMS) nebo terc-butyldimethylsilylové (TBDMS). Tento proces vede ke snížení polarity analytů, zvýšení jejich těkavosti a ke zlepšení chromatografického chování i tepelné stability derivátů [21].

Nejpoužívanějšími silylačními činidly v oblasti BCHL jsou N,O-bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamid (BSTFA) a N-methyl-N-(tert-butyldimethylsilyl)trifluoroacetamid (MTBSTFA) (Obr. 1), často aplikované s katalytickým přídavkem trimethylchlorosilanu. TMS deriváty vzniklé reakcí s BSTFA poskytují charakteristická a dobře interpretovatelná hmotnostní spektra, která jsou široce zastoupena ve specializovaných knihovnách hmotnostních spekter využívaných v oblasti BCHL. Tato skutečnost významně přispívá k tomu, že BSTFA zůstává preferovaným činidlem zejména v rutinní analytické praxi [3,4].

Z hlediska uplatnitelnosti v mobilních chemických laboratořích představuje silylace pomocí BSTFA relativně výhodný kompromis mezi univerzálností, rychlostí a jednoduchostí provedení. Nicméně

je nutné zohlednit vysokou citlivost silylačních reakcí na přítomnost vlhkosti, která může v polních podmínkách negativně ovlivnit reprodukovatelnost derivatizace a stabilitu vzniklých derivátů [3,6].



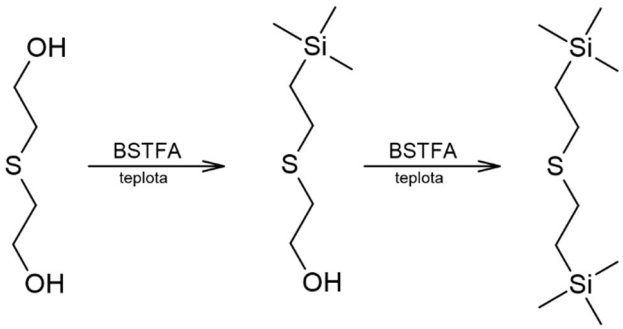
Obr. 1 Strukturní vzorce N,O-bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamidu (BSTFA) a N-methyl-N-(tert-butyldimethylsilyl)trifluoroacetamidu (MTBSTFA)
Zdroj: vlastní zpracování

MTBSTFA je často používáno jako alternativa k BSTFA v případech, kdy je požadována vyšší stabilita derivátů vůči hydrolýze nebo zlepšení chromatografické separace některých izomerů. Schummer et al. provedli systematické experimentální srovnání BSTFA a MTBSTFA na širokém spektru polárních sloučenin a prokázali, že terc-butyldimethylsilylové deriváty vykazují odlišné fragmentační chování a v některých případech umožňují lepší separaci strukturních izomerů [7]. Současně však autoři upozorňují na nižší reakční výtěžnost MTBSTFA u stericky stíněných funkčních skupin, na delší reakční časy potřebné k dosažení úplné derivatizace a na vyšší teploty reakce, což může zvýšit riziko vzniku vedlejších produktů nebo degradace termicky labilních analytů a představovat praktické omezení zejména v mobilních laboratořích [7].

Vedle BSTFA a MTBSTFA byla popsána i řada dalších silylačních činidel, například trimethylsilylimidazol, trimethylsilylkyanid (TMSCN) nebo systémy založené na hexamethyldisilazanu (HMDS). Tyto alternativy mohou být vhodné pro specifické analytické úlohy, jejich rutinní využití v oblasti BCHL je však omezeno menší experimentální validací [4,17,22].

Při porovnávání účinnosti několika trimethylsilylačních činidel, včetně TMSCN se ukázalo, že derivatizace pomocí TMSCN může probíhat za laboratorních podmínek bez nutnosti zahřívání reakční směsi, přičemž v některých případech poskytuje čistší chromatografické pozadí a nižší tvorbu vedlejších produktů ve srovnání s konvenčními trimethylsilylačními činidly. Tyto vlastnosti činí TMSCN potenciálně vhodným zejména pro aplikace v mobilních laboratořích, kde je kladen důraz na jednoduchost postupu, rychlost analýzy a omezené možnosti kontroly reakčních podmínek [17].

Z provozního hlediska lze silylaci považovat za derivatizační postup, který je dobře uplatnitelný v mobilních laboratořích především v základní podobě využívající BSTFA, zatímco rozšířené varianty s využitím stabilnějších, avšak náročnějších činidel a optimalizovaných reakčních podmínek nacházejí plný potenciál zejména ve stacionárních analytických laboratořích.



Obr. 2 Silylace thiodiglykolu pomocí činidla BSTFA
Zdroj: vlastní zpracování

3.2 Alkylace

Alkylace představuje cílený derivatizační přístup využívaný především pro analýzu silně polárních kyselých degradačních produktů nervově paralytických látek, zejména methylfosfonové kyseliny (MPA), alkylmethylfosfonových kyselin (např. IMPA, EMPA, PMPA) a vybraných sulfonových kyselin. Tyto sloučeniny nejsou v nativní formě vhodné pro GC-MS analýzu a jejich silylové deriváty mohou vykazovat omezenou stabilitu, neúplnou derivatizaci nebo vysokou citlivost na přítomnost vody [4,5,23].

Principem alkylace je převod kyselých funkčních skupin na odpovídající estery. Oproti silylaci poskytuje alkylace deriváty s delší stabilitou a nižší náchylností k hydrolytickému rozkladu, což je výhodné zejména při analýze environmentálních a biologických vzorků [4].

3.2.1 Diazomethanová derivatizace

Klasickým přístupem k alkylaci fosfonových kyselin je použití diazomethanu nebo jeho stabilnějších derivátů. Subramaniam et al. popsali přímou alkylaci alkylmethylfosfonových kyselin pomocí fluorovaných diazomethanových činidel jako rychlou screeningovou metodu kompatibilní s vodnými matricemi. Derivatizace probíhala během několika minut při laboratorní teplotě a umožnila přímou GC-MS analýzu bez nutnosti úplného vysušení vzorku [11].

Navazující práce téhož kolektivu rozšířily tento přístup o GC-MS/MS detekci v negativním chemickém ionizačním režimu (NICI), čímž bylo dosaženo zvýšené citlivosti při stanovení biomarkerů nervově paralytických látek v biologických matricích. Autoři zdůrazňují, že rychlost a jednoduchost diazomethanové derivatizace činí tuto metodu vhodnou zejména pro orientační screening [24].

Nevýhodou těchto postupů zůstává práce s vysoce reaktivními alkylujícími činidly, omezená selektivita v komplexních matricích a nižší robustnost při rutinním použití [25].

3.2.2 Alkylace oxoniovými solemi

Alternativní přístup představuje alkylace pomocí oxoniových solí, zejména trimethyloxonium tetrafluoroborátu ($TMO^{+}BF_4^{-}$). Valdez et al. systematicky studovali methylaci methylfosfonových a aminoethylsulfonových kyselin pomocí tohoto činidla a prokázali, že reakce probíhá účinně při laboratorní teplotě a vede ke vzniku stabilních methylesterů vhodných pro GC-MS analýzu [26].

Další studie tohoto typu prokázaly, že oxoniová alkylace je použitelná i pro analýzu degradačních produktů nervových látek v půdních matricích. Významnou výhodou tohoto přístupu je vysoká stabilita vzniklých derivátů [27]. Mezi nevýhody oxoniových solí patří delší reakční doba a nutnost optimalizace množství činidla, aby se zabránilo nadměrné alkylaci matrice [25].

3.3 Acylace

Acylace představuje derivatizační strategii využitelnou především pro alkoholy, aminy a thioly, u nichž silylace neposkytuje dostatečně stabilní nebo selektivní deriváty, případně vede k tvorbě vícečetných derivátů komplikujících interpretaci hmotnostních spekter. Principem acylace je zavedení acylové skupiny do molekuly analytu, což vede ke snížení polarity a často i ke zlepšení chromatografického chování v porovnání se silylovými deriváty [5].

Valdez uvádí, že fluorovaná acylační činidla jsou výhodná zejména díky vysoké elektronegativitě zavedené skupiny, která zvyšuje citlivost detekce v elektronové ionizaci a zároveň omezuje sekundárn fragmentační procesy [4]. Nejčastěji používanými činidly jsou trifluoroacetanhydrid (TFAA) nebo trifluoroacetylimidazol (TFAI), které umožňují derivatizaci hydroxylových a aminových skupin za relativně mírných podmínek [14,15].

Pardasani et al. experimentálně prokázali, že trifluoroacetylace prekurzorů dusíkových a sirných yperitů pomocí TFAI vede ke vzniku derivátů s lepším chromatografickým rozlišením a vyšší odezvou GC-MS detektoru než odpovídající trimethylsilylové deriváty. [14].

Význam acylace potvrzují i práce zaměřené na přímé degradační produkty sirného yperitu. Popiel et al. demonstrovali, že trifluoroacetylace pomocí TFAI umožňuje velmi citlivé a selektivní stanovení thiodiglykolu a thiodiglykol-sulfoxidu pomocí GC-MS/MS, přičemž bylo dosaženo mezí stanovitelnosti výrazně nižších než při použití silylačních činidel. Autoři zároveň uvádějí, že vzniklé deriváty vykazují vyšší stabilitu během analýzy i při krátkodobém skladování extraktů [15].

Acylace může být výhodná i u některých aminových degradačních produktů nervově paralytických látek, u nichž dochází při silylaci k neúplné derivatizaci nebo k tvorbě vícečetných izomerů. [27] Nevýhodou acylačních postupů je však obecně delší doba reakce a nutnost pečlivé kontroly reakčních podmínek, aby nedocházelo k nežádoucím vedlejším reakcím nebo degradaci analytu [6].

Z praktického hlediska tak acylace představuje vhodnou alternativu k silylaci zejména v případech, kdy je požadována vyšší stabilita derivátů, nižší vliv reziduální vlhkosti a lepší chromatografická separace vysoce polárních degradačních produktů zpuchýřujících látek. V rutinní analýze BCHL je však acylace využívána spíše selektivně, zatímco silylace zůstává univerzálním derivatizačním postupem [5,6].

Tab. 1 Shrnutí zmíněných derivatizačních činidel pro derivatizaci degradačních produktů BCHL

Činidlo	Typ analytu	Výhody	Nevýhody	Reference
BSTFA	Fosfonové kyseliny, alkoholy, thioly	Univerzální použití, rozsáhlé spektrální knihovny	Citlivost na vlhkost	[7,14,17,21,25,33]
MTBSTFA	Fosfonové kyseliny, alkoholy	Vyšší stabilita derivátů než TMS	Vyšší reakční teplota, objemnější deriváty	[7,21,25]
TMSCN	Alkoholy, fosfonové kyseliny	Mírné reakční podmínky, TMS-deriváty kompatibilní s knihovnami	Citlivost na vlhkost, menší počet experimentálních validací	[17,25]
HMDS	Alkoholy	Vhodné pro on-matrix derivatizaci	Citlivost na vlhkost, menší počet experimentálních validací	[22]
Diazomethan	Fosfonové kyseliny	Nižší náchylnost k hydrolýze	Práce s vysoce reaktivním činidlem, nižší robustnost	[11,24]
PFBBr	Fosfonové kyseliny	Velmi vysoká citlivost, vhodné pro stopové analýzy	Delší příprava	[30,31,32]
$TMO{\cdot}BF_4$	Fosfonové kyseliny	Rychlá a kvantitativní methylace ve vodě	Práce s vysoce reaktivním činidlem	[26,27]
TFAI	Alkoholy, aminy, thioly	Vysoce stabilní deriváty, dobrá separace	Omezené spektrální knihovny	[14,15]
p-Tolylisokyanát	Alkoholy	Umožňuje GC analýzu silně polárních látek	Omezené spektrální knihovny	[19]
Isopropyl a tert-butyl isokyanát	Amidiny, guanidiny	Umožňuje analýzu degradačních produktů BCHL série A	Omezené spektrální knihovny	[18]
Butanthiol	Arsenové sloučeniny	Selektivita a jednoduchost	Pouze pro arsenové BCHL	[28,29]

Zdroj: vlastní zpracování

3.4 Ostatní a specifické derivatizační postupy

Karthikraj et al. popsali derivatizační přístup založený na použití p-tolylisokyanátu, který umožňuje derivatizaci vysoce polárních degradačních produktů BCHL obsahujících hydroxylové nebo thiolové skupiny [19]. Autoři zdůrazňují selektivitu reakce vůči –OH a –SH skupinám (na rozdíl od karboxylových a fosfonových kyselin), což může být výhodné při cílené analýze specifických markerů v komplexních matricích. Z praktického hlediska je důležité, že isokyanátové deriváty mohou zlepšit chromatografické chování (omezení tailingu) a zvýšit opakovatelnost v případech, kdy silylace dává vícečetné deriváty nebo trpí vlivem zbytkové vlhkosti [19].

Na isokyanátový přístup navázaly novější studie zaměřené na derivatizaci silně bazických amidinových a guanidinových degradačních produktů nervových látek A-série pomocí alifatických isokyanátů, ze kterých byly vybrány isopropylisokyanát a tert-butylisokyanát. Bylo prokázáno, že isokyanátová derivatizace umožňuje převod jinak GC-neanalyzovatelných sloučenin na stabilní deriváty vhodné pro GC (včetně GC-MS) a současně může být kompatibilní i s alternativními separačními technikami (HPLC), což je výhodné pro laboratorní potvrzovací analýzu [18].

Arsenové bojové chemické látky, zejména lewisity, lze účinně derivatizovat pomocí nízkomolekulárních alifatických thiolů, typicky 1-butanthiolu, za vzniku stabilních thioetherových derivátů vhodných pro GC-MS analýzu. Tento přístup byl úspěšně aplikován jak v laboratorních studiích, tak při analýze reálných vodných vzorků v kombinaci s mikroextrakčními technikami [28].

Vedle extrakčně-derivatizačních přístupů existují i velmi prakticky zaměřené metodiky, které propojují derivatizaci s rychlou přípravou vzorku pro GC-MS. Terzic et al. vyvinuli postup in-sorbent tube butanthiolace, následovaný GC-MS, přičemž použití 1-butanthiolu (v kombinaci s acidifikací vzorku) významně zlepšilo kvalitativní i kvantitativní parametry analýzy lewisitů a jejich hydrolytických produktů v porovnání s trimethylsilylací. Autoři uvádějí celkovou přípravu vzorku v řádu minut a krátkou metodu GC-MS analýzy, což podporuje využitelnost v polních laboratorních podmínkách [29].

Pentafluorobenzylace představuje jeden z nejrobustnějších postupů pro derivatizaci kyselých degradačních produktů BCHL. Reakce probíhá za použití pentafluorobenzylbromidu (PFBBr) a vede ke vzniku vysoce stabilních pentafluorobenzylesterů, které vykazují velmi dobrou odezvu v GC-MS, zejména při detekci v NICI režimu [30,31].

Miki et al. a následně Riches et al. demonstrovali vysokou citlivost pentafluorbenzylace při stanovení alkylmethylfosfonových kyselin v biologických vzorcích, kde byla pentafluorobenzylace kombinována s extrakčními kroky a následnou GC-MS/MS analýzou [30,32]. Autoři poukazují na skutečnost, že PFB deriváty poskytují charakteristická fragmentační spektra vhodná pro jednoznačnou identifikaci a kvantifikaci stopových koncentrací [30,32].

ZÁVĚR

Derivatizace je klíčovým krokem GC-MS analýzy degradačních produktů nervově paralytických a zpuchýřujících látek, zejména v případech, kdy přímá analýza naráží na limity dané vysokou polaritou a nízkou těkavostí analytů. Současná praxe v mobilních chemických laboratořích je z provozních a bezpečnostních důvodů založena především na využití univerzálních silylačních činidel typu BSTFA a na thiolové derivatizaci arsenových látek pomocí butanthiolu. Tyto postupy poskytují rychlá a robustní řešení vhodná pro terénní nasazení, avšak ne vždy umožňují optimální derivatizaci všech relevantních degradačních produktů.

Přehled využitelných derivatizačních metod (Tab. 1) ukazuje, že nové stacionární laboratorní zázemí vytváří prostor pro rozšíření používaného metodického portfolia nad rámec zavedených základních postupů. Vedle rutinní silylace lze ve stacionárních podmínkách efektivně uplatnit alternativní silylační činidla jako MTBSTFA a TMSCN, která vykazují vyšší stabilitu derivátů nebo nižší citlivost na reziduální vlhkost, a umožňují tak spolehlivější analýzu vysoce polárních degradačních produktů nervových látek. Dále se jako perspektivní jeví cílené alkylace fosfonových kyselin, například prostřednictvím oxoniových solí, které poskytují dobře chromatograficky separovatelné a hmotnostně jednoznačně interpretovatelné

deriváty, avšak vyžadují přesnou kontrolu reakčních podmínek a vyšší úroveň laboratorního zabezpečení. Pro degradační produkty nervově paralytických látek série A lze využít derivatizaci pomocí isopropyl a tert-butyl isokyanátu.

U degradačních produktů zpuchýřujících látek představuje významnou alternativu k silylaci acylační derivatizace, která umožňuje dosažení vyšší stability derivátů a lepší citlivosti detekce u analytů, jako je thiodiglykol a jeho oxidované formy.

Závěrem lze konstatovat, že přechod od výhradního využívání univerzálních derivatizačních postupů typických pro mobilní laboratoře k širšímu spektru cílených derivatizačních metod představuje jeden z hlavních přínosů nové stacionární analytické laboratoře 31. prchbo. Systematické zavedení vybraných alternativních silylačních, alkylačních a acylačních postupů může významně zvýšit flexibilitu, citlivost a selektivitu GC-MS analýzy degradačních produktů bojových chemických látek a přispět k robustnějšímu laboratornímu ověřování látek relevantních z hlediska Úmluvy o zákazu chemických zbraní.

Použitá literatura

[1] Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction. 1993. Dostupné z: https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/CWC/CWC_en.pdf. [cit. 2026-02-19].

[2] ORGANISATION FOR THE PROHIBITION OF CHEMICAL WEAPONS (OPCW). Report of the Scientific Advisory Board on Developments in Science and Technology for the Fourth Special Session of the Conference of the States Parties to Review the Operation of the Chemical Weapons Convention (RC-4/DG.1, 30 April 2018). The Hague: OPCW, 2018. Dostupné z: https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/CSP/RC-4/en/rc4dg01_e_.pdf (cit. 2026-01-25).

[3] BLACK, Robin M a MUIR, Bob. Derivatisation reactions in the chromatographic analysis of chemical warfare agents and their degradation products. Online. *Journal of Chromatography A*. 2003, vol. 1000, no. 1-2, s. 253-281. ISSN 0021-9673. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/s0021-9673(03)00183-3. [cit. 2026-02-07].

[4] VALDEZ, Carlos A.; LEIF, Roald N.; HOK, Saphon a HART, Bradley R. Analysis of chemical warfare agents by gas chromatography-mass spectrometry: methods for their direct detection and derivatization approaches for the analysis of their degradation products. Online. *Reviews in Analytical Chemistry*. 2017, vol. 37, no. 1. ISSN 2191-0189. Dostupné z: https://doi.org/10.1515/revac-2017-0007. [cit. 2026-02-07].

[5] VALDEZ, Carlos A. a LEIF, Roald N. Analysis of Organophosphorus-Based Nerve Agent Degradation Products by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS): Current Derivatization Reactions in the Analytical Chemist's Toolbox. Online. *Molecules*. 2021, vol. 26, no. 15, s. 4631-4631. ISSN 1420-3049. Dostupné z: https://doi.org/10.3390/molecules26154631. [cit. 2026-02-07].

[6] SUBRAMANIAM, R. Simplified routines for sample preparation and analysis of degradation markers from organophosphorus chemical warfare agents. Umeå: Umeå University, 2012. Disertační práce. Dostupné z: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A524691/FULLTEXT01.pdf (cit. 2026-01-25).

[7] SCHUMMER, Claude; DELHOMME, Olivier; BRICE M. R. APPENZELLER; WENNIG, Robert a MILLET, Maurice. Comparison of MTBSTFA and BSTFA in derivatization reactions of polar compounds prior to GC/MS analysis. Online. *Talanta*. 2008, vol. 77, no. 4, s. 1473-1482. ISSN 0039-9140. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.talanta.2008.09.043. [cit. 2026-02-07].

[8] MINISTERSTVO OBRANY ČESKÉ REPUBLIKY. 31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany. Vyškov: MO ČR. Dostupné z: https://doarmady.mo.gov.cz/o-armade/poznejte-armadu/utvary-a-posadky/31.-pluk-radiační-chemické-a-biologické-ochrany (cit. 2026-01-25).

[9] MINISTERSTVO OBRANY ČESKÉ REPUBLIKY. Mobilní chemická laboratoř SONDA-CH. Praha: MO ČR, 2019. Dostupné z: https://www.mo.gov.cz/scripts/detail.php?id=691 (cit. 2026-01-25).

[10] GANESAN, K.; RAZA, SK a VIJAYARAGHAVAN, R. Chemical warfare agents. Online. *Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences*. 2010, vol. 2, no. 3, s. 166-166. ISSN 0975-7406. Dostupné z: https://doi.org/10.4103/0975-7406.68498. [cit. 2026-02-07].

[11] SUBRAMANIAM, Raja; ÅSTOT, Crister; JUHLIN, Lars; NILSSON, Calle a ÖSTIN, Anders. Direct Derivatization and Rapid GC-MS Screening of Nerve Agent Markers in Aqueous Samples. Online. *Analytical Chemistry*. 2010, vol. 82, no. 17, s. 7452-7459. ISSN 0003-2700. Dostupné z: https://doi.org/10.1021/ac101604n. [cit. 2026-02-07].

[12] WATSON, Annetta; OPRESKO, Dennis; YOUNG, Robert A.; HAUSCHILD, Veronique; KING, Joseph et al. Organophosphate Nerve Agents. Online. In: Handbook of Toxicology of Chemical Warfare Agents. Elsevier, 2015, s. 87-109. ISBN 9780128001592. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/b978-0-12-800159-2.00009-9. [cit. 2026-02-08].

[13] KLOSKE, Marcin a WITKIEWICZ, Zygfryd. Novichoks – The A group of organophosphorus chemical warfare agents. Online. Chemosphere. 2019, vol. 221, s. 672-682. ISSN 0045-6535. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.01.054. [cit. 2026-02-08].

[14] PARDASANI, Deepak; PALIT, Meehir; GUPTA, A.K.; KANAUJIA, Pankaj K. a DUBEY, D.K. Gas chromatography–mass spectrometry analysis of trifluoroacetyl derivatives of precursors of nitrogen and sulfur mustards for verification of chemical weapons convention. Online. Journal of Chromatography A. 2004, vol. 1059, no. 1-2, s. 157-164. ISSN 0021-9673. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.chroma.2004.10.039. [cit. 2026-02-07].

[15] POPIEL, Stanisław; NAWAŁA, Jakub; DZIEDZIC, Daniel; SÖDERSTRÖM, Martin a VANNINEN, Paula. Determination of Mustard Gas Hydrolysis Products Thiodiglycol and Thiodiglycol Sulfoxide by Gas Chromatography-Tandem Mass Spectrometry after Trifluoroacetylation. Online. Analytical Chemistry. 2014, vol. 86, no. 12, s. 5865-5872. ISSN 0003-2700. Dostupné z: https://doi.org/10.1021/ac500656g. [cit. 2026-02-07].

[16] GOUD, D. Raghavender; PARDASANI, Deepak; PUROHIT, Ajay Kumar; TAK, Vijay a DUBEY, Devendra Kumar. Method for Derivatization and Detection of Chemical Weapons Convention Related Sulfur Chlorides via Electrophilic Addition with 3-Hexyne. Online. Analytical Chemistry. 2015, vol. 87, no. 13, s. 6875-6880. ISSN 0003-2700. Dostupné z: https://doi.org/ 10.1021/acs.analchem.5b01283. [cit. 2026-02-07].

[17] ROZSYPAL, Tomas; ZITOVA, Kristyna a MRAVCOVA, Ludmila. Overcoming the BSTFA: Study on Trimethylsilylation Derivatization Procedures for Chemical Weapons Convention-Related Alcohols in Field Analysis. Online. Analytical Letters. 2023, vol. 57, no. 12, s. 1916-1932. ISSN 0003-2719. Dostupné z: https://doi.org/10.1080/00032719.2023.2281587. [cit. 2026-02-07].

[18] ROZSYPAL, Tomas; FINGER, Vladimir; PRCHAL, Lukas a DLABKOVA, Alzbeta. Amidine and guanidine degradation products of A-series nerve agents: Characterization and development of their alkyl isocyanate derivatization for GC and HPLC analysis. Online. Microchemical Journal. 2025, vol. 218, s. 115277. ISSN 0026-265X. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.microc.2025.115277. [cit. 2026-02-07].

[19] KARTHIKRAJ, Rajendiran; SRIDHAR, L.; M. R. V. S. MURTY; N. PRASADA RAJU; VAIRAMANI, M. et al. P-Tolyl isocyanate derivatization for analysis of CWC-related polar degradation products by mass spectrometry. Online. Analytical and Bioanalytical Chemistry. 2014, vol. 406, no. 21, s. 5093-5102. ISSN 1618-2642. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/s00216-014-7624-z. [cit. 2026-02-07].

[20] WITKIEWICZ, Zygfryd; SLIWKA, Ewa a NEFFE, Slawomir. Chromatographic analysis of chemical compounds related to the Chemical Weapons Convention. Online. TrAC Trends in Analytical Chemistry. 2016, vol. 85, s. 21-33. ISSN 0165-9936. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.trac.2016.05.006. [cit. 2026-02-08].

[21] HALKET, John M. a ZAIKIN, Vladimir G. Derivatization in Mass Spectrometry—1. Silylation. Online. European Journal of Mass Spectrometry. 2003, vol. 9, no. 1, s. 1-21. ISSN 1469-0667. Dostupné z: https://doi.org/10.1255/ejms.527. [cit. 2026-02-07].

[22] CHINTHAKINDI, Sridhar; PUROHIT, Ajay; SINGH, Varoon; DUBEY, D.K. a PARDASANI, Deepak. On-matrix derivatization extraction of chemical weapons convention relevant alcohols from soil.

Online. Journal of Chromatography A. 2013, vol. 1311, s. 170-175. ISSN 0021-9673. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.chroma.2013.08.079. [cit. 2026-02-07]

[23] KNAPP, Daniel R. Handbook of analytical derivatization reactions. New York: J. Wiley, 1979. ISBN 0-471-03469-X.

[24] SUBRAMANIAM, Raja; ÖSTIN, Anders; NILSSON, Calle a ÅSTOT, Crister. Direct derivatization and gas chromatography–tandem mass spectrometry identification of nerve agent biomarkers in urine samples. Online. Journal of Chromatography B. 2013, vol. 928, s. 98-105. ISSN 1570-0232. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2013.03.009. [cit. 2026-02-07].

[25] BLACK, Robin; REED, Robert; RICHES, James et al. Recommended Operating Procedures for Analysis in the Verification of Chemical Disarmament: Sample preparation: Derivatisation for gaschromatography. 3rd ed. Helsinky: University of Helsinky, 2023. s. 223-246. Dostupné z: https://www.helsinki.fi/en/verifin/about-verifin/blue-book. [cit. 2026-02-07].

[26] VALDEZ, Carlos A.; LEIF, Roald N. a ALCARAZ, Armando. Effective methylation of phosphonic acids related to chemical warfare agents mediated by trimethyloxonium tetrafluoroborate for their qualitative detection and identification by gas chromatography-mass spectrometry. Online. Analytica Chimica Acta. 2016, vol. 933, s. 134-143. ISSN 0003-2670. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.aca.2016.05.034. [cit. 2026-02-07].

[27] VALDEZ, Carlos A.; MARCHIORETTO, Mira K.; LEIF, Roald N. a HOK, Saphon. Efficient derivatization of methylphosphonic and aminoethylsulfonic acids related to nerve agents simultaneously in soils using trimethyloxonium tetrafluoroborate for their enhanced, qualitative detection and identification by EI-GC–MS and GC–FPD. Online. Forensic Science International. 2018, vol. 288, s. 159-168. ISSN 0379-0738. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.04.041. [cit. 2026-02-07].

[28] CHEH, M. Y.; CHUA, H. C.; HOPKINS, F. B.; RICHES, J. R.; TIMPERLEY, C. M. et al. Determination of lewisite constituents in aqueous samples using hollow-fibre liquid-phase microextraction followed by gas chromatography-mass spectrometry. Online. Analytical and Bioanalytical Chemistry. 2014, vol. 406, no. 21, s. 5103-5110. ISSN 1618-2642. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/s00216-014-7751-6. [cit. 2026-02-07].

[29] TERZIC, Oliver; BARTENBACH, Sandra a DE VOOGT, Pim. Determination of Lewisites and their hydrolysis products in aqueous and multiphase samples by in-sorbent tube butyl thiolation followed by thermal desorption–gas chromatography–full scan mass spectrometry. Online. Journal of Chromatography A. 2013, vol. 1304, s. 34-41. ISSN 0021-9673. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.chroma.2013.06.068. [cit. 2026-02-10].

[30] RICHES, James; MORTON, Ian; READ, Robert W. a BLACK, Robin M. The trace analysis of alkyl alkylphosphonic acids in urine using gas chromatography–ion trap negative ion tandem mass spectrometry. Online. Journal of Chromatography B. 2005, vol. 816, no. 1-2, s. 251-258. ISSN 1570-0232. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2004.11.039. [cit. 2026-02-07].

[31] PALIT, M; GUPTA, A.K; JAIN, Rajeev a RAZA, S.K. Determination of pentafluorobenzyl derivatives of phosphonic and phosphonothioic acids by gas chromatography–mass spectrometry. Online. Journal of Chromatography A. 2004, vol. 1043, no. 2, s. 275-284. ISSN 0021-9673. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.chroma.2004.05.038. [cit. 2026-02-07].

[32] MIKI, Akihiro; KATAGI, Muneharo; TSUCHIHASHI, Hitoshi a YAMASHITA, Masakazu. Determination of Alkylmethylphosphonic Acids, the Main Metabolites of Organophosphorus Nerve Agents, in Biofluids by Gas Chromatography-Mass Spectrometry and Liquid-Liquid-Solid-Phase-Transfer-Catalyzed Pentafluorobenzylation. Online. Journal of Analytical Toxicology. 1999, vol. 23, no. 2, s. 86-93. ISSN 1945-2403. Dostupné z: https://doi.org/10.1093/jat/23.2.86. [cit. 2026-02-07].

[33] TERZIC, Oliver. Screening of degradation products, impurities and precursors of chemical warfare agents in water and wet or dry organic liquid samples by in-sorbent tube silylation followed by thermal desorption–gas chromatography–mass spectrometry. Online. Journal of Chromatography A. 2010, vol. 1217, no. 30, s. 4987-4995. ISSN 0021-9673. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.chroma.2010.05.042. [cit. 2026-02-10].

MOŽNOSTI VYUŽITÍ NÁSTROJŮ GENERATIVNÍ UMĚLÉ INTELIGENCE Z PERSPEKTIVY ZPRAVODAJSKÉHO ZABEZPEČENÍ OPERACÍ

POSSIBILITIES OF USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FROM THE PERSPECTIVE OF INTELLIGENCE SUPPORT TO OPERATIONS

***Jozef PODOBA*[1]**

Abstrakt
Rychlý rozvoj generativní umělé inteligence (Generative Artificial Intelligence – GenAI), zejména velkých jazykových modelů, zásadním způsobem mění podmínky realizace zpravodajského cyklu v prostředí soudobých konfliktů. Článek se zaměřuje na možnosti využití nástrojů GenAI ve všech fázích zpravodajského cyklu pro podporu rozhodování v datově saturovaném, časově kritickém a informačně kontaminovaném operačním prostředí. Součástí je studie konfliktu na Ukrajině, jenž je analyzován jako modelový příklad intenzivního využití GenAI v oblasti zpravodajství, sledování, průzkumu. Výsledky rešerše ukazují, že GenAI může významně zvýšit efektivitu zpravodajského cyklu, zejména při zpracování rozsáhlých objemů heterogenních dat a vytváření situačního povědomí v téměř reálném čase. Současně jsou identifikována klíčová rizika a je zdůrazněna nutnost zachování principu human-in-the-loop.

Klíčová slova: *zpravodajský cyklus, generativní umělá inteligence, konflikt, ISR, human-in-the-loop.*

Abstract
The rapid development of generative artificial intelligence (Generative Artificial Intelligence – GenAI) is fundamentally transforming the conditions under which the intelligence cycle is conducted in contemporary conflicts. The article focuses on the possibilities of employing GenAI tools across all phases of the intelligence cycle to support decision-making in data-saturated, time-critical, and information-contaminated operational environments. It includes a study of the conflict in Ukraine, which is analyzed as a model example of the intensive use of GenAI in intelligence, surveillance, and reconnaissance (ISR). The findings of the review indicate that GenAI can significantly enhance the efficiency of the intelligence cycle, particularly in processing large volumes of heterogeneous data and building situational awareness in near real time. At the same time, key risks are identified, and the necessity of maintaining the human-in-the-loop principle is emphasized.

Keywords: *intelligence cycle, generative artificial intelligence, conflict, ISR, human-in-the-loop.*

ÚVOD

Rychlý rozvoj generativní umělé inteligence GenAI, zejména velkých jazykových modelů (Large Language Models – LLM), zásadním způsobem proměňuje bezpečnostní a vojenské prostředí. Zpravodajství jako klíčový nástroj podpory politického a vojenského rozhodování je jednou z oblastí, kde se potenciál GenAI projevuje nejvýrazněji. Soudobé konflikty jsou charakterizovány vysokou mírou informační komplexity, rychlou dynamikou operačního prostředí a masivním zapojením informačních a psychologických operací. To vytváří tlak na personál realizující zpravodajský cyklus, který musí zpracovávat enormní objemy heterogenních dat v krátkém čase a s vysokými nároky na přesnost a spolehlivost.

[1] Ing. Jozef Podoba, katedra zpravodajského zabezpečení, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, +420 973 443 826, jozef.podoba@unob.cz

1 Metodologický rámec literární rešerše

Literární rešerše byla provedena jako tematicky orientovaná kvalitativní analýza odborných zdrojů. Vyhledávání se zaměřovalo na kombinace klíčových pojmů: *generative artificial intelligence*, *large language models*, *intelligence cycle*, *intelligence analysis*, *OSINT*, *disinformation*, *deepfakes* a *military decision-making*. Preferovány byly recenzované články publikované v indexovaných časopisech, doplněné o vybrané přehledové studie a vysoce relevantní dokumenty, které jsou v akademické literatuře často citovány. Časový rámec rešerše se soustředil především na období let 2022–2025, kdy došlo k výraznému nárůstu odborných publikací věnovaných GenAI v bezpečnostním a vojenském kontextu.

2 Generativní AI a zpravodajský cyklus

Zpravodajský cyklus (ZC) je systematický a opakující se proces, jehož cílem je zodpovědět zpravodajské požadavky pro podporu rozhodování. Skládá se ze čtyř navazujících fází (řízení, shromažďování, zpracování, šíření), které na sebe kontinuálně navazují a vytvářejí uzavřený cyklus. Tento čtyřfázový model odpovídá modelu implementovanému v armádě Velké Británie [1], který důsledně reflektuje NATO alianční standardy, a částečně v armádě USA [2]. v rámci AČR je rovněž realizován tento čtyřfázový model ZC na všech úrovních velení a řízení. ZC je řízený specialisty zpravodajských štábů – managementem řízení zpravodajských požadavků a managementem shromažďování (Intelligence Requirements Management and Collection Management – IRM&CM). Možné příležitosti implementace a využití nástrojů GenAI jsou následně rozpracovány v následujících podkapitolách, v závěru kapitoly je graficky znázorněn celý ZC (Obr. 1).

2.1 První fáze ZC: Řízení

V této fázi jsou definovány informační potřeby a zpravodajské požadavky (intelligence requirements) zadavatele (velitele), tedy co je nutné zjistit o hrozbách a aktérech konfliktu, z jakého důvodu a v jakém časovém horizontu. Dochází ke stanovení priorit, identifikaci dostupných zdrojů a k transformaci těchto požadavků do konkrétních úkolů pro shromažďování a zpracování informací. Kvalita této řídící a plánovací fáze zásadně ovlivňuje efektivitu celého cyklu, kde klíčovým výstupem je zpravodajský plán shromažďování informací, za jehož zpracování odpovídá management řízení zpravodajských požadavků (Intelligence Requirements Management – IRM).

V oblasti řízení a plánování zpravodajského cyklu literatura poukazuje na potenciál GenAI jako nástroje podpory formulace zpravodajských požadavků a stanovení jejich priorit. Browne et al. [3] ve své systematické přehledové studii zaměřené na OSINT identifikují právě fázi plánování jako jednu z nejméně rozvinutých oblastí využití GenAI, a zároveň upozorňují na její význam pro integraci GenAI do celého zpravodajského cyklu. z hlediska disertačního výzkumu je relevantní skutečnost, že většina současných studií se zaměřuje na dílčí úlohy (např. analýzu dat), nikoliv na end-to-end podporu zpravodajského cyklu. To vytváří prostor pro systematický výzkum role GenAI při stanovování zpravodajských priorit a identifikaci informačních mezer.

2.2 Druhá fáze ZC: Shromažďování

V této klíčové fázi zpravodajského cyklu probíhá systematické získávání a shromažďování dat z různých zdrojů, jakými jsou lidské zdroje (Human Intelligence – HUMINT), zdroje signálového zpravodajství (Signal Intelligence – SIGINT), otevřené informační zdroje (Open Source Intelligence – OSINT), zdroje akustického zpravodajství (Acoustic Intelligence) či zdroje obrazového zpravodajství (Imagery Intelligence – IMINT). Data a informace jsou shromažďována napříč jednotlivými fyzickými doménami (pozemní, vzdušná, námořní, vesmírná), nefyzickými doménami (kybernetická) a dále prostředími (informační, elektromagnetické, kognitivní). Získané informace jsou zpravidla surové (nezpracované), neúplné a neověřené, a proto samy o sobě ještě nemají zpravodajskou hodnotu.

Soudobé konflikty mimo tradiční data a informace z operačního prostoru nebo bojiště produkují obrovské množství dat z médií, sociálních sítí, online platforem a multimediálních zdrojů. GenAI zde plní

funkci jazykového a analytického rozhraní, které umožňuje automatizovaný monitoring, extrakci relevantních informací a jejich základní kontextualizaci. Nejrozsáhlejší část současné literatury se věnuje využití GenAI ve fázi shromažďování informací, zejména v oblasti OSINT. Systematická přehledová studie Browne et al. [3] analyzuje více než 160 publikací a konstatuje, že GenAI zásadně zvyšuje efektivitu OSINT, zejména díky schopnosti pracovat s vícejazyčnými zdroji, identifikovat trendy a analyzovat narativy. Autoři [3] však zároveň upozorňují na vysokou zranitelnost OSINT systémů vůči manipulaci a kontaminaci dat, což je v prostředí soudobých konfliktů kritickým problémem.

2.3 Třetí fáze ZC: Zpracování

V této fázi jsou shromážděná data třízena, ověřována a porovnávána z hlediska jejich relevance a věrohodnosti. Analytici informace analyzují, interpretují, dávají je do souvislostí a vytvářejí z nich ucelené zpravodajské závěry, odhady nebo varování. Cílem je zpracovat a transformovat množství dat a informací na srozumitelné a použitelné poznatky nebo produkty zpravodajského charakteru.

Nejvíce diskutovanou oblastí využití GenAI je analýza v rámci fáze zpracování informací. Logan [4] upozorňuje, že LLM mohou zesilovat tradiční patologické jevy zpravodajské analýzy, jako jsou kognitivní zkreslení, práce s neúplnými informacemi a přehnaná jistota závěrů. Zároveň však konstatuje, že při správném použití mohou jazykové modely fungovat jako nástroj pro generování alternativních hypotéz a podporu strukturovaného analytického myšlení. Ve fázi zpracování dat je GenAI popisována jako nástroj umožňující rychlou transformaci surových dat do analyticky využitelné podoby. Typickými aplikacemi jsou automatické přepisy a překlady, sumarizace rozsáhlých textových korpusů a předběžná klasifikace informací podle relevance.

Technicky orientované studie zdůrazňují, že hlavní výzvou této fáze není pouze výkon modelů, ale jejich schopnost pracovat s nejistotou a nekvalitními vstupy. Kapoor et al. [5] upozorňují, že jazykové modely mají tendenci produkovat přesvědčivé, avšak potenciálně chybné výstupy, pokud nejsou vybaveny mechanismy pro odhad vlastní nejistoty. Pro zpravodajský cyklus to představuje zásadní riziko, neboť chyby vzniklé ve fázi zpracování se mohou dále šířit do analytických závěrů. Devanny, Dylan a Grossfeld [6] zdůrazňují, že GenAI by měla být chápána jako „co-pilot" analytika, nikoliv jako autonomní autorita. Autoři [6] argumentují, že hlavní přidanou hodnotou AI je rychlost a schopnost práce s objemem dat, zatímco lidský analytik zůstává nezastupitelný v oblasti kontextuální interpretace, hodnocení zdrojů a odpovědnosti za závěry. Současná literatura dále rozšiřuje pohled na roli GenAI v analytické fázi zpravodajského cyklu o problematiku podpůrných systému pro rozhodování založených na nástrojích umělé inteligence (AI-based decision support systems – AI-DSS). Probasco et al. [7] upozorňují, že moderní AI-DSS, zejména ty založené na LLM, jsou často prezentovány jako nástroje schopné nejen analyzovat, ale i implicitně doporučovat rozhodnutí. Autoři [7] však varují před rizikem jejich chápání jako „věštců na bojišti", neboť modely postrádají skutečné porozumění kontextu a mohou posilovat falešnou jistotu velitele.

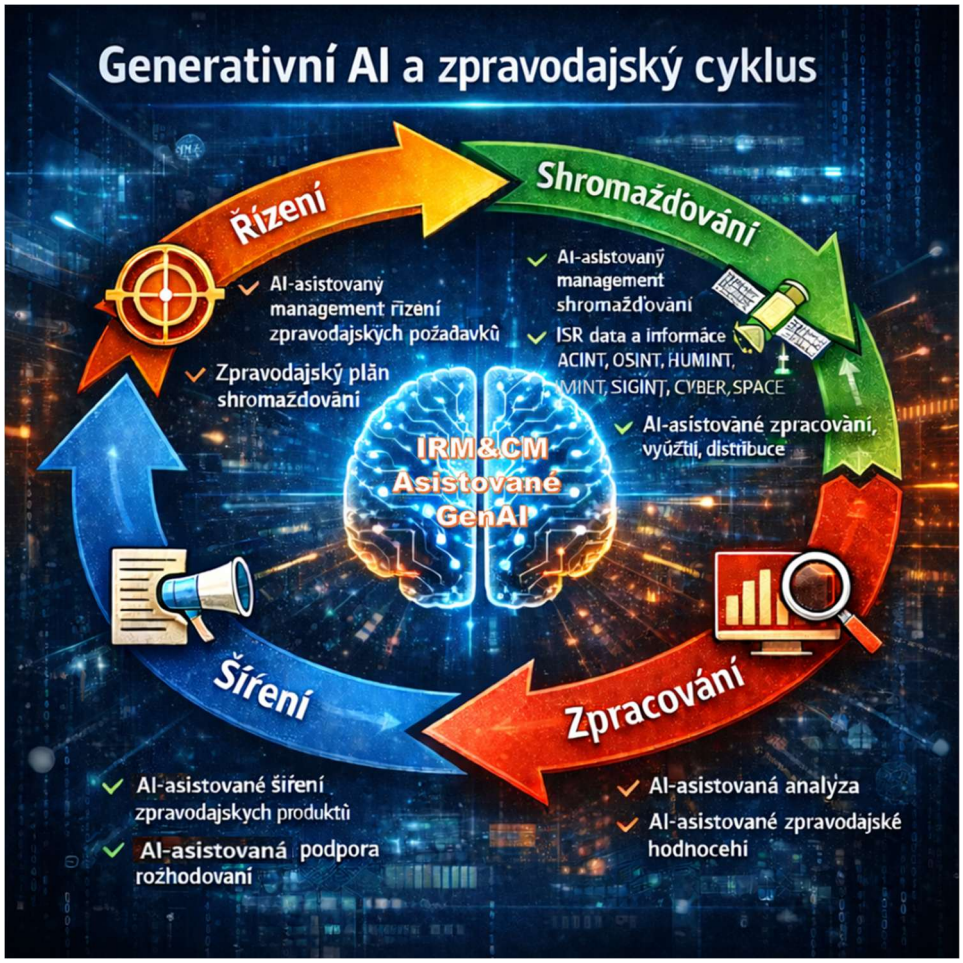
Současně se v literatuře [8] objevuje téma agentních LLM, tedy systémů schopných samostatně plánovat dílčí kroky, vyhodnocovat výstupy a iterativně upravovat své chování. Přehledová studie o agentních LLM konstatuje, že tyto systémy mají potenciál zásadně ovlivnit analytickou práci, například při průběžném monitoringu operačního prostředí nebo při simulaci vývoje situace. Zároveň však upozorňuje, že jejich autonomie zvyšuje nároky na kontrolu, transparentnost a auditovatelnost informací [8].

Vhodný rámec pro systematickou integraci GenAI do zpravodajské podpory plánování a vedení operací představuje zpravodajská příprava operačního prostředí (Intelligence Preparation of the Operational Environment – IPOE) jako strukturovaný proces přípravy zpravodajského obrazu operačního prostředí. Využití generativní AI je v rámci IPOE zásadní, protože představuje „most" mezi zpravodajským zabezpečením a plánováním operací: 1. Strukturuje analytickou práci (operační prostředí – aktér – schopnosti – záměr – varianta činnosti); 2. Formalizuje tvorbu variant činnosti protivníka (Enemy Course of Action – ECOA); 3. Vytváří požadavek na průběžnou aktualizaci v dynamickém prostředí [9]. GenAI v rámci IPOE může podpořit zejména rychlou iteraci (aktualizace hypotéz), práci s multi-jazyčnými a nestrukturovanými zdroji a generování konzistentních ECOA variant při zachování lidské validace.

2.4 Čtvrtá fáze ZC: Šíření

Výsledné zpravodajské produkty jsou předávány zadavatelům a rozhodovacím orgánům v požadované formě, například jako zprávy, analýzy nebo briefingy. Součástí této fáze je také zpětná vazba, která umožňuje upřesnit další informační potřeby (zpravodajské požadavky) a zahájit nový zpravodajský cyklus.

Šíření zpravodajských produktů je v literatuře relativně opomíjenou fází, přestože právě zde může GenAI nabídnout významné přínosy s relativně nízkým rizikem. GenAI je schopna generovat různé druhy zpravodajských výstupů přizpůsobené potřebám konkrétních příjemců, včetně stručných briefingů pro velitele nebo detailních analytických produktů pro štábní struktury. Browne et al. [3] identifikují tuto fázi jako jednu z hlavních mezer současného výzkumu a doporučují zaměřit budoucí studie na otázku, jak AI může zlepšit srozumitelnost, transparentnost a auditovatelnost zpravodajských produktů.



Obr. 1 Příležitosti pro implementaci GenAI při realizaci zpravodajského cyklu
Zdroj: [Vlastní, 10]

3 Využití AI v konfliktu na Ukrajině

Konflikt na Ukrajině představuje kvalitativně nový typ bojiště charakterizovaný masivní proliferací ISR senzorů, bezpilotních systémů a exponenciálním nárůstem objemu dat, které výrazně překračují lidské schopnosti manuálního zpracování. Umělá inteligence je proto ukrajinskými ozbrojenými silami využívána především jako nástroj ke zvládnutí datové zátěže a ke zkrácení zpravodajského cyklu [11; 12].

Rusko-ukrajinský konflikt je v odborné literatuře často uváděn jako modelový příklad „datově saturovaného" konfliktu, v němž hrají klíčovou roli informační operace, dezinformace a syntetická média. Kuźnicka-Błaszkowska a Kostyuk [13] analyzují právní a bezpečnostní dopady deepfakes v kontextu tohoto konfliktu a upozorňují na riziko narušení důvěry v informační prostředí jako celek.

Klíčovým prvkem AI-podporované ISR architektury je ukrajinský digitální ekosystém Delta, který integruje obrazová, akustická a textová data z dronů, satelitů, pozemních senzorů i civilních hlášení (Obr. 2). AI umožňuje automatickou detekci objektů, lokalizaci cílů a aktualizaci společného operačního obrazu (Common Operational Picture) v téměř reálném čase, přičemž výstupy jsou distribuovány až na úroveň jednotlivých jednotek a velitelů [14]. Architektura Delta systému je založená na cloudovém přístupu, kde jsou ukládána a zpracovávána všechna data a informace prostřednictvím serverů hostujících mimo území Ukrajiny.

Obr. 2 Hlavní datové zdroje ukrajinského Delta ekosystému
Zdroj: [Upraveno autorem, 14]

Významná role AI se projevuje zejména v analýze obrazových dat bezpilotních systémů (Unmanned Aircraft Systems – UAS) a satelitních systémů, kde jsou využívány metody založené na hlubokých neuronových sítích. Tyto technologie umožňují rozpoznávání vojenské techniky, sledování pohybu jednotek a identifikaci změn v terénu i v podmínkách nízké kvality obrazu, vysoké rychlosti operací a intenzivního rušení [11; 14].

Další klíčovou oblastí je akustický průzkum, kde nástroje AI automaticky analyzují zvukové signatury dronů, střel a letadel. Systém Zvook funguje jako pasivní ISR prostředek, který doplňuje radarové senzory, zvyšuje odolnost vůči elektromagnetickému boji (Electromagnetic Warfare – EW) a umožňuje rychlou detekci nízkoletících hrozeb [11; 14].

Nástroje AI jsou rovněž zásadní pro zpracování textových a hlasových dat, včetně zachycených komunikací, vojenských chatů a civilních hlášení. Prostřednictvím metod zpracování přirozeného jazyka (Natural Language Processing – NLP) dochází k automatické transkripci, sémantické analýze a extrakci klíčových informací, které jsou následně geolokalizovány a integrovány do situačního obrazu bojiště [11; 14].

Ekosystém Delta se postupně transformoval z nástroje pro situační přehled v integrovaný systém velení a řízení využívaný napříč všemi složkami ukrajinských ozbrojených sil, přičemž klíčovým prvkem jeho

rozvoje je postupná, „bottom-up" integrace nových aplikací do jednotného mapového rozhraní. Delta představuje dynamický softwarový ekosystém, který propojuje různé zdroje dat (drony, satelity, senzory, průzkumné jednotky i civilní vstupy) a zároveň umožňuje interoperabilitu se systémy NATO a USA, včetně Link 16 či TOPAZ. Implementace AI představuje zásadní další fázi vývoje systému – příkladem je platforma Avengers pro automatizovanou analýzu tisíců paralelních video streamů a identifikaci cílů, která snižuje pracovní zátěž operátorů a omezuje chybovost. AI je tak postupně integrována jako nástroj pro automatizaci analýzy, urychlení fúze dat a podporu rozhodování v téměř reálném čase, čímž vytváří základ pro budoucí plněji AI-podporované schopnosti velení a řízení. [14]

Interoperabilita ekosystému Delta byla otestována v roce 2024 v rámci aliančního experimentálního cvičení CWIX 24 (Coalition Warrior Interoperability eXploration, eXperimentation, eXamination, eXercise). v průběhu CWIX byla demonstrována schopnost ekosystému Delta sdílet operační obraz s aliančními a NATO systémy obsahující data ze vzdušné, pozemní, námořní, kybernetické, vesmírné domény, logistické a zdravotní data [14].

Dle Bondar [12] implementace nástrojů GenAI do procesů shromažďování informací, třízení a zpracování informací za účelem tvorby situačního povědomí v reálném čase, v prostředí reálného válečného multidoménového konfliktu, přináší následující zjištění a poznatky:

- Softwarová řešení v oblasti ISR založená na pokročilé automatizaci umožňují efektivnější zpracování rozsáhlých datových toků, redukují nároky na lidské zdroje a významně zkracují délku zpravodajského cyklu;
- Implementace systémů automatického rozpoznávání cílů s podporou AI zvyšuje přesnost identifikace nepřátelských prostředků a snižuje riziko chyb vyplývajících z lidského faktoru;
- Propojení ISR dat se sdílenými systémy situačního povědomí v reálném čase představuje zásadní předpoklad pro decentralizované a časově efektivní rozhodování na všech úrovních velení;
- Využití crowdsourcingu a zapojení civilních aktérů do ISR rozšiřuje spektrum zpravodajských zdrojů a vytváří významný multiplikátor zpravodajských schopností;
- Integrace GenAI do ISR architektury přispívá k dosažení rozhodovací převahy v multidoménovém operačním prostředí tím, že poskytuje relevantní a akceschopné výstupy v téměř reálném čase.

4 Dopady GENAI na rozhodovací proces

Problematika dopadů GenAI na rozhodovací proces velitele je v posledních letech intenzivně analyzována zejména v kontextu AI-DSS. Probasco et al. [7] zdůrazňují, že AI-DSS mohou významně přispět ke zlepšení situačního přehledu a rychlosti rozhodování, avšak pouze za předpokladu jasně vymezeného rozsahu použití, kvalitních dat a promyšlené interakce člověk – stroj. Autoři [7] identifikují tři klíčová rizika pro rozhodovací proces velitele: 1. Automatizační zkreslení, kdy velitel přisuzuje výstupům AI nepřiměřenou váhu; 2. Erozi odpovědnosti, pokud není jasně stanoveno, kdo nese odpovědnost za rozhodnutí podpořená AI; 3. Omezenou validitu predikcí, zejména v komplexním a adaptivním operačním prostředí. Tato rizika jsou zvláště relevantní v situacích vysokého časového tlaku, typických pro soudobé konflikty.

Z vojenského hlediska je proto klíčové zachovat princip velitelské odpovědnosti a chápat generativní AI jako nástroj podpory, nikoliv náhrady rozhodování. Tento závěr je v souladu jak s aliančními dokumenty NATO, tak s empirickými poznatky z analýz současných konfliktů [7], [15].

Závěr

Provedená literární rešerše potvrzuje, že generativní umělá inteligence představuje významný transformační faktor soudobého zpravodajství a zásadně ovlivňuje všechny fáze zpravodajského cyklu – od formulace zpravodajských požadavků přes shromažďování a zpracování až po šíření zpravodajských produktů. Největší míra implementace je v současnosti patrná ve fázi shromažďování a zpracování dat, zejména v oblasti OSINT, automatické analýzy obrazových a textových zdrojů a podpory tvorby

situačního obrazu. Empirické poznatky z konfliktu na Ukrajině ukazují, že integrace AI do ISR architektury umožňuje zásadní zkrácení zpravodajského cyklu, efektivnější fúzi dat a podporu decentralizovaného rozhodování v téměř reálném čase. AI zde vystupuje primárně jako multiplikátor lidských schopností, nikoli jako autonomní rozhodovací aktér.

Současně však literatura identifikuje významná rizika, zejména v oblasti práce s nejistotou, automatizačního biasu a eroze odpovědnosti v rozhodovacím procesu. Klíčovým principem proto zůstává zachování konceptu *human-in-the-loop* a jasné vymezení odpovědnosti velitele. GenAI by měla být chápána jako podpůrný nástroj (co-pilot), nikoliv jako náhrada lidského úsudku.

Rešerše zároveň odhaluje několik výzkumných mezer. Především chybí systematické „end-to-end" přístupy integrující GenAI napříč celým zpravodajským cyklem, včetně fáze řízení a šíření, které jsou dosud relativně opomíjené. Nedostatečně rozpracovány jsou rovněž otázky auditovatelnosti a transparentnosti výstupů, stejně jako metodiky měření přínosu AI pro kvalitu rozhodovacího procesu. Rostoucí význam mají také scénářové a wargamingové aplikace, kde může GenAI rozšiřovat množinu zvažovaných variant činnosti protivníka a podporovat prediktivní analytické přístupy.

Použitá literatura

[1] Joint Doctrine Publication 2-00 (JDP 2-00): Intelligence, Counter-intelligence and Security Support to Joint Operations. Online. Fourth edition. Development, Concepts and Doctrine Centre, UK Ministry of Defence (MOD), 2024. Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/653a4b0780884d0013f71bb0/JDP_2_00_Ed_4_web.pdf. [cit. 2026-02-25].

[2] FM 2-0 Intelligence. Online. Headquarters, Department of Army, Washington, D.C., 2023. Dostupné z: https://ia600202.us.archive.org/32/items/2023-2024-us-army-fm/ARN39259-FM_2-0-000-WEB-2.pdf. [cit. 2026-02-25].

[3] BROWNE, T.O.; ABEDIN, M. a CHOWDHURY, M.J.M. a systematic review on research utilising artificial intelligence for open source intelligence (OSINT) applications. Online. International Journal of Information Security. 2024, č. 23, s. 2911–2938. Dostupné z: https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10207-024-00868-2. [cit. 2026-02-25].

[4] LOGAN, Sarah. Tell me what you don't know: large language models and the pathologies of intelligence analysis. Online. Australian Journal of International Affairs. 2024, č. 78(2), s. 220–228. Dostupné z: https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10357718.2024.2331733. [cit. 2026-02-25].

[5] KAPOOR, Sanyam et al. Large Language Models Must Be Taught to Know What They Don't Know. Online. Advances in Neural Information Processing Systems. 2024, č. 37, s. 85932-85972. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.08391. [cit. 2026-02-25].

[6] DEVANNY, J.; DYLAN, H. a GROSSFELD, E. Generative AI and Intelligence Assessment. Online. The RUSI Journal. 2023, č. 168(7), s. 16–25. Dostupné z: https://doi.org/https://doi.org/10.1080/03071847.2023.2286775. [cit. 2026-02-25].

[7] PROBASCO, Emelia; BURTELL, Matthew; TONER, Helen a RUDNER, Tim G. J. Not Oracles of the Battlefield: Safety Considerations for AI-Based Military Decision Support Systems. In: Proceedings of the Seventh AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society (AIES-24). Vol. 7 No. 1. Washington, DC, USA: The AAAI Press, 2024, s. 1157-1165. ISBN 10 1-57735-892-9. Dostupné z: https://doi.org/https://doi.org/10.1609/aies.v7i1.31712.

[8] PLAAT, Aske et al. Agentic Large Language Models, a survey. Online. Journal of Artificial Intelligence Research. 2025, č. 1. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.23037. [cit. 2026-02-25].

[9] Intelligence Preparation of the Operational Environment. Online. Headquarters, Department of Army, Washington, D.C., 2025. Dostupné z: https://rdl.train.army.mil/catalog-ws/view/100.ATSC/A9FDC58E-ADD6-4436-9F79-D48C0D2582C8-1415825546954/ATP2_01x3wc3.pdf. [cit. 2026-02-25].

[10] Generativní AI a zpravodajský cyklus [AI-generated infographic]. DALL·E via ChatGPT, verze 5.2., OpenAI, únor 2026, chat.openai.com/chat.

[11] BONDAR, Kateryna. AI in Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance. Online. In: Ukraine's Future Vision and Current Capabilities for Waging AI-Enabled Autonomous Warfare. Center for Strategic and International Studies (CSIS), 2025, s. 12-21. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/resrep68306.6. [cit. 2026-02-25].

[12] BONDAR, Kateryna. How Ukraine's War is Reshaping C4ISR for the Modern Battlefield. Online. 2025. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/resrep70607. [cit. 2026-02-25].

[13] KUŹNICKA-BŁASZKOWSKA, Dominika a KOSTYUK, Nadiya. Emerging need to regulate deepfakes in international law: the Russo–Ukrainian war as an example. Online. Journal of Cybersecurity. 2025, č. Volume 11, 1, 2025, tyaf008. Dostupné z: https://doi.org/https://doi.org/10.1093/cybsec/tyaf008. [cit. 2026-02-25].

[14] BONDAR, Kateryna. Does Ukraine Already Have Functional CJADC2 Technology. Online. 2024. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/resrep65610. [cit. 2026-02-25].

[15] NATO. Summary of NATO's revised Artificial Intelligence (AI) strategy. Online. 2024. Dostupné z: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2024/07/10/summary-of-natos-revised-artificial-intelligence-ai-strategy. [cit. 2026-02-25].

Při formální, textové a stylistické úpravě textu jsem využil nástroje umělé inteligence (ChatGPT 5.2). Tyto nástroje sloužily k tvorbě grafiky a jazykové optimalizaci textu, přičemž veškerý obsah i argumentace vycházejí z mé vlastní analýzy a rešerše vědecké literatury.

FUNKCE VOJENSKÉ POLICIE V OPERACÍCH NATO

FUNCTIONS OF MILITARY POLICE IN NATO OPERATIONS

Jitka RACLAVSKÁ[1], Stanislav POLNAR[2]

Abstrakt
Příspěvek se zaměřuje na analýzu funkcí Vojenské policie v operacích NATO a jejich význam pro účinné vedení moderních operací. Vojenská policie představuje specifický nástroj velení a plní široké spektrum úkolů počínaje dohledem nad zabezpečováním kázně, přes odhalování trestných činů až po ochranu oficiálních delegací. Cílem příspěvku je identifikovat a popsat klíčové funkce Vojenské policie v rámci operací NATO a zhodnotit jejich přínos v mnohonárodním operačním prostředí.

Autorka příspěvku vychází z relevantních doktrinálních dokumentů NATO, odborné literatury a dostupných otevřených zdrojů. Věnuje pozornost také právním aspektům činnosti Vojenské policie, zejména v oblasti mezinárodního práva a pravidlům nasazení. Příspěvek zahrnuje i reflexi současných výzev spojených s působností Vojenské policie v aktuálních konfliktech. Vojenská policie je součástí mezinárodních operací a v rámci českého prostředí je nezbytný další rozvoj jejích schopností.

Klíčová slova:
Vojenská policie, NATO, vojenské operace, mnohonárodní prostředí, vojenská doktrína, vojenské právo, bezpečnostní funkce, ochrana sil.

Abstract
The article focuses on analyzing the functions of Military Police in NATO operations and highlights their importance for the effective conduct of military missions. Military Police serves as a specialized command instrument, fulfilling a broad spectrum of tasks ranging from enforcing discipline and detecting crimes to protecting VIP delegations. The aim of the article is to identify and describe the key functions of Military Police within NATO operations and to assess their contribution in a multinational environment.

The article draws on NATO doctrines, academic literature and available open sources. The article also focuses on the legal aspects of Military Police activities, especially regarding international law and rules of engagement. The article also reflects on current challenges related to Military Police competencies in contemporary war. Military Police is an integral part of international operations, and further development of their capabilities within the Czech Republic is essential.

Key words:
Military Police, NATO, military operations, multinational environment, military doctrine, military law, security function, force protection.

ÚVOD

Vojenské operace Severoatlantické smlouvy představují komplexní bezpečnostní prostředí, ve kterém se prolínají vojenské, právní i politické prvky působení ozbrojených sil jednotlivých členských států. Součástí těchto operací jsou i specializované složky, jejichž úkolem je zajišťování dodržování kázně, bezpečnosti, ochrany sil a podpory velení. Mezi tyto složky patří Vojenská policie, jejíž role v posledních letech významně narůstá v důsledku změny charakteru vojenských operací.

[1] **kpt. Ing. Jitka Raclavská**, katedra teorie vojenství, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česká republika, +420 702 009 292, jitka.raclavska@unob.cz
[2] **pplk JUDr. PhDr. Stanoslav Polnar, Ph.D. et Ph.D.,** katedra teorie vojenství, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česká republika, +420 721 953 770, stanislav.polnar@unob.cz

Cílem tohoto příspěvku je provést analýzu jednotlivých funkcí Vojenské policie v operacích NATO, vymezit její postavení v rámci aliančních struktur a identifikovat specifika činnosti Vojenské policie v mnohonárodním prostředí. Příspěvek se věnuje také praktické stránce působení Vojenské policie v konkrétních zahraničních operacích v minulosti i současnosti.

Text příspěvku je strukturován do pěti na sebe logicky navazujících částí. První kapitola vymezuje rámec a působnost Vojenské policie v operacích NATO tím, že představuje teoretický, právní a doktrinální rámec vojenských operací NATO a zároveň postavení Vojenské policie ve struktuře ozbrojených sil a aliančních struktur. Druhá kapitola popisuje jednotlivé funkce Vojenské policie v operacích. Třetí kapitola se věnuje analýze specifik činnosti Vojenské policie v mnohonárodním prostředí, kde dochází ke střetu rozdílných právních systémů, doktrinálních přístupů a kulturních faktorů.

Ve čtvrté kapitole je pozornost věnována praktické stránce problematiky prostřednictvím případových studií vojenských operací již minulých v zastoupení International Security Assistance Force (ISAF) a následně Resolute Support Mission v Afghánistánu, dále od roku 1999 probíhající operaci Kosovo Force (KFOR) v Kosovu a novodobým operacím typu NATO Forward Land Forces (FLF, původně NATO Enhanced Forward Presence, eFP).

Závěrečná část příspěvku se zaměřuje na současný vývoj a s ním spojené výzvy, kterým Vojenská policie v rámci NATO čelí, zejména v kontextu hybridních konfliktů, asymetrických hrozeb, digitalizace prostředí a rostoucích nároků na interoperabilitu. Příspěvek nabízí komplexní pohled na význam a proměnu funkcí Vojenské policie v současných operacích NATO a zhodnocení jejího přínosu k efektivitě a legitimnosti aliančního působení.

1 VYMEZENÍ RÁMCE A PŮSOBNOSTI VOJENSKÉ POLICIE V OPERACÍCH NATO

Vymezení rámce a působnosti Vojenské policie (dále jen „VP") v operacích NATO představuje průnik tří rovin: národního právního řádu, doktrinálních dokumentů NATO a konkrétního mandátu dané operace, který je určen na základě politického rozhodnutí a v souladu s mezinárodním právem a se souhlasem přítomnosti ozbrojených sil na území hostitelského státu.

Působnost VP je možné chápat jako zvláštní formu výkonu veřejné moci v ozbrojeném konfliktu či krizové situaci, která se pohybuje na hranici vojenské činnosti, policejního práva a mezinárodního humanitárního práva (dále jen „MHP"). Postavení VP je determinováno jejím zařazením v rámci ozbrojených sil státu, a zároveň jejím začleněním do mnohonárodních struktur NATO, kde může plnit úkoly jak ve prospěch vlastního státu, tak v rámci aliančního velení.

1.1 Teoretický rámec vojenských operací NATO

V rámci vymezení právního rámce činnosti VP je nezbytné rozlišovat mezi pojmy legalita a legitimita. Legalita znamená, že jednání je formálně v souladu s platnými právními normami, v případě vojenských operací NATO tedy s MHP, mandátem operace schváleným Radou bezpečnosti OSN, doktrínami NATO [1, 2] a národní legislativou vysílajícího i hostitelského státu [3, 11, 18]. Oproti tomu legitimita přesahuje čistě normativní rovinu a vyjadřuje společenskou, politickou a morální přijatelnost výkonu moci [6]. V prostředí mnohonárodní operace NATO je nezbytné, aby činnost VP byla nejen legální, ale zároveň také legitimní – tedy vnímaná jako přiměřená, transparentní a respektující principy MHP a ochrany lidských práv. Zatímco legalita je podmínkou právní existence operace, legitimita je předpokladem její dlouhodobé udržitelnosti a důvěryhodnosti.

Vojenské operace NATO mohou být prováděny pouze na základě rozhodnutí Severoatlantické rady (North Atlantic Council, NAC). Probíhají v různých typech operací od kolektivní obrany dle článku 5 Washingtonské smlouvy [3] až po krizové operace mimo území členského státu. Činnost v operacích NATO je založena na koncepci společných (tzv. joint) a mnohonárodních (tzv. combined) operací. Základním doktrinálním dokumentem NATO je Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations – AJP-3, který definuje principy plánování, vedení a podpory operací v plném spektru konfliktu [4].

Postavení a úkoly Vojenské policie rozpracovává alianční doktrína Allied Joint Doctrine for Military Police – AJP-3.21, která definuje Vojenskou policii (Military Police – dále jen „MP") jako určené ozbrojené síly, které jsou odpovědné za policejní ochranu a podporu mnohonárodních sil v určitém prostředí. Zpravidla se jedná o mezinárodní jednotku, nebo o složku jiného státu mimo území ČR. Podle stejné doktríny plní MP následujících 5 hlavních funkcí:

- podpora manévru;
- zabezpečení prostoru a ochranná služba;
- zadržování osob;
- policejní funkce;
- policejní podpora stabilizace a rekonstrukce. [2]

Teoreticky lze tyto funkce interpretovat jako nástroje zajištění legitimity vojenské přítomnosti a právní kontinuity výkonu státní moci v prostředí, kde je suverenita hostitelského státu oslabena nebo sdílena s mezinárodní organizací. Tyto funkce jsou prováděny v úzké spolupráci s velitelem operace, jeho právními poradci (tzv. LEGAD – Legal Advisors) a dalšími specializovanými prvky.

Prakticky byla výše uvedená doktrína aplikována například v rámci mise Resolute Support v Afghánistánu nebo stále probíhající mise KFOR v Kosovu. V obou případech byli a jsou příslušníci české VP nasazeni pro plnění úkolů jak v národní struktuře, tak v rámci mnohonárodních jednotek MP.

Pravomoci MP dále vymezuje mandát konkrétní mise, který vychází z rezoluce Rady bezpečnosti OSN jako mezinárodněprávní základ operace. Například mandát mise KFOR vychází z rezoluce Rady bezpečnosti OSN č. 1244 z roku 1999.[5]

Činnost VP v zahraničních operacích je také vymezena mezinárodním humanitárním právem, zejména Ženevskými úmluvami z roku 1949 [7] a jejich Dodatkovými protokoly z roku 1977 [8].

1.2 Vojenská policie v ozbrojených silách

V podmínkách České republiky je činnost VP upravena zákonem č. 300/2013 Sb., o Vojenské policii (dále jen „zákon o VP") [9]. Tento zákon vymezuje postavení VP jako součást Ministerstva obrany a stanovuje její územní, osobní a věcnou působnost, oprávnění VP a procesní postupy. VP tedy není složkou Armády České republiky, ani součástí ozbrojených sil České republiky [10] . Náčelník VP je přímo podřízen ministru obrany. Vojenská policie je tedy „ozbrojená složka státní moci, která je podle zákona o VP součástí Ministerstva obrany a v rozsahu vymezeném tímto zákonem plní úkoly policejní ochrany Ministerstva obrany, ozbrojených sil ČR, vojenských objektů, vojenského materiálu a ostatního majetku státu, s nímž je příslušné hospodařit Ministerstvo obrany" [11].

VP působí vůči specificky vymezenému okruhu osob, zejm. vůči vojákům v činné službě, příslušníkům zahraničních armád a osobám, které se nacházejí v chráněném objektu (více viz. § 3 zákona o VP – osobní působnost VP). VP plní úkoly policejní ochrany obdobnými jako Policie České republiky, ale v rámci vojenského prostředí (více viz. § 4 zákona o VP – věcná působnost VP).

V zahraničních operacích je působnost VP dále upravena:

- ústavním mandátem Parlamentu ČR k vyslání ozbrojených sil dle čl. 43 Ústavy České republiky [12];
- mezinárodní smlouvou upravující status sil, např. Dohoda o statutu ozbrojených sil členských států NATO z roku 1951 (dále jen „NATO SOFA") [13];
- konkrétními pravidly použití síly, známými pod označením Rules of Engagement (dále jen „ROE").

NATO SOFA jako jeden z klíčových dokumentů určuje mj. disciplinární pravomoci a spolupráci mezi vysílajícím a hostitelským státem. Pro činnost VP v zahraniční operaci je stěžejní článek VII, který rozděluje trestní jurisdikci, a tím determinuje případy, u nichž bude vyšetřování prováděno národní vojenskou policií, nebo orgány hostitelské země.

Vedle NATO SOFA může být mandát mise specifikován ad hoc vytvořenou dohodou. Příkladem z nedávné minulosti jsou tzv. Daytonské dohody z roku 1995, které nejenže znamenaly nové uspořádání Bosny a Hercegoviny po ukončení války, ale také stanovily podmínky nasazení mnohonárodní vojenské mise pod hlavičkou NATO[3].

V mnohonárodním prostředí může VP:

- být podřízena národnímu veliteli kontingentu, a tedy plnit pouze národní úkoly, zejm. vůči příslušníkům vlastních ozbrojených sil;
- být součástí mnohonárodního praporu či jednotky MP;
- plnit úkoly ve prospěch celé operace, což s sebou přináší i možnost spolupráce s civilními bezpečnostními složkami hostitelského státu.

Tyto možnosti působnosti vyžadují vysokou úroveň právního povědomí, znalost MHP a schopnost pracovat současně v různých právních systémech, tj. na národní, operační a mezinárodní úrovni.

2 FUNKCE VOJENSKÉ POLICIE V OPERACÍCH NATO

Vojenská policie je jedním z prvků bojové podpory ozbrojených sil, byť není jejich součástí. Taktéž slouží jako nástroj velení podporující bojovou činnost, ochranu sil (Force Protection), prosazování práva ozbrojeného konfliktu, příp. stabilizační snahy.

Funkce VP jsou vymezeny aliančí doktrínou Allied Joint Doctrine for Military Police AJP-3.21. Rozsah a intenzita jednotlivých funkcí se liší podle typu operace (např. kolektivní obrana – tedy operace dle článku 5 Washingtonské smlouvy, nebo stabilizační operace, krizový management apod.), úrovní bezpečnostního prostředí a mírou zapojení civilních institucí. Význam níže uvedených funkcí roste s narůstající komplexitou konfliktů a hybridním charakterem současného bezpečnostního prostředí. [14]

2.1 Podpora pohybu (Mobility Support)

Cílem podpory pohybu a manévru jednotek je zajistit bezpečný, plynulý a koordinovaný pohyb ozbrojených sil v prostoru operace. Tato činnost zahrnuje regulaci a řízení vojenské dopravy, provoz kontrolních stanovišť, zabezpečení přesunů konvojů, průzkum a značení tras i řešení dopravních nehod.

V prostředí konfliktu o vysoké intenzitě (např. na východním křídle NATO) přispívá tato funkce k udržení tempa operace a logistickému zabezpečení nasazených sil a prostředků. V asymetrických operacích (např. ISAF/RS v Afghánistánu) se jednalo zejména o ochranu konvojů proti improvizovaným výbušným zařízením, tzv. IED. Z hlediska národní jurisdikce znamená podpora pohybu dohled nad dodržováním pravidel silničního provozu vozidly ozbrojených sil mj. i v mnohonárodním prostředí.

2.2 Zabezpečení prostoru a ochranná služba (Security)

Tato funkce zahrnuje ochranu osob, vojenských, chráněných a důležitých objektů, vojenského a dalšího materiálu a kritické infrastruktury v prostoru operace. Vojenská policie zde plní úkoly v oblasti ochrany základen, provádí kontrolu vstupu/vjezdu a výstupů/výjezdů, ochranu VIP osob, eskorty, podílí se i na ochraně informací.

V operaci KFOR je MP oprávněna provádět ve spolupráci s místní policií i kontrolu davu (tzv. Crowd and Riot Control – CRC). Naopak v rámci operací typu Forward Land Forces na východním křídle Aliance je kladen důraz na prevenci infiltrace, sabotáže a narušení informační bezpečnosti.

2.3 Zadržování osob (Detention)

Zadržování osob je velice citlivou oblastí činnosti VP jak po právní, tak po operační stránce. Zadržování osob a péče o ně v průběhu zadržování musí být prováděno v souladu s mezinárodním a národním

[3] Konkrétně se jednalo o misi Implementation Force IFOR v letech 1995-1996, na kterou poté navázala mise Stabilisation Force SFOR v letech 1996-2004. Od roku 2004 převzala odpovědnost zejména za stabilizaci v oblasti mise Evropské unie pod označením EUFOR Althea.

právem. V rámci této činnosti se příslušníci MP podílejí na zajištění zadržených osob, jejich bezpečný transport a předání příslušným orgánům (činným v trestním řízení). MP dohlíží na řádné dodržování nastavených postupů, procesů a standardů dle MHP [15].

Nedostatečně standardizovaný detenční proces např. v rámci operací v Afghánistánu může mít strategické dopady, vč. negativní mediální odezvy a oslabení legitimity dané operace.

2.4 Policejní činnosti (Police function)

Policejní činnosti představují jádro všech činností MP/VP. Zahrnují vyšetřování přestupků a trestných činů příslušníků ozbrojených sil, včetně válečných zločinů, zajišťování důkazů, prevenci kriminality, dohled nad dodržováním kázně a pořádku vojáky v činné službě apod. V mnohonárodním prostředí je tato funkce limitována statutem sil (např. NATO SOFA) a rozdílnými úpravami práva jednotlivých zúčastněných států.

V kontextu dokazování válečných zločinů v podmínkách moderního bojiště je jednou z klíčových oblastí problematika zajištění důkazů, neboť v prostředí probíhající bojové operace dochází zpravidla ke kontaminaci místa činu, chybí svědkové událostí a forenzní infrastruktura bývá nedostatečná.

2.5 Policejní podpora stabilizace a rekonstrukce (Stability Policing)

Policejní podpora stabilizace a rekonstrukce je rozšířenou funkcí (nadstavbou) k výše uvedeným funkcím MP/VP, která bývá zpravidla realizována v post konfliktním a stabilizačním prostředí. Jedná se o soubor činností, jejichž cílem je obnova, příp. podpora veřejného pořádku a bezpečnosti, podpora, příp. dočasné nahrazení místních bezpečnostních sil, zejména policie, a s tím související výcvik. Tato funkce představuje most mezi vojenskou a civilní bezpečnostní sférou a vyžaduje vysokou míru právní erudice, kulturní citlivosti a schopnosti operovat v prostředí komplexní bezpečností strategie.

Tyto a podobné úkoly byly plněny např. v misích Resolute Support Mission v Afghánistánu, nebo v současnosti v operaci KFOR v Kosovu.

3 SPECIFIKA ČINNOSTI VOJENSKÉ POLICIE V MNOHONÁRODNÍM PROSTŘEDÍ

Činnost VP v mnohonárodním prostředí se odlišuje od výkonu služby na území České republiky. Působení v zahraničí vyžaduje od příslušníků VP jejich začlenění se a zapojení do mnohonárodního systému velení a řízení a znalost nejen mezinárodního práva, práva přijímajícího státu, aliančních dokumentů, ale i kulturního prostředí a ideálně i místního jazyka a angličtiny jako úředního jazyka NATO.

Politicko-právní rámec pro nasazení sil a prostředků VP byl již vymezen výše. V mnohonárodním prostředí se mohou překrývat pravomoci mezi vojenskou policií jednotlivých států, což vyžaduje existenci jednotných standardizovaných postupů, např. v oblasti zajištění důkazů, a zároveň kompatibilitu komunikačních prostředků a schopnost sdílet informační databáze [16].

Rozdílné kulturní a jazykové aspekty mohou mít vliv na způsob řešení incidentů, postupy vyšetřování, spolupráci s místními orgány státní správy a samosprávy a místní policií a na interakci s civilním obyvatelstvem. Znalost angličtiny usnadňuje komunikaci, nicméně správná interpretace odborné terminologie je zásadní například při dokumentování důkazních prostředků, příp. samotných důkazů, vč. výslechu osob.

Ve většině mnohonárodních vojenských operací příslušníci VP při plnění svých úkolů spolupracují s civilními složkami, ať už jsou to policejní orgány, či soudy a jiné státní instituce. Úkoly některých misí zahrnují i podporu reformy bezpečnostního sektoru, což reálně znamená mj. výcvik příslušníků místní policie, ale i vzdělávání jejich velitelů. Ne zřídka řeší vojenští policisté incidenty, např. dopravní nehody s účastí místního obyvatelstva. Důležité je také vzájemné sdílení informací s mezinárodními organizacemi, např. EU a OSN.

V oblasti dokazování porušování mezinárodního, příp. národního práva v ozbrojeném konfliktu se může stát, že důkaz zajištěný příslušníkem jednoho státu nemusí být procesně použitelný v trestním řízení u soudu jiného státu. Navíc dokazování v bojovém prostředí je limitováno samotnou bezpečnostní situací, dále omezenými technickými prostředky a časovým tlakem. Roste značně také význam digitálních důkazů, jako jsou videozáznamy, data pořízená z dronů, OSINT apod. V podmínkách bojiště je problém autenticity, archivace a sdílení těchto důkazů mezi státy.

Jednou z prvních rozsáhlých misí NATO po studené válce se značným mnohonárodním zapojením byla vojenská operace IFOR a následně SFOR. Daytonské dohody jasně definovaly oprávnění VP k výkonu pravomocí i vztah k místním orgánům. Pro Vojenskou policii stanovily tedy konkrétní pravomoci a odpovědnosti, ale také ukázaly na nutnost interoperability a standardizovaných postupů v mnohonárodním prostředí.

Vojenská policie se v rámci výše uvedené mise podílela mj. na vyšetřování válečných zločinů, což znamenalo zajišťovat důkazy v nestabilním prostředí. Daytonské dohody představují historický milník v oblasti procesní použitelnosti důkazů, neboť se ukázalo, že právní rámec vojenské mise má přímý vliv na kvalitu a legitimitu policejní činnosti.

4 PŘÍPADOVÉ STUDIE

4.1 ISAF/RS Afghánistán

Vojenská operace International Security Assistance Force ISAF probíhala v Afghánistánu v letech 2001-2014 na základě mandátu Rady bezpečnosti OSN. Dosud se jedná o nejrozsáhlejší a nejnáročnější stabilizační operaci NATO v historii. Ve svém vrcholu měla tato operace 130 000 vojáků z 51 zemí světa, převážně členských států NATO, ale i partnerských států. Cílem operace byla stabilizace bezpečnostního prostředí, podpora prozatímní vlády Afghánistánu společně s vytvořením podmínek pro obnovu státní správy a bezpečnostních struktur [17]. Od roku 2015 na tuto operaci navázala vojenská mise Resolute Support RS, která do roku 2021 plnila úkoly výcviku, poradenství a asistence afghánským bezpečnostním silám [18].

Pro operační prostředí tehdejšího Afghánistánu bylo typické asymetrické vedení války za účasti povstaleckých skupin, země se potýkala s vysokou mírou kriminality, slabými státními institucemi a výraznými kulturními a technickými rozdíly.

Vojenská policie plnila v rámci mise ISAF široké spektrum úkolů v rámci všem funkcí kromě Stability Policing:

- V oblasti podpory pohybu např. zabezpečení přesunů konvojů či VIP v rizikových oblastech. Významné riziko představovaly časté útoky vedené pomocí IED;
- V oblasti zabezpečení prostoru a ochranná služba např. zajištění vnitřní bezpečnosti jednotlivých kontingentů, což přispělo k zabránění infiltrace nepřátelských osob;
- V oblasti detence např. spolupráce s zpravodajskými složkami a místními policejními orgány, a to na základě Ženevských úmluv;
- V oblasti policejní činnosti např. vyšetřování trestné činnosti příslušníků koaličních sil.

Mise RS znamenala přesun z bojové na podpůrnou a poradenskou operaci. Příslušníci MP v rámci operace RS se zaměřovali zejména na výcvik a mentoring afghánských bezpečnostních sil.

Příslušníci české VP byli zpravidla součástí národního prvku a jejich úkoly se tedy vztahovaly k praktické podpoře činnosti příslušníků Armády České republiky, např. zabezpečení vnitřního pořádku, ochrany vlastních sil, šetření přestupků a trestných činů [19]. Čeští vojenští policisté se zapojili také do výcviku místních policejních složek v oblastech způsobů zadržení, prohlídky a eskorty osob.

4.2 KFOR Kosovo

Vojenská operace Kosovo Force (dále jen „KFOR“) byla vytvořena v roce 1999 s cílem ukončit násilí v Kosovu. Mandát mise KFOR vychází z rezoluce Rady bezpečnosti OSN č. 1244 z roku 1999 [5]

a Vojensko-technické dohody z Kumanova mezi NATO a Federální republikou Jugoslávie a Srbska [20]. Jedná se o jednu z nejdéle trvajících operací NATO. Jejím cílem je budovat mír a stabilitu v regionu [21].

Jednotka české VP působí v misi KFOR od července 2023 jako součást Multinational Specialized Unit (dále jen „MSU") pod vedením italských Carabinieri a po boku dalších spojenců. Jednotka MSU je součástí mise Joint Enterprise pod hlavičkou KFOR. Příslušníci české VP doplňují také jednotku Multinational Military Police (dále je „MNMP"), která je přímo podřízena KFOR Provost Marshal, vedoucímu důstojníkovi MP. V současnosti jsou tito příslušníci VP nasazováni do této zahraniční operace na dobu 6 měsíců, a to v počtu přibližně tří desítek osob.[22]

Z hlediska činnosti MP představuje tato mise modelový příklad dlouhodobé stabilizační operace, v níž jsou aplikovány všechny funkce MP:

- V oblasti podpory pohybu se jedná o zajištění volného pohybu civilních osob i vojenských jednotek zvláště v oblastech, kde dochází často k incidentům a barikádám;
- V oblasti zabezpečení prostoru a ochranné služby plní MP úkoly ochrany základny a objektů zvláštního významu. Během nepokojů v březnu 2004 (známé jako Březnový pogrom) byla MP nasazena k obnově pořádku a ochraně místního menšinového obyvatelstva [23];
- V oblasti detence měla MP v počátečních fázích operace KFOR oprávnění k zadržování osob, které ohrožovaly bezpečnost, a to v souladu s mezinárodním právem a lidskoprávními standardy [2];
- V oblasti policejních činností vykonávali příslušníci VP pravomoci vůči příslušníkům vlastních ozbrojených sil;
- V oblasti stability policing plní MP úkoly mentoringu místní policie, podílí se na patrolách s místní policií a na vyšetřování závažných zločinů.

Vzhledem k tomu, že se jedná o operaci typu Multinational Task Force, musejí se i v tomto případě příslušníci VP potýkat s rozdílnými národními právními přístupy a postupy vyšetřování porušování práva, s jazykovými a kulturními bariérami a rozdílnou interpretací pravidel použití síly. Ukazuje se, že je nutné integrovat vojenské a civilní bezpečnostní nástroje, dále že role VP je nezastupitelná při zajišťování svobody pohybu a bezpečného prostředí. Operace KFOR dlouhodobě přispívá k rozvoji konceptu Stability Policing v rámci NATO. V oblasti dokazování válečných zločinů hraje významnou roli ve zkvalitňování dokumentace incidentů a procesní použitelnosti důkazů.

4.3 NATO Forward Land Forces

NATO Forward Land Forces (dále jen „FLF") jsou nástupcem vojenských misí NATO Enhanced Forward Presence (dále jen „eFP"), které vznikly jako reakce Severoatlantické aliance na ruskou anexi Krymu v roce 2014 s cílem posílit východní křídlo NATO [24–26]. V současnosti FLF tvoří osm mnohonárodních bojových uskupení, které se nacházejí v 8 členských státech NATO podél východního křídla, a to v Bulharsku, Litvě, Estonsku, Polsku, Maďarsku, Rumunsku, Lotyšsku a Slovensku. Jednotlivá uskupení se od sebe liší velikostí a složením, které je uzpůsobeno požadavkům NATO [27]. Příslušníci české VP působí v misích na Slovensku, v Litvě a Lotyšsku.

FLF jsou operací kolektivní obrany na území členských států NATO, jejíž mnohonárodní bojová uskupení se intenzivně připravují k případnému nasazení proti konvenčnímu nepříteli. Jsou prováděny na základě souhlasu hostitelských států, v souladu s NATO SOFA a národními právními předpisy hostitelské země [13].

Příslušníci VP se soustředí zejména na plnění následujících úkolů:

- V oblasti podpory pohybu spolupracují na provádění vojenských konvojů a přesunů techniky;
- V oblasti zabezpečení prostoru provádějí ochranu základen se zaměřením na prevenci infiltrace a zpravodajské činnosti protivníka;
- V oblasti policejních činností vyšetřují trestnou činnost příslušníků nejen vlastních ozbrojených sil, ale i ozbrojených sil ostatních zúčastněných států;
- V oblasti detence se zaměřují na plánování, přípravu a výcvik pro případ přechodu do fáze ozbrojeného konfliktu. [28]

Tyto operace znamenají odklon od stabilizačních operací v post konfliktním prostředí a přesun k obraně území NATO proti symetrickému protivníkovi. Zároveň potvrzují, že VP je nezbytnou součástí komplexního systému kolektivní obrany.

5 SOUČASNÉ VÝZVY A TRENDY

Bezpečnostní prostředí se v posledním desetiletí proměňuje vlivem vysoko intenzivního konfliktu, dynamického vývoje technologií a proměnou charakteru hrozeb. To s sebou přináší i změnu postavení VP v operacích NATO. Zkušenosti z operací typu ISAF/RS v Afghánistánu, KFOR v Kosovu či aktuální poznatky z války na Ukrajině ukazují, že tradiční úkoly VP je nutno doplnit novými požadavky, které vyplývají z hybridního a multi-doménového charakteru novodobých konfliktů.[29]

Na moderním bojišti dochází stále častěji k válečným zločinům, kolaboraci, sabotážím či neoprávněnému nakládání s vojenským materiálem. Příslušníci VP proto musí být schopni:

- rychle a bezpečně zajistit důkazy zvláště v podmínkách dronové a dělostřelecké hrozby;
- využívat digitální nástroje pro dokumentaci, např. drony, bodycams, 3D skenování místa činu apod.;
- a úzce spolupracovat s mezinárodními vyšetřovacími týmy a orgány činnými v trestním řízení.[30]

Narůstají také případy kybernetických incidentů v rámci ozbrojených sil a úniku utajovaných informací. V současnosti nabývají na významu také digitální důkazy. Kybernetická bezpečnost se tak stává nedílnou součástí policejní práce, která vyžaduje mj. spolupráci s národními i aliančními kybernetickými institucemi.[31]

Operace NATO probíhají v mnohonárodním prostředí. Jak ukazují zkušenosti z těchto operací, každý stát přináší své vlastní právní předpisy, procesní pravidla a standardy dokazování. To vytváří výzvy např. v oblasti sdílení důkazního materiálu, předávání zadržených osob a dalších oblastech. Současným trendem proto je ujednotit tyto postupy prostřednictvím aliančních doktrín a rozvíjet tyto standardy společným výcvikem jednotek MP.[1, 13]

Hybridní hrozby představují kombinaci vojenských, informačních, právních a ekonomických nástrojů. Zkušenosti z operací typu FLF potvrzují, že VP se podílí jak na tradiční kontrole pohybu a ochraně objektů a osob, tak i na odhalování infiltrace a sabotáží ve spolupráci s dalšími, zejména zpravodajskými složkami. [29]

Zároveň probíhají v současnosti operace pod obrovským tlakem médií. Jakékoliv pochybení může mít nedozírné – strategické následky. VP je orgánem, který musí zajišťovat transparentnost a právně korektní postup ve všech oblastech s cílem podpořit legitimitu celé operace.

Všechny výše uvedené výzvy přinášejí nutnost strukturálních změn, které se týkají specializace týmů vyšetřujících válečné zločiny s důkazem na digitální forenziku, integrace nových technologií, např. dronů, mobilních forenzních laboratoří, prohlubování spolupráce s civilními policejními a justičními orgány a rozšíření výcviku v oblasti mezinárodního humanitárního práva. VP se tak stává významným nástrojem právního zajištění operace, jehož činnost může mít i strategický dopad.

ZÁVĚR

Příspěvek se zaměřil na vymezení rámce a působnosti VP v operacích NATO, analýzu jejích hlavních funkcí a specifik její činnosti v mnohonárodním prostředí a na komparaci vybraných případových studií. Cílem bylo zhodnotit postavení a význam VP jako složky podpory ozbrojených sil, která plní v operacích NATO nezastupitelnou roli při zajišťování bezpečnosti, právního rámce a operační efektivity.

Analýza teoretického rámce ukázala, že činnost VP je v operacích NATO pevně ukotvena v aliančních doktrínách. Široké spektrum činností v rámci hlavních funkcí VP potvrzuje víceúčelový a průřezový charakter VP.

Specifika činnosti VP v mnohonárodním prostředí představují významné výzvy, a zároveň příležitosti ke sdílení zkušeností, standardizaci postupů a budování interoperability. Úspěšnost VP je tak podmíněna nejen odbornou připraveností, ale i schopností kulturní adaptace, komunikace a respektu k národním odlišnostem.

Případové studie jednotlivých vojenských operací prokázaly, že konkrétní podoba úkolů VP se odvíjí od charakteru operace. V Afghánistánu hrály klíčovou roli prvky stabilizační operace spojené s výcvikem místních bezpečnostních složek. V Kosovu dominuje interakce s místním obyvatelstvem a mezinárodními organizacemi. V rámci FLF plní VP zejména úkoly v oblasti podpory pohybu, ochrany sil a zajištění kázně v mnohonárodních jednotkách.

V kontextu charakteru současného ozbrojeného konfliktu byly identifikovány klíčové výzvy: digitalizace bojiště, rostoucí význam kybernetické bezpečnosti a digitální forenziky, hybridní hrozby a právní transparentnost operace. VP se tak stále více pohybuje na pomezí klasických policejních činností, vojenských operací a moderních technologických nástrojů. To vyžaduje kontinuální vzdělávání, modernizaci vybavení a úzkou spolupráci s civilními bezpečnostními a justičními institucemi.

Z provedené analýzy vyplývá, že VP představuje v operacích NATO klíčový stabilizační prvek, jehož role není pouze represivní. VP se aktivně podílí na ochraně sil a podpoře dlouhodobé stability v prostoru operace. Vzhledem ke komplexnosti bezpečnostního prostředí bude zřejmě role VP dále narůstat.

Závěrem lze konstatovat, že efektivní fungování VP v operacích NATO je podmíněno jasným doktrinálním rámcem, kvalitní přípravou jejích příslušníků a schopností adaptovat se na dynamicky se proměňující bezpečnostní prostředí. Tato práce potvrdila, že VP je nejen podpůrnou, ale i koncepčně významnou součástí operací NATO, která zásadním způsobem přispívá k legalitě (tj. souladu s mezinárodním a národním právem) i legitimitě operací, jejich bezpečnosti a celkové úspěšnosti.

Použitá literatura

[1] NATO. AJP-3 Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations. Brussel: NSO. 2019

[2] NATO. AJP-3.21 Allied Joint Doctrine for Military Police. Brussel: NSO. 2019

[3] NATO. The North Atlantic Treaty | NATO Official text [online]. 1949 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/1949/04/04/the-north-atlantic-treaty?selectedLocale=en

[4] AJP-3 Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations [online]. [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.coemed.org/files/stanags/01_AJP/AJP-3_EDC_V1_E_2490.pdf

[5] Resolution 1244 (1999). Adopted by the security council at its 4011th meeting, on 10 June 1999. The International Journal of Human Rights [online]. 2000, 4(3–4), 369–375 [vid. 2026-02-21]. ISSN 1364-2987, 1744-053X. Dostupné z: doi:10.1080/13642980008406917

[6] WEBER, Max. Economy and Society: AN Outline of Interpretive Sociology. Berkeley: University of California Press, 1978. ISBN 978-0-520-03500-3.

[7] INTERNATIONAL COMMITTEE OF THE RED CROSS, ed. The Geneva Conventions of 12 August 1949. Geneva: ICRC. 1949

[8] ICRC. Protocols additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949. 2010.

[9] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 300/2013 Sb., o Vojenské policii a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Zákony pro lidi [online]. 2025 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-300

[10] ČESKÁ REPIBLIKA. Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách ČR, ve znění pozdějších předpisů. Zákony pro lidi [online]. 2025 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-219

[11] Metodická pomůcka oprávnění Vojenské policie v mnohonárodním prostředí. Praha: MO ČR. 2025

[12] ČESKÁ REPUBLIKA. Ústavní zákon č. 1/1993 Sb. Ústava České republiky. Zákony pro lidi [online]. 2026 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-1

[13] NATO. Agreement beetween the Parties to the Notrh Atlantic Treaty regarding the Status of their Forces. Official texts and resources | NATO [online]. 1951 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/1951/06/19/agreement

[14] BIS. Výroční zpráva za rok 2024. Praha: BIS. 2025

[15] BIS, Roman a Ján SPIŠÁK. Použití Vojenské policie. Vojenské rozhledy [online]. 2015, (2). ISSN 2336-2995. Dostupné z: https://www.vojenskerozhledy.cz/kategorie-clanku/vystavba-ozbrojenych-sil/19273-pouziti-vojenske-policie-ve-vojenskych-operacich

[16] NATO MP COE. NATO and PfP Military Police Gendarmerie Type Forces Handbook. Brussel: NSO, 2019.

[17] NATO. ISAF's mission in Afghanistan (2001-2014). NATO [online]. 2022 [vid. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/what-we-do/operations-and-missions/isafs-mission-in-afghanistan-2001-2014

[18] NATO. Resolute Support Mission in Afghanistan (2015-2021). NATO [online]. 2022 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/what-we-do/operations-and-missions/resolute-support-mission-in-afghanistan-2015-2021

[19] MZV ČR. Česká republika přispívá k rozvoji a stabilizaci Afghánistánu - Výroční zpráva 2010-2011. Praha: MZV ČR. 2012

[20] Kumanovo Military Technical Agreement. UNMIK [online]. 7. únor 2011 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: http://unmik.unmissions.org/kumanovo-military-technical-agreement

[21] NATO's role in Kosovo. NATO [online]. 2026 [vid. 2026-02-20]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/what-we-do/operations-and-missions/natos-role-in-kosovo

[22] MO ČR. Kosovo (VP KFOR) | Zahraniční mise AČR [online]. 2026 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://mise.mo.gov.cz/aktualni-mise/kosovo/kosovo-vp-msu-kfor-245404/

[23] INTERNATIONAL CRISIS GROUP. Collapse in Kosovo. Europe Report N. 155. Pristina/Belgrade/Brussel: ICG. 2004

[24] NATO. Wales Summit Declaration. Official texts and resources | NATO [online]. 2014 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2014/09/05/wales-summit-declaration

[25] NATO. Madrid Summit Declaration. Official texts and resources | NATO [online]. 2022 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2022/06/29/madrid-summit-declaration

[26] NATO. Statement by NATO Heads of State and Government. Official texts and resources | NATO [online]. 2022 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2022/03/24/statement-by-nato-heads-of-state-and-government

[27] NATO. Strengthening NATO's eastern flank. NATO [online]. 2025 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/strengthening-natos-eastern-flank

[28] NATO. Readiness Action Plan. NATO [online]. 2025 [vid. 2026-02-21]. Dostupné z: https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/readiness-action-plan

[29] NATO. NATO 2022 Strategic Concept. Madrid: NATO. 2022

[30] DUBBERLEY, Sam, Alexa KOENIG a Daragh MURRAY. Digital Witness: Using Open Source Information for Human Rights Investigation, Documentation, and Accountability. Oxford: Oxford University Press, 2020. ISBN 978-0-19-883606-3.

[31] NATO. AJP-3.20, Allied Joint Doctrine for Cyberspace Operations (Edition A). 2020.

AGENTNÍ PRACOVNÍ POSTUPY PRO STRUKTUROVANÉ ANALYTICKÉ TECHNIKY

AGENTIC WORKFLOWS FOR STRUCTURED ANALYTIC TECHNIQUES

***Antonín ROUSEK*[1]**

Abstrakt
Strukturované analytické techniky představují etablovaný přístup ke snižování kognitivních zkreslení a ke zvyšování analytické rigoróznosti ve zpravodajské analýze. Navzdory jejich institucionálnímu rozšíření zůstává jejich praktická aplikace převážně manuální a kognitivně náročná. Současně se rozvíjejí agentní pracovní postupy založené na systémech velkých jazykových modelů, které umožňují podporu komplexních analytických procesů. Článek zkoumá možnosti integrace agentních workflow do strukturovaných analytických technik způsobem, který posiluje analytický proces, aniž by oslaboval lidský úsudek, odpovědnost a transparentnost. Na základě epistemologických východisek SAT je navržen konceptuální rámec mapující agentní podporu na analytické funkce a formulovány principy odpovědného návrhu agentní podpory.

Klíčová slova:
strukturované analytické techniky, agentní pracovní postupy, zpravodajská analýza, human-in-the-loop, transparentnost.

Abstract
Structured Analytic Techniques represent an established approach to mitigating cognitive bias and strengthening analytic rigor in intelligence analysis. Despite their widespread institutional adoption, their practical application remains largely manual and cognitively demanding. At the same time, agentic workflows based on large language model systems have emerged as a promising form of support for complex analytic processes. This paper examines how agentic workflows can be integrated into Structured Analytic Techniques in a manner that enhances analytic rigor while preserving human judgment, accountability, and transparency. Building on SAT epistemology, the paper proposes a conceptual framework mapping agentic support to core analytic functions and formulates principles for responsible agentic design.

Key words:
structured analytic techniques, agentic workflows, intelligence analysis, human-in-the-loop, transparency.

ÚVOD

Zpravodajská analýza probíhá zpravidla v podmínkách nejistoty, neúplných informací a časového tlaku, což zvyšuje riziko předčasné konvergence a nekritického přijetí soudržného narativu [6][8]. Strukturované analytické techniky (SAT) představují metodologickou odpověď na tato omezení. Neusilují o správnou odpověď, ale o disciplinovaný proces založený na externalizaci mezivýstupů, práci s alternativami a systematické refutaci, který umožňuje rekonstruovat a auditovat inferenční řetězec [1][5][6].

Praktická aplikace SAT je však časově i kognitivně náročná. Vyžaduje manuální tvorbu a správu strukturovaných artefaktů, což vede k redukci kroků určených ke zmírňování kognitivních zkreslení [1][7]. Současně se rozvíjejí agentní workflow (AW) založené na velkých jazykových modelech, které umožňují organizovat vícekrokové analytické procesy a snižovat transakční náklady spojené s tvorbou mezivýstupů [2][12][13][14]. Tyto systémy jsou však stochastické a jejich optimalizace je převážně výkonová, nikoli orientovaná na procesní legitimitu [2][3][4][11].

[1] **por. Ing., Antonín Rousek,** Ústav zpravodajských studií, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10, antonin.rousek@unob.cz

V analytické praxi přitom nestačí funkčnost výsledku; klíčová je rekonstruovatelnost a auditovatelnost procesu [1][9][10][15]. Výzkumná otázka proto zní, za jakých podmínek lze AW integrovat do SAT tak, aby posilovala procesní rigoróznost bez oslabení lidské odpovědnosti. Cílem článku je navrhnout konceptuální rámec vztahu mezi mírou integrace AW a procesní rigorózností (model I→E→R) a formulovat návrhové principy mapující AW na logiku SAT v souladu s human-in-the-loop přístupem [1][2][15].

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA A EPISTEMOLOGICKÝ RÁMEC

Tato kapitola vymezuje vztah mezi SAT a AW jako vztah mezi normativní epistemologií a technologickou architekturou [1][2]. SAT představují rámec, který strukturuje lidské uvažování v podmínkách nejistoty a klade důraz na disciplinovaný, externalizovaný proces [1][6][8]. AW naproti tomu organizují výpočetní kroky, práci s pamětí a nástroji v rámci vícekrokových úloh [2][12][13]. Klíčovou otázkou proto není pouhá efektivita, ale kompatibilita: zda lze AW navrhnout tak, aby respektovaly požadavky SAT na rigoróznost, refutovatelnost a odpovědnost [1][15].

Pro terminologickou přesnost je nutné rozlišit čtyři pojmy. Transparentnost označuje srozumitelnost výstupu. Dohledatelnost znamená vazbu tvrzení na konkrétní důkazy a zdroje. Rekonstruovatelnost vyjadřuje schopnost zpětně sestavit inferenční řetězec z uložených mezivýstupů. Auditovatelnost představuje institucionálně zakotvenou podobu rekonstruovatelnosti, zahrnující pravidla retence, provenance a řízení přístupů. Toto rozlišení odpovídá důrazu SAT na externalizaci jako podmínku kritiky a následné rekonstrukce analytického procesu.

1.1 SAT JAKO NORMATIVNÍ EPISTEMOLOGIE ANALÝZY

SAT nepředstavují pouze soubor nástrojů, ale implicitní teorii poznávání v podmínkách nejistoty [1][6][8]. Vycházejí z předpokladu, že kvalita úsudku je primárně funkcí struktury procesu, nikoli objemu informací [1][6]. Proto vyžadují, aby inferenční kroky byly explicitní, rekonstruovatelné a otevřené systematické kritice [1].

Normativní jádro SAT lze shrnout do tří tezí: (1) kvalita úsudku závisí na disciplinované metodologii postupu, nikoli pouze na výsledku [1]; (2) strukturovaná práce s alternativami, důkazy a předpoklady snižuje riziko kognitivních zkreslení a předčasné konvergence [1][8]; (3) epistemická autorita zůstává na analytikovi, který nese odpovědnost za interpretaci a závěr [1][10].

Rozdělení SAT do rodin analytických funkcí operacionalizuje různé režimy myšlení – od divergence přes diagnostiku po syntézu. Analýza je chápána jako sekvence epistemických operací s kontrolovanými přechody mezi otevřeností a redukcí alternativ [1]. SAT tak definují minimální standard analytické legitimity založený na kvalitě procesu, nikoli na autoritě výsledku [1][15].

1.2 AW JAKO ARCHITEKTURA KOORDINOVANÉHO VÝPOČTU

AW jsou kompoziční systémy koordinující plánování, paměť, nástroje a řízení sekvence kroků. Nejde pouze o generování textu, ale o organizaci vícekrokového řešení v čase [2][12]. Strukturálně se tak podobají procesní logice SAT: zahrnují dekompozici problému, práci s mezikroky a tvorbu artefaktů ovlivňujících další postup [2][3][12].

Rozdíl spočívá v epistemickém statusu těchto artefaktů. U SAT jsou mezivýstupy nositeli odpovědnosti, vytvářenými člověkem a podléhajícími institucionální kontrole [1][15]. U AW jsou produktem stochastického modelu, jehož chování vyžaduje stabilizační mechanismy, například řízení náhodnosti, omezení rozsahu výstupu a kontrolu návaznosti kroků [2][12].

Automatizace návrhu workflow (např. AFLOW) potvrzuje, že agentní systémy jsou výsledkem explicitního inženýrského návrhu zahrnujícího definici cílů, rolí a kontrolních bodů [3]. AW proto nepředstavují autonomního epistemického aktéra, ale formalizovanou proceduru nad modelem s omezenou spolehlivostí [2][10]. Jejich přínos závisí na kvalitě řízení toku kroků, správy paměti

a implementace kontrolních mechanismů. Bez těchto prvků zůstává výkon oddělen od rekonstruovatelnosti a odpovědnosti požadované analytickou praxí.

1.3 EPISTEMOLOGICKÉ NAPĚTÍ MEZI VÝKONEM A PROCESNÍ LEGITIMITOU

Napětí mezi SAT a AW se týká kontroly inferenčního řetězce, nikoli autonomie systému. SAT vyžadují dohledatelnost a kritickou přezkoumatelnost každého kroku. AW mohou generovat přesvědčivé syntézy bez explicitní externalizace mezikroků, pokud tato povinnost není architektonicky vynucena. Kompatibilita proto závisí na podřízení výpočetního procesu normativním požadavkům analytické praxe [1][15].

Minimální podmínky integrace zahrnují: (i) oddělení generativní a validační fáze, (ii) perzistentní uchovávání mezivýstupů jako auditovatelných artefaktů a (iii) institucionálně ukotvenou lidskou autorizaci klíčových rozhodnutí. AW tak fungují jako nástroj strukturování analýzy, nikoli jako nositel závěrů.

Epistemická odpovědnost zůstává na analytikovi, který rozhoduje o relevanci alternativ, vážení důkazů i o přechodu od divergence ke konvergenci [1][6][8][10]. Tento přechod nelze delegovat na statistický model [2][10]. Lidská kontrola musí být proto zakotvena v architektuře workflow prostřednictvím explicitních kontrolních uzlů zajišťujících validaci mezivýstupů a autorizovaný přechod mezi režimy analýzy [1][2][10][15].

2 KONCEPTUÁLNÍ RÁMEC INTEGRACE AW A SAT

Tato kapitola představuje analytický model vztahů mezi proměnnými, které určují podmínky integrace AW do SAT [1][2]. Nejde o technický návrh architektury, ale o konceptuální vymezení vazby mezi mírou zapojení AW a procesní rigorózností analýzy [1][15].

Základní premisa zní: integrace AW může za určitých podmínek procesní rigoróznost posílit, při jejich absenci ji však může oslabit [1][2][9]. Jde o návrhovou hypotézu vycházející z odlišných optimalizačních logik obou přístupů, nikoli o empiricky ověřený zákon [1][2][3].

AW jsou typicky optimalizovány na výkon – rychlost, úspěšnost řešení či stabilitu běhu [3][4][11]. SAT naproti tomu definují legitimitu analýzy jako vlastnost procesu, založenou na externalizaci kroků, práci s alternativami a auditní stopě umožňující rekonstrukci a kritiku [1][6][15]. Napětí tedy vzniká mezi výkonovou optimalizací a procesní legitimitou [1][3][15].

Integrace AW je přínosná tehdy, pokud architektura workflow podporuje uchování mezivýstupů, oddělení generace a validace a zachování lidské autorizace klíčových rozhodnutí [1][2][10][15]. Pokud je však systém navržen výhradně výkonově, může vést ke kompresi procesu a oslabení auditovatelnosti [2][9][15]. Samotná přítomnost AW proto není hodnotově určující; rozhodující je jejich zapojení do normativní logiky SAT [1][15].

2.1 NEZÁVISLÁ A ZÁVISLÁ PROMĚNNÁ MODELU

Nezávislou proměnnou je míra a způsob integrace AW (I) do analytického procesu. Nejde pouze o intenzitu využití, ale o funkční roli systému: zda podporuje generování alternativ, strukturování důkazů, testování hypotéz či syntézu mezivýstupů a které části rozhodování zůstávají pod lidskou autorizací. Integrace tak zahrnuje rozsah delegovaných úloh i architekturu kontrolních bodů [2][15].

Závislou proměnnou je procesní rigoróznost (R), chápaná jako míra externalizace uvažování, rekonstruovatelnosti inferenčních kroků a auditovatelnosti rozhodnutí v souladu s požadavky SAT [1][15]. Hodnocení se vztahuje ke kvalitě procesu, nikoli k přesvědčivosti výsledného textu.

Vztah mezi I a R není lineární. Vyšší míra integrace sama o sobě nezaručuje vyšší rigoróznost. Bez jasné kontrolní architektury může dojít ke kompresi procesu a oslabení rekonstruovatelnosti [2][9][15]. Naopak i omezená, ale správně navržená integrace může posílit externalizaci a práci s alternativami

[1][2][15]. Rozhodující je systematické uchovávání mezivýstupů a lidská autorizace přechodů mezi fázemi analýzy [1][10][15].

3 MEDIÁTORY A MODERÁTORY ÚČINKU

Pro přesné zachycení vztahu mezi integrací AW a procesní rigorózností je nutné rozlišit mezi mechanismem účinku a podmínkami účinku. Mediátor vysvětluje, jakým způsobem proměnná I působí na R. Moderátory určují, za jakých okolností je tento mechanismus účinný a kdy naopak selhává. [1][9][10]

3.1 PROMĚNNÁ MEDIÁTORU: KVALITA EXTERNALIZACE

Klíčovým mediátorem je kvalita externalizace analytických artefaktů (E). Integrace AW ovlivňuje procesní rigoróznost nepřímo – prostřednictvím toho, zda je inferenční struktura systematicky zachycena a perzistentně uchována. Externalizace zahrnuje explicitní formulaci hypotéz, vazby mezi důkazy a závěry, dokumentaci rozhodovacích uzlů a archivaci alternativ včetně odmítnutých možností [1].

Pokud AW podporuje strukturované ukládání těchto mezivýstupů, může posilovat transparentnost a auditovatelnost [1][15]. Produkuje-li však finální syntézy bez uchování mezikroků a vazeb důkaz–hypotéza, proces ztrácí rekonstruovatelnost a zvyšuje se riziko předčasné konvergence [2][9][15]. Jde o návrhový důsledek absence řízení toku kroků, nikoli o empirické tvrzení [2].

Účinek mediátoru je dále moderován kvalitou governance, odborností analytika, mírou standardizace workflow podle SAT a úrovní časového tlaku [9][10][15]. Model tak předpokládá nepřímý vztah I→E→R, jehož síla závisí na institucionálních a individuálních podmínkách.

3.2 STRUKTURNÍ SCHÉMA RÁMCE

Po vymezení hlavních proměnných, mediátoru a moderátorů lze model shrnout jako vícevrstvou strukturu. Na vstupu stojí míra a způsob integrace AW (I), která primárně ovlivňuje kvalitu externalizace analytických artefaktů (E). Kvalita externalizace následně působí na procesní rigoróznost analýzy (R). Tento kauzální řetězec je však podmíněn institucionální governance, odborností analytika, standardizací workflow a mírou časového tlaku. [9][10][15]

Strukturu lze vyjádřit schematicky:

Integrace AW (I) → Kvalita externalizace (E) → Procesní rigoróznost (R)
(modifikováno institucionálním a organizačním prostředím)

Tabulka 1 Mapování rodin strukturovaných analytických technik na funkce AW a kontrolní body HITL

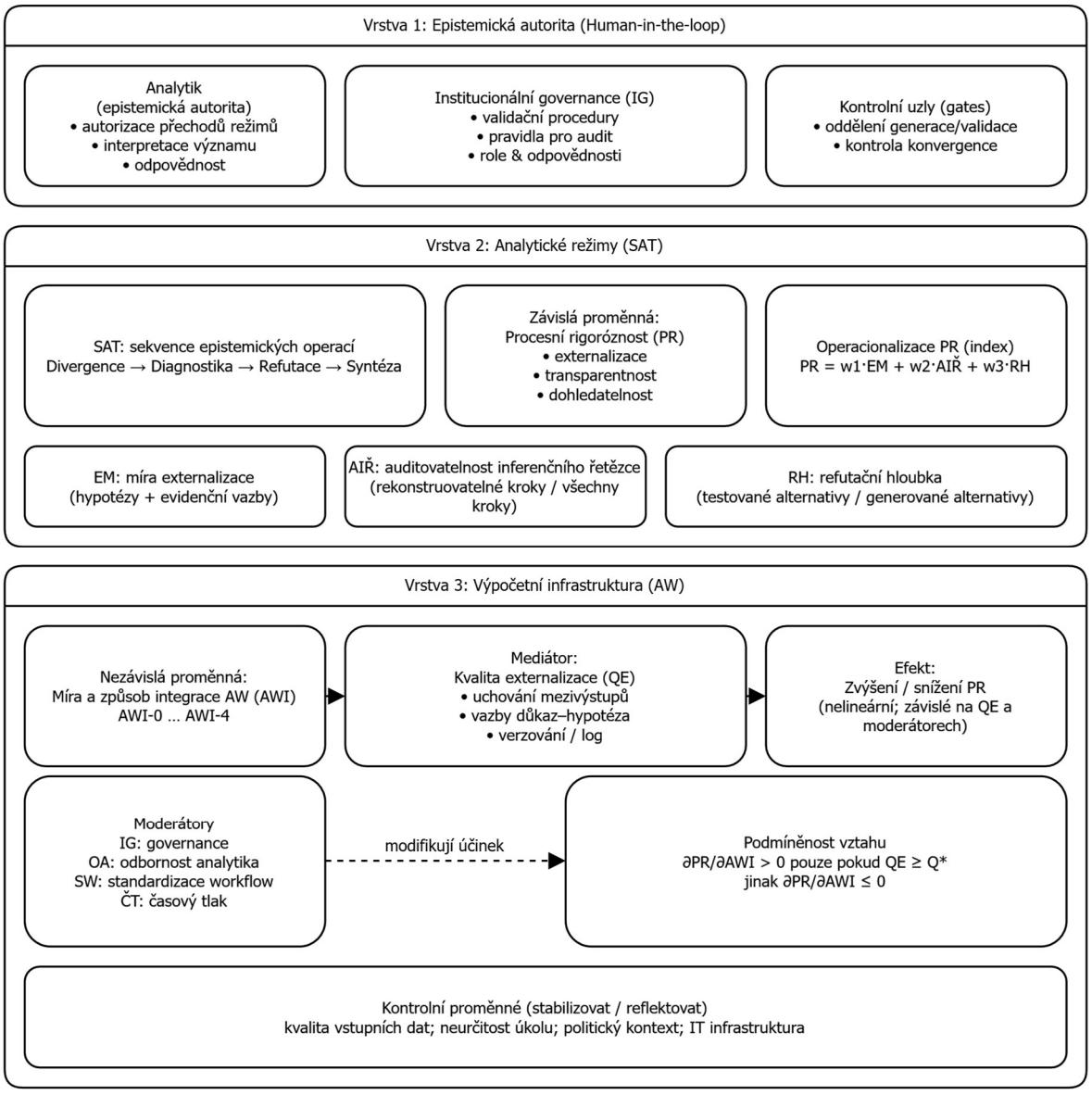
SAT Family	Persistent Artifact	AW Support Function	Human Control Point
Getting Organized	Problem formulation log	Planning	Frame approval
Exploration	Hypothesis set	Memory management	Coverage validation
Diagnostic	ACH matrix	Structured evaluation tools	Hypothesis elimination
Reframing	Premortem checklist	Critical mode activation	Relevance validation
Foresight	Indicator registry	Monitoring loop	Indicator approval
Decision Support	Decision matrix	Weighted scoring tools	Weight authorization

Zdroj: [vlastní zpracování]
Pozn. Pro zvýšení přesnosti a zachování významů jsou v tabulce ponechány terminus technicus v angličtině.

Tabulka 1 operacionalizuje konceptuální model I→E→R do implementačního schématu. [1][2] Jednotlivé rodiny SAT jsou zde chápány jako specifické analytické režimy, které produkují charakteristické artefakty (např. log formulace problému, množinu hypotéz, ACH matici či rozhodovací matici). Tyto artefakty jsou nositeli externalizace ve smyslu procesní epistemologie [1].

Funkce AW (planning, memory management, structured evaluation tools, monitoring loop apod.) nejsou prezentovány jako autonomní rozhodovací jednotky, ale jako infrastrukturní podpora tvorby a správy těchto artefaktů. [2][12][13] Klíčovým prvkem mapování je vyznačení kontrolního bodu, v němž zůstává epistemická autorita explicitně lidská: schválení rámování, validace pokrytí alternativ, autorizace eliminace hypotéz či schválení vah v rozhodovací matici. [1][10]

Tabulka tedy nepopisuje pouze technickou podporu, ale strukturální zakotvení odpovědnosti. Každá fáze je spojena s perzistentním a auditovatelným artefaktem a s bodem, kde dochází k vědomému přechodu mezi režimy analýzy.



Obrázek 1 Třívrstvý konceptuální rámec integrace AW do SAT (I→E→R) s moderátory a kontrolními uzly HITL; Zdroj: [vlastní zpracování]

V grafickém vyjádření na obrázku 1 je tento vztah zasazen do tří funkčních vrstev. [1] První vrstvu tvoří **epistemická autorita**, v níž analytik zůstává nositelem odpovědnosti za interpretaci a význam. [1][10] Druhou vrstvu představují **analytické režimy definované SAT**, tedy sekvence epistemických operací od generování alternativ přes diagnostické testování až po syntézu. [1] Třetí vrstvu tvoří **výpočetní infrastruktura v podobě AW**, která organizuje kroky, podporuje externalizaci a může řídit tok procesu, avšak nepřebírá interpretační funkci.
Interakce mezi vrstvami je řízena kontrolními uzly, jež zajišťují, že přechod mezi režimy je autorizován člověkem a že výpočetní podpora zůstává nástrojem, nikoli autoritou. [10][15]

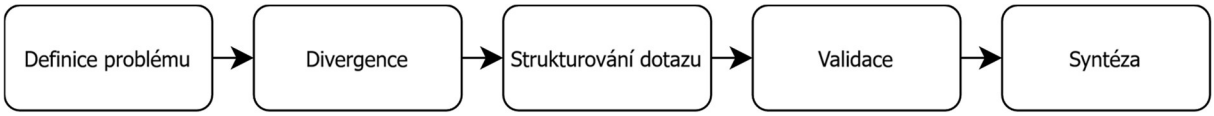
3.3 MIKRO-SCHÉMA WORKFLOW S VYNUCENÝMI KONTROLNÍMI UZLY

Integrační vzor lze chápat jako režimově strukturovanou pipeline s povinnými autorizacemi při přechodech mezi divergentními a konvergentními fázemi analýzy. [1][10]

Proces začíná definicí problému, v níž analytik prostřednictvím HITL schvaluje rámování, rozsah a omezení. [1][10] Následuje divergentní fáze podporovaná AW, která generuje alternativy a hypotézy a současně ukládá úplný seznam kandidátů jako perzistentní artefakt. [1][2][12]

Poté probíhá strukturování důkazů, zahrnující jejich extrakci, systematické přiřazení k hypotézám a vytvoření explicitních vazeb v analytické matici. [1][2] Dalším krokem je validační a refutační fáze, v níž analytik reviduje nekonzistence a autorizuje eliminaci či úpravu hypotéz. [1][10]

Teprve následně dochází k syntéze. [1][2] AW může navrhnout finální narativ odvozený z validovaných artefaktů, avšak konečné tvrzení a vyjádření míry jistoty podléhají lidskému schválení. [10][15] Smyslem této architektury není pouze sekvenční uspořádání kroků, ale zajištění toho, aby přechod mezi režimy analýzy byl explicitní, kontrolovaný a dokumentovaný v souladu s normativními požadavky SAT na externalizaci a auditovatelnost [3].



Obrázek 2 Mikro-schéma workflow; Zdroj: [vlastní zpracování]

3.4 NÁVRHOVÉ PRINCIPY ODPOVĚDNÉ AGENTNÍ PODPORY SAT

Integrace AW do prostředí SAT vyžaduje několik základních systémových požadavků. Klíčová je auditovatelnost mezivýstupů: všechny kroky ovlivňující inferenci musí být perzistentně ukládány včetně provenance metadat, a to i v případě odmítnutých hypotéz. Tím je zachována rekonstruovatelnost analytické stopy [1][15].

Dále je nutné striktně oddělit generativní a validační fázi. AW může podporovat tvorbu alternativ a návrhů syntéz, avšak validační kroky musí být explicitně odděleny a podléhat lidské autorizaci. Přechody mezi divergentními a konvergentními režimy musí být vědomým rozhodnutím analytika, který zůstává nositelem epistemické odpovědnosti [1][2][10].

Současně je nezbytné zajistit dohledatelnost vazeb mezi důkazy a hypotézami a explicitní zachycení odmítnutých alternativ. Governance a logování musí být chápány jako integrální součást návrhu systému, nikoli jako technický doplněk. Workflow má navíc obsahovat povinný kritický uzel před finální syntézou, aby se omezilo riziko automatizačního zkreslení a předčasné konvergence [1][8][9][15].

4 DISKUSE

AFLOW a příbuzné přístupy ukazují, že workflow engineering lze automatizovat a optimalizovat prostřednictvím vyhledávání konfigurací a zpětné vazby z jejich běhu [3]. Multiagentní systémy dále demonstrují možnost autonomního zpřesňování workflow i jeho parametrů [4]. Tyto směry zvyšují praktickou použitelnost agentních systémů v komplexních vícekrokových úlohách [2][12][14]. Jejich optimalizační logika je však primárně výkonová – maximalizují se metriky jako přesnost či úspěšnost dokončení úlohy, nikoli procesní legitimita [3][4].

V kontextu SAT je rozhodující nikoli pouze kvalita výstupu, ale rekonstruovatelnost a auditovatelnost procesu [1][15]. Tenzi lze popsat jako střet výkonové a procesní epistemologie [1][3]. Model I→E→R tuto tenzi řeší zavedením externalizace jako mediátoru: integrace AW je přínosná pouze tehdy, pokud vede k produkci auditovatelných artefaktů a vynuceným kontrolním uzlům bránícím kompresi procesu do netransparentní syntézy [1][2][15].

Architektonické členění na plánování, paměť, nástroje a řízení toku kroků poskytuje praktický rámec implementace [2]. Plánování má podporovat divergenci, paměť uchovávat analytické artefakty a jejich revize, nástroje umožňovat strukturované operace s důkazy a control flow zavádět validační uzly před syntézou [1][2][13][15]. Technologický pokrok sám o sobě tedy nezaručuje vyšší rigoróznost; rozhodující je podřízení architektury normativní logice SAT [1][15].

5 OMEZENÍ A BUDOUCÍ VÝZKUM

Tato studie má konceptuální charakter. Neověřuje empiricky, zda agentní podpora SAT zvyšuje přesnost úsudků, snižuje kognitivní zkreslení nebo zlepšuje kvalitu rozhodování. SAT samy upozorňují na obtížnost čistě empirického prokazování účinnosti jednotlivých technik a zdůrazňují spíše jejich procesní přínosy a posílení transparentnosti. Navržený model proto představuje teoretický rámec, nikoli experimentálně validovanou kauzální strukturu.

Budoucí výzkum by měl operacionalizovat metriky procesní rigoróznosti. Mezi možné indikátory patří například:

- úplnost souboru generovaných alternativ,
- podíl tvrzení s dohledatelnými vazbami na konkrétní důkazy,
- explicitnost formulovaných předpokladů a jejich následná revize,
- pokrytí a kvalita kritických kroků (např. refutačních uzlů),
- míra „přeskakování režimů" v podmínkách časového tlaku.

Takové metriky by umožnily systematičtější srovnání různých způsobů integrace AW do analytického procesu.

5.1 IMPLEMENTAČNÍ A INSTITUCIONÁLNÍ RIZIKA

Navržený rámec čelí několika omezením. Prvním je riziko formální compliance bez skutečné revize: workflow může generovat strukturované artefakty (matice, logy, checklisty), aniž by proběhla jejich kritická interpretace. V takovém případě vzniká „iluze auditovatelnosti" a vazba mezi externalizací a procesní rigorózností se oslabuje [1][9][10][15].

Druhým rizikem je byrokratizace procesu. Vynucené kontrolní uzly a rozsáhlé logování mohou zvýšit transakční náklady natolik, že analýza ztratí flexibilitu. Praktickým důsledkem může být obcházení formálních kroků (shadow workflows) nebo pokles kvality vstupů [3][15]. S tím souvisí i možnost oslabení kreativní divergence: rigidní šablony a předčasné strukturování mohou zúžit prostor alternativ a vést k mechanickému vyplňování struktur namísto skutečné explorace [1][10].

Další limit představují institucionální a právní podmínky. Požadavky na ochranu utajovaných informací mohou omezit rozsah perzistence artefaktů, ukládání provenance a systematické logování, což snižuje dosažitelnou úroveň externalizace [15]. Konečně existuje riziko nesouladu cílové funkce: pokud je AW optimalizováno převážně podle výkonových metrik, může docházet ke kompresi procesu do rychlé syntézy. Bez minimální prahové podmínky externalizace (E*) a vynucených HITL bran se zvyšuje riziko procedurální nelegitimity [3][4][15].

5.2 SMĚRY DALŠÍHO VÝZKUMU

Jednou linií budoucího výzkumu je srovnávací evaluace tří režimů: manuální aplikace SAT, AW-asistované SAT bez vynucených kontrolních uzlů a AW-asistované SAT s povinnou auditovatelností a HITL branami. Takový design by umožnil empiricky posoudit, zda a za jakých podmínek integrace AW skutečně zvyšuje procesní rigoróznost.

Druhou linií je úprava cílové funkce při automatizovaném generování workflow. Optimalizační přístupy by měly zahrnout auditovatelnostní omezení přímo do vyhledávání a ladění konfigurací [3] a obdobně je integrovat do multiagentních zpřesňovacích smyček [4]. Výkonové metriky by tak byly doplněny o indikátory kvality externalizace a kontroly inferenční struktury.

Budoucí výzkum by měl systematicky propojit technickou optimalizaci agentních workflow s normativními požadavky procesní epistemologie. Bez tohoto propojení hrozí, že technologický pokrok bude zvyšovat výkon, nikoli legitimitu analytického procesu.

ZÁVĚR

Agentní workflow může snížit praktické bariéry, které v praxi omezují důsledné používání SAT. Tento potenciál se však naplní pouze tehdy, pokud je workflow navrženo jako infrastruktura externalizace, nikoli jako zkratka k rychlé syntéze. Samotná technologická vyspělost nezaručuje vyšší procesní rigoróznost. Rozhodující je, zda architektura systému podporuje zachycení inferenční struktury, uchování mezivýstupů a kontrolované přechody mezi režimy analýzy.

Navržený rámec vymezuje podmínky, za nichž může integrace AW zvyšovat procesní rigoróznost. Klíčovým mechanismem je kvalita externalizace. Integrace je přínosná tehdy, pokud zlepšuje úplnost a rekonstruovatelnost analytických artefaktů a pokud institucionální governance, odbornost analytika a vynucené řízení toku kroků brání předčasné konvergenci. Bez těchto podmínek může stejná technologie procesní legitimitu oslabovat.

Mapování rodin SAT na funkce workflow a formulované návrhové principy převádějí normativní požadavky strukturované analýzy do implementovatelných omezení. Mezi tato omezení patří perzistentní mezivýstupní artefakty s provenance, striktní oddělení generace a validace a povinná lidská autorizace přechodů mezi divergentními a konvergentními režimy. Tím se výkonová logika agentních systémů podřizuje procesní epistemologii SAT.

V tomto vymezeném návrhovém prostoru „agentní" neznamená autonomní úsudek. Znamená strukturovanou orchestraci kroků, která činí analytické uvažování explicitnějším, přezkoumatelným a auditovatelným. Právě tato orientace na procesní legitimitu odpovídá základním cílům strukturované analýzy.

POUŽITÁ LITERATURA

[1] PHERSON, Randolph H. a Richards J. HEUER. Structured Analytic Techniques for Intelligence Analysis. Thousand Oaks: CQ Press, 2020.

[2] SYPHERD, C. a V. BELLE. Practical Considerations for Agentic LLM Systems. arXiv preprint arXiv:2412.04093, 2024. Dostupné z: https://arxiv.org/abs/2412.04093 [cit. 2026-02-27].

[3] ZHANG, J. et al. AFlow: Automating Agentic Workflow Generation. arXiv preprint arXiv:2410.10762, 2025. Dostupné z: https://arxiv.org/abs/2410.10762 [cit. 2026-02-27].

[4] YUKSEL, K. A. a H. A. SAWAF. A Multi-AI Agent System for Autonomous Optimization of Agentic AI Solutions via Iterative Refinement and LLM-Driven Feedback Loops. arXiv preprint arXiv:2412.17149, 2024. Dostupné z: https://arxiv.org/abs/2412.17149 [cit. 2026-02-27].

[5] CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY (CIA). A Tradecraft Primer: Structured Analytic Techniques for Improving Intelligence Analysis. Center for the Study of Intelligence, 2009.

[6] HEUER, Richards J. Psychology of Intelligence Analysis. Center for the Study of Intelligence, Central Intelligence Agency, 1999.

[7] KAHNEMAN, Daniel. Thinking, Fast and Slow. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

[8] TVERSKY, Amos a Daniel KAHNEMAN. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. Science, 1974.

[9] PARASURAMAN, Raja a Victor RILEY. Humans and Automation: Use, Misuse, Disuse, Abuse. Human Factors, 1997.

[10] ENDSLEY, Mica R. From Here to Autonomy: Lessons Learned from Human–Automation Research. Human Factors, 2017.

[11] SHINN, N. et al. Reflexion: Language Agents with Verbal Reinforcement Learning. arXiv preprint arXiv:2303.11366, 2023. Dostupné z: https://arxiv.org/abs/2303.11366 [cit. 2026-02-27].

[12] YAO, S. et al. ReAct: Synergizing Reasoning and Acting in Language Models. arXiv preprint arXiv:2210.03629, 2022. Dostupné z: https://arxiv.org/abs/2210.03629 [cit. 2026-02-27].

[13] SCHICK, T. et al. Toolformer: Language Models Can Teach Themselves to Use Tools. arXiv preprint arXiv:2302.04761, 2023. Dostupné z: https://arxiv.org/abs/2302.04761 [cit. 2026-02-27].

[14] PARK, J. S. et al. Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior. arXiv preprint arXiv:2304.03442, 2023. Dostupné z: https://arxiv.org/abs/2304.03442 [cit. 2026-02-27].

[15] NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST). AI Risk Management Framework (AI RMF 1.0). Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, 2023. Dostupné z: https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework [cit. 2026-02-27].

KOGNITÍVNA VOJNA A JAZYKOVÉ MODELY: DETEKCIA PROKREMEĽSKÝCH NARATÍVOV V ČESKOM ONLINE INFORMAČNOM PRIESTORE

COGNITIVE WARFARE AND LANGUAGE MODELS: DETECTING PRO-KREMLIN NARRATIVES IN THE CZECH ONLINE INFORMATION SPACE

***Matej RYBÁR*[1]**

Abstrakt
Prokremeľské naratívy predstavujú rastúcu hrozbu pre informačný priestor strednej Európy a stávajú sa jedným z nástrojov kognitívnej vojny. Príspevok skúma, či je možné tieto naratívy v českých textoch detegovať pomocou lokálne doladeného jazykového modelu Qwen2-7B-Instruct s adaptérom LoRA na bežnom spotrebiteľskom hardvéri bez závislosti na cloudových službách. Adaptér bol trénovaný metódou QLoRA na anglickom prokremeľskom korpuse (TASS, EADaily, NewsFront; približne 3 100 segmentov) a testovaný na 60 českých textoch (30 prokremeľských, 30 neutrálnych) pomocou trojstupňového evaluačného postupu (perplexitná sonda, sonda surového skórového rozdielu, kalibrované klasifikátory). Perplexitná sonda preukázala slabý, ale štatisticky zachytiteľný signál (ROC-AUC = 0,61; Cohenovo d = 0,41), pričom klasifikátor využívajúci len skóre základného modelu dosiahol porovnateľný výkon (ROC-AUC = 0,65). To naznačuje, že v tejto konfigurácii LoRA dolaďovanie neprináša dodatočný detekčný zisk a ďalší výskum by sa mal sústrediť na tréning na českom korpuse, úlohovo orientovanú fázu a rozšírenie hodnotiacej vzorky.

Klíčová slova:
kognitívna vojna, informačné operácie, detekcia dezinformácií, prokremeľské naratívy, jazykové modely, LoRA, Qwen2, medzijazykový prestup, české texty.

Abstract
Pro-Kremlin narratives pose a growing threat to the information environment of Central European countries and are increasingly used as a tool of cognitive warfare. This paper examines whether such narratives in Czech texts can be detected using a locally fine-tuned language model, Qwen2-7B-Instruct with a LoRA adapter, running on consumer hardware without reliance on cloud services. The adapter was trained via QLoRA on an English-language pro-Kremlin corpus (TASS, EADaily, NewsFront; approximately 3,100 segments) and evaluated on 60 Czech texts (30 pro-Kremlin, 30 neutral) using a three-tier evaluation pipeline (perplexity probe, raw score-delta probe, calibrated classifiers). The perplexity probe revealed a weak but statistically detectable signal (ROC-AUC = 0,61; Cohen's d = 0,41), while a classifier using only the base model's scores achieved comparable performance (ROC-AUC = 0,65). This suggests that in the current setup LoRA fine-tuning does not yield additional classification gains, and future work should focus on training on a Czech corpus, task-oriented fine-tuning, and expanding the evaluation set.

Key words:
cognitive warfare, information operations, disinformation detection, pro-Kremlin narratives, language models, LoRA, Qwen2, cross-lingual transfer, Czech texts.

[1] **Ing. et Ing. Matej Rybár,** Ústav zpravodajských studií, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česká republika, matej.rybar@unob.cz

ÚVOD

Prokremeľské informačné kampane predstavujú v strednej Európe dlhodobý bezpečnostný problém, ktorý zasahuje priamo do priestoru kognitívnej vojny. Neútočia len na jednotlivé fakty, ale najmä na spôsob, akým obyvatelia vnímajú realitu, hodnotia demokratické inštitúcie a vnímajú záväzky voči spojencom v NATO a EÚ. [1] V koncepcii kognitívnej vojny sa tieto kampane chápu ako systematické snahy ovplyvňovať myslenie jednotlivcov a skupín tak, aby sa postupne oslabovala odolnosť spoločnosti voči vonkajšiemu tlaku a vnútornému štiepeniu. [1]

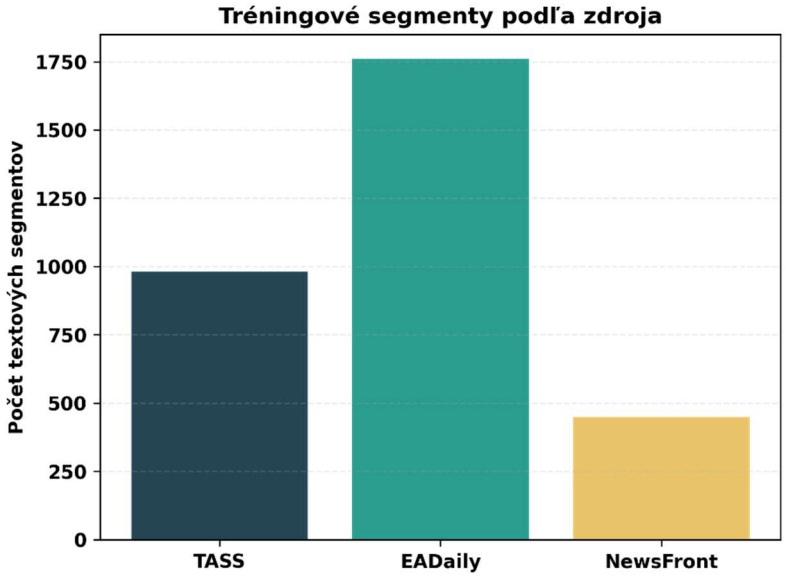
Český online priestor nie je voči týmto aktivitám imúnny a z pohľadu obrany predstavuje zraniteľnú súčasť širšieho aliančného informačného prostredia. Dlhodobo v ňom cirkulujú opakujúce sa naratívy o „agresívnom Západe", o „nelegitímnej Ukrajine", o „zrade národných záujmov" či o škodlivosti sankcií voči Rusku. [2, 3] Výskum ukazuje, že ide skôr o stabilné naratívne rámce než o jednotlivé lži: podobné príbehy sa vracajú v rôznych médiách a formách a postupne sa snažia preformátovať základné vnímanie medzinárodnej situácie a spojeneckých záväzkov. [2] Monitorovanie týchto naratívov je časovo náročné a vo veľkej miere stojí na ručnej práci analytikov, [4, 5] zatiaľ čo jazykové modely sa rýchlo rozvíjajú a sú dostupné aj ako otvorený softvér. [6, 7]

Táto práca preto skúma jednoduchý pilotný experiment, ktorý má otestovať, či možno jazykový model využiť ako pomocný nástroj pre obrannú analytiku. Konkrétne sa analyzuje, či sa dá vytvoriť relatívne malý multijazyčný model, ktorý je „prifarbený" ruským prokremeľským diskurzom, a použiť ho ako akúsi „šošovku" pri hodnotení českých textov. Najprv sa model učí na ruskom štátnom a prokremeľskom obsahu o geopolitike (NATO, EÚ, Ukrajina), následne sa porovnáva správanie pôvodného modelu a „prokremeľsky dotrénovaného" modelu pri hodnotení českých článkov, do akej miery sa blížia tomuto diskurzu. [4, 5] Formulované sú dve výskumné otázky: (1) či malý multijazyčný model, ktorý bol ďalej učený na ruskom prokremeľskom obsahu, lepšie identifikuje české texty blízke tomuto diskurzu než pôvodný nedotrénovaný model, a (2) aké typické chyby a skreslenia sa v hodnoteniach takto dotrénovaného modelu objavujú – najmä či má tendenciu nadhodnocovať „zhodu" aj pri legitímnej, nepropagandistickej kritike Západu. V tejto súvislosti príspevok neponúka hotové operatívne riešenie, ale skôr spodnú hranicu toho, čo možno od LoRA dolaďovania očakávať pri obmedzenom, úzko zameranom korpuse; zároveň naznačuje, že výraznejší prínos by bolo možné dosiahnuť až pri trénovaní na podstate väčšom a jazykovo priamo zameranom českom korpuse. Zvolený prístup zároveň testuje hypotézu, že model explicitne „prifarbený" prokremeľským diskurzom bude citlivejší na vlastné naratívy než všeobecnejší multijazyčný model, čo je v literatúre menej preskúmaný, ale bezpečnostne dôležitý uhol pohľadu na detekciu propagandistických textov. [7, 8].

1 METODIKA

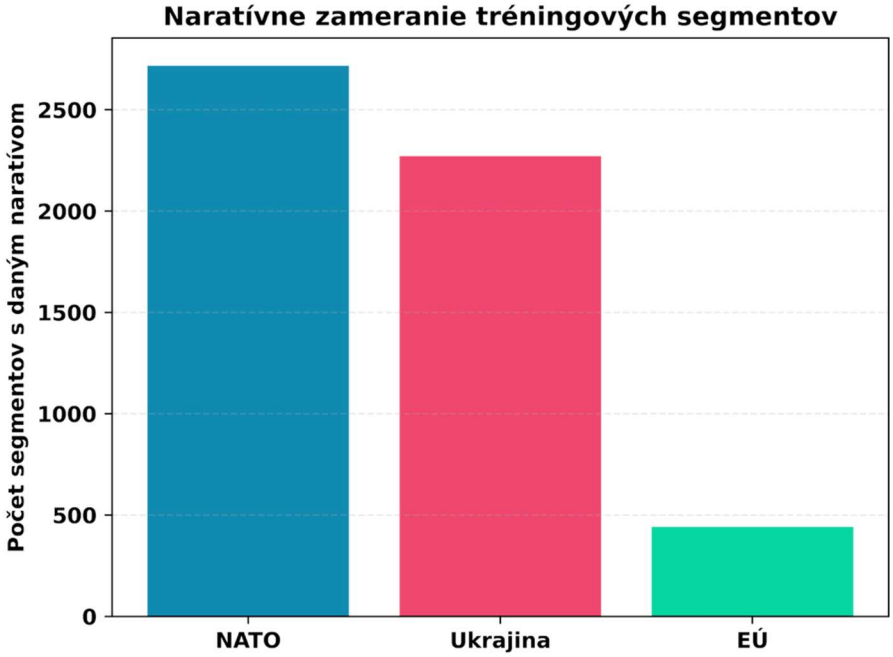
1.1 MODEL A DÁTA

Ako základ bol použitý otvorený multijazyčný model Qwen2-7B-Instruct s približne 7,6 miliardami parametrov, ktorý bol od začiatku trénovaný vo viacerých jazykoch vrátane ruštiny a je dostupný pod otvorenou licenciou. [9] Všetky experimenty prebiehali na bežnom notebooku Apple MacBook Pro (M1 Max, 64 GB RAM), čím sa explicitne overovala možnosť nasadenia takéhoto prístupu v podmienkach limitovaných výpočtových zdrojov typických pre obrannú prax. Model bol načítaný v kvantizovanej podobe a ďalej sa neupravovali všetky jeho váhy, ale len malé prídavné LoRA adaptéry. [6, 10] Boli teda skúmané dva varianty toho istého modelu: (1) základný model – pôvodný Qwen2-7B-Instruct bez úprav a (2) dotrénovaný model – základný model doplnený o LoRA adaptér učený na ruskom prokremeľskom korpuse, pričom rozsah tréningu bol z praktických dôvodov obmedzený tak, aby zostal realizovateľný na tomto spotrebiteľskom hardvéri.



Obr. 1 Počet tréningových segmentov podľa zdrojov (TASS, EADaily a NewsFront)

Tréningová množina pre LoRA adaptér bola získaná automatizovaným zberom článkov z troch výrazne prokremeľských zdrojov: TASS, EADaily a NewsFront. [11] Texty boli stiahnuté pomocou jednoduchých webových scraperov a filtrované podľa výskytu troch cieľových naratívov (NATO, Ukrajina, EÚ), pričom boli ponechané len dostatočne dlhé a tematicky relevantné segmenty. Výsledný korpus obsahoval približne $3\,200$ pôvodných článkov, z ktorých po filtrovaní vzniklo vyše $3\,100$ textových segmentov; z nich sa približne $80\,\%$ použilo na tréning a zvyšok na interné overenie. V tejto fáze neboli použité žiadne dodatočné ručné štítky – model sa učí pokračovať v texte v štýle týchto zdrojov, čo mu má „vštiepiť" spôsob argumentácie a jazykové vzorce prokremeľského diskurzu, ktorý je v prostredí kognitívnej vojny jedným z kľúčových vektorov informačného pôsobenia.



Obr. 2 Naratívne zameranie tréningových segmentov (NATO, Ukrajina, EÚ)

Ako ukazuje Obr. 1 a Obr. 2, korpus je silne koncentrovaný na tri ruské prokremeľské médiá a tematicky sa sústreďuje na naratívy o NATO, Ukrajine a EÚ, teda na oblasti, ktoré sú priamo spojené s aliančnými záväzkami a strategickou orientáciou štátov strednej Európy. [12] Táto koncentrácia síce zvyšuje relevanciu pre oblasť obrany, zároveň však zužuje doménu, v ktorej možno očakávať dobrý prenos

do českého prostredia, keďže model sa učí najmä konkrétny štýl a argumentačné vzorce troch redakčne podobných médií. Pri úzko profilovaných korpusoch je známe, že schopnosť generalizovať na odlišné zdroje a žánre býva obmedzená, a preto možno tento tréning považovať skôr za dolnú hranicu potenciálu LoRA dolaďovania, než za vyčerpanie všetkých možností tejto metódy.

Na hodnotenie bol vytvorený malý český korpus 60 textov (spravodajské články, komentáre, publicistika), ktorý pokrýva tri základné typy: neutrálne spravodajstvo, výraznejšie prozápadné rámovanie a texty, pri ktorých sa dá predpokladať prokremeľské rámovanie. [2, 3] Časť materiálu pochádzala z mainstreamových médií, časť z menších alebo okrajových zdrojov, kde sa prokremeľské naratívy vyskytujú častejšie. Každý text bol manuálne označený binárnym štítkom: $\text{aligned} = 1$, ak obsahuje aspoň jeden z cieľových prokremeľských naratívov (Západ ako agresor, delegitimizácia Ukrajiny, zrada elít), alebo $\text{aligned} = 0\}$, ak takýto naratív neobsahuje. Tieto ručné anotácie slúžia ako „zlatý štandard", s ktorým sú porovnávané výstupy modelov; evaluačná množina nebola použitá pri tréningu adaptéra, aby bola zachovaná nezávislá overovacia báza pre potreby obranného výskumu, avšak jej veľkosť (60 textov) znamená, že odhady výkonnostných metrík sú zaťažené relatívne širokymi intervalmi spoľahlivosti a vyššou variabilitou medzi podvzorkami, čo treba pri interpretácii výsledkov zohľadniť.

1.2 POSTUP DOLAĎOVANIA A HODNOTENIA

LoRA adaptér sa učil na ruskom prokremeľskom korpuse, zatiaľ čo základný model zostal nezmenený. [6, 10] Adaptér tak predstavuje prídavnú vrstvu, ktorá model smeruje k štýlu a argumentačným vzorcom tréningových textov bez potreby meniť všetky váhy, čo je z hľadiska prevádzkovej bezpečnosti a možnosti rýchleho nasadenia v obrannom prostredí výhodné.

Oba modely (základný aj dotrénovaný) boli následne použité na hodnotenie českých textov. Pre každý text dostal model rovnakú inštrukciu v češtine:

„Prečítaj si text a ohodnoť na škále $0 - 100$, do akej miery zodpovedá ruskému prokremeľskému naratívu (NATO, EÚ, Ukrajina, sankcie, národná zrada). Odpovedz len jedným číslom."

Takto boli získané dve číselné hodnoty pre každý text – jedno skóre od základného modelu a jedno od dotrénovaného modelu. Tieto hodnoty boli porovnané s ručným štítkom aligned / nealigned a z výsledkov boli vypočítané základné ukazovatele:

- presnosť – podiel správne zaradených textov,
- precíznosť – podiel naozaj prokremeľských textov medzi textami označenými modelom ako „zarovnané",
- úplnosť – podiel skutočne prokremeľských textov, ktoré model zachytil,
- F_1-skóre – kombinácia precíznosti a úplnosti do jedného čísla. [4, 12].

Okrem týchto mier bol sledovaný aj rozdiel medzi „istotou" základného a dotrénovaného modelu pri jednotlivých textoch, teda zmena skóre po dotrénovaní. Zaujímavé boli najmä prípady, keď dotrénovaný model výrazne zvýšil alebo znížil hodnotenie v porovnaní so základným modelom; tieto texty boli následne analyzované aj obsahovo z pohľadu bezpečnostného a politického kontextu – či ide naozaj o prokremeľský naratív, alebo o legitímnu (hoci ostrú) kritiku, ktorú model nesprávne vyhodnotil ako propagandu. [8, 13] Tento krok je kľúčový z hľadiska praktického nasadenia: umožňuje identifikovať situácie, v ktorých by automatizovaný nástroj mohol generovať falošné poplachy alebo chybne označovať legitímnu verejnú diskusiu ako nepriateľské informačné pôsobenie.

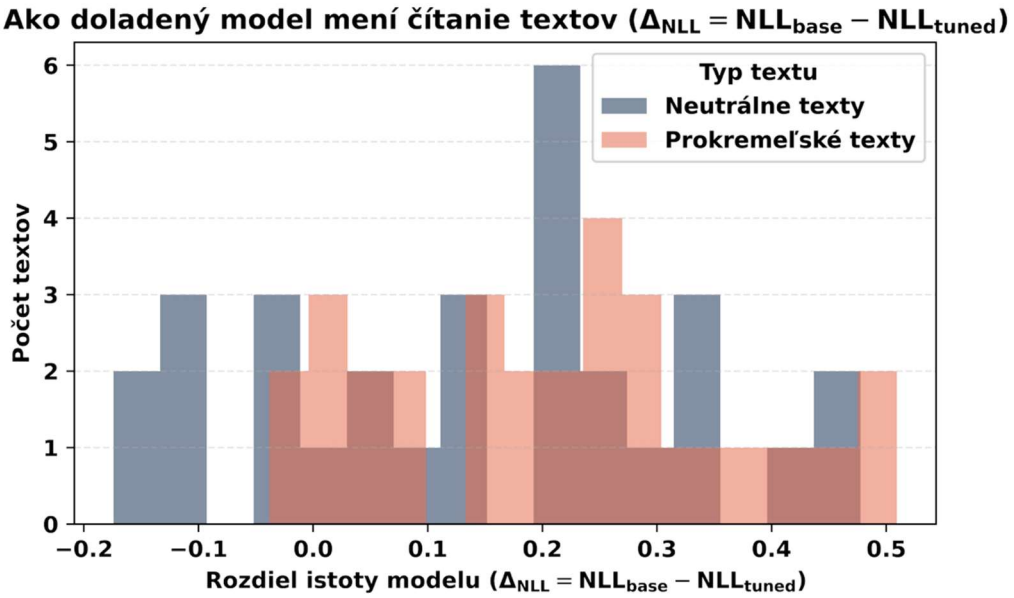
Okrem deskriptívnych klasifikačných mier boli použité aj neparametrické štatistické testy na overenie dvoch dopĺňajúcich sa otázok. Prvá sa týka toho, či doladený model systematicky mení hodnotenia tých istých textov v porovnaní so základným modelom; túto otázku overuje párový Wilcoxonov test aplikovaný na dvojice skóre (základný vs. dotrénovaný model) pre každý text, keďže ide o párové, potenciálne negaussovské údaje. Druhá otázka sa týka toho, či tieto zmeny vedú k lepšiemu oddeleniu prokremeľských a neutrálnych textov; na to slúži Mann-Whitneyho U-test porovnávajúci rozdelenie hodnôt zvolenej sondy (napríklad Δ_{NLL} alebo rozdiel verbalizovaného skóre) medzi triedami aligned

(aligned $= 1$) a nealigned (aligned $= 0$). Tieto testy sú chápané ako doplnok ku klasifikačným metrikám (ROC-AUC, F_1) a umožňujú rozlíšiť, či ide o stabilný efekt v správaní modelu alebo len o slabý signál bez praktického dopadu na detekciu.

2 VÝSLEDKY

2.1 SONDA PERPLEXITY (PPL)

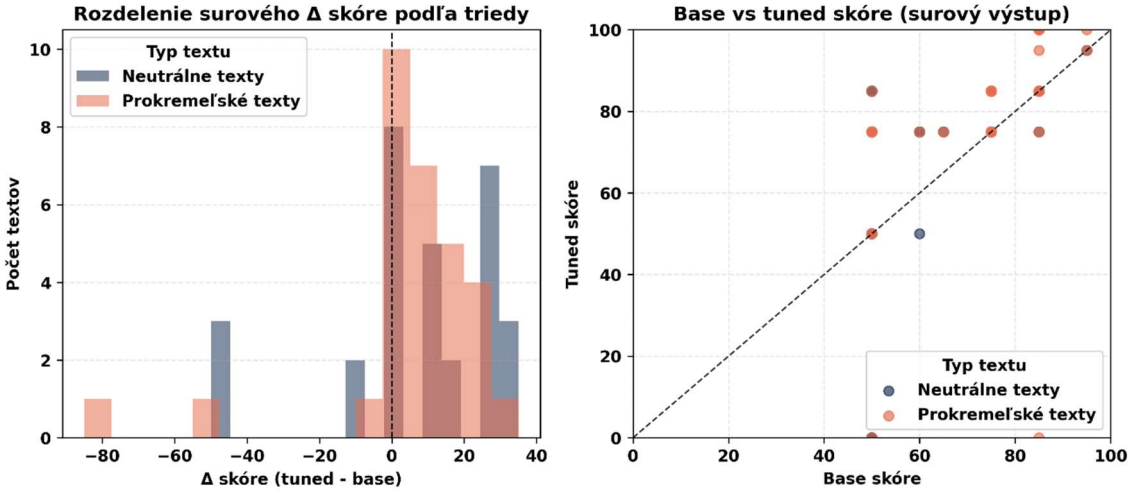
Primárna metóda porovnáva NLL základného a doladeného modelu na každom z 60 českých textov. Výsledná metrika $\Delta_{\mathrm{NLL}} = NLL_{\mathrm{base}} - NLL_{\mathrm{tuned}}$ dosahuje ROC-AUC $= 0{,}61$ (95 % CI: $0{,}46 - 0{,}75$) a $F_1 = 0{,}69$ pri prahovej hodnote $\Delta_{\mathrm{NLL}} \geq 0$. Cohenovo $d = 0{,}41$ ukazuje slabý až stredný efekt; Wilcoxonov test potvrdzuje štatisticky významnú párovú zmenu ($p = 2{,}07 \cdot 10^{-8}$), no Mann-Whitneyho test triednej separácie nie je signifikantný ($p = 0{,}15$). To znamená, že doladený model síce vo všeobecnosti znižuje NLL naprieč textami (je „komfortnejší" s prokremeľským diskurzom), ale rozdiely v Δ_{NLL} medzi triedami aligned / nealigned nie sú dostatočne konzistentné na to, aby vytvorili jednoznačne oddeliteľné skupiny. Z pohľadu obranného využitia to znamená, že doladený model síce „pozná" prokremeľský diskurz lepšie než základný model, tento signál je však sám osebe príliš slabý na spoľahlivé automatické triedenie textov. Rozloženie Δ_{NLL} podľa tried zobrazuje Obr. 3.



Obr. 3 Rozloženie Δ_{NLL} pre prokremeľské a neutrálne texty

2.2 SONDA SUROVÉHO SKÓROVÉHO ROZDIELU

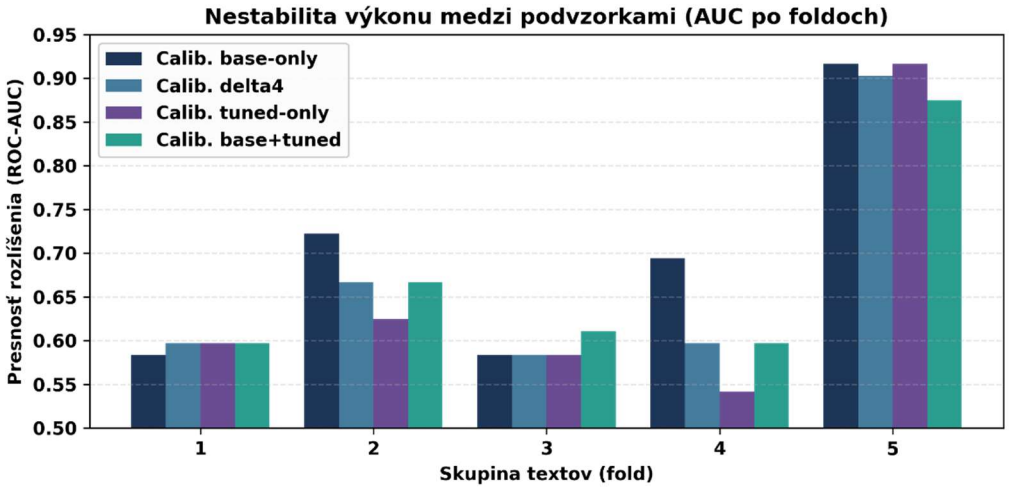
Surový rozdiel verbalizovaných skóre ($\Delta_{\mathrm{score}} = s_{\mathrm{tuned}} - s_{\mathrm{base}}$) dosahuje ROC-AUC $= 0{,}47$ a Cohenovo $d = -0{,}09$, čo je horšie ako náhodný klasifikátor. Wilcoxonov test potvrdzuje, že adaptér mení správanie modelu ($p = 0{,}005$), avšak táto zmena je triedne slepá – Mann-Whitneyho $p = 0{,}65$. $ECE = 0{,}41$ potvrdzuje závažnú miskalibráciu. Kombinácia týchto výsledkov ukazuje, že hoci doladený model svoje verbálne skóre po tréningu systematicky posúva, tieto hodnoty nie sú spoľahlivo naviazané na triedu textu a bez kalibrácie neposkytujú použiteľný signál pre binárnu detekciu. Rozloženie Δ_{score} na Obr. 4, kde sa distribúcie takmer úplne prekrývajú, vizuálne potvrdzuje absenciu triednej separácie; metóda preto slúži ako negatívna ablácia, ktorá ukazuje, že na priame „číselné" hodnotenia modelu sa pri detekcii nepriateľského pôsobenia nemožno bez ďalšej kalibrácie spoliehať.



Obr. 4 Rozloženie surového Δ_{score} podľa tried

2.3 KALIBROVANÉ KLASIFIKÁTORY

Logistická regresia s 5-násobnou krížovou validáciou bola trénovaná na štyroch kombináciách príznakov (Tab. 1). Najlepší výsledok dosahuje model base-only ($\text{ROC-AUC} = 0{,}65; F_1 = 0{,}70$ pri Youdenovom optimálnom prahu $0{,}43$). Model delta4, ktorý kombinuje základné, doladené skóre a ich rozdiely, dosahuje $\text{ROC-AUC} = 0{,}64 - \text{rozdiel}\,\Delta\,\text{AUC} = 0{,}016$ v neprospech delta4 nie je pri $n = 60$ štatisticky rozlíšiteľný. Variabilita AUC medzi foldami je vysoká (rozsah $0{,}28 - 0{,}38$), čo ilustruje Obr. 5. To naznačuje, že dodatočný signál z LoRA adaptéra sa v tejto konfigurácii neprejavuje ako konzistentné zlepšenie nad rámec informácie obsiahnutej v skóre základného modelu a že pozorované rozdiely medzi konfiguráciami môžu byť skôr dôsledkom vzorkovacej variability malej evaluačnej množiny než robustného efektu dolaďovania. LoRA adaptér teda nepridáva merateľnú hodnotu nad rámec základného modelu a z pohľadu praxe je kľúčovým zistením, že určitý detekčný signál je dostupný už v samotnom základnom modeli bez potreby ďalšieho dolaďovania, čo znižuje bariéru pre nasadenie v obrannom prostredí.



Obr. 5 ROC-AUC jednotlivých foldov pre štyri kombinácie príznakov. Fold 5 konzistentne dominuje ($AUC > 0{,}87$), zatiaľ čo foldy $1 - 4$ oscilujú okolo $0{,}58 - 0{,}72$

Tab. 1 Porovnanie kalibrovaných klasifikátorov (out-of-fold, 5-fold CV)

Príznaky	ROC-AUC	F_1	ECE	F_1 Youden
base-only	0,654	0,667	0,118	0,698
base + tuned	0,649	0,667	0,180	–
delta4	0,636	0,645	0,139	0,677
tuned-only	0,564	0,640	0,096	–

3 DISKUSIA

Výsledky ukazujú, že LoRA adaptér zavádza merateľnú zmenu v správaní modelu – prokremeľské texty sú preň do istej miery „známejšie" – avšak táto zmena sa v tejto konfigurácii neprejavila ako jednoznačné zlepšenie binárneho rozhodovania. [9, 14] Z pohľadu obranného využitia to poukazuje na fakt, že samotné doménové „prifarbenie" modelu na prokremeľský diskurz je síce schopné generovať detekčný signál, ale pre prakticky nasaditeľný detektor informačných hrozieb je potrebné doplniť ho o ďalšie metodické kroky. Pozorovaný stav vzniká kombináciou viacerých faktorov, ktoré sa navzájom zosilňujú, a ktoré súvisia najmä s jazykovým nesúladom, obmedzeným rozsahom dát a neexistenciou úlohovo orientovaného dolaďovania. Z hľadiska pracovnej hypotézy, že „prifarbený" model bude citlivejší na vlastné naratívy než všeobecnejší multijazyčný model, výsledky ukazujú, že takýto efekt síce existuje na úrovni pravdepodobnostného správania (PPL sonda), ale v testovanej konfigurácii nie je dostatočne silný na to, aby sa premietol do jasného zlepšenia klasifikácie v porovnaní so základným modelom.

Najvýznamnejšími sú dva štrukturálne nesúlady. Po prvé, adaptér bol trénovaný na anglických textoch, no testovaný na českých; pri typologicky vzdialených jazykových pároch dochádza k stratám výkonu a jemné rozdiely v rámcovaní (syntax, hedging, emočné zafarbenie) sa prenášajú len čiastočne. [12, 15, 16] Pre kontext kognitívnej vojny je pritom práve toto jemné rámcovanie – napríklad spôsob, akým je opisovaný Západ, Ukrajina či sankcie – kľúčové. Po druhé, cieľ tréningu (predikcia ďalšieho slova) a požadovaná úloha (binárna klasifikácia) sú zásadne odlišné: výskum potvrdzuje, že doménové predtrénovanie znižuje perplexitu, ale bez ďalšej úlohovo orientovanej fázy z modelu automaticky nevytvára klasifikátor. [10, 17] To vysvetľuje, prečo PPL sonda zachytáva signál v priestore pravdepodobností, zatiaľ čo verbalizované skóre zostáva triedne slepé a prečo kalibrované klasifikátory nad základným modelom dosahujú porovnateľný alebo mierne lepší výkon než konfigurácie využívajúce LoRA.

K týmto dvom hlavným faktorom sa pridávajú ďalšie obmedzenia. Verbalizované číselné skóre modelu sa zhlukovalo na niekoľkých obľúbených hodnotách $(0, 50, 75, 100)$, čím sa efektívne znížilo rozlíšenie škály $0 - 100$ na približne 7 diskrétnych úrovní – bez ďalšej kalibrácie ide o nedostatočne jemný signál. [18] Evaluačná vzorka $n = 60$ spôsobuje, že $95\ \%$ intervaly spoľahlivosti pre ROC-AUC dosahujú šírku $\pm\, 0{,}12$, takže rozdiely medzi metódami sú štatisticky ťažko rozlíšiteľné. [19, 20] Konfigurácia adaptéra (rank 16, 16 z 32 vrstiev) môže byť pre zachytenie jemných rétorických vzorov limitujúca [21, 22] a tréningový korpus z troch štylisticky blízkych zdrojov zvyšuje riziko, že sa model učí skôr konkrétny redakčný štýl než zobecniteľné naratívne vzorce. [12] Z operačného hľadiska to znamená, že model je citlivý na úzky segment prokremeľského diskurzu, no jeho robustnosť naprieč rôznymi typmi zdrojov ostáva obmedzená, čo je pri reálnom monitoringu heterogénneho online prostredia zásadná prekážka.

Napriek týmto limitom experiment prináša viacero metodologických prínosov pre oblasť obranného výskumu. Trojstupňový evaluačný postup (PPL sonda, negatívna ablácia surového Δ, kalibrované klasifikátory) umožnil systematicky odlíšiť, kde model signál generuje a kde ho stráca, [14, 17] a poskytuje opakovateľný rámec pre testovanie budúcich detekčných prístupov. Umožňuje najmä oddeliť situácie, v ktorých dolaďovanie prináša merateľný posun v pravdepodobnostnom priestore, od situácií, v ktorých sa tento posun neprejaví v praktických klasifikačných metrikách. Transparentné zverejnenie výsledkov – vrátane tých, ktoré nevedú k bezprostrednému zlepšeniu klasifikácie – zároveň pomáha realisticky kalibrovať očakávania od LLM v bezpečnostných úlohách a upozorňuje na potrebu ich dôkladného overovania pred operačným nasadením. Pre ďalší výskum sa črtajú tri konkrétne odporúčania: (1) trénovať LoRA na českom prokremeľskom korpuse doplnenom o neutrálne texty, [12] (2) pridať úlohovo orientovanú fázu s ručne anotovanými českými príkladmi, [17] (3) rozšíriť evaluačný korpus na $150 - 200$ textov, aby bolo možné spoľahlivejšie odhadnúť rozdiely medzi konfiguráciami a zúžiť intervaly spoľahlivosti kľúčových metrík. [19, 20]

ZÁVER

Príspevok skúmal, či lokálne trénovaný LoRA adaptér nad modelom Qwen2-7B-Instruct dokáže detegovať prokremeľské naratívy v českých textoch na bežnom hardvéri, čo je scenár relevantný pre praktické nasadenie v obrannom prostredí. [9, 10] Navrhnutý trojstupňový postup (perplexitná sonda, sonda surového Δ, kalibrované klasifikátory) preukázal, že dotrénovaný model generuje slabý, ale štatisticky zachytiteľný signál v priestore pravdepodobností ($\mathrm{ROC\text{-}AUC} = 0{,}61$). V kontexte hypotézy o vyššej citlivosti „prifarbeného" modelu na vlastný naratív to znamená, že hoci dolaďovanie na prokremeľský korpus vedie k slabému, merateľnému posunu v pravdepodobnostnom hodnotení textov, tento efekt v danej konfigurácii nepostačuje na to, aby prekonal výkon dobre nastaveného klasifikátora nad základným modelom. Tento signál sa však pri aktuálnom nastavení – anglický tréning, český text, absencia úlohovo orientovanej fázy – nepremietol do zreteľného zlepšenia praktickej detekcie: klasifikátor bez LoRA dosiahol porovnateľný výkon ($\mathrm{ROC\text{-}AUC} = 0{,}65$). Sondy založené na surovom skóre navyše ukázali absenciu triednej separácie a výraznú miskalibráciu, takže samotné verbalizované hodnotenia modelu nemožno bez ďalšieho spracovania považovať za spoľahlivý detekčný signál. [14, 17]

Experiment je preto vhodné interpretovať ako pilotný metodologický príspevok, ktorý identifikuje kľúčové technické aj dátové podmienky potrebné pre efektívne využitie LoRA v kontexte detekcie informačných hrozieb. Získané výsledky naznačujú, že samotná technika dolaďovania nie je hlavným limitujúcim faktorom; rozhodujúci je skôr rozsah a zloženie tréningového korpusu, jazyková zhodnosť a prítomnosť úlohovo orientovanej klasifikačnej fázy. Prirodzené pokračovanie spočíva v tréningu na českom korpuse, doplnení cieľovej klasifikačnej fázy a rozšírení evaluačnej vzorky – kroky realistické smerujúce k nástrojom, ktoré môžu slúžiť ako škálovateľná podpora analytickej práce v oblasti informačných operácií. V širšom kontexte kognitívnej vojny tak výskum naznačuje, že jazykové modely môžu dopĺňať ľudských analytikov pri monitoringu prokremeľských naratívov, a zároveň poskytuje konkrétne vodidlá, ako tieto modely ďalej rozvíjať a bezpečne integrovať do obranných procesov. [12, 19]

Použitá literatúra

[1] DEPPE, Christoph a SCHAAL, Gary S. Cognitive warfare: a conceptual analysis of the NATO ACT cognitive warfare exploratory concept. Online. Frontiers in Big Data. 2024, roč. 7. ISSN 2624-909X. Dostupné z: https://doi.org/10.3389/fdata.2024.1452129. [cit. 2026-02-26].

[2] SMOLEŇOVÁ, Ivana. The Pro-Russian Disinformation Campaign in the Czech Republic and Slovakia: Types of media spreading pro-Russian propaganda, their characteristics and frequently used narratives. Online. Prague: Prague Security Studies Institute, 2015. Dostupné z: https://www.rcmediafreedom.eu/Resources/Reports-and-papers/The-pro-Russian-disinformation-campaign-in-the-Czech-Republic-and-Slovakia. [cit. 2026-02-26].

[3] CVRČEK, Václav a FIDLER, Masako. From News to Disinformation: Unpacking a Parasitic Discursive Practice of Czech Pro-Kremlin Media. Online. Scando-Slavica. 2024, vol. 70, no. 1, s. 32-54. ISSN 0080-6765. Dostupné z: https://doi.org/10.1080/00806765.2024.2317374. [cit. 2026-02-26].

[4] SOLOPOVA, Veronika; HERMAN, Viktoriia; BENZMÜLLER, Christoph a LANDGRAF, Tim. Check News in One Click: NLP-Empowered Pro-Kremlin Propaganda Detection. Online. In: Proceedings of the 18th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations. Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2024, s. 44-51. Dostupné z: https://doi.org/10.18653/v1/2024.eacl-demo.6. [cit. 2026-02-26].

[5] BOHDAN M. PAVLYSHENKO. Analysis of Disinformation and Fake News Detection Using Fine-Tuned Large Language Model. Online. ArXiv (Cornell University). 2023. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2309.04704. [cit. 2026-02-26].

[6] J. EDWARD HU; SHEN, Yelong; WALLIS, Phillip; ALLEN-ZHU, Zeyuan; LI, Yuanzhi et al. LoRA: Low-Rank Adaptation of Large Language Models. Online. ArXiv (Cornell University). 2021. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2106.09685. [cit. 2026-02-26].

[7] AGIZA, Ahmed; MOSTAGIR, Mohamed a REDA, Sherief. PoliTune: Analyzing the Impact of Data Selection and Fine-Tuning on Economic and Political Biases in Large Language Models. Online. ArXiv (Cornell University). 2024. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2404.08699. [cit. 2026-02-26].

[8] OLEJNIK, Lukasz. AI Propaganda factories with language models. Online. ArXiv (Cornell University). 2025. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2508.20186. [cit. 2026-02-26].

[9] AN, Yang; YANG, Baosong; HUI, Binyuan; ZHENG, Bo; YU, Bowen et al. Qwen2 Technical Report. Online. ArXiv (Cornell University). 2024. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2407.10671. [cit. 2026-02-26].

[10] DETTMERS, Tim; PAGNONI, Artidoro; HOLTZMAN, Ari a ZETTLEMOYER, Luke. QLoRA: Efficient Finetuning of Quantized LLMs. Online. ArXiv (Cornell University). 2023. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2305.14314. [cit. 2026-02-26].

[11] AGIZA, Ahmed; MOSTAGIR, Mohamed a REDA, Sherief. PoliTune: Analyzing the Impact of Data Selection and Fine-Tuning on Economic and Political Biases in Large Language Models. Online. ArXiv (Cornell University). 2024. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2404.08699. [cit. 2026-02-26].

[12] LEITE, João A.; RAZUVAYEVSKAYA, Olesya; BONTCHEVA, Kalina a SCARTON, Carolina. EUvsDisinfo: A Dataset for Multilingual Detection of Pro-Kremlin Disinformation in News Articles. Online. In: Proceedings of the 33rd ACM International Conference on Information and Knowledge Management. New York, NY, USA: ACM, 2024, s. 5380-5384. Dostupné z: https://doi.org/10.1145/3627673.3679167. [cit. 2026-02-26].

[13] OZCELIK, Oguzhan; YENICESU, Arda Sarp; YILDIRIM, Onur; HALILOGLU, Dilruba Sultan; EROGLU, Erdem Ege a CAN, Fazli. Cross-Lingual Transfer Learning for Misinformation Detection: Investigating Performance Across Multiple Languages. Online. In: Proceedings of the 4th Conference on Language, Data and Knowledge. Vienna, Austria: NOVA CLUNL, 2023, s. 549–558. Dostupné z: https://aclanthology.org/2023.ldk-1.59/. [cit. 2026-02-26].

[14] HUANG, Weihang; MURAKAMI, Akira a GRIEVE, Jack. Attributing authorship via the perplexity of authorial language models. Online. PLOS One. 2025, vol. 20, no. 7, s. e0327081. ISSN 1932-6203. Dostupné z: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0327081. [cit. 2026-02-26].

[15] MONDAL, Soumen Kumar; SEN, Sayambhu; SINGHANIA, Abhishek a JYOTHI, Preethi. Language-specific Neurons Do Not Facilitate Cross-Lingual Transfer. Online. 2025. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2503.17456. [cit. 2026-02-26].

[16] MAJI, Subhadip a BHATTACHARYA, Arnab. BhashaSetu: Cross-Lingual Knowledge Transfer from High-Resource to Extreme Low-Resource Languages. Online. ArXiv (Cornell University). 2026. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2602.05599. [cit. 2026-02-26].

[17] PATWA, Parth; FILICE, Simone; CHEN, Zhiyu; CASTELLUCCI, Giuseppe; ROKHLENKO, Oleg et al. Enhancing Low-Resource LLMs Classification with PEFT and Synthetic Data. Online. ArXiv (Cornell University). 2024. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2404.02422. [cit. 2026-02-26].

[18] WANG, Cheng; SZARVAS, Gyuri; BALÁZS, Géza; DANCHENKO, Pavel a ERÑST, Patrick. Calibrating Verbalized Probabilities for Large Language Models. Online. ArXiv (Cornell University). 2024. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2410.06707. [cit. 2026-02-26].

[19] RILEY, Richard D; SNELL, Kym IE; ENSOR, Joie; BURKE, Danielle L; HARRELL JR, Frank E et al. Minimum sample size for developing a multivariable prediction model: PART II - binary and time-to-event outcomes. Online. Statistics in Medicine. 2018, vol. 38, no. 7, s. 1276-1296. ISSN 0277-6715. Dostupné z: https://doi.org/10.1002/sim.7992. [cit. 2026-02-26].

[20] SILVEY, Scott a LIU, Jinze. Sample Size Requirements for Popular Classification Algorithms in Tabular Clinical Data: Empirical Study. Online. Journal of Medical Internet Research. 2024, vol. 26, s. e60231. ISSN 1438-8871. Dostupné z: https://doi.org/10.2196/60231. [cit. 2026-02-26].

[21] RATHORE, Darshita; KUMAR, Vineet; BANSAL, Chetna a MOITRA, Anindya. How Much is Too Much? Exploring LoRA Rank Trade-offs for Retaining Knowledge and Domain Robustness. Online.

ArXiv (Cornell University). 2025. Dostupné z: https://doi.org/10.48550/arxiv.2512.15634. [cit. 2026-02-26].

[22] AASTIK; MEGHANA, Topu Sai; KULKARNI, Chinmay Prakash a SAHU, Pragya Paramita. NormAL LoRA: What is the perfect size? Online. In: Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2025. Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2025, s. 19716-19731. Dostupné z: https://doi.org/10.18653/v1/2025.findings-emnlp.1074. [cit. 2026-02-26]

VYMEZENÍ KONCEPTUÁLNÍHO RÁMCE KOGNITIVNÍHO VÁLČENÍ: INTERPRETACE FENOMÉNU V KONTEXTU TEORIE VOJENSKÉ STRATEGIE

DELINEATION OF THE COGNITIVE WARFARE CONCEPTUAL FRAMEWORK: INTERPRETATION OF THE PHENOMENON IN THE CONTEXT OF MILITARY STRATEGY THEORY

***Robin ŠMÍD*[1]**

Abstrakt
Kognitivní válčení se stává nedílnou součástí novodobých konfliktů. Těžiště soupeření se přesouvá od tradičních kinetických domén do prostředí kognitivní dimenze, jež poskytuje nové možnosti nekinetického působení. V rámci kognitivní dimenze probíhá „boj o lidskou mysl", tj. o způsob, jak lidé vnímají realitu, jak reagují na podněty a jak posuzují okolní svět. Cílem textu je blíže představit konceptuální rámec tohoto fenoménu na základě současného odborného diskurzu. Smyslem je poukázat na možný způsob operacionalizace kognitivního válčení, kdy je analyzováno užití konceptu se zaměřením na teorii vojenské strategie. Příspěvek objasňuje význam kognitivního válčení v kontextu strategického paradigmatu — identifikuje cíle (*ends*), způsoby (*ways*) a prostředky (*means*). Za tímto účelem je koncipován jako kvalitativní přehledová studie, která využívá metodu sekundární analýzy dat. Výsledkem je představení interpretačního rámce pro lepší pochopení zkoumaného konceptu.

Klíčová slova:
Kognitivní válčení, kognitivní dimenze, konceptuální rámec, vojenská strategie, teorie.

Abstract
Cognitive warfare (CW) is becoming an integral part of modern conflict. The center of gravity in competition is shifting from traditional kinetic domains to the cognitive dimension, which offers new opportunities for non-kinetic action. Within the cognitive dimension, a "battle for the human mind" takes place—a struggle over how individuals perceive reality, react to stimuli, and judge the world around them. The objective of this text is to introduce the conceptual framework of CW based on current academic discourse. Its purpose is to highlight a potential method of operationalizing CW by analyzing the application of the concept with a focus on military strategy theory. Paper clarifies the significance of CW within the context of the strategic paradigm, identifying the ends, ways, and means. To this aim, it is designed as a qualitative review study utilizing secondary data analysis. The result is the presentation of an interpretive framework for a better understanding of the CW.

Key words:
Cognitive warfare, cognitive dimension, conceptual framework, military strategy, theory.

ÚVOD

Tradiční vojenské kinetické hrozby nejsou v současném světě již nutně hlavním faktorem, který zásadně ovlivňuje národní bezpečnost země. Do popředí se dostávají nové, nevojenské hrozby, které nejsou zaměřeny výhradně na armádu či politické vedení státu, ale také na civilní obyvatelstvo a společnost jako takovou [1]. Operace prováděné v informačním prostředí, resp. jeho kognitivní dimenzi, za účelem dosažení politických (vojenských) cílů bez použití fyzické (kinetické) síly, nebo s jejím minimálním použitím, se již nyní stávají běžnou charakteristikou soudobých vojenských konfliktů a mocenského soupeření [2]. Novodobé bojiště je stále častěji definováno nejen v podobě zavedených operačních domén, ale také ve formě nefyzické oblasti lidské kognice (lidské mysli), kde mají zásadní význam prvky jako historie, kultura, světonázor, kolektivní vědomí, náboženství, jazyk, či vzdělání [3]. Jejich prostřednictvím se uplatňuje kognitivní vliv, který tvoří základ kognitivního válčení — fenoménu, který odráží nedávný rozvoj moderních technologií a vývoj vědeckých poznatků o lidském mozku. Pokrok

[1] **Mgr. Robin Šmíd,** Ústav zpravodajských studií, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, tel: (+420) 973 442 855, e-mail: robin.smid@unob.cz

v uvedených oblastech se spojuje v nové metody ovlivňování a manipulace lidského poznání, které lze využít ke konfliktním účelům a přímo tak působit na to, co si cílový subjekt „myslí a v co věří" [4] [5]. Jak ostatně uvádí profesor James Giordano, celosvětově uznávaný odborník na neurovědu a kognitivní válčení, lidský mozek je bojištěm budoucnosti, resp. 21. století [6].

1 GENEZE KOGNITIVNÍHO VÁLČENÍ A JEHO SOUČASNÁ REFLEXE

Koncept kognitivního váleční se za posledních několik let značně vyvinul. Přestože jeho principy mají historické kořeny, formálně je uznáváno jako moderní koncept. Lze říct, že kognitivní válčení je historický i moderní koncept současně, neboť má zásadní význam pro pochopení soudobých i minulých konfliktů, v nichž se promítají jeho vybrané prvky. Historické počátky kognitivního válčení lze datovat až do období starověkých civilizací. Čínský vojenský stratég Sun Tzu ve svém díle *Umění války* kladl důraz na psychologické taktiky manipulace a klamání. Zdůrazňoval význam kontroly informací a jejich manipulace ve svůj prospěch, neboť věřil, že války se vyhrávají pomocí inteligence, informací a klamu. Podobně např. Římané používali kognitivní taktiky (šíření strachu, využívání mýtů o své neporazitelnosti, stavění památníků) aby posílili svou moc a kontrolu nad obyvatelstvem. Kognitivní válčení bylo tímto způsobem používáno k ovlivňování jednotlivců i celých populací [7] [8] [9] [10].

Kognitivní rozměr hrozeb tak není ničím a priori novým. Napříč historií je možné nalézt několik případů konfliktů, jež měly jasný kognitivní rozměr související se střetem světonázorů, systémů hodnot, víry či náboženství. Poznatek, že válka se vyhrává v mysli dlouho předtím, než se začne fyzicky bojovat, poukazuje, proč strategie a zásady Sun Tzua přetrvávají dodnes, a proč kognitivní válčení představuje nejnovější vývojové stadium vojenské strategie, které kombinuje tradiční psychologické operace s novými pokročilými technologiemi a vědeckými poznatky [3] [11] [12] [13] [14]. Kognitivní vláčení je často popisováno jako „boj o srdce a mysl" (*hearts and minds*), protože se zaměřuje na lidskou mysl (kognitivní dimenzi) jako na primární bojiště [3]. Jak zdůrazňuje Joseph Nye, „v dnešní válce nejde o to, čí armáda zvítězí, ale o to, čí příběh zvítězí". Akcentuje tím sílu a význam vyprávění narativů, které dokážou zaujmout lidskou mysl i srdce, což bylo opakovaně pozorováno např. během válek v Afghánistánu, Iráku, Sýrii, přičemž v současné době to lze pozorovat v rámci konfliktu na Ukrajině [15].

Dle výše uvedeného tedy kognitivní válčení není nic převratně nového. Nové je pouze to, do jaké míry jej akcelerují moderní komunikační technologie a vývoj vědy [16]. Novinkou je primárně rychlost a síla vytváření a šíření přesvědčení (narativů) majících za cíl ovlivňovat a manipulovat vnímání a chování jednotlivců i celé společnosti [17]. Jeden z výkladů je, že kognitivní válčení je ve skutečnosti stará forma války, která se stala aktuální až díky novým nástrojům pro ovlivňování poznání na taktické, operační i strategické úrovni. Někteří autoři proto nesouhlasí s „novostí" kognitivního válčení a uvádí, že se nejedná o nový fenomén, neboť ve skutečnosti existuje již velmi dlouho, přičemž proměna informačního prostředí mu pouze vtiskla novou formu. Uvádí, že kognitivní válčení je multidoménovou záležitostí, která se vede a využívá metody a prostředky v rámci všech pěti operačních domén, přičemž stěžejní roli hraje kyberprostor, resp. informačního prostředí jako celek [18] [19].

Pro chápání (moderního) kognitivního válčení byl klíčový nástup tzv. „hyperkonektivity" na počátku nového tisíciletí, což přineslo zlom v bezprecedentním rozšíření možností konzumace informací i jejich šíření a státním i nestátním aktérům to umožnilo mít vliv na stále větší globální publikum Sofistikovanost nových digitálních technologií, pokroky v oblasti AI, strojového učení a velkých jazykových modelů, ve spojení se stále rozšířenějším používáním sociálních médií, umožňují oslovovat čím dál větší publikum přizpůsobeným a cíleným obsahem. S rostoucí rolí technologií a informačního přetížení však přestávají individuální kognitivní schopnosti stačit k zajištění informovaného a včasného rozhodování, což ztěžuje běžné chápání reality a reakce na události v čase [20] [21] [22] [23].

I přes výše uvedené však dosud neexistuje žádná obecně přijímaná definice kognitivního válčení. Koncept stále není plně pochopen a velmi často se zaměňuje s informační, psychologickou nebo kybernetickou válkou, neboť vzájemné konceptuální hranice jsou často nejasné, resp. výrazně se překrývají. To představuje významnou překážku pro dosažení komplexního pochopení tohoto pojmu.

Ačkoliv se kognitivní válčení považuje za nedílnou součást vojenského umění, je v tomto smyslu novou disciplínou, kterou je třeba lépe poznat a systematicky uchopit. Jakkoliv však stále chybí všeobecně přijímaná definice, pojem kognitivní válčení se nejčastěji používá pro označení souboru činností, které se snaží formovat postoje a chování ovlivňováním, ochranou nebo narušování poznání (kognitivních schopností) na úrovni jednotlivce, skupiny nebo populace s cílem získat výhodu nad druhou stranou [24] [25] [26] [27].

Následující text se snaží blíže představit konceptuální rámec tohoto fenoménu. Na základě současného odborného diskurzu práce poukazuje na možný způsob operacionalizace kognitivního válčení, kdy analyzuje užití konceptu se zaměřením na teorii vojenské strategie a akcentuje možnou interpretaci v jejích mezích.

2 METODOLOGICKÁ VÝCHODISKA

S ohledem na charakter analyzovaného problému je text je koncipován jako kvalitativní tradiční (nebo též narativní) přehledová studie, pro kterou je charakteristické teoretizování, vysvětlování, zdůvodňování, a kritická reflexe použitých pramenů. Záměrem narativního přístupu jsou analýza a syntéza poznatků k určitému tématu. Mívá podobu výkladu různých aspektů problému a autor s jeho pomocí dospívá spíše k obecnějším závěrům a doporučením. Narativní přehled umožňuje prozkoumat určitý koncept, poskytnout kontext nebo vyvinout teoretický základ. Je ideální pro prozkoumání širokého nebo vyvíjejícího se tématu či vytváření teoretických rámců. V rámci narativního přehledu byl zvolen princip neutrálního výkladu. Autor při něm analyzuje a interpretuje jednotlivé poznatky tak, aby je nezkreslil, přičemž se snaží zachytit všechny aspekty zkoumané problematiky [28] [29] [30] [31].

Většina narativních přehledů vychází ze subjektivistických a interpretativních paradigmat, která zdůrazňují, že realita je subjektivní a dynamická. Poskytují větší prostor pro individuální pohledy než většina kvantitativních přístupů a umožňují tak získat přehled o současném stavu poznání. Narativní přehled je užitečný pro témata, která vyžadují smysluplnou syntézu, jsou složitá, široká či naopak nedostatečně prozkoumána, anebo která vyžadují podrobný, nuancovaný popis a interpretaci. Narativní typ přehledové studie byl zvolen z důvodu zaměření textu na zmapování a utřídění rozmanitých teoretických přístupů a diskusí o roli kognitivního válčení ve vojenské strategii [28] [29] [30] [31]. Cílem má být tedy integrace dosavadních poznatků o kognitivním válčení a následná formulace obecných závěrů plynoucích ze získaných výsledků. Metodu narativní přehledové studie využívají ve svých článcích na kognitivní válčení i jiní autoři, například Reczkowski a Lis [3].

3 TEORETICKÉ UKOTVENÍ PRÁCE

Teoretickým východiskem textu je teorie vojenské strategie, v jejímž rámci je využit model strategického paradigmatu, tedy definiční rámec vojenské strategie, který je využit pro řízení a strukturalizaci narativního přehledu.

3.1 TEORIE VOJENSKÉ STRATEGIE

Možností, jak teoreticky vymezit vojenskou strategii, existuje v rámci odborné literatury několik, přičemž na nich nepanuje jednomyslná shoda. Jednotliví autoři přisuzují pojmu strategie různý význam. Ponecháme-li stranou rozšíření pojmu do řady odvětví daleko od oblasti vojenství, můžeme konstatovat, že i v omezeném rámci bezpečnostní problematiky neexistuje shoda na tom, co vlastně strategie je. Jako výchozí bod lze nicméně využít starší, základní díla v oboru [32] [33].

Za jednoho z nejvýznamnějších teoretiků je oprávněně považován Carl von Clausewitz. Jakkoliv jsou některá jeho východiska dobově podmíněná a dnes již nevyhovující, Clausewitzův celkový pohled na podstatu války jako na primárně politickou aktivitu je do značné míry relevantní i nadále. Byl to ostatně on, kdo jako první zdůraznil politickou dimenzi války a existující přímý vztah mezi vojenskou strategií a politikou. Pro Clausewitze je strategie teorií (naukou) použití boje pro účely války. Strategie musí celému válečnému aktu vytyčit nějaký cíl, který je v souladu s účelem tohoto aktu a s tímto cílem je spjata řada činností, které k němu mají vést. Na Clausewitzovo pojetí války jako prostředku k dosažení politických cílů dále navazuje Basil Liddell Hart. Ten definuje strategii jako umění rozmístění (rozdělení)

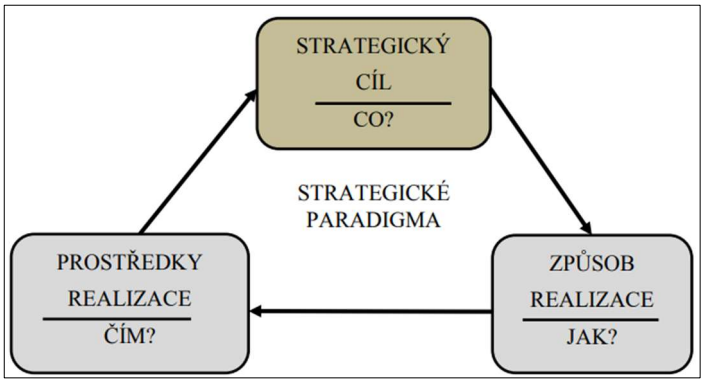
a použití vojenských prostředků k dosažení politických cílů. Chápání strategie je v jeho pohledu nepochybně širší, ačkoliv se omezuje pouze na vojenské prostředky [32] [33].

Významný francouzský stratég, generál André Beaufre, popsal strategii obdobným způsobem. Strategie je podle něj uměním použití síly k dosažení pevně daných politických cílů. V tomto případě se jeho chápání do značné míry podobá Hartovi, přičemž rovněž vychází i z clausewitzianské tradice, která podřizuje vojenskou sílu politickým cílům. Oproti Hartovi není Beaufre jednostranně orientován pouze na vojenskou sílu, ale uznává i existenci nevojenských nástrojů. Jiný francouzský generál, Lucien Poirier, charakterizuje ve své definici strategii jako soupeření a říká, že strategie je dialektikou zúčastněných sil použitých pro dosažení stanovených cílů jako prostředků politiky. Podobně pak přistupuje ke strategii i jeden z předních soudobých teoretiků, Colin S. Gray, který uvádí, že strategie je *„teorie a praxe užití nebo hrozby užití organizovaného násilí pro politické účely*." Dle jeho pojetí lze vojenskou strategii jednoduše vymezit jako užití vojenské síly k dosažení politických cílů [32] [33] [34] [35].

3.2 KONCEPT STRATEGICKÉHO PARADIGMATU

V kontextu uvedených definic lze vysledovat několik obecných prvků, které jsou pro většinu z nich společné. Těmi jsou: **1) vytyčení cílů, jež chceme pomocí strategie dosáhnout.** Základem každé strategie je deklarace cílů, cílové představy či priorit, kterých má být dosaženo. Cíl je vyjádření žádoucího budoucího stavu, ke kterému chce strategie přispět. **2) způsob, jak chceme daných cílů dosáhnout**, a **3) prostředky nezbytné k jejich dosažení**. Strategii tedy charakterizuje i výběr způsobů (metody, postupy) a prostředků (nástroje, zdroje) vedoucích k dosažení stanovených cílů [36] [37] [38].

Zaměření tří výše uvedených oblastí pak naplňuje koncepci strategického paradigmatu (viz obr. 1), které představuje základní přístup ke strategii jako k vědě. Strategické paradigma se zaobírá otázkou (vztahem) stanovení strategických cílů (*čeho chceme dosáhnout?*), způsobu realizace cílů (*jak jich chceme dosáhnout?*) a prostředků jejich realizace (*čím jich chceme dosáhnout?*) [36] [37] [38].



Obr. 1 Strategické paradigma
Zdroj: [36]

Koncepce strategického paradigmatu vychází z práce vojenského teoretika Arthura F. Lykke a jeho modelu vojenské strategie. Lykke vojenskou strategii vymezil jako výslednici cílů, způsobů a prostředků. Jeho model definuje strategii jako umění dovedně formulovat, koordinovat a uplatňovat cíle (záměry), způsoby (postupy) a prostředky (podpůrné zdroje) za účelem prosazování a obrany národních zájmů [39] [40].

V tomto článku je model strategického paradigmatu využit v rámci narativního přehledu, kdy je aplikován ke zkoumání cílů kognitivního válčení, tj. čeho má být dosaženo a proč, způsobů kognitivního působení čili jaké metody, postupy či techniky jsou využívány, a dále prostředků, prostřednictvím kterých toto působení probíhá.

4 ANALÝZA KOGNITIVNÍHO VÁLČENÍ V KONTEXTU STRATEGICKÉHO PARADIGMATU

4.1 CÍLE (ENDS) KOGNITIVNÍHO VÁLČENÍ

V obecné rovině lze konstatovat, že cíle kognitivního válčení nejsou v jádru nijak zásadně rozdílné od jiných typů válčení, neboť jsou v souladu s jedním z hlavních prvků Clausewitzovy definice války, dle níž je válka aktem síly s cílem přinutit protivníka, aby splnil naši vůli. Na rozdíl od tradičních kinetických forem válek však kognitivní válčení nepůsobí primárně ve fyzické doméně (země, voda, vzduch, vesmír) a k donucení nevyužívá fyzickou sílu. Namísto toho je smyslem, prostřednictvím změny kognitivních schopností, přimět protivníka k tomu, aby se sám zničil/rozložil „zevnitř" a nemohl klást odpor, a tedy vzdorovat naší vůli [3] [7] [8]. V konkrétní rovině jsou fundamentálními cíli kognitivního válčení ovlivňovaní a destabilizace protivníka prostřednictvím změny lidského myšlení a chování (cyklu OODA) cílové skupiny, jež bude výhodné pro útočícího (státního či nestátního) aktéra. To, k čemu má destabilizace či ovlivňování reálně vést, je dosažení strategické výhody nad druhou stranou (nejčastěji v podobě státního aktéra). Uvedené cíle, ač na první pohled působí separátně, jsou vzájemně komplementární. Může jich být dosaženo zvlášť, avšak lze jich dosáhnout i společně, kdy jeden z nich bude sloužit jako prostředek k dosažení toho druhého [3] [25] [41].

Prvním zásadním cílem kognitivního válčení je destabilizace. Destabilizace může být vyvolána narušením organizace a jednoty systémů a lidí ve společnosti. Sledovaným cílem je pokles výkonu a ztráta spolupráce v rámci společnosti, která bude zahlcena vnitřními problémy a nebude se soustředit na dosažení společných cílů, a tedy ani schopna adekvátně reagovat na měnící se vnější podmínky. Za účelem destabilizace kognitivní válčení pracuje se zvyšováním polarizace uvnitř společnosti, oživováním starých křivd, delegitimizací vlády, marginalizací jednotlivců a skupin či narušováním společenského dialogu. Kognitivní válčení tak narušuje organizaci a jednotu společnosti vyzdvihováním již existujících problémů či propagací antagonistických myšlenek a názorů stavících proti sobě různé společenské skupiny. Cílem destabilizace se však mohou stát i společenské či politické elity, pakliže se samy stanou zdrojem polarizujících myšlenek. Kognitivní válčení demotivuje či odrazuje obyvatelstvo od boje proti nepříteli, a naopak ho manipuluje ke vzbouření proti vlastní legitimní vládě, čímž vyvolává společenskou destabilizaci, jež bude v souladu se strategickými cíli protivníka. Důležitým aspektem přitom je, že společnost se v takovou chvíli může domnívat, že jedná správně a oprávněně [4] [41] [42].

V tomto smyslu kognitivní válčení vnáší protichůdné narativy, radikalizuje společenské skupiny a motivuje je k činům, které mohou narušit nebo rozdělit jinak soudržnou společnost. Jedním z cílů kognitivního válčení je proto podkopání společenské důvěry, ať již v podobě důvěry ve volební procesy, demokratické instituce, spojence, politiky či oficiální zdroje informací. Nežli fyzická destrukce je konečným cílem absolutní kontrola nad mentálním prostorem populace [3] [21] [43].

Druhým základním cílem kognitivního válčení je ovlivnění cílového publika. Cíle ovlivnění se dosahuje pomocí manipulace s interpretací a chápáním světa kolem daného publika. Cíl ovlivnění se od destabilizace liší v tom, že konečným záměrem je, aby cílová skupina zastávala v určité otázce či tématu shodný postoj. Namísto snahy vštípit cílové skupině nová přesvědčení, odrážejí vlivová témata stávající přesvědčení rezonující ve společnosti, neboť nejúčinnější propaganda posiluje jednoduchá základní témata, která již v publiku existují a jsou tak na míru přizpůsobena jejich ideologickému přesvědčení [27] [41] [43].

Aby protivník ovlivnil myšlení cílové populace nebo jejích částí, může se specificky zaměřit na různé společenské elity, neboť ty mohou mít potenciál oslovit větší počet lidí a zvýšit tak dosah působení nutný k vyvolání společenské změny. Cílové publikum se s větší pravděpodobností nechá přesvědčit zdroji, které považuje za důvěryhodné či prestižní, např. odborníkem na danou oblast. Tímto ovlivněním je např. změna paradigmatu a základních myšlenek, na kterých společnost stojí. Ovlivňování obyvatelstva představuje vážnou hrozbu zejména z hlediska svobodných voleb v liberálních demokraciích, kde jsou občané zdrojem moci a mohou ve volbách významně měnit politické směřovaní státu. V rámci vlivových strategií tak kognitivní válčení pracuje např. s propagací extremistických ideologií, mediální manipulací, ovlivňováním (delegitimizací) voleb či potlačováním nesouhlasných názorů [27] [41] [44].

Jak destabilizace, tak ovlivnění může probíhat ve dvou formách. Buď se může jednat o omezené taktické kampaně s krátkým časovým horizontem, anebo mohou mít vedené kampaně strategický rozměr s dlouhodobým působením. Jednotlivá kampaň může být zaměřena na dílčí cíle v podobě zabránění plánovaného vojenského manévru nebo vynucení změny konkrétní veřejné politiky, společenského chování apod. Dlouhodobé a po sobě jdoucí kampaně mohou mít za cíl rozvrátit celou společnost tím, že budou zasévat pochybnosti, rozvracet demokratické procesy, vyvolávat občanské nepokoje nebo podněcovat separatistická hnutí [3] [8] [21].

Strategickou výhodou (ziskem) útočícího aktéra pak má být možnost ovlivňovat základní společenské vzorce, trendy, historickou paměť či přijímanou a sdílenou ideologii. Tím může narušit společenskou jednotu a soudržnost, vynutit si změnu společenských norem či systémového nastavení dané společnosti, tj. vzorců myšlení a hodnotového základu [21] [45] [46]. Získaná výhoda proto nutně není materiální povahy jako je území či přírodní zdroje, ale je spíše mnohem abstraktnější, např. jde o změnu vlády, ovlivnění voleb, podkopání důvěry či potlačení kritického myšlení. Zejména v rámci spojeneckých aliancí (NATO) je důvěra mezi partnery jednou ze zranitelností, na níž se kognitivní válčení zaměřuje. Důvěra je základním kamenem vzájemné spolupráce, neboť je založena na respektování explicitních a hmatatelných dohod, ale také na sdílení určitých hodnot. Rozpory a nedůvěra mezi partnery jsou pak tím, čehož se protivník snaží využít ve svůj prospěch v podobě prohloubení stávajících neshod [21].

4.2 ZPŮSOBY (WAYS) KOGNITIVNÍHO VÁLČENÍ

Cílů kognitivního válčení se dosahuje jinými způsoby než cílů konvenční kinetické války. Konkrétních výsledků se dosahuje zejména manipulací různých kognitivních procesů, což slouží jako zásadní předstupeň dosažení konečných cílů. Obecným způsobem, jak dosáhnout cílů kognitivního válčení, je změnit vnímání reality, tj. oklamat mozek tak, aby byly narušeny rozhodovací (kognitivní) schopnosti. Rozhodovací schopnosti, v podobě OODA cyklu, jsou nejvíce zranitelné ve fázi *Orientation* (pochopení a zhodnocení získaných informací a následný proces tvorby rozhodnutí), na níž je celý rozhodovací proces závislý. Špatná orientace, bez ohledu na to, jak dobře umíme pozorovat, jak rychle se umíme rozhodovat či jak výstižně umíme jednat, může v konečném důsledku znamenat nepochopení situace, a tedy snadné oklamání. V kognitivním válčení se bojuje proti struktuře myšlení, tj. proti tomu, co si daný jedinec myslím, co se mu líbí, čemu věří, jaký je jeho způsob myšlení, mentální logika či pojmové procesy. Za tímto účelem jsou využívány specifické sociokulturní a jazykové parametry, resp. hluboká znalost mentálního prostoru cílové společnosti a jejích sociálních a mentálních zranitelností. Tím kognitivní válčení směřuje k ovlivnění myšlení populace způsobem, aniž by bylo nutné použít kinetickou vojenskou sílu [21] [27] [45] [47].

Jeden z vektorů útoku na kognitivní schopnosti jsou zejména emoce. Jak indikují neurovědecké a psychologické výzkumy, emoce jsou nezbytné pro objektivní a racionální rozhodování. Kognitivní válčení je zaměřeno na proměnu chápání a interpretace situací jednotlivcem, kdy využívá emocionálního stresu k tomu, aby snížilo jeho racionální myšlení. Jednou z metod, jak ohrozit rozhodovací schopnosti protivníka, je tedy účinná manipulace s jeho emocemi, jež jsou nedílnou součástí rozhodování ve vojenských konfliktech či operacích. Emoce mají důležitou roli v rozhodování, výkonnosti a celkovém mentálním stavu, kdy mohou omezovat jiné kognitivní schopnosti [21] [48].

Ve spojitosti s emocemi mohou kognitivní schopnosti oslabovat také moderní technologie, zejména sociální média a chytrá zařízení. Ty mohou svojí povahou posilovat kognitivní předsudky, vrozené chyby v rozhodování či jiné emoční vzruchy. Rychlé tempo zpráv a potřeba na ně rychle reagovat podporuje „rychlé myšlení" (reflexivní a emocionální) na rozdíl od toho „pomalého" (racionálního a uvážlivého), což může usnadnit šíření záměrně i nezáměrně zkreslených informací. Rychlost, emoční intenzita a vlastnosti efektu ozvěny obsahu na sociálních médiích pak způsobují, že ti, kteří jsou takovým informacím vystaveni, zažívají extrémnější emoční reakce. V kontextu kognitivního válčení se sociální média hodí ke zvyšování politické a sociální polarizace, neboť mají schopnost velmi rychle a intenzivně šířit škodlivý obsah reflektující emoce lidí, jejich obavy, aspirace či vnímání druhých. Vzhledem k rozšířenému používání sociálních médií může být proti takovým útokům obzvláště zranitelná demokratická liberální společnost, v níž může být svoboda projevu masově zneužívána k destabilizujícím záměrům [3] [5] [9] [11] [21].

Jde tedy o využívání slabých míst v lidském poznání, tj. kognitivních předsudků nebo heuristik, k manipulaci s rozhodovacími procesy. Využívání emocionálních apelů, sdělení založených na strachu či konfirmačních zkreslení k posílení stávajících přesvědčení. Kognitivní předsudky mohou být použity k ovlivňování rozhodování, resp. formování a kontrole způsobu, jakým jsou informace vnímány jednotlivci nebo skupinami [18].

Kognitivní válčení prostupuje od individuální (mikro) až po sociopolitickou (makro) úroveň. Zasahuje jak velké skupiny lidí, které sdílí společné charakteristiky (názory, etnicitu, náboženství, jazyk apod.), tak malé skupiny lidí, které mají definovaný společný zájem (ozbrojené síly, příslušníci profesních tříd), či společensky významné osoby (jedinci s rozhodovacími pravomocemi, politici, vojenští představitelé). Neomezuje se tedy pouze na vojenskou sféru, ale zasahuje i oblast politiky, ekonomiky, kultury a sociálního života [3] [21] [25].

4.3 PROSTŘEDKY (MEANS) KOGNITIVNÍHO VÁLČENÍ

Kognitivní válčení se obecně vztahuje k různým prostředkům a nástrojům, jejichž cílem je ovlivnit, ztížit nebo překazit rozhodovací procesy protivníka. Tyto instrumenty však nezahrnují pouze tradiční bojové prostředky, ale zahrnují i řadu dalších oblastí, včetně politiky, ekonomiky, neurověd či psychologie [21]. Jsou využívány zejména takové nástroje, jež spadají pod práh tradiční války, tj. nemají přímý kinetický efekt a intenzitu ozbrojeného konfliktu [24]. Mohou však doplňovat nebo integrovat kinetické působení tak, aby došlo k posílení kognitivních změn a změn chování, vyvolání strachu, zmatení lidí či zničení důvěry [26]. Nástroje kognitivního válčení tak mimo jiné využívají i emočního stresu s cílem snížit schopnosti racionálního myšlení protivníka [48]. Kognitivní válčení tedy zahrnuje širokou škálu nástrojů a metod zaměřených na manipulaci a ovlivňování kognitivních procesů za účelem dosažení konkrétních cílů [18]. Tyto metody jsou díky širokému používání digitálních zařízení, internetu a sociálních médií stále sofistikovanější a používají se k dosažení širšího spektra cílů. Patří mezi ně např. koordinované dezinformační kampaně, vlivové operace, kybernetické útoky či manipulace s digitálním prostředím [24] [26]. Kognitivní válčení tak probíhá převážně skrze technologické prostředky, které zahrnují online platformy (internet, sociální média) i offline kanály (televize, rozhlas, tištěná periodika, ústní sdělení) [26] [44]. Významným prostředkem, který kognitivní válčení využívá, je i svět alternativních médií včetně tzv. syntetických médií, čímž se rozumí vysoce realisticky zmanipulovaná videa nebo zvukové nahrávky určené k šíření falešných informací, klamání jednotlivce a podrývání důvěry ve vizuální nebo zvukové důkazy. Výraznou roli v šíření vlivu a manipulaci myšlení hraje také herní průmysl a metaverse [18] [49].

Jedním z hlavních prostředků kognitivních operací jsou sociální sítě a internet, neboť umocňují délku trvání, kontinuitu a rozsah působení, jež jsou nejvýznamnějšími faktory při utváření vnímání. K prohloubení stávajících rozporů je tak zapotřebí neustálý proud zpráv, které budou pravidelně rezonovat v sociálních médiích. Kyberprostor zároveň poskytuje snadný a nákladově efektivní způsob vedení války v kognitivní dimenzi, přičemž zároveň stoupá počet lidí, jež získávají informace primárně online. Krom tradičních médií jsou využívána i nová syntetická média vytvořená umělou inteligencí. Nové pokročilé technologie jako sociální sítě, umělá (generativní) inteligence a velká data urychlují kognitivní válčení co do rychlosti, rozsahu a měřítka, kdy přinášejí sofistikovanější a účinnější strategie kognitivního válčení umožňující velmi dostupnou subverzi. Masová produkce dat a automatizovaná tvorba obsahu vedou k množství veřejně dostupných dat, která lze dále využít ke kognitivní manipulaci [24] [44] [47].

Platformy sociálních médií jsou tedy rozhodujícím bojištěm pro ovlivňování vnímání, názorů a chování veřejnosti, neboť patří k nejmocnějším nástrojům, které se zaměřují na klíčové osobnosti, specializované skupiny a velké skupiny obyvatel. Sociální média sice zvyšují transparentnost, ale zároveň vytvářejí nové příležitosti pro kognitivní válčení, kdy narušují tradiční informační monopoly a posilují manipulaci s veřejným míněním [50].

ZÁVĚR

Kognitivní válčení představuje nejnovější vývojové stadium vojenské strategie. Jakkoliv staví na historicky ověřených principech psychologického boje (boj o „srdce a mysl"), jeho současná nebezpečnost a efektivita spočívají v bezprecedentní akceleraci prostřednictvím moderních technologií a neurovědeckých poznatků. Tradiční kinetické bojiště se tak částečně přesouvá do nefyzické, kognitivní

dimenze – hlavním bitevním polem 21. století se stává lidská mysl. Z hlediska teorie vojenské strategie lze kognitivní válčení jasně definovat pomocí strategického paradigmatu, které propojuje cíle, způsoby a prostředky. Konečným cílem je získání strategické výhody nad protivníkem a donucení ho ke splnění naší vůle bez nutnosti (nebo s minimálním) použitím fyzické síly. Nejde o zisk teritoria, ale o kontrolu nad mentálním prostorem populace. Toho je dosahováno prostřednictvím destabilizace, tj. narušení soudržnosti společnosti zevnitř, vyvolání polarizace, občanských nepokojů a systematické podkopání důvěry v demokratické instituce, volby či spojence (např. v rámci aliancí). A dále pak ovlivnění, tj. manipulace vnímáním reality tak, aby cílové publikum (od jednotlivých vlivných elit po celou populaci) přijalo narativy a postoje, které jsou výhodné pro útočníka.

Z hlediska způsobů je hlavní metodou zanesení chyb do lidských kognitivních a rozhodovacích procesů (zejména narušení fáze orientace v rámci rozhodovacího cyklu OODA). Útoky cíleně obcházejí racionální a uvážlivé myšlení tím, že: 1) vyvolávají silný emocionální stres a záměrně využívají přirozených kognitivních předsudků a zranitelností lidské psychiky; 2) nutí cíl k instinktivnímu a rychlému myšlení v reakci na informační přehlcení; útočí na sdílené hodnoty, historickou paměť a kulturní identitu. Nástroji kognitivního válčení nejsou konvenční kinetické zbraně, ale informační, technologické a psychologické instrumenty působící zpravidla pod prahem tradiční války. Jde zejména o digitální ekosystém (kyberprostor, internet, a především platformy sociálních médií, které umocňují efekt ozvěny) a pokročilé technologie (umělá inteligence, velká data, syntetická média neboli *deepfakes*, herní průmysl). Tyto prostředky umožňují nákladově efektivní, nepřetržité a masové šíření manipulativního obsahu s extrémním zásahem a rychlostí.

Kognitivní válčení nemění samotnou definiční podstatu vojenské strategie (stále jde o provázanost účelu, způsobů a prostředků), ale radikálně mění její aplikaci v praxi. Namísto fyzické destrukce nepřítele zvenčí se moderní ofenzivní strategie v kognitivní doméně soustředí na to, aby se protivník rozložil a paralyzoval sám zevnitř v důsledku cílené ztráty schopnosti objektivně vnímat společenskou realitu.

POUŽITÁ LITERATURA

[1] ZEMAN, Phil. Social Antiaccess / Area-Denial (Social A2 / AD). Online. Journal of Advanced Military Studies. 2021, roč. 12, č. 1, s. 149-164. ISSN 2164-4209. Dostupné z: https://doi.org/10.21140/mcuj.20211201007

[2] KIRDEMIR, Baris. Hostile Influence and Emerging Cognitive Threats in Cyberspace. Online. Cyber Governance and Digital Democracy. 2019, roč. 2019, č. 3, s. 1-16. Dostupné z: https://edam.org.tr/wp-content/uploads/2019/12/Hostile-Influence-Emerging-Cognitive-Threats-in-Cyberspace-by-Baris-Kirdemir.pdf

[3] RECZKOWSKI, Robert a LIS, Andrzej. Cognitive Warfare: what is our actual knowledge and how to build state resilience? Online. Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka. 2022, roč. 48, č. 3, s. 51-61. Dostupné z: https://doi.org/10.48269/2451-0718-btip-2022-3-003

[4] DANYK, Yuriy a BRIGGS, M. Chad. Modern Cognitive Operations and Hybrid Warfare. Online. Journal of Strategic Security. 2023, vol. 16, no. 1, s. 35-50. ISSN 1944-0464. Dostupné z: https://doi.org/10.5038/1944-0472.16.1.2032

[5] ASK, Torvald F. a KNOX, Benjamin J. Chapter 13 – Cognitive Warfare and the Human Domain: Appreciating the Perspective that the Trajectories of Neuroscience and Human Evolution Place Cognitive Warfare at Odds with Ideas of a Human Domain. Online. In: Mitigating and Responding to Cognitive Warfare. Neuilly-sur-Seine Cedex, France: NATO STO, 2023, 13-1–13-5. ISBN 978-92-837-2433-9. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/369305190_Mitigating_and_Responding_to_Cognitive_Warfare

[6] PAPPALARDO, David. "Win the War Before the War?": A French Perspective on Cognitive Warfare. Online. War on the Rocks. 1.8.2022. Dostupné z: https://warontherocks.com/2022/08/win-the-war-before-the-war-a-french-perspective-on-cognitive-warfare/

[7] BJØRGUL, Lea Kristina. Cognitive warfare and the use of force. Online. Stratagem. 3.11.2021. Dostupné z: https://www.stratagem.no/cognitive-warfare-and-the-use-of-force/

[8] BRITTAIN-HALE, Amber. Clausewitzian Theory Of War In The Age Of Cognitive Warfare. Online. The Defence Horizon Journal. 14.12.2023. Dostupné z: https://tdhj.org/blog/post/clausewitz-cognitive-warfare/

[9] MILLER, Seumas. Cognitive warfare: an ethical analysis. Online. Ethics and Information Technology. 2023, vol. 25, no. 3. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/s10676-023-09717-7

[10] KARAMI, Ali a DASTENAEI, Afshin Mottaghi. The European Union's Approach to Cognitive Warfare's Command and Control. Online. Journal of Electrical Systems. 2024, roč. 20, č. 11s. Dostupné z: https://doi.org/10.52783/jes.7939

[11] DEPPE, Christoph a SCHAAL, Gary S. Cognitive warfare: a conceptual analysis of the NATO ACT cognitive warfare exploratory concept. Online. Frontiers in Big Data. 2024, roč. 7. Dostupné z: https://doi.org/10.3389/fdata.2024.1452129

[12] PIJPERS, Peter B. M. J. On Cognitive Warfare: The Anatomy of Disinformation. Online. The Defence Horizon Journal. 21.3.2024. Dostupné z: https://tdhj.org/blog/post/on-cognitive-warfare-the-anatomy-of-disinformation/

[13] SCHMIDT, Todd. The Missing Domain of War: Achieving Cognitive Overmatch on Tomorrow's Battlefield. Online. Modern War Institute at West Point. 4.7.2020. Dostupné z: https://mwi.westpoint.edu/missing-domain-war-achieving-cognitive-overmatch-tomorrows-battlefield/

[14] DEKA, Bhairabi Kashyap. The essence of cognitive warfare: Focusing the lens toward Chinese strategies. Online. Observer Research Foundation. 8.4.2024. Dostupné z: https://www.orfonline.org/expert-speak/the-essence-of-cognitive-warfare-focusing-the-lens-toward-chinese-strategies

[15] YUN, Minwoo a KIM, Eunyoung. Cyber Cognitive Warfare as an Emerging New War Domain and Its Strategies and Tactic. Online. The Korean Journal of Defense Analysis. 2022, roč. 34, č. 4. Dostupné z: https://doi.org/https://doi.org/10.22883/kjda.2022.34.4.005

[16] FENSTERMACHER, Laurie; UZCHA, David; LARSON, Kathleen; VITIELLO, Christine a STEPHEN M. SHELLMAN. New perspectives on cognitive warfare. Online. 2023. Dostupné z: https://doi.org/10.1117/12.2666777

[17] MARSILI, Marco. Guerre à la Carte: Cyber, Information, Cognitive Warfare and the Metaverse. Online. Applied Cybersecurity & Internet Governance. 2023, vol. 2, no. 1. Dostupné z: https://doi.org/10.60097/acig/162861

[18] RĂDULESCU, Bogdan-George. How should intelligence analysis be utilized to counter cognitive warfare? Online. Intelligence Info. 2023, vol. 2, no. 4. Dostupné z: https://doi.org/10.58679/ii18231

[19] TORVALD F. ASK; RICARDO G. LUGO; SÜTTERLIN, Stefan; CANHAM, Matthew; HERMANSEN, Daniel et al. The UnCODE system: A neurocentric systems approach for classifying the goals and methods of Cognitive Warfare. Online. 2025. Dostupné z: https://doi.org/10.31234/osf.io/7c2ez_v2

[20] AVOCAT, Alexandra Borgeaud dit. Cognitive Warfare: The Battlefield of Tomorrow? Online. In: New Technologies, Future Conflicts, and Arms Control. Prague: Center for Security Analyses and Prevention, 2021, s. 60-65. ISBN 978-80-908111-0-2. Dostupné z: https://cbap.cz/wp-content/uploads/CBAP_NewTechPaper2021FREN.pdf

[21] CLUZEL, Francois du. Cognitive Warfare, a Battle for the Brain. Online. Norfolk: NATO STO. n.d. Dostupné z: https://avalonlibrary.net/Cognitive_Warfare_%24MP-HFM-334-KN3.pdf

[22] BJØRGUL, Lea Kristina. Chapter 12 – Legal and Ethical Implications Related to Defence Against Cognitive Warfare. Online. In: Mitigating and Responding to Cognitive Warfare. Neuilly-sur-Seine Cedex, France: NATO STO, 2023, 12-1 - 12-5. ISBN 978-92-837-2433-9. Dostupné z: https://apps.dtic.mil/sti/trecms/pdf/AD1200226.pdf

[23] SERBAN, Danut-Adrian. The Impact of Cognitive Warfare on Planning and Decision-Making in Military Conflicts. Online. In: Proceedings of the International Scientific Conference Strategies

XXI. Volume XIX. Carol I National Defence University Publishing House, 2023, s. 289-305. Dostupné z: https://www.ceeol.com/search/chapter-detail?id=1245056.

[24] NIKOULA, Daniel a MCMAHON, Dave. Cognitive Warfare: Securing Hearts and Minds. Online. Ottawa: University of Ottawa, Information Integrity Lab, 2024. Dostupné z: https://infolab.uottawa.ca/common/Uploaded%20files/PDI%20files/InfoLab%20-%20Cognitive%20Warfare,%20Securing%20Hearts%20and%20Minds.pdf

[25] GAJJAR, Darshan. Cognitive Warfare. Online. The Geostrata. 15.4.2023. Dostupné z: https://www.thegeostrata.com/post/cognitive-warfare

[26] IBRAHIM, Fabio; RHODE, Steffen a DASEKING, Monika. A Systematic Review of Cognitive and Psychological Warfare. Online. The Defence Horizon Journal. 1.12.2023. Dostupné z: https://tdhj.org/blog/post/cognitive-psychological-warfare/

[27] BURDA, Robin. Cognitive Warfare as Part of Society: Never-ending Battle for Minds. Online. The Hague Centre for Strategic Studies. 2023. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/399445419_Cognitive_Warfare_as_Part_of_Society_Never-Ending_Battle_for_Minds

[28] MAREŠ, Jiří. Přehledové studie: jejich typologie, funkce a způsob vytváření. Online. Pedagogická orientace. 2013, roč. 23, č. 4, s. 427-454. ISSN 1805-9511. Dostupné z: https://doi.org/10.5817/pedor2013-4-427

[29] BOURHIS, John. Narrative Literature Review. Online. The SAGE Encyclopedia of Communication Research Methods. 2017. ISBN 9781483381435. Dostupné z: https://doi.org/10.4135/9781483381411.n370

[30] JANKO, Tomáš; KNECHT, Petr; KUČEROVÁ, Silvie Rita a BLÁHA, Jan Daniel. Vizuálie v geografickém vzdělávání: přehledová studie. Online. Scientia in educatione. 2018, roč. 9, č. 2, s. 4-21. ISSN 1804-7106. Dostupné z: https://doi.org/10.14712/18047106.1027

[31] GREEN, N. Bart; JOHNSON, Claire a ADAMS, Alan. Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. Online. Journal of Chiropractic Medicine. 2006, vol. 5, no. 3, s. 101-117. ISSN 1556-3707. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/s0899-3467(07)60142-6

[32] LUDVÍK, Jan a MORAVEC, Luděk. What is Strategy? The Concept and Model for its Application in the Czech Security Strategy. Online. Obrana a strategie (Defence and Strategy). 2011, roč. 11, č. 1, s. 22-31. ISSN 1214-6463. Dostupné z: https://doi.org/10.3849/1802-7199.11.2011.01.022-031

[33] GALATÍK, Vlastimil. Strategie. Online. In: GALATÍK, Vlastimil; KRÁSNÝ, Antonín a ZETOCHA, Karel (ed.). Vojenská strategie. Praha: Ministerstvo obrany ČR, 2008. ISBN 978-80-7278-475-2. Dostupné z: https://mocr.mo.gov.cz/assets/multimedia-a-knihovna/publikace/bezpecnostni-temata/22-vojenska-strategie.pdf

[34] Les armes et la toge. Online. Lucien Poirier´s „Comprehensive Strategy." 27.7.2022. Dostupné z: https://lesarmesetlatoge.fr/en/lucien-poirier-comprehensive-strategy.html

[35] BAYLIS, John a WIRTZ, James J. Introduction: Strategy in the Contemporary World. Online. In: BAYLIS, John; WIRTZ, James J. a GRAY, Colin. S. (ed.). Strategy in the Contemporary World: An Introduction to Strategic Studies. Sixth Edition. Oxford: Oxford University Press, 2019. ISBN 978–0–19–253689–1. Dostupné z: https://robertedwinkelly.com/wp-content/uploads/2022/02/strategy-in-the-contemporary-world-6e.pdf

[36] GALATÍK, Vlastimil. Vojenské umění a jeho složky. Online. In: PIKNER, Ivo (ed.). Úvod do studia vojenského umění. Brno: Univerzita obrany, Fakulta vojenského leadershipu, 2015. ISBN 978-80-7231-439-3. Dostupné z: https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2245.8646

[37] JABLONSKY, David. Why is strategy difficult? Online. In: BARTHOLOMEES, J. Boone (ed.). U.S. Army War College Guide to National Security Policy and Strategy. 2nd edition. Carlisle, PA: US Army War College Press, 2006. Dostupné z: https://press.armywarcollege.edu/monographs/78/

[38] PIKNER, Ivo a ŽILINČÍK, Samuel. Tvorba vojenských koncepcí: historie a současnost. Praha: Powerprint, 2015. ISBN 978-80-87994-75-7.

[39] LYKKE, Arthur F. Defining Military Strategy. Online. Military Review. 1989, roč. 69, č. 5. Dostupné z: https://cgsc.contentdm.oclc.org/digital/collection/p124201coll1/id/504/

[40] LYKKE, Arthur F. Defining Military Strategy. Online. Military Review. 1997, January-February. Dostupné z: https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/MR-75th-Anniversary/75th-Lykke/

[41] BERNAL, Alonso; CARTER, Cameron; SINGH, Ishpreet; CAO, Kathy a MADREPERLA, Olivia. Cognitive Warfare. An attack on truth and thought. Online. NATO a Johns Hopkins University, 2020. Dostupné z: https://innovationhub-act.org/wp-content/uploads/2023/12/Cognitive-Warfare.pdf

[42] TSIKHELASHVILI, Nino. Influence of Cognitive Warfare on National Will to Fight. Online. The Defence Horizon Journal. 5.5.2022. Dostupné z: https://tdhj.org/blog/post/cognitive-warfare-national-will-fight/

[43] BACKES, Oliver a SWAB, Andrew. Cognitive Warfare: The Russian Threat to Election Integrity in the Baltic States. Online. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School. 2019. Dostupné z: https://www.belfercenter.org/publication/cognitive-warfare-russian-threat-election-integrity-baltic-states

[44] MEDRANO, Rene J. Cognitive Warfare: Halting the Russian Sphere of Influence. Online, Individual Student Research Project. Norfolk: Joint Forces Staff College, Joint Advanced Warfighting School, 2023. Dostupné z: https://apps.dtic.mil/sti/trecms/pdf/AD1200752.pdf

[45] BĒRZIŅŠ, Jānis. The Cognitive Battlefield: Exploring the Western and Russian Views. Online. Centre for Security and Strategic Research. 2023, č. 5, s. 1-11. Dostupné z: https://www.naa.mil.lv/sites/naa/files/document/CSSR%20Paper%2005-23.pdf

[46] DRMOTOVÁ, Kristýna a KUTĚJ, Libor. Cognitive Warfare as a New Dimension of Security. A Fictional Concept or a Real Silent Threat? Online. Vojenské rozhledy. 2024, vol. 33, no. 1, s. 63-83. Dostupné z: https://doi.org/10.3849/2336-2995.33.2024.01.063-083

[47] SATTLER, Tjard. The Impact of Cognitive Warfare on Strategic Decision Making in NATO. Online. In: NIKOLOV, Orlin (ed.). CMDR COE Proceedings. Sofia: The Crisis Management and Disaster Response Centre of Excellence, 2023, s. 177-205. Dostupné z: https://cmdrcoe.org/fls/pubs/proceedings_NATO_2023.pdf#page=177

[48] POCHEPTSOV, Georgii. Cognitive Attacks in Russian Hybrid Warfare. Online. Information & Security: An International Journal. 2018, roč. 41, s. 37-43. Dostupné z: https://doi.org/10.11610/isij.4103

[49] KRISHNAN, Armin. Fifth Generation Warfare, Hybrid Warfare, and Gray Zone Conflict: A Comparison. Online. Journal of Strategic Security. 2022, vol. 15, no. 4, s. 14-31. Dostupné z: https://doi.org/10.5038/1944-0472.15.4.2013

[50] SÂRBU, Annamaria a ANCA, Gavrilas. Using Artificial Intelligence Tools for Obtaining Cognitive Warfare Advantages. Online. The Defence Horizon Journal. 23.10.2023. Dostupné z: https://tdhj.org/blog/post/artificial-intelligence-cognitive-warfare-twitter/

INOVATIVNÍ ELEKTRODEPOZIČNÍ MÉDIA V ANALYTICKÉ PŘÍPRAVĚ VZORKŮ: IONTOVÉ KAPALINY PRO ALFASPEKTROMETRII

INNOVATIVE ELECTRODEPOSITION MEDIA IN ANALYTICAL SAMPLE PREPARATION: IONIC LIQUIDS FOR ALPHA SPECTROMETRY

***Tereza TOMANOVÁ*[1]**

Abstrakt
Příprava kvalitních alfa spektrometrických zdrojů představuje klíčový krok v analytickém stanovení alfa zářičů, neboť zásadně ovlivňuje energetické rozlišení, detekční účinnost i spolehlivost výsledků měření. Elektrodepozice patří mezi nejčastěji využívané metody přípravy tenkých a homogenních vrstev radionuklidů pro alfa spektrometrickou analýzu. Tradiční vodné elektrodepoziční roztoky jsou však často limitovány úzkým elektrochemickým oknem, nižší stabilitou a omezenou kontrolou nad průběhem depozice, zejména při práci s aktinoidy. Iontové kapaliny se v posledních letech jeví jako inovativní alternativní elektrodepoziční média díky své zanedbatelné tenzi par, širokému elektrochemickému oknu, vysoké iontové vodivosti a možnosti cílené modifikace jejich fyzikálně-chemických vlastností. Předložený příspěvek se zaměřuje na přehled využití iontových kapalin v elektrodepozici radionuklidů v rámci analytické přípravy vzorků pro alfa spektrometrii. Jsou shrnuty základní principy elektrodepozice v iontových kapalinách, diskutován vliv jejich vlastností na průběh depozice a kvalitu výsledných alfa spektrometrických zdrojů. Příspěvek poskytuje přehled současného stavu problematiky a vytváří kontext pro další metodický rozvoj využití iontových kapalin v přípravě vzorků pro alfa spektrometrická měření.

Klíčová slova:
alfaspektrometrie, elektrodepozice, iontové kapaliny, aktinoidy, příprava vzorků, tenké vrstvy, radionuklidy.

Abstract
The preparation of high-quality alpha-spectrometric sources represents a critical step in the analytical determination of alpha-emitting radionuclides, as it significantly affects energy resolution, detection efficiency, and overall measurement reliability. Electrodeposition is among the most commonly used techniques for producing thin and homogeneous radionuclide layers for alpha-spectrometric analysis. However, conventional aqueous electrodeposition electrolytes are often limited by narrow electrochemical windows, lower stability, and reduced control over deposition conditions, particularly in the case of actinide radionuclides. In recent years, ionic liquids have emerged as innovative alternative electrodeposition media due to their negligible vapor pressure, wide electrochemical windows, high ionic conductivity, and tunable physicochemical properties. This contribution provides an overview of the use of ionic liquids in the electrodeposition of radionuclides within the framework of analytical sample preparation for alpha spectrometry. The basic principles of electrodeposition in ionic liquids are summarized, the influence of their properties on deposition behavior and source quality is discussed, and current trends are outlined. The paper presents the current state of the art and establishes a contextual basis for further methodological development of ionic-liquid-based approaches in alpha spectrometric sample preparation.

Key words:
alpha spectrometry, electrodeposition, ionic liquids, actinides, sample preparation, thin layers, radionuclides.

[1] **Ing. Tereza Tomanova,** Ústav ochrany proti zbraním hromadného ničení, Univerzita Obrany, tereza.tomanova@unob.cz

ÚVOD

Alfaspektrometrie patří mezi vysoce citlivé metody stanovení alfa emitujících radionuklidů, například izotopů uranu, plutonia a americia. Kvalita výsledného spektra je zásadně ovlivněna přípravou zdroje, především jeho tloušťkou, homogenitou a mechanickou stabilitou [1–3]. Vzhledem ke krátkému dosahu alfa částic v pevné fázi vede zvýšená plošná hustota vrstvy k samoabsorpci záření a ke zhoršení energetického rozlišení [4]. Elektrodepozice představuje standardní postup přípravy tenkých vrstev aktinidů na vodivém substrátu, umožňující vysokou výtěžnost a dobrou reprodukovatelnost [1, 2, 4]. Konvenční vodné elektrolyty jsou však omezeny úzkým elektrochemickým oknem a vedlejšími reakcemi spojenými s rozkladem vody při vyšších přepětích [2]. Iontové kapaliny se v posledních letech profilují jako alternativní elektrochemická média s širším potenciálovým rozsahem a odlišnými transportními vlastnostmi [5, 6]. Jejich schopnost stabilizovat vícemocné kovové ionty a realizovat redukční procesy mimo oblast stability vody představuje potenciální přínos pro přípravu homogenních alfa-spektrometrických zdrojů [7]. Cílem příspěvku je přehledně zhodnotit využití iontových kapalin při elektrodepozici radionuklidů v kontextu analytické přípravy vzorků pro alfaspektrometrii a diskutovat faktory ovlivňující kvalitu výsledné vrstvy.

1 PŘÍPRAVA ALFA-SPEKTROMETRICKÝCH ZDROJŮ

Příprava alfa-spektrometrických zdrojů představuje klíčový krok při analytickém stanovení alfa emitujících radionuklidů v laboratoři, kde je požadována vysoká přesnost a reprodukovatelnost měření. Výsledná kvalita spektra je zásadně ovlivněna fyzikálními vlastnostmi depozitu, především jeho tloušťkou, homogenitou a adhezí k podložce. Alfa částice mají v pevných látkách velmi krátký dosah (řádově desítky mikrometrů), a proto i minimální zvýšení plošné hustoty vrstvy vede k nárůstu samoabsorpce a ke zhoršení energetického rozlišení detekovaného spektra. [2, 3, 8]

Z tohoto důvodu je cílem přípravy zdroje vytvořit co nejtenčí, rovnoměrně rozprostřenou vrstvu radionuklidu s vysokou depoziční výtěžností. V radioanalytické praxi se nejčastěji využívá elektrodepozice, která umožňuje kontrolovat proces ukládání iontů na povrch katody prostřednictvím řízení proudové hustoty, potenciálu a složení elektrolytu. [1, 2, 4]

Kvalita zdroje se následně hodnotí zejména pomocí hodnoty FWHM hlavního alfa píku, přičemž rozšíření píku je přímým indikátorem energetických ztrát částic v materiálu vrstvy [8]. Dalším významným parametrem je reprodukovatelnost výtěžnosti depozice a stabilita vrstvy během skladování a měření [1, 4].

1.1 FYZIKÁLNÍ POŽADAVKY NA KVALITNÍ TENKOU VRSTVU

Z fyzikálního hlediska musí alfa-spektrometrický zdroj splňovat několik základních kritérií. Klíčovým parametrem je plošná hustota depozitu, která by měla být dostatečně nízká, aby minimalizovala samoabsorpci alfa částic. Při zvýšení tloušťky vrstvy dochází ke ztrátám energie ještě před opuštěním zdroje, což se projeví asymetrií píku a jeho rozšířením [3].

Homogenita vrstvy má zásadní vliv na konzistenci spektrální odezvy. Nerovnoměrné rozložení aktivity může vést ke vzniku lokálních oblastí se zvýšenou tloušťkou, což se projeví tzv. „tailingem" spektra. Experimentální práce ukazují, že optimální depozice vyžaduje rovnoměrné proudové pole a minimalizaci tvorby plynových bublin na povrchu elektrody [1, 2].

Důležitá je rovněž adheze vrstvy k podložce, nejčastěji nerezové oceli nebo planžetě z ušlechtilého kovu. Nedostatečná adheze může vést k mechanickému poškození vrstvy nebo k jejímu částečnému odlupování během manipulace [4].

1.2 ELEKTRODEPOZICE Z VODNÝCH ELEKTROLYTŮ

Elektrodepozice z vodných roztoků představuje dlouhodobě zavedený postup přípravy alfa zdrojů. Klasická metoda popsaná Talvitiem využívá síranové prostředí při kontrolované proudové hustotě

a umožňuje dosáhnout vysoké výtěžnosti depozice aktinidů [2]. Následné studie potvrdily, že optimalizace pH, koncentrace komplexotvorných činidel a geometrie elektrod významně ovlivňuje morfologii vzniklé vrstvy [1, 4].

Vodné systémy jsou však omezeny relativně úzkým elektrochemickým oknem vody. Při aplikaci vyšších redukčních potenciálů dochází k vývoji vodíku, který může narušit homogenitu vrstvy a zhoršit kvalitu depozitu [1, 9]. Dalším faktorem je možnost hydrolýzy vyšších oxidačních stavů aktinidů při změnách pH, což komplikuje kontrolu chemického stavu iontů během depozice [3].

Přestože jsou vodné elektrolyty v současnosti standardem v radioanalytické praxi, jejich fyzikálně-chemická omezení motivují hledání alternativních elektrochemických médií s širším potenciálovým rozsahem a vyšší stabilitou systému [1, 2, 9].

2 IONTOVÉ KAPALINY JAKO ELEKTROCHEMICKÉ MÉDIUM

Iontové kapaliny (ionic liquids, ILs) představují skupinu solí tvořených objemnými organickými kationty a anionty, které jsou kapalné při teplotách nižších než 100 °C [7]. Na rozdíl od molekulárních rozpouštědel jsou tvořeny výhradně ionty, což zásadně ovlivňuje jejich fyzikálně-chemické vlastnosti i elektrochemické chování [7, 10]. V posledních dvou dekádách se iontové kapaliny etablovaly jako alternativní média pro syntézu, separace i elektrochemické procesy, zejména díky jejich zanedbatelnému tlaku par, vysoké tepelné stabilitě a širokému elektrochemickému oknu [7, 9].

Z hlediska elektrochemie je významné, že nepřítomnost molekul vody eliminuje konkurenční reakce spojené s vývojem vodíku nebo kyslíku, které limitují vodné systémy. To umožňuje realizovat redukční i oxidační procesy v širším potenciálovém rozsahu. Tato vlastnost je zásadní zejména při práci s kovy a prvky s velmi negativními redukčními potenciály, případně při stabilizaci vícestupňových oxidačních stavů [7].

Specifická struktura iontových kapalin rovněž ovlivňuje transportní vlastnosti systému. Vyšší viskozita ve srovnání s vodnými roztoky vede k nižším difuzním koeficientům rozpuštěných druhů, což má přímý dopad na kinetiku elektrodových procesů [11]. Současně však dochází k vytváření organizovaných struktur na rozhraní elektroda–elektrolyt, které mohou ovlivňovat mechanismus nukleace a růstu kovové vrstvy [11].

2.1 FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ CHARAKTERISTIKY IONTOVÝCH KAPALIN

Fyzikálně-chemické vlastnosti iontových kapalin jsou určeny kombinací konkrétního kationtu a aniontu. Nejčastěji používané jsou imidazoliové, pyrrolidiniové či amoniové kationty v kombinaci s anionty typu BF_4^-, PF_6^-, Tf_2N^- nebo halogenidy [7, 9]. Volba těchto složek umožňuje cíleně modifikovat viskozitu, vodivost, hydrofobicitu i stabilitu systému [10, 12].

Elektrochemické okno iontových kapalin může přesahovat 4–5 V, což je výrazně více než v případě vody. Tato vlastnost je klíčová pro elektrochemickou depozici kovů a prvků, jejichž redukce by ve vodném prostředí byla spojena s intenzivním vývojem vodíku [7].

Významnou roli hraje rovněž hygroskopie mnoha iontových kapalin. Přítomnost stopového množství vody může výrazně změnit viskozitu, vodivost i strukturu elektrické dvojvrstvy, a tím ovlivnit průběh elektrodového procesu [11]. Z tohoto důvodu je při elektrochemických aplikacích nezbytná kontrola obsahu vody a standardizace pracovních podmínek.

2.2 ELEKTROCHEMICKÉ CHOVÁNÍ A STABILITA KOVOVÝCH IONTŮ

Elektrochemické procesy v iontových kapalinách se liší od vodných systémů nejen rozsahem potenciálů, ale i charakterem elektrické dvojvrstvy. Studie zaměřené na strukturu rozhraní elektroda–iontová kapalina ukazují, že dochází k vrstevnatému uspořádání iontů, které může ovlivňovat přístup

redukovaných druhů k povrchu elektrody [11]. Tento jev má významný dopad na nukleaci a morfologii vznikající vrstvy.

Dalším aspektem je schopnost iontových kapalin stabilizovat různé oxidační stavy kovových iontů prostřednictvím specifických interakcí mezi ionty a kovovým centrem. Tato vlastnost je důležitá zejména u prvků s více oxidačními stupni, kde může docházet k paralelním redoxním procesům [7].

Z hlediska potenciální aplikace v přípravě alfa-spektrometrických zdrojů je podstatné, že iontové kapaliny umožňují redukční procesy bez současné tvorby plynných produktů, které by narušovaly homogenitu vrstvy. Současně však vyšší viskozita a odlišná kinetika transportu mohou vést ke změně charakteru depozice oproti vodným elektrolytům, což vyžaduje optimalizaci experimentálních parametrů [7, 11].

3 ELEKTRODEPOZICE AKTINIDŮ Z IONTOVÝCH KAPALIN

Elektrodepozice kovů z iontových kapalin byla v posledních letech intenzivně studována zejména v souvislosti s depozicí reaktivních kovů, lanthanoidů a přechodných prvků [6]. Přestože systematické práce zaměřené přímo na aktinidy jsou omezenější, dostupné poznatky o chování vícemocných kovových iontů v těchto médiích umožňují formulovat základní představu o mechanismech redukce, nukleace a růstu vrstvy [12, 13].

V porovnání s vodnými elektrolyty se elektrodové procesy v iontových kapalinách vyznačují absencí konkurenční reakce vývoje vodíku, širším potenciálovým rozsahem a odlišnou strukturou elektrické dvojvrstvy [1, 7]. Tyto faktory společně určují kinetiku depozice i výslednou morfologii vrstvy [1].

3.1 MECHANISMUS NUKLEACE A RŮSTU VRSTVY

Proces elektrodepozice lze obecně rozdělit na dvě základní fáze: nukleaci nových zárodků kovové fáze na povrchu elektrody a následný růst těchto jader do souvislé vrstvy. Charakter nukleace (okamžitá vs. postupná) závisí na přepětí, koncentraci kovových iontů a transportních vlastnostech elektrolytu [11, 13].

V iontových kapalinách je průběh nukleace významně ovlivněn specifickou strukturou rozhraní elektroda–elektrolyt. Experimentální studie prokázaly, že ionty iontové kapaliny vytvářejí u povrchu elektrody uspořádané vrstvy, které mohou modifikovat přístup redukovaných druhů k aktivním místům na povrchu [11]. Tato vrstevnatá struktura může vést k vyšší energetické bariéře pro vznik stabilních nukleačních center a tím ovlivnit hustotu zárodků i velikost výsledných krystalitů [11].

U vícemocných kovových iontů, mezi něž patří i aktinidy, může redukce probíhat ve více krocích. Stabilita jednotlivých oxidačních stavů je přitom závislá na interakcích s okolními ionty kapaliny. Bylo prokázáno, že některé iontové kapaliny jsou schopny stabilizovat nižší oxidační stupně kovů, což může vést k odlišnému průběhu redukce oproti vodným systémům [12].

Výsledná morfologie depozitu je důsledkem kombinace kinetiky redukce a transportu hmoty. Při vyšším přepětí může docházet k tvorbě jemnozrnné vrstvy s vysokou hustotou nukleačních center, zatímco při nižších přepětích převládá růst menšího počtu větších krystalitů. Pro přípravu alfa-spektrometrických zdrojů je žádoucí kompaktní, rovnoměrná vrstva bez výrazných dendritických struktur, které by mohly zvyšovat efektivní tloušťku depozitu [13].

3.2 VLIV VISKOZITY A TRANSPORTNÍCH VLASTNOSTÍ

Jedním z charakteristických rysů iontových kapalin je jejich vyšší viskozita ve srovnání s vodnými roztoky. Vyšší viskozita vede k nižším difuzním koeficientům kovových iontů, což může způsobit, že depoziční proces bude častěji limitován transportem hmoty než samotnou kinetikou elektrodové reakce [11, 13].

Transportní omezení se projevuje vznikem koncentračního gradientu v blízkosti elektrody. Při vyšších proudových hustotách může docházet k lokálnímu vyčerpání kovových iontů u povrchu elektrody, což vede ke změně mechanismu růstu vrstvy a potenciálně k vyšší drsnosti depozitu [13].

Na druhé straně může nižší rychlost transportu přispět k rovnoměrnějšímu růstu vrstvy při vhodně zvolených podmínkách, neboť redukce probíhá kontrolovaněji a s menším rizikem prudkého vzniku dendritických struktur. Optimalizace proudové hustoty, teploty a míchání systému je proto klíčová pro dosažení homogenní vrstvy s nízkou plošnou hustotou [1].

Z hlediska aplikace v radioanalytice je nutné zohlednit, že transportní vlastnosti iontové kapaliny mohou ovlivnit nejen rychlost depozice, ale i celkovou výtěžnost procesu. Nedostatečný transport může vést k prodloužení depoziční doby nebo k neúplnému vysrážení radionuklidu na katodě [9, 13].

3.3 VLIV PŘÍTOMNOSTI VODY

Přestože jsou iontové kapaliny často označovány jako „nevodná" média, řada z nich vykazuje výraznou hygroskopii. Absorpce vody z okolního prostředí může zásadně změnit jejich fyzikálně-chemické vlastnosti, zejména viskozitu, vodivost a strukturu elektrické dvojvrstvy [13].

Přítomnost vody může mít dvojí efekt. V malém množství může snížit viskozitu systému a zvýšit pohyblivost iontů, čímž usnadní transport kovových druhů k povrchu elektrody. Při vyšším obsahu vody však může docházet k částečné obnově vodného charakteru systému, včetně možnosti konkurenčních vedlejších reakcí [13].

U vícemocných kovových iontů může voda rovněž ovlivnit stabilitu jednotlivých oxidačních stavů prostřednictvím hydratace nebo hydrolytických reakcí. To může vést ke změně redoxního potenciálu a k modifikaci mechanismu redukce. Z hlediska přípravy tenkých alfa zdrojů je proto nezbytná kontrola obsahu vody a standardizace pracovních podmínek, aby byla zajištěna reprodukovatelnost morfologie a tloušťky vrstvy [9, 13].

4 METODICKÉ A PROVOZNÍ ASPEKTY V PODMÍNKÁCH SPECIALIZOVANÉ LABORATOŘE

Zavedení iontových kapalin jako elektrodepozičního roztoku pro přípravu alfa-spektrometrických zdrojů nepředstavuje pouze změnu chemického média, ale vyžaduje i úpravu metodického a provozního přístupu laboratoře. V prostředí specializované radiochemické laboratoře je nutné hodnotit nejen kvalitu výsledného depozitu, ale také reprodukovatelnost postupu, bezpečnost práce a kompatibilitu s existujícím analytickým řetězcem. Experimentální sestava použitá při optimalizaci depozičních podmínek je znázorněna na obr. 1.

Obr. 1 Sestava elektrodepozičního pracoviště sestává z elektrodepoziční cely, napájecí jednotky stejnosměrného napětí, reakční vialky a nerezových planžet s deponovaným radionuklidem
Zdroj: [vlastní fotografie, upraveno autorkou (2026)]

Jedním z klíčových aspektů je standardizace pracovních podmínek. Iontové kapaliny jsou citlivé na obsah vody a na přítomnost stopových nečistot, které mohou ovlivnit redoxní chování kovových iontů [7]. To znamená nutnost kontroly skladovacích podmínek, práce v suché atmosféře nebo alespoň pravidelné kontroly vlhkosti systému. Bez této kontroly může docházet ke změnám viskozity, vodivosti i depoziční kinetiky, což negativně ovlivní reprodukovatelnost výsledků.

Dalším metodickým parametrem je optimalizace proudové hustoty a depoziční doby [1]. Vzhledem k odlišným transportním vlastnostem iontových kapalin nelze přímo přebírat parametry používané ve vodných systémech. Nastavení musí být experimentálně ověřeno s ohledem na dosažení tenké, homogenní vrstvy bez dendritických struktur. Pro rutinní použití je nezbytné definovat pracovní rozsah parametrů, při němž je dosaženo stabilní hodnoty FWHM a vysoké výtěžnosti depozice.

Z provozního hlediska je nutné zohlednit také manipulaci s použitým elektrolytem. Přestože iontové kapaliny vykazují zanedbatelný tlak par a nižší těkavost než běžná organická rozpouštědla, jejich ekologický profil není univerzálně „zelený" a musí být hodnocen individuálně podle složení [9, 10]. Nakládání s odpady obsahujícími radionuklidy v kombinaci s organickými ionty vyžaduje jasně definovaný postup dekontaminace nebo likvidace.

V kontextu specializované radiochemické laboratoře je rovněž důležitá kompatibilita s následnou spektrometrickou analýzou. Povrch planžety po depozici musí být mechanicky stabilní a nesmí docházet k migraci vrstvy nebo k její degradaci během vakuového měření [8]. Dlouhodobá stabilita depozitu je tedy parametrem, který je nutné experimentálně ověřit před rutinním zavedením metody.

Celkově lze konstatovat, že implementace iontových kapalin do procesu přípravy alfa-spektrometrických zdrojů je realizovatelná, avšak vyžaduje systematickou metodickou optimalizaci a provozní validaci v konkrétních laboratorních podmínkách.

ZÁVĚR

Příprava tenkých a homogenních alfa-spektrometrických zdrojů je zásadním předpokladem pro dosažení vysokého energetického rozlišení a spolehlivosti analýzy alfa emitujících radionuklidů [1, 2, 4, 6]. Tradiční vodné elektrolyty představují osvědčený a dlouhodobě používaný systém, jejichž limitem

je však úzké elektrochemické okno a přítomnost vedlejších reakcí spojených s rozkladem vody [1, 2]. Iontové kapaliny nabízejí alternativní elektrochemické prostředí s širším potenciálovým rozsahem a možností stabilizace různých oxidačních stavů kovových iontů. Jejich využití při elektrodepozici aktinidů může přinést lepší kontrolu nad průběhem redukce a nad morfologií vzniklé vrstvy. Současně však vyžaduje důkladnou optimalizaci parametrů procesu a ověření reprodukovatelnosti v podmínkách konkrétní laboratoře. Další výzkum by měl být zaměřen především na systematické porovnání kvality depozitů připravených z vodných a iontových systémů z hlediska energetického rozlišení, homogenity vrstvy a dlouhodobé stability zdroje.

POUŽITÁ LITERATURA

[1] JANDA, Jiří, Petr SLÁDEK a Daniel SAS. Electrodeposition of selected alpha-emitting radionuclides from oxalate-ammonium sulfate electrolyte and measured by means of solid-state alpha spectrometry. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry [online]. 2010, 286(3), 687–691. ISSN 0236-5731, 1588-2780. Dostupné z: doi:10.1007/s10967-010-0756-5

[2] TALVITIE, N. A. Electrodeposition of actinides for .alpha. spectrometric determination. Analytical Chemistry [online]. 1972, 44(2), 280–283. ISSN 0003-2700, 1520-6882. Dostupné z: doi:10.1021/ac60310a013

[3] VAJDA, Nóra a Chang-Kyu KIM. Determination of Pu isotopes by alpha spectrometry: a review of analytical methodology. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry [online]. 2010, 283(1), 203–223. ISSN 0236-5731, 1588-2780. Dostupné z: doi:10.1007/s10967-009-0342-x

[4] KLEMENČIČ, H. a L. BENEDIK. Alpha-spectrometric thin source preparation with emphasis on homogeneity. Applied Radiation and Isotopes [online]. 2010, 68(7–8), 1247–1251. ISSN 09698043. Dostupné z: doi:10.1016/j.apradiso.2009.12.013

[5] ISPAS, Adriana a Andreas BUND. Electrodeposition in Ionic Liquids [online]. 2014. Dostupné z: doi:10.1149/2.F05141if

[6] CHOTKOWSKI, Maciej, Damian POŁOMSKI a Kenneth CZERWINSKI. Potential Application of Ionic Liquids for Electrodeposition of the Material Targets for Production of Diagnostic Radioisotopes. Materials [online]. 2020, 13(22), 5069. ISSN 1996-1944. Dostupné z: doi:10.3390/ma13225069

[7] ABBOTT, Andrew Peter, Douglas R. MACFARLANE a Frank ENDRES, ed. Electrodeposition from ionic liquids [online]. Second, completely revised and enlarged edition. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2017. ISBN 978-3-527-33602-9. Dostupné z: doi:10.1002/9783527682706

[8] KNOLL, Glenn F. Radiation detection and measurement. 4th ed. New York: Wiley, 2010. ISBN 978-0-470-13148-0.

[9] WELTON, Thomas. Room-Temperature Ionic Liquids. Solvents for Synthesis and Catalysis. Chemical Reviews [online]. 1999, 99(8), 2071–2084. ISSN 0009-2665, 1520-6890. Dostupné z: doi:10.1021/cr980032t

[10] SCHEIFLINGER, Florian, Marzieh HABIBI, Elham ZEYNOLABEDINI, Christof PLESSL a Gabriele WALLNER. Radionuclide extraction with different ionic liquids. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry [online]. 2019, 322(3), 1841–1848. ISSN 0236-5731, 1588-2780. Dostupné z: doi:10.1007/s10967-019-06807-z

[11] HAYES, Robert, Gregory G. WARR a Rob ATKIN. Structure and Nanostructure in Ionic Liquids. Chemical Reviews [online]. 2015, 115(13), 6357–6426. ISSN 0009-2665, 1520-6890. Dostupné z: doi:10.1021/cr500411q

[12] ROGERS, Robin D. a Kenneth R. SEDDON. Ionic Liquids--Solvents of the Future? Science [online]. 2003, 302(5646), 792–793. ISSN 0036-8075, 1095-9203. Dostupné z: doi:10.1126/science.1090313

[13] ENDRES, Frank, Douglas R. MACFARLANE a Andrew Peter ABBOTT. Electrodeposition from ionic liquids. Weinheim: Wiley-VCH, 2008. ISBN 978-3-527-31565-9.

REAKCE EVROPSKÉ UNIE NA KONFLIKT NA UKRAJINĚ

THE EUROPEAN UNION'S RESPONSE TO THE CONFLICT IN UKRAINE

***Vlastimil VAŠINA*[1]**

Abstrakt
Ozbrojený konflikt na Ukrajině představuje jeden z nejzásadnějších bezpečnostních testů Evropské unie v její dosavadní historii. Reakce Evropské unie na ruskou agresi vůči Ukrajině se v průběhu konfliktu lišily rozsahem a intenzitou využitých nástrojů. Tyto rozdíly otevírají otázku proměny role Evropské unie jako bezpečnostního aktéra. Příspěvek srovnává reakce Evropské unie na konflikt na Ukrajině v odlišných fázích jeho vývoje se zaměřením na využití nástrojů společné zahraniční a bezpečnostní politiky a společné bezpečnostní a obranné politiky, a to na základě analýzy vybraných strategických dokumentů Evropské unie. Cílem příspěvku je zhodnotit, do jaké míry pozdější reakce Evropské unie představují kvalitativní posun oproti dřívějšímu období a jak se tento vývoj promítá do posilování její role v oblasti bezpečnosti a obrany. Příspěvek zároveň poukazuje na klíčové institucionální a kapacitní výzvy tohoto vývoje.

Klíčová slova:
Evropská unie, Ukrajina, bezpečnost a obrana, společná zahraniční a bezpečnostní politika, společná bezpečnostní a obranná politika.

Abstract
The armed conflict in Ukraine represents one of the most significant security tests for the European Union in its history to date. The European Union's response to Russian aggression against Ukraine has varied in scope and intensity throughout the conflict. These differences raise the question of the changing role of the European Union as a security actor. This paper compares the European Union's responses to the conflict in Ukraine at different stages of its development, focusing on the use of Common Foreign and Security Policy and Common Security and Defence Policy instruments, based on an analysis of selected European Union strategic documents. The aim of the paper is to assess the extent to which the European Union's later responses represent a qualitative shift from the previous period and how this development is reflected in the strengthening of its role in the field of security and defence. The paper also highlights the key institutional and capacity challenges of this development.

Key words:
European Union, Ukraine, security and defence, Common Foreign and Security Policy, Common Security and Defence Policy.

ÚVOD

Ozbrojený konflikt na Ukrajině zásadně narušil evropskou bezpečnostní architekturu budovanou po roce 1991 a představuje pro Evropskou unii strukturální výzvu k redefinici její role v oblasti bezpečnosti a obrany. Zatímco anexe Krymu v roce 2014 znamenala první vážné narušení evropského bezpečnostního řádu, ruská invaze z února 2022 představovala eskalaci bezprecedentního rozsahu, která prověřila politickou soudržnost i institucionální akceschopnost Unie. Reakce Evropské unie v těchto dvou obdobích se výrazně liší rozsahem, intenzitou i charakterem využitých nástrojů. Konflikt tak vytváří prostor pro hlubší posouzení, zda po roce 2022 dochází pouze k intenzivnějšímu využívání existujících mechanismů, nebo k proměně samotné logiky bezpečnostního působení Evropské unie. Argumentační linie příspěvku vychází z předpokladu, že novější fáze reakce nepředstavuje pouze kvantitativní rozšíření sankčních balíčků, ale kvalitativní posun spočívající v koordinovaném a systémovém propojení diplomatických, ekonomických, obranných a energetických nástrojů. Bezpečnostní dimenze se tak stává

[1] mjr. Mgr. Vlastimil Vašina, MPA, katedra vševojskové taktiky, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česká republika, +420 792 326 038, vlastimil.vasina@unob.cz

integrální součástí širšího politicko-ekonomického rámce Unie. Tento vývoj současně signalizuje posun od modelu převážně normativního aktéra, jehož působení bylo primárně založeno na prosazování pravidel a multilaterálních mechanismů, k aktérovi, který do svého institucionálního rámce systematicky začleňuje prvky tvrdé moci. Financování vojenské podpory, výcvikové mise či posilování obranných kapacit již nelze chápat pouze jako doplňkový nástroj, ale jako součást komplexní bezpečnostní strategie. Evropská unie tak postupně překračuje tradiční dichotomii mezi „civilní" a „vojenskou" mocí a směřuje k modelu integrovaného bezpečnostního působení. Současně je však třeba reflektovat, že rozsah i udržitelnost této proměny jsou podmíněny politickou soudržností členských států a jejich ochotou dlouhodobě nést ekonomické, energetické i bezpečnostní náklady konfrontace. Princip jednomyslnosti v oblasti společné zahraniční a bezpečnostní politiky představuje strukturální limit, který může tempo i hloubku této transformace významně ovlivnit. Cílem příspěvku je proto komparativně analyzovat reakci Evropské unie na konflikt na Ukrajině v obdobích 2014–2021 a po roce 2022 a posoudit, do jaké míry lze novější fázi interpretovat jako strukturální proměnu její bezpečnostní role v evropském bezpečnostním prostředí.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKO

Debata o roli Evropské unie v oblasti bezpečnosti je dlouhodobě spojena s konceptem tzv. civilní a normativní moci. Již Duchêne (1972) označil Evropské společenství za „civilní mocnost", která prosazuje své zájmy především prostřednictvím ekonomických nástrojů a diplomacie, nikoli vojenské síly [1]. Tento přístup vycházel z přesvědčení, že integrační projekt založený na právu a spolupráci představuje alternativu ke klasickému mocenskému soupeření států. Na tuto tradici navázal Manners (2002), který rozvinul pojem „normativní moc" [2]. Podle něj Evropská unie neformuje mezinárodní prostředí primárně prostřednictvím materiální síly, ale skrze šíření norem a hodnot, jako jsou demokracie, lidská práva či vláda práva. EU je v tomto pojetí aktérem, jehož vliv spočívá spíše v nastavování pravidel než v jejich vynucování prostřednictvím tvrdé moci. Toto normativní vymezení však není bez kritiky. Hyde-Price (2006) upozorňuje, že i Evropská unie je formována strategickými zájmy členských států a že její zahraniční politika nelze oddělit od realistických mocenských úvah [3]. Unie tak podle tohoto pohledu není čistě normativním aktérem, ale spíše hybridním subjektem, v němž se prolínají hodnotové ambice s bezpečnostními a geopolitickými zájmy. Vývoj společné zahraniční a bezpečnostní politiky (CFSP)[2] a společné bezpečnostní a obranné politiky (CSDP)[3] v posledních letech naznačuje postupné posilování bezpečnostní dimenze působení EU. Konflikt na Ukrajině představuje v tomto kontextu klíčový moment, který umožňuje ověřit, zda dosavadní teoretické koncepty stále odpovídají empirické realitě. Pokud Evropská unie po roce 2022 systematicky využívá nejen diplomatické a ekonomické nástroje, ale také koordinovanou vojenskou podporu, obranné kapacity a energetickou strategii jako součást bezpečnostního rámce, lze tento vývoj interpretovat jako posun od převážně normativního působení k integrovanějšímu bezpečnostnímu aktérství. Teoretické vymezení civilní a normativní moci proto v tomto příspěvku slouží jako referenční rámec, vůči němuž je následně posuzována proměna reakčního modelu Evropské unie.

2 METODOLOGIE

Příspěvek porovnává reakce Evropské unie na konflikt na Ukrajině ve dvou obdobích: 2014–2022 a od roku 2022 do současnosti. Analýza se zaměřuje na politická rozhodnutí, sankční opatření, bezpečnostní iniciativy a další kroky přijaté v rámci CFSP a CSDP. Zdrojem jsou především oficiální dokumenty Evropské unie, zejména závěry Evropské rady, rozhodnutí Rady EU a Strategický kompas pro bezpečnost a obranu z roku 2022. Tyto materiály jsou doplněny odbornou literaturou.

Srovnání je strukturováno do pěti analytických oblastí:

1. politicko-diplomatické;
2. sankční a ekonomické;
3. bezpečnostně-obranné;
4. energetické a odolnostní;
5. institucionální a kapacitní akceschopnosti EU.

[2] CFSP – Common Forreign and Security Policy
[3] CSDP – Common Security and Defence Policy

Kvalitativní posun je operacionalizován jako změna povahy využívaných nástrojů, jejich rozšíření do bezpečnostně-obranné dimenze a zvýšená míra institucionální integrace a vzájemného propojení jednotlivých politik.

3 ARCHITEKTURA BEZPEČNOSTNÍ REAKCE EVROPSKÉ UNIE

Bezpečnostní reakce Evropské unie je vystavěna na kombinaci různých nástrojů a na specifickém způsobu fungování jejích institucí. EU nejedná jako centralizovaný stát s jednotným exekutivním centrem, ale jako víceúrovňový politický systém, v němž jsou rozhodovací pravomoci rozděleny mezi evropskou a národní úroveň [4]. Proces formování reakce EU probíhá ve více úrovních. Evropská rada stanovuje strategické směřování, Rada Evropské unie přijímá konkrétní rozhodnutí v rámci CFSP a CSDP a jejich implementace je zajišťována prostřednictvím Evropská služba pro vnější činnost (EEAS), Evropské komise, vojenských struktur EU a členských států [5]. Tato víceúrovňová architektura ovlivňuje nejen rychlost a podobu reakce, ale i způsob, jakým jsou kombinovány jednotlivé nástroje. V současném bezpečnostním prostředí dochází k těsnějšímu propojení diplomatických, ekonomických, obranných a energetických opatření, což odpovídá ambici formulované ve Strategickém kompasu pro bezpečnost a obranu z roku 2022, jenž zdůrazňuje potřebu integrovaného a koordinovaného přístupu k bezpečnostním hrozbám [6].

3.1 TYPOLOGIE NÁSTROJŮ

Nástrojový rámec Evropské unie lze rozdělit do čtyř hlavních kategorií, které odpovídají systematizaci bezpečnostních priorit vymezených ve Strategickém kompasu pro bezpečnost a obranu z roku 2022 [6].
Diplomatické nástroje představují tradiční pilíř reakce EU. Zahrnují politická prohlášení, omezení diplomatických kontaktů, činnost zvláštních vyslanců a podporu mediace. Jejich koordinaci zajišťuje zejména EEAS, která připravuje podklady pro rozhodování Rady EU a zastupuje Unii navenek. Strategický kompas zdůrazňuje potřebu rychlejšího a flexibilnějšího rozhodování v krizových situacích a posílení politicko-diplomatické akceschopnosti Unie [6].
Ekonomicko-sankční nástroje zahrnují individuální a sektorové sankce, exportní kontroly a makro finanční pomoc. Sankce představují kombinaci ekonomického tlaku a politického signálu, přičemž jejich přijetí vychází z rámce CFSP a je implementováno ve spolupráci Rady EU a Evropské komise. Po roce 2022 došlo k bezprecedentnímu rozšíření sankčního režimu vůči Ruské federaci, což je reflektováno i ve výročních hodnoticích zprávách o implementaci Strategického kompasu (Rada EU, 2022; HR/VP, 2023).
Bezpečnostně-obranné nástroje jsou realizovány v rámci CSDP. Patří sem civilní a vojenské mise, výcvikové programy, podpora rozvoje obranných schopností a využití Evropského mírového nástroje (EPF). Strategický kompas systematicky stanovuje ambici vybudovat „EU Rapid Deployment Capacity" a posílit vojenské plánovací struktury [6]. Výroční zpráva z roku 2023 potvrzuje praktickou implementaci těchto kroků, včetně zahájení výcvikové mise EUMAM Ukraine a navýšení prostředků EPF [7].
Odolnostní nástroje zahrnují opatření v oblasti energetické bezpečnosti, ochrany kritické infrastruktury, kybernetické obrany a boje proti hybridním hrozbám. Strategický kompas řadí posilování odolnosti mezi klíčové priority bezpečnostní politiky EU, zejména v kontextu rostoucího využívání hybridních a informačních operací [6]. Implementační zpráva z roku 2023 dále rozpracovává rozvoj nástrojů kybernetické obrany, strategické komunikace a reakce na hybridní hrozby [7].

3.2 INSTITUCIONÁLNÍ IMPLEMENTACE

Reakce Evropské unie na bezpečnostní krize probíhá v několika na sebe navazujících krocích a odráží víceúrovňový charakter jejího institucionálního uspořádání. Celkové politické směřování určuje Evropská rada, která stanovuje strategické priority a vymezuje rámec společného postupu členských států [6]. V návaznosti na toto strategické vymezení přijímá Rada Evropské unie konkrétní rozhodnutí v oblasti CFSP a CSDP. Právní základ tohoto postupu je zakotven ve Smlouvě o Evropské unii, podle níž je CFSP součástí zvláštního institucionálního rámce, který je založen převážně na mezivládním principu [8]. Praktická implementace přijatých rozhodnutí je následně zajišťována prostřednictvím specializovaných struktur Unie. Klíčovou roli v tomto procesu hraje Evropská služba pro vnější činnost (EEAS), která koordinuje zahraniční politiku EU a připravuje podklady pro rozhodování. Evropská komise se podílí zejména na realizaci sankčních a ekonomických opatření, zatímco vojenské plánovací struktury EU a členské státy zajišťují provádění obranných, výcvikových a kapacitních aktivit [6;7].

3.3 STRUKTURÁLNÍ LIMITY SYSTÉMU

Víceúrovňový institucionální rámec EU představuje současně její komparativní výhodu i strukturální omezení. Schopnost propojit diplomatické, ekonomické, obranné a odolnostní nástroje vytváří předpoklad pro komplexní bezpečnostní reakci přesahující rámec tradiční zahraniční politiky [6]. Tato integrační kapacita je jedním z klíčových znaků proměny EU jako bezpečnostního aktéra. Efektivita tohoto rámce je však podmíněna mezivládním charakterem CFSP podle čl. 24 odst. 1 SEU a principem jednomyslnosti zakotveným v čl. 31 odst. 1 SEU [8]. Jednomyslnost posiluje legitimitu rozhodnutí, avšak současně omezuje rychlost a ambici reakce, neboť převádí bezpečnostní rozhodování do roviny kompromisu mezi rozdílnými strategickými prioritami členských států [7]. Transformace bezpečnostní role EU proto nezávisí pouze na rozšiřování nástrojů, ale především na schopnosti členských států udržet politickou soudržnost v podmínkách zvýšené bezpečnostní nejistoty.

4 MODEL OMEZENÉ REAKCE 2014–2022

Reakce Evropské unie na anexi Krymu v roce 2014 představovala první zásadní test její schopnosti reagovat na otevřené porušení evropského bezpečnostního řádu. Evropská rada již v březnu 2014 stanovila rámec postupné eskalace restriktivních opatření vůči Ruské federaci, který spojoval diplomatické kroky s možností ekonomických sankcí [9]. Unie reagovala relativně rychle a s vysokou mírou politické jednoty, avšak její přístup zůstal převážně diplomatický a sankční. Bezpečnostně-obranná dimenze byla aktivována jen omezeně. Období 2014–2022 lze charakterizovat jako fázi omezené, postupně zesilované reakce, jejímž cílem bylo stabilizovat situaci a zvyšovat náklady ruského jednání, nikoli zásadně měnit bezpečnostní rovnováhu v Evropě.

4.1 POLITICKO-DIPLOMATICKÁ DIMENZE

EU jednoznačně odsoudila anexi Krymu jako porušení mezinárodního práva a principu územní integrity. Byla pozastavena jednání o hlubší spolupráci s Ruskem, omezeny diplomatické kontakty a zrušeny pravidelné summity na nejvyšší úrovni [9]. Současně Unie podporovala mezinárodní diplomatické iniciativy, zejména Minský proces, jehož cílem bylo zastavit boje na Donbasu. Tento přístup odpovídal širšímu strategickému rámci formulovanému v Globální strategii EU z roku 2016, která zdůrazňovala odolnost, multilateralismus a stabilizaci sousedství jako hlavní bezpečnostní priority [10].
Reakce EU byla v tomto období charakterizována důrazem na politický tlak a diplomatickou koordinaci, nikoli na převzetí role přímého bezpečnostního garanta.

4.2 SANKČNÍ A EKONOMICKÉ NÁSTROJE

Hlavním nástrojem reakce se staly ekonomické sankce. Právní základ sektorových restriktivních opatření byl formalizován rozhodnutím Rady 2014/512/CFSP ze dne 31. července 2014, které zavedlo omezení v oblasti financí, energetiky a obranného průmyslu [11]. Sankční režim byl pravidelně prodlužován a postupně rozšiřován. Sankce byly koncipovány jako dlouhodobý tlakový mechanismus zvyšující ekonomické náklady ruské politiky, nikoli jako okamžitý prostředek vojenského odstrašení. Tento přístup odpovídal mezivládní logice CFSP i tehdejšímu strategickému uvažování EU [10]. Současně EU poskytovala Ukrajině makro finanční pomoc a podporu institucionálních reforem, čímž posilovala její ekonomickou stabilitu a administrativní kapacitu, přičemž tento přístup vycházel z předpokladu, že konsolidace státu je podmínkou odolnosti, nikoli součástí obranné integrace.

4.3 BEZPEČNOSTNĚ-OBRANNÁ DIMENZE

Bezpečnostně-obranná angažovanost EU zůstávala omezená. Společná bezpečnostní a obranná politika byla využívána zejména pro civilní mise a poradenské aktivity zaměřené na reformu bezpečnostního sektoru. Zavedení stálé strukturované spolupráce (PESCO) v roce 2017 představovalo významný krok směrem k hlubší obranné integraci [12]. Tento krok však nebyl přímou reakcí na konflikt na Ukrajině, ale dlouhodobým projektem rozvoje obranných schopností. Podobně vznik Evropského mírového nástroje (EPF) v roce 2021 vytvořil institucionální rámec pro financování vojenské podpory [13], avšak do února 2022 nebyl využit způsobem, který by znamenal zásadní proměnu bezpečnostní role EU.

Bezpečnostně-obranný pilíř tak existoval institucionálně, avšak nebyl využit jako nástroj přímé bezpečnostní projekce.

4.4 ENERGETICKÁ BEZPEČNOST A ODOLNOST

Po roce 2014 byla otázka energetické bezpečnosti opakovaně tematizována. Strategie energetické unie z roku 2015 identifikovala bezpečnost dodávek jako jednu z priorit evropské politiky [14]. Přesto však nedošlo k zásadnímu omezení energetické závislosti na Ruské federaci. Energetická politika byla nadále primárně vnímána jako ekonomická agenda. Rozdílné postoje členských států vedly k pokračování některých projektů energetické spolupráce s Ruskem. Energetická závislost tak představovala latentní strukturální zranitelnost, která nebyla plně integrována do bezpečnostního rámce EU.

4.5 CHARAKTERISTIKA MODELU 2014–2022

Období 2014–2022 lze charakterizovat jako fázi řízené stabilizace. EU reagovala jednotně a institucionálně konzistentně, avšak její přístup byl bezpečnostně omezený. Dominovala diplomatická a sankční dimenze, zatímco obranná složka zůstávala sekundární.

5 MODEL ROZŠÍŘENÉ A INTEGROVANÉ REAKCE PO ROCE 2022

Ruská invaze ze dne 24. února 2022 představovala zásadní zlom v evropském bezpečnostním prostředí. Na rozdíl od období po roce 2014 reakce EU nepředstavovala pouze rozšíření sankcí, ale aktivaci širšího spektra nástrojů zahrnujících obrannou, energetickou i humanitární dimenzi. Období po roce 2022 lze charakterizovat jako model integrované a komplexní reakce.

5.1 POLITICKO-DIPLOMATICKÁ DIMENZE

Bezprostředně po zahájení invaze Evropská rada přijala mimořádné závěry, které vymezily politický rámec reakce EU: jednoznačné odsouzení ruské agrese, potvrzení podpory ukrajinské suverenity a otevření prostoru pro rychlou eskalaci restriktivních opatření a dalších kroků [14]. Tím byl nastaven základ pro následnou rychlou institucionalizaci reakce napříč politikami EU. Politicko-diplomatická dimenze se zároveň posunula k logice strategického vymezení a dlouhodobé podpory Ukrajiny. EU v této fázi nevystupovala primárně jako prostředník usilující o mediaci, ale jako aktér, který své postoje propojuje s bezpečnostními zájmy a prosazuje koordinovaný přístup. Tento posun je v souladu s ambicí posílit akceschopnost EU v krizích, kterou formuluje Strategický kompas [6].

5.2 SANKČNÍ A EKONOMICKÁ DIMENZE

Po únoru 2022 došlo k výraznému rozšíření sankční politiky EU. Přijaté balíčky zasáhly finanční sektor, energetiku, technologické dodávky i devizové rezervy Ruské federace [16]. Na rozdíl od období 2014–2022 se sankční režim vyznačoval vyšší rychlostí, koordinací a systematičností a stal se součástí širší strategie dlouhodobého oslabování ruské schopnosti vést konflikt. Současně byla výrazně posílena makro finanční pomoc Ukrajině [20] a poprvé aktivována směrnice o dočasné ochraně uprchlíků [19]. Ekonomická stabilizace napadeného státu i ochrana uprchlíků byly chápány jako součást komplexní bezpečnostní reakce. Sankční tlak a stabilizační podpora tak vytvořily propojený rámec, který přesahoval čistě normativní reakci a posílil strukturální charakter angažovanosti EU.

5.3 AKTIVACE BEZPEČNOSTNĚ-OBRANNÉ DIMENZE

Nejvýraznější změna nastala v oblasti bezpečnostní a obranné politiky. Evropská unie poprvé využila Evropský mírový nástroj (EPF) k financování dodávek zbraní a vojenského vybavení Ukrajině [17]. Tento krok představoval zásadní precedent, neboť se tím EU zapojila do koordinované vojenské podpory státu bránícího se vnějšímu napadení. V říjnu 2022 byla zahájena mise EUMAM Ukraine, která poskytuje výcvik příslušníkům ukrajinských ozbrojených sil na území členských států EU [18]. Unie se tak posunula od poradenské podpory k přímé participaci na budování obranných kapacit Ukrajiny. Bezpečnostně-obranná dimenze se stala plnohodnotnou součástí reakčního modelu, nikoli pouze doplňkem diplomatických a ekonomických opatření.

5.4 ENERGETICKÁ BEZPEČNOST A ODOLNOST

Zásadní proměnu představovala oblast energetiky. Evropská komise představila plán REPowerEU, jehož cílem bylo urychlené snížení závislosti na ruských fosilních palivech, diverzifikace dodavatelů a posílení energetické infrastruktury [21]. Energetická politika byla nově explicitně rámována jako bezpečnostní otázka. Tím došlo k hlubší integraci ekonomické a bezpečnostní dimenze, která v předchozím období nebyla plně realizována.

5.5 CHARAKTERISTIKA MODELU PO ROCE 2022

Reakce Evropské unie po roce 2022 se vyznačuje rozšířením spektra využívaných nástrojů, jejich vzájemným propojením a rychlou institucionalizací. Obranná a energetická dimenze byly aktivovány v rozsahu, který neměl v předchozím období obdobu. Model integrované a aktivované reakce tak představuje kvalitativní posun oproti období 2014–2022. Evropská unie se profiluje nejen jako normativní a ekonomický aktér, ale jako subjekt schopný koordinovat vojenskou podporu, strategickou odolnost a dlouhodobou stabilizaci. Současně však zůstává tento model podmíněn politickou soudržností členských států a jejich ochotou nést náklady dlouhodobé podpory Ukrajiny.

6 KOMPARACE REAKČNÍCH MODELŮ EVROPSKÉ UNIE

Srovnání reakcí Evropské unie na konflikt na Ukrajině ukazuje výrazný posun mezi obdobím 2014–2022 a obdobím po roce 2022. Nejde pouze o zvýšení intenzity opatření, ale o proměnu jejich charakteru, vzájemného propojení a institucionálního využití. Zatímco první fáze byla založena na politickém tlaku a ekonomických sankcích s cílem omezit eskalaci konfliktu, druhá fáze představuje aktivnější a komplexnější model bezpečnostní reakce.

6.1 POLITICKO-DIPLOMATICKÁ DIMENZE

Do roku 2022 dominovala reakci EU diplomatická dimenze doplněná sankčním tlakem, jehož cílem bylo omezení eskalace konfliktu. Po roce 2022 však došlo ke změně logiky. Politická jednota umožnila rychlou mobilizaci všech dostupných nástrojů a diplomatická dimenze se stala součástí širší strategie dlouhodobé podpory Ukrajiny. EU již nevystupovala primárně jako prostředník mezi stranami konfliktu, ale jako aktér jednoznačně vymezující své bezpečnostní zájmy. Diplomacie tak přestala plnit převážně deeskalační funkci a stala se součástí strategie politického a bezpečnostního odhodlání.

6.2 SANKČNÍ A EKONOMICKÁ DIMENZE

Sankce po roce 2014 představovaly hlavní nástroj reakce, jejich charakter byl však převážně restriktivní a stabilizační. Byly pravidelně prodlužovány, avšak jejich rozsah se měnil jen postupně a jejich účinek byl koncipován jako dlouhodobý tlak. Po roce 2022 se sankční politika proměnila v systematický nástroj strategického oslabování ruské válečné kapacity. Sankce byly rozšířeny, zpřísněny a úzce propojeny s technologickou a energetickou politikou. Z nástroje omezené reakce se stal prvek širší bezpečnostní strategie. Tato proměna ukazuje posun od reakce na jednotlivé kroky k cílenému strategickému působení.

6.3 BEZPEČNOSTNĚ-OBRANNÁ DIMENZE

V prvním období zůstávala obranná dimenze institucionálně rozvíjena, avšak nebyla využita k přímé vojenské podpoře. EU působila převážně jako civilní a normativní aktér, zatímco vojenská pomoc probíhala bilaterálně na úrovni členských států. Po roce 2022 došlo k zásadnímu posunu. Aktivace Evropského mírového nástroje a zahájení výcvikové mise EUMAM znamenaly, že EU poprvé koordinovaně financovala a podporovala vojenské kapacity napadeného státu. Unie tak překročila rámec převážně civilního působení a vstoupila do prostoru přímé bezpečnostní asistence. Nešlo o vznik nové obranné struktury, ale o plné využití již existujících nástrojů.

6.4 ENERGETICKÁ BEZPEČNOST A ODOLNOST

V období 2014–2022 zůstávala energetická závislost na ruských zdrojích strukturální slabinou, která nebyla plně integrována do bezpečnostního uvažování. Energetická politika byla nadále vnímána primárně ekonomicky. Po roce 2022 se energetická bezpečnost stala explicitní součástí strategické reakce. Diverzifikace dodavatelů, investice do infrastruktury a omezení dovozu ruských surovin byly chápány jako nástroje bezpečnostní odolnosti. Došlo tak k hlubšímu propojení ekonomické a bezpečnostní dimenze, které v předchozím období chybělo.

6.5 INSTITUCIONÁLNÍ AKCESCHOPNOST

Model omezené reakce byl charakterizován stabilitou a postupným prodlužováním opatření. Rozhodovací mechanismy fungovaly, avšak nepřinášely zásadní změnu v roli EU jako bezpečnostního aktéra. Model po roce 2022 se vyznačuje rychlejší mobilizací, intenzivnější koordinací a širším využitím existujících nástrojů. Unie prokázala schopnost propojit různé politiky do relativně soudržného rámce reakce. Současně však zůstává závislá na principu jednomyslnosti, který může v delším horizontu představovat strukturální limit dalšího prohlubování bezpečnostní integrace.

6.6 HODNOCENÍ STRUKTURÁLNÍ PROMĚNY

Komparace obou období ukazuje, že rozdíl mezi nimi nelze redukovat na pouhé zesílení sankcí či diplomatických aktivit. Po roce 2022 došlo ke změně samotné logiky reakce Evropské unie. Bezpečnostní dimenze byla plně integrována do oblastí, které byly dříve vnímány převážně jako nástroje ekonomické stabilizace nebo politického tlaku. Strukturální proměna tedy nespočívá ve vzniku nových institucí, ale ve způsobu využití již existujících nástrojů. Evropská unie poprvé koordinovaně propojila sankční politiku, vojenskou podporu, energetickou transformaci i makro finanční pomoc do jednotného bezpečnostního rámce. Zásadní rozdíl mezi oběma modely spočívá v míře strategické ambice. Zatímco období 2014–2022 bylo orientováno na řízení a omezení konfliktu, období po roce 2022 představuje aktivní spoluutváření bezpečnostního prostředí v Evropě. Tato změna naznačuje, že role Evropské unie v oblasti bezpečnosti a obrany vstoupila do nové fáze, jejíž udržitelnost bude testována délkou a intenzitou probíhající konfrontace.

7 STRUKTURÁLNÍ LIMITY BEZPEČNOSTNÍ PROMĚNY EVROPSKÉ UNIE

Navzdory tomu, že reakce EU po roce 2022 vykazují znaky strukturální proměny, nelze tento vývoj chápat jako plně dokončenou transformaci. Bezpečnostní angažovanost Unie zůstává limitována několika faktory, které mohou ovlivnit její dlouhodobou udržitelnost a schopnost jednat konzistentně v prostředí dlouhodobé konfrontace.

7.1 PRINCIP JEDNOMYSLNOSTI A POLITICKÁ SOUDRŽNOST

Rozhodování v oblasti CFSP zůstává založeno na principu jednomyslnosti zakotveném ve smluvním rámci EU. Tento mechanismus posiluje legitimitu společných rozhodnutí, avšak může zpomalovat reakci v situacích vyžadujících rychlou akci [8]. Po roce 2022 se členské státy dokázaly shodnout na rozsáhlých sankčních balíčcích i aktivaci nástrojů dosud využívaných v omezeném rozsahu, včetně EPF a podpůrných EU a rozšiřování podpory Ukrajiny [21]. S postupem času se však prohlubují rozdíly v pohledu na tempo, rozsah a financování dalších opatření. Tyto spory odrážejí odlišné strategické priority a bezpečnostní kultury členských států. „Munich Security Report 2026" v této souvislosti upozorňuje na rostoucí fragmentaci západního prostoru [22]. Princip jednomyslnosti se tak neprojevuje pouze jako procedurální pravidlo, ale jako strukturální faktor ovlivňující tempo i hloubku bezpečnostní proměny EU [8].

7.2 ZÁVISLOST NA TRANSATLANTICKÉM RÁMCI

Proměna bezpečnostní role EU probíhá v prostředí, kde evropská bezpečnost zůstává zásadně ukotvena v rámci NATO. Strategický kompas posiluje operační akceschopnost EU, nepředstavuje však náhradu aliančního systému, ale jeho doplnění [6]. „Munich Security Report 2026" současně upozorňuje na

oslabování transatlantické důvěry, což zvyšuje tlak na větší evropskou odpovědnost za vlastní bezpečnost [22]. Vývoj tak nevede ke vzniku samostatného bezpečnostního systému, ale k postupnému vyvažování odpovědnosti mezi evropským a severoamerickým pilířem.

7.3 EKONOMICKÉ A SOCIÁLNÍ NÁKLADY

Rozšířená sankční politika, energetická transformace a dlouhodobá podpora Ukrajiny generují významné ekonomické náklady. Ty se promítají do domácí politiky členských států a mohou posilovat tlak na revizi, zmírnění nebo selektivní přizpůsobení přijatých opatření. Udržitelnost bezpečnostní mobilizace se tím stává nejen strategickou otázkou, ale i socioekonomickým testem politické vůle.

7.4 INSTITUCIONÁLNÍ KAPACITNÍ LIMITY

Přestože po roce 2022 došlo k posílení obranných iniciativ a k širšímu využití existujících nástrojů, EU nadále čelí roztříštěnosti obranných schopností a rozdílné úrovni investic mezi členskými státy. Strategický kompas vymezuje ambice, ale jejich naplnění zůstává závislé na dlouhodobé politické podpoře, financování a praktické implementaci na národní úrovni [6;7].

ZÁVĚR

Komparativní analýza reakcí Evropské unie na konflikt na Ukrajině ukazuje, že období po roce 2022 představuje více než pouhé zesílení dosavadních nástrojů. Došlo k rozšíření bezpečnostně-obranné dimenze, k hlubší integraci energetické politiky do bezpečnostního rámce a k rychlejší institucionalizaci reakčních mechanismů. Tento vývoj lze interpretovat jako zásadní změnu role EU v evropském bezpečnostním prostředí. Současně však tato proměna zůstává podmíněna politickou soudržností, ekonomickou udržitelností přijatých opatření a vývojem transatlantického rámce. Strukturální transformace proto není lineární proces, ale dynamický vývoj, který bude testován délkou konfliktu i proměnami geopolitického prostředí. Budoucí směřování bezpečnostní role EU bude možné přesněji vyhodnotit v kontextu širší evropské strategické debaty, kterou rámují například závěry Mnichovské bezpečnostní konference a související bezpečnostní zprávy v roce 2026. Ty mohou napovědět, zda se současný model rozšířené a integrované reakce ukotví jako trvalý rámec evropské bezpečnostní politiky, nebo zda bude vynuceně přehodnocen v důsledku vnitřních i vnějších tlaků.

POUŽITÁ LITERATURA

[1] DUCHÊNE, François. Europe's Role in World Peace. In: MAYNE, Richard (ed.). Europe Tomorrow: Sixteen Europeans Look Ahead. London: Fontana, 1972, s. 32–47.

[2] MANNERS, Ian. Normative Power Europe: A Contradiction in Terms? Journal of Common Market Studies. 2002, roč. 40, č. 2, s. 235–258. ISSN 0021-9886.

[3] HYDE-PRICE, Adrian. "Normative" Power Europe: A Realist Critique. Journal of European Public Policy. 2006, roč. 13, č. 2, s. 217–234. ISSN 1350-1763.

[4] HOOGHE, Liesbet; MARKS, Gary. Multi-Level Governance and European Integration. Lanham: Rowman & Littlefield, 2001.

[5] SMITH, Michael E. Europe's Foreign and Security Policy: The Institutionalization of Cooperation. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. Dostupné z: https://ir101.co.uk/wp-content/uploads/2018/11/Smith-2004-Europes-Foreign-and-Security-Policy.pdf

[6] RADA EVROPSKÉ UNIE. A Strategic Compass for Security and Defence – For a European Union that protects its citizens, values and interests and contributes to international peace and security. Brussels: Council of the European Union, 21 Mar. 2022. Dostupné z: https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7371-2022-INIT/en/pdf

[7] HIGH REPRESENTATIVE OF THE UNION FOR FOREIGN AFFAIRS AND SECURITY POLICY (HR/VP). 2023. Annual Progress Report on the Implementation of the Strategic Compass for Security and Defence. Brussels: EEAS.Dostupné z: https://www.eeas.europa.eu/eeas/annual-progress-report-implementation-strategic-compass-security-and-defence-2023_en

[8] EUROPEAN COUNCIL. European Council Conclusions, 20–21 March 2014. Brussels: European Council, 2014. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/media/20594/141321.pdf

[9] [EUROPEAN UNION. Shared Vision, Common Action: A Stronger Europe. A Global Strategy for the European Union's Foreign and Security Policy. Brussels: European Union, 2016. Dostupné z: https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/eugs_review_web_0.pdf

[10] COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council Decision 2014/512/CFSP of 31 July 2014 concerning restrictive measures in view of Russia's actions destabilising the situation in Ukraine. Official Journal of the European Union, L 229, 31 July 2014. Dostupné z:https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014D0512

[11] COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council Decision (CFSP) 2017/2315 of 11 December 2017 establishing permanent structured cooperation (PESCO). Official Journal of the European Union, L 331, 14 December 2017.Dostupné z:https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017D2315

[12] COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council Decision (CFSP) 2021/509 of 22 March 2021 establishing a European Peace Facility. Official Journal of the European Union, L 102, 24 March 2021. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021D0509

[13] EUROPEAN COMMISSION. A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy. COM(2015) 80 final. Brussels: European Commission, 25 February 2015. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0080

[14] EUROPEAN COUNCIL. European Council Conclusions, 24 February 2022. Brussels, 2022. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/media/54418/20220224-euco-conclusions-en.pdf

[15] COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. EU restrictive measures against Russia (chronology). Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/

[16] COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council Decision (CFSP) 2022/338 of 28 February 2022 amending Decision (CFSP) 2021/509 on the European Peace Facility. OJ L 60, 28 February 2022. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022D0338

[17] COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council Decision (CFSP) 2022/1968 on a European Union Military Assistance Mission in support of Ukraine (EUMAM Ukraine). OJ L 270, 18 October 2022. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022D1968

[18] COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council Implementing Decision (EU) 2022/382 activating temporary protection. OJ L 71, 4 March 2022. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022D0382

[19] EUROPEAN COMMISSION. Macro-Financial Assistance to Ukraine. 2022–2023. Dostupné z: https://economy-finance.ec.europa.eu/eu-financial-assistance/macro-financial-assistance-mfa_en

[20] EUROPEAN COMMISSION. REPowerEU Plan. COM(2022) 230 final. 2022. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022DC0230

[21] HIGH REPRESENTATIVE OF THE UNION FOR FOREIGN AFFAIRS AND SECURITY POLICY (HR/VP). 2024 Progress Report on the Implementation of the Strategic Compass for Security and Defence. Brussels: EEAS, 2024. Dostupné z: https://www.eeas.europa.eu/eeas/2024-progress-report-implementation-strategic-compass-security-and-defence_en

[22] MUNICH SECURITY CONFERENCE. Munich Security Report 2026: Under Destruction. Munich: Munich Security Conference, February 2026. Dostupné z: https://doi.org/10.47342/JWIE5806

POUŽITÍ BOJOVÝCH VOZIDEL PĚCHOTY VE VÁLCE NA UKRAJINĚ

USE OF INFANTRY FIGHTING VEHICLES IN THE WAR IN UKRAINE

René ZELINKA[1]

Abstrakt
Rozsáhlé využití moderních technologií ve válce na Ukrajině zásadně mění způsob nasazení bojových vozidel pěchoty. Obě soupeřící strany zaznamenaly vysoké ztráty obrněné techniky a adaptovaly způsob nasazení těchto prostředků vzhledem k soudobým hrozbám. Tento příspěvek analyzuje aktuální trendy ve způsobu použití bojových vozidel pěchoty a důvody, které k nim vedou. Konflikt mezi Ruskou federací a Ukrajinou ukazuje, jak rostoucí hrozba bezpilotních prostředků ovlivňuje dynamiku boje a klade nové nároky na ochranu a taktiku nasazení obrněných vozidel. Na základě informací z otevřených zdrojů jsou zkoumána adaptační opatření vojsk v oblasti taktiky i technická řešení vedoucí ke zvýšení odolnosti bojových vozidel pěchoty proti detekci, zaměřování a útokům bezpilotních prostředků. Závěrem jsou nastíněny možné směry budoucího vývoje nasazení obrněné techniky s ohledem na soudobé hrozby.

Klíčová slova:
IFV, UAV, taktika, Ukrajina.

Abstract
The extensive use of modern technology in the war in Ukraine is fundamentally changing the way infantry fighting vehicles are deployed. Both sides suffered heavy losses of armoured vehicles and adapted how they used them to deal with the contemporary threats. This article analyses current trends in the use of infantry fighting vehicles and the reasons behind them. The conflict between the Russian Federation and Ukraine shows how the growing threat of unmanned vehicles is affecting the dynamics of combat and placing new demands on the protection and tactics of armoured vehicle deployment. Based on information from open source, the article examines the adaptation measures taken by the armed forces in tactics and technical solutions leading to increased resistance of infantry fighting vehicles to detection, targeting, and attacks by unmanned systems. In conclusion, possible directions for the future development of armoured vehicle deployment are outlined regarding contemporary threats.

Key words:
IFV, UAV, tactics, Ukraine.

ÚVOD

Těžká pěchota, založená na obrněných vozidlech jako jsou bojová vozidla pěchoty (Infantry Fighitng Vehicle, IFV) a podpoře hlavních bojových tanků (Main Battle Tank, MBT) je jedním ze základních a esenciálních prvků ozbrojených sil. Je charakterizována vysokou mobilitou, palebnou silou a stupněm ochrany. Tyto vlastnosti umožňují dynamický postup těžké pěchoty v kontaktu s nepřítelem. Soudobý konflikt mezi Ukrajinou a Ruskou federací přinesl pro těžkou pěchotu řadu změn ve způsobu nasazení a použití obrněných vozidel. Jeden z hlavních hybatelů těchto změn, nejenom v oblasti taktiky těžké pěchoty, je masivní nasazení bezpilotních leteckých vozidel (Unmanned Aerial Vehicle, UAV). Nasazení těchto prostředků pro účely detekce, navádění paleb a ničení obrněné techniky donutilo obě strany změnit způsob použití těžké pěchoty a přijmout technické opatření ke zvýšení ochrany obrněných vozidel. Použití obrněných vozidel je v soudobých konfliktech stále relevantní, vzhledem k nezastupitelné schopnosti spojení vysoké mobility, ochrany a palebné síly, je však nutné adaptovat taktické postupy a aktivní i pasivní prostředky ochrany techniky na nové hrozby.

[1] por. Ing. René Zelinka, Katedra vševojskové taktiky, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česká republika, +420 732 420 393, rene.zelinka@unob.cz

Povaha ukrajinského konfliktu je v mnoha aspektech specifická. Tento konflikt naznačuje soudobé trendy ve způsobu válčení a použití moderních vojenských technologií, avšak tyto trendy nemusí být zcela aplikovatelné do budoucích konfliktů, zejména v jiných regionech a za účasti jiných zainteresovaných stran. Proto je nutné postupovat při aplikaci nových poznatků z tohoto konfliktu opatrně a zároveň uchovávat schopnosti získané z konfliktů minulých.

Ukrajinský arsenál obrněné techniky je různorodý z důvodu zahraniční pomoci, v rámci, které Ukrajina obdržela také několik zásilek IFV. Nejčastěji využívaná IFV na ukrajinské straně jsou: BMP-1, BMP-2, BTR-3, BTR-4, CV9040C, BradleyM2A2 a Marder 1A3. Dle vizuálních záznamů z otevřených zdrojů bylo k 20. prosinci 2025 evidována ztráta 1512 kusů ukrajinských IFV, předpokládá se však, že reálné ztráty jsou vyšší [1].

Dle stejného zdroje ztratila ruská strana ztratila během konfliktu 6333 IFV [2]. Nejběžněji nasazené IFV na Ukrajině v řadách ozbrojených sil Ruské federace jsou BMP-1, BMP-2, BMP-3, BMD-2 a BTR-82A[2].

a)

b)

c)

d)

e)

f)

Obr. 1 IFV ve válce na Ukrajině: a) BMP-2 [3]; b) BTR-82A [4]; c) Bradley M2A2 [5]; d) Marder 1A3 [6]; e) CV9040C [7]; f) BTR-4 [8]

[2] Článek pracuje s definicí IFV dle Smlouvy o konvenčních ozbrojených silách v Evropě

Vizuální záznamy z bojiště umožnují relativně efektivně evidovat ztráty sil a prostředků a vypovídají o aktuálních trendech na soudobém bojišti. V dnešní době bývá mnoho vizuálních záznamů z bojiště veřejně sdíleno na sociálních sítích, včetně záběrů z kamer UAV. S pomocí těchto materiálu je možné pozorovat vývoj taktických postupů a technických opatření, které zvyšují relevanci IFV na soudobém bojišti.

1 METODIKA VÝZKUMU

Cílem tohoto příspěvku je vysvětlit současné trendy ve způsobu nasazení bojových vozidel pěchoty ve válce na Ukrajině a identifikovat faktory, které tyto změny ovlivňují. Výzkum je založen na kvalitativním přístupu a využívá analýzu otevřených zdrojů, odborné literatury a veřejně dostupných vizuálních materiálů z bojiště.

Primárním zdrojem dat byly fotografie a videozáznamy z bojové činnosti publikované na zpravodajských serverech, analytických platformách a sociálních sítích. Tyto materiály umožňují sledovat reálné nasazení obrněné techniky, identifikovat změny v taktických postupech a pozorovat technická opatření aplikovaná na vozidlech, například instalaci protidronových klecí, maskovacích prostředků nebo jiných úprav.

Získaná data byla analyzována metodou kvalitativní obsahové analýzy a následně porovnána s poznatky uvedenými v odborné literatuře. Na základě syntézy těchto informací byly identifikovány hlavní trendy ve způsobu nasazení IFV v současném konfliktu.

Výzkum je omezen charakterem otevřených zdrojů, které nemusí vždy poskytovat úplný nebo zcela ověřitelný obraz situace na bojišti.

2 AKTUÁLNÍ HROZBY PRO IFV

Dle informací z ukrajinského bojiště dělostřelectvo, UAV a protitankové řízené střely (Anti-Tank Guided Missile, ATGM) stojí za většinou zničených a poškozených bojových vozidel. Další ztráty způsobily protitankové miny a jiné MBT/IFV [9].

Velké množství ztrát na ruské straně bylo umožněno také z důvodu nevhodných taktických postupů, zejména během začátku invaze v roce 2022, kdy bojová vozidla často neměla dostatečnou podporu ostatních druhů vojsk ve formě průzkumu, pěchoty, protivzdušné obrany a logistiky, čímž se staly zranitelnější [10]. Efektivní nasazení MBT a IFV je závislé na podpoře ostatních prvků vojsk a současné koordinaci dalších prvků bojových jednotek, umožňující provedení manévru bez zvýšeného rizika zničení obrněné techniky [11].

2.1 UAV

Masové nasazení UAV je v dnešní době jedna z hlavních hrozeb pro IFV. Na ukrajinském bojišti se vyskytuje velké množství UAV sloužících k různým účelům včetně průzkumu, udržování situačního povědomí, navádění paleb a ničení techniky a živé síly nepřítele. Obecně můžeme tyto prostředky rozdělit dle využití na bojové, průzkumné, ženijní a zásobovací. Pro účely tohoto příspěvku je využito rozdělení bojových UAV do kategorií podle Mossera:

- jednorázové bojové UAV;
  - těžké jednorázové drony;
  - střední protivozidlové drony;
  - lehké kamikaze drony;

- vícekrát použitelné bojové UAV;
  - těžké útočné drony;
  - střední shozové drony typu „Baba Yaga";
  - lehké shozové drony [12].

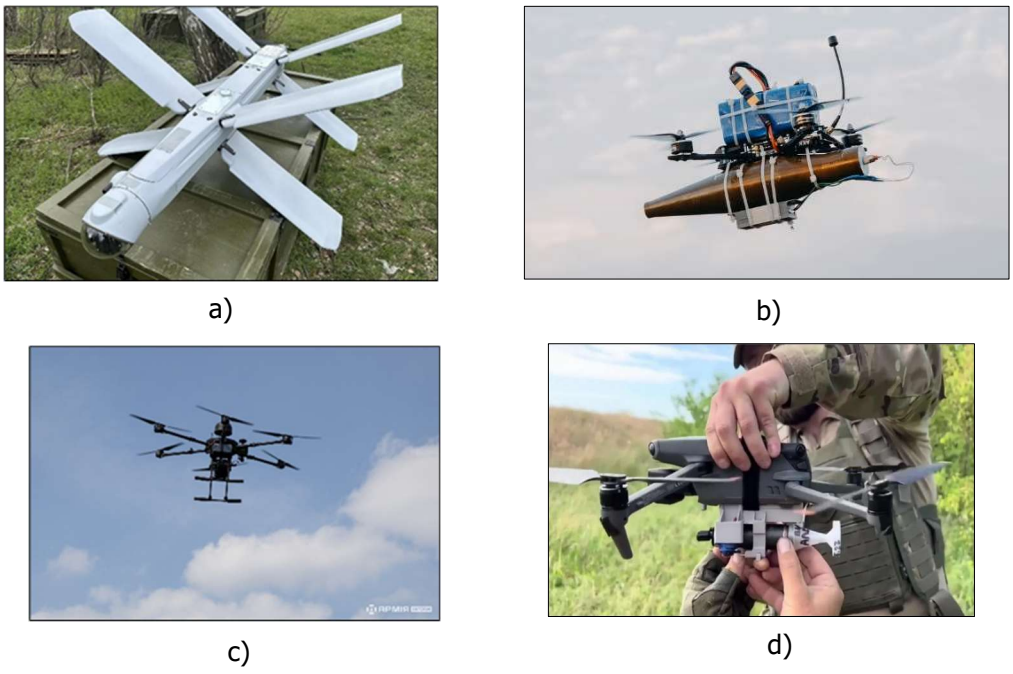
Na IFV v současném konfliktu přímo působí především střední protivozidlové drony, lehké kamikaze drony, střední a lehké shozové drony. Nepřímo jsou IFV ohroženy ze strany průzkumných dronů, které jsou schopni lokalizovat bojovou techniku daleko za přední linií obrany nepřítele a předat informace o poloze efektorům. Další nepřímou hrozbou, kterou UAV v dnešní době působí na bojovou techniku je možnost dálkového minování [13].

Většina jednorázových středních dronů, viz. obr. 2a), použitých na ukrajinském bojišti je používána právě proti obrněné technice. Do této kategorie spadají drony jako Switchblade 600, Lancet nebo Kub. Jedná se o UAV s pevnými křídly dosahující doletu v rozsahu 40 až 70 km [12]. Údery tohoto typu UAV bývají většinou pro IFV a jejich osádky fatální.

Lehké kamikaze drony neboli FPV (First Person View) drony, viz. obr. 2b), jsou lehké jednorázové UAV, většinou upravené z komerčních dronů. Využívají se k ničení techniky i živé síly nepřítele a často bývají využívány i k ničení jiných UAV, zejména těžkých jednorázových dronů, např. Geran-2/Shahed [14], protivozidlových dronů, např. Lancet [15] a UAV typu „Baba Yaga" [16]. Úder FPV dronu na IFV nemusí být fatální, pro úplné zničení vozidla je často nutné provést více úderů. Úderem FPV dronu může dojít k ztrátě mobility nebo k poškození střeleckých a optických systémů vozidla. Mobilita IFV je klíčovou pro přežití vozidla i osádky, tudíž v případě ztráty mobility po úderu FPV dronu osádka často techniku opouští. Opuštěné, poškozené IFV jsou dále zničeny dalšími údery UAV nebo dělostřelectva. Zejména zranitelné jsou IFV při provádění rotace jednotek v předních liniích, při sesedávání a nasedávání rojů. V současné době bývají FPV drony doplněny cívkou s optickým vláknem, přes kterou je přenášen signál od operátora k dronu, čímž získává dron odolnost vůči elektromagnetickému rušení.

Střední shozové drony, viz. obr. 2c), často označovány jako „Baba Yaga" jsou původně velké zemědělské drony upraveny pro vojenské účely. V současné době již existují UAV vyráběné přímo pro tento účel, např. ukrajinské UAV Vampyr. Tyto drony předčí jednorázové drony v kvalitě senzorů. Využívány jsou primárně pro ničení techniky a živé síly nepřítele pomocí shozů výbušné munice.

Lehké shozové drony, viz. obr. 2d), jsou většinou modifikované komerční kvadrokoptéry určené pro shoz výbušné munice na pěchotu nebo vozidla. Charakteristikou jsou podobné středním shozovým dronům, mají však menší dolet, nosnost a méně kvalitní senzory.



a) b) c) d)

Obr. 2 UAV: a) Lancet [17]; b) lehký kamikaze dron [18]; c) Vampyr [19]; d) lehký shozový dron [20]

Na ukrajinském bojišti byly využívány proti IFV a jiné obrněné technice i těžké útočné drony. Na ukrajinské straně se jednalo o těžký útočný dron Bayraktar TB2 turecké výroby. Tento prostředek byl využíván zejména v průběhu roku 2022, ukázalo se však, že je zranitelný vůči ruskému elektronickému boji, protivzdušné obraně a FPV dronům [21].

2.2 RUČNÍ PROTITANKOVÉ ZBRANĚ A ATGM

Ruční protitankové zbraně a ATGM zastávají významnou roli v boji proti obrněné technice. Ve válce na Ukrajině došlo k specifické situaci, kdy v některých bojích množství dostupných protitankových zbraní a ATGM dosahovalo téměř jednoho kusu na vojáka, zejména v prvním roce ruské invaze [22]. K této situaci došlo z důvodu zahraniční pomoci v podobě dodávek munice pro ukrajinskou armádu. Jedná se například o ATGM Javelin nebo NLAW.

V současné době jsou hlavním problémem pro IFV moderní ATGM, které disponují schopností „top attack", tedy schopnosti zaútočit na obrněné cíle z vrchních úhlu, kde je pancéřovaní techniky slabší. Některé ATGM jsou schopny v tomto módu zaútočit na cíle mimo přímou viditelnost operátora, což v kombinaci s průzkumnými UAV znamená pro IFV riziko zničení ještě před dosažením přímého kontaktu s pozemním prvkem nepřítele. Navádění moderních ATGM na cíl je uskutečňováno skrze infračervený vyhledávač, který dokáže sledovat teplo vyzařující z IFV. Skrytím vyzařovaného tepla z obrněné techniky se v současné době zabývají armády i zbrojařské firmy [9]. Další hrozbu představuje moderní tandemová munice, jak pro ATGM, tak pro ruční protitankové zbraně, která je schopna porazit reaktivní pancíř na obrněné technice.

2.3 NEPŘÍMÁ PALBA

Využívání nepřímé palby ve válce na Ukrajině je pro IFV hrozba, navzdory současné dominanci precizních útoků FPV dronů nad palbou dělostřelectva [23]. Dělostřelectvo bylo nejvíce aktivní na začátku invaze v roce 2022, zejména na ruské straně, s postupujícím konfliktem se však množství dělostřeleckých úderů snížilo v prospěch útoků UAV. Navzdory dominanci UAV se kombinace dělostřeleckých paleb a průzkumných dronů k akvizici cíle a korekci paleb ukázala být velmi efektivní a často využívaná. Pro účely nepřímé palby jsou jako doplněk k tradičnímu dělostřelectvu využívány i MBT, které mají větší odolnost vůči protibaterijní palbě [24]. IFV jsou zejména zranitelné nepřímou palbou při ztrátě mobility, například po útoku FPV dronů nebo po poškození minou.

2.4 PROTITANKOVÉ MINY

Válka na Ukrajině je typická rozsáhlým zaminováním pomocí protitankových i protipěchotních min. Relativně novým přístupem je minování pomocí UAV a UGV (unmanned ground vehicle, bezpilotní pozemní vozidlo) [13]. Častý výskyt kombinovaných minových polí, obsahující jak protitankové, tak protipěchotní miny, ztěžuje odminování. Odminovaní je dále komplikováno neustálou přítomností nepřátelských UAV.

2.5 STŘETY OBRNĚNÉ TECHNIKY

Střety obrněné techniky jsou relativně vzácné, nejčastěji probíhají v zastavěných oblastech, kde IFV plní funkci palebné podpory pěchoty na menších vzdálenostech [24]. Další případ, kdy dochází ke střetům obrněné techniky je v obraně při vyražení IFV a MBT z maskovaných vyčkávacích pozic, zpravidla do 3 km od přední linie vlastních vojsk, k odražení silnějších mechanizovaných útoků nepřítele. Po provedení tohoto manévru je obrněná technika znovu stažena zpět do maskovaných postavení dříve, než je zničena údery FPV dronů [33]. K soubojům obrněné techniky docházelo více na počátcích války, kdy nebylo bojiště tolik saturováno UAV.

3 OPATŘENÍ K ZVÝŠENÍ OCHRANY

Ke snížení výše zmíněných hrozeb pro IFV aplikují obě soupeřící strany opatření technického charakteru, které přispívají k ochraně vozidel. Vývoj těchto technických opatření lze sledovat z veřejně přístupných vizuálních záznamů na internetu. Mezi nejmarkantnější z nich patří protidronové klece a sítě. Další

pozorovatelné opatření je důraz na maskování techniky, zejména proti vzdušnému pozorování, využívání tepelného maskování na technice a stavba klamných postavení.

3.1 PROTIDRONOVÉ SÍTĚ A KLECE

Ve válce na Ukrajině se stále více objevují IFV a MBT s improvizovanou ochranou ve formě klecí, sítí, mřížek a lamel, která primárně slouží ke snížení účinku útoku FPV dronů. Původní koncept tohoto typu ochrany měl sloužit k zvýšení ochrany obrněné techniky před útoky protitankovými zbraněmi a ATGM a byl instalován na boky vozidel jako dodatečná ochrana homogenního pancíře, zejména u té techniky, která nebyla vybavena explozivním reaktivním pancéřováním (Explosive Reactive Armour, ERA) [25]. Jako reakce na slabinu obrněné techniky při útoku protitankovými zbraněmi na střechu věže, ke kterým docházelo zejména při bojích v hustě zastavených oblastech, se začal tento typ ochrany instalovat přímo nad věže vozidel [25], viz. obr. 3c). Efektivnost těchto klecí proti moderním ATGM jako je Javelin nebo NLAW se však ukázala být téměř nulová [26]. Nízká úspěšnost a bizarní vzhled přinesla tomuto přídavnému pancéřování pejorativní název „cope cage" nebo „sun visor". Navzdory nízké účinnosti proti ATGM mohou být protidronové klece na věžích obrněné techniky efektivní proti ručním protitankovým zbraním a výbušné munici shazované z dronů. S rostoucím zahlcením bojiště FPV drony se začaly protidronové klece zvětšovat tak, aby kryly větší část techniky a způsobili předčasnou explozi nesené munice. V některých případech je improvizovaná ochrana proti FPV dronům aplikována na téměř celá vozidla, což značně limituje jejich mobilitu a pohyblivost věže. Tento typ protidronových struktur lze pozorovat zejména na ruských MBT určených k vedení zteče na předem připravenou obranu a k odminování [27].

Protidronové klece je možné rozdělit do kategorií dle jejich umístění na věžové, boční nebo kombinované, dle výroby na tovární nebo improvizované a dle typu na mřížkové (grille), lamelové (slatted) nebo s plnou výplní.

a) b) c)

Obr. 3 protidronové klece: a) M2A2 Bradley s protidronovou klecí [28]; b) BMP-2 s improvizovanou ochranou proti FPV dronům [29]; c) protidronová klec kombinovaná s ERA na MBT T-72B3 [30] [30]

Pozitiva protidronových struktur jsou zvýšení ochrany proti FPV dronům, relativně nízká cena, modulárnost, možnost improvizované instalace a pozitivní vliv na morálku osádek bojových vozidel [25]. Nevýhody těchto opatření, dle instalované typu, jsou větší silueta bojových vozidel, vyšší váha a omezená mobilita vozidla, téměř nulová účinnost proti ATGM, omezení pohybu věže, snížení výhledu z vozidla a omezení pohybu osádky při sesedání a nasedání.

Protidronové sítě se využívají k ochraně postavení bojové techniky a k ochraně zásobovacích cest [31] proti napadení FPV drony. Dále lze protidronové sítě instalovat přímo na bojovou techniku [32], buď jako pevný nebo sklopný ochranný prvek.

3.2 MASKOVÁNÍ TECHNIKY

Na bojišti, které je doslova přeplněno UAV, hraje maskování bojové techniky důležitou roli. Zejména maskování proti vzdušnému pozorování je v soudobé válce na Ukrajině jedním z hlavních faktorů pro

přežití. Aplikovány jsou prostředky optického i tepelného maskování, jak továrně vyráběné, tak i improvizované.
K optickému skrytí IFV proti vzdušnému pozorování ze strany UAV se postavení vozidel často ženijně upravují a intenzivně maskují. V současné době bývá většina IFV vybavena pevnou nebo sklopnou konstrukcí s maskovací sítí, nebo je maskování aplikováno přímo na protidronovou klec. Na vyčkávací postavení bojových vozidel bývají instalovány protidronové sítě, které slouží jako ochrana před UAV a zároveň zvyšují odolnost proti detekci. V zastavěných oblastech jsou IFV za účelem maskování umísťovány do budov, vstupy bývají často kryty protidronovou sítí.

Tepelné maskování techniky slouží zejména k snížení účinnosti moderních ATGM, kterým znesnadňuje akvizici cíle a navádění rakety na cíl, a také zvyšuje odolnost proti detekci UAV vybavenými termální kamerou. Z tohoto důvodu jsou na vyčkávací postavení bojové techniky i na samotnou techniku, včetně IFV, instalovány antitermální materiály, které se ukázaly jako velmi efektivní [24].

3.3 KLAMNÉ CÍLE

Za účelem zmatení nepřítele, skrytí reálného rozestavení obranných pozic a vyčerpání arzenálu precizně navádění raket a UAV jsou vytvářeny klamné cíle a klamná postavení zbraní a bojové techniky v prostoru obrany jednotek [33]. Imitace bojové techniky, zejména MBT a dělostřelectva, je vyráběné z řady materiálů, například ze dřeva, gumy, pěny i kovu. Moderní klamné cíle jsou navíc schopny imitovat reálnou techniku nejen opticky, ale i pomocí imitace rádiových, elektronických a tepelných efektů typických pro daný typ techniky [34]. Klamné cíle je nutné efektivně zasadit do terénu, tak aby jejich postavení připomínalo postavení reálné techniky a bylo dostatečně skryté. Obě strany budují rozsáhlé obranné pozice, které jsou často obsazované jednotkou menší velikosti, než pro kterou jsou původně určeny. Takový prostor obrany obsahuje několik klamných postavení a umožňuje větší rozprostření sil v obraně, čímž snižuje efektivitu palebných úderů [33].
Klamné cíle efektivně plýtvají údery dělostřelectva a UAV, zejména jednorázových protivozidlových UAV jako je Zala Lancet [35]. Použití paleb a úderů na klamné cíle zvyšuje šanci na přežití reálné bojové techniky, jelikož snižuje počet munice na její ničení a mate nepřítele o reálné síle obrany.

a) b)

Obr. 4 klamné cíle: a) imitace MBT Abrams [36]; b) imitace MBT Leopard 2A4 [37]

4 VÝVOJ TAKTICKÝCH POSTUPŮ IFV

Válka na Ukrajině znamenala pro způsob nasazení IFV značné změny. V průběhu konfliktu docházelo k relativně rychlým adaptacím na vystávající hrozby. Taktické postupy byly ovlivněny zejména velkými ztrátami bojové techniky, hustotou protitankových hrozeb na bojišti a neustálou přítomností UAV. V současné době jsou IFV nasazována v menších počtech, často spíše na podpůrné úkoly než jako hlavní prvek útoku.

IFV jsou občasně využívány k rotaci jednotek v prvních liniích. Navzdory tomu, že tato funkce je typická pro obrněné transportéry (Armoured Personnel Carrier, APC), bývá současně plněna i staršími typy IFV. Při rotaci jednotek je osádka IFV i rotující personál zranitelný ze strany útoku UAV nebo jiných IFV a MBT [24].

Mlha, sníh a déšť nabízí pro IFV ideální podmínky pro plnění ofenzivních činností. V těchto podmínkách jsou UAV omezeny na letových a pozorovacích vlastnostech nebo nemohou létat vůbec. Nepříznivé letové podmínky umožnují vést větší mechanizovaný útok na obranné pozice nepřátele, se sníženou hrozbou ze strany UAV. V běžných podmínkách jsou IFV pro ofenzivní činnosti využívány v menším počtu, většinou pouze 1 nebo 2 vozidla. Pokud jsou podmínky ideální, bývají nasazovány IFV ve větším počtu, většinou ve velikosti mechanizované čety [33]. Z tepelného hlediska je vhodná doba na použití obrněné techniky svítání a stmívání, kdy je teplota vozidel nejpodobnější teplotě okolí [24].

V počátcích války bylo relativně běžné, že IFV a APC převážely vojáky na vozidlech. Tento způsob převozu pěchoty byl obhajován větší šancí na přežití pěchoty při zasáhnutí vozidla střelou z protitankové ruční zbraně nebo ATGM, kterých bylo na ukrajinském bojišti velké množství. Trend se změnil s rostoucím počtem FPV dronů, pro které je nekrytá pěchota převážená na vozidlech jednoduchý cíl.

IFV bývají v obraně umístěny v maskovaných vyčkávacích postaveních hlouběji za první linií. Při větším útoku nepřítele vyráží vozidla z vyčkávací pozice k odražení zteče a po úspěchu se vrací na svou původní pozici nebo do jiného skrytého postavení. Vyčkávací postavení IFV musí být důsledně maskováno proti vzdušnému pozorování, ideálně i tepelným maskováním. Dále musí umožňovat rychlé vyražení z vyčkávací pozice. V městském prostředí se jako vyčkávací postavení pro IFV využívají haly, hangáry a garáže, které jsou dále upraveny proti útokům FPV dronů pomocí protidronových sítí. Jednotlivé IFV mohou mít více předem vyplánovaných vyčkávacích pozic. Dále jsou IFV v obraně občasně využívány k podpůrným úkolům jako je logistické dozásobení a rotace jednotek.

V útoku jsou IFV většinou používány v malých počtech, pokud nenastanou příznivé podmínky pro větší mechanizovanou zteč. IFV bývají využívány k přímé palbě na obranné pozice nepřítele, k přesunu pěchotního prvku do místa sesednutí a následně jako podpora útočící pěchoty. K úspěšnému ofenzivnímu nasazení bojové obrněné techniky je nutné v největší možné míře zamezit působení nepřátelských dronů, vytvořit průchody v minových polí a potlačit protitankové hrozby v podobě dělostřelecké palby a palby ATGM. Z tohoto vyplývá, že úspěch IFV je podmíněn množstvím podpory jiných druhů vojsk, které umožní efektivnost obrněné techniky.

5 BUDOUCÍ NASAZENÍ IFV

Pro úspěšné nasazení IFV v budoucnu je nutné reagovat na hrozby, které významně snížili schopnost obrněných bojových vozidel přežít na soudobém bojišti. K zajištění efektivity IFV na bojišti musí kombinované síly jako celek zabránit saturaci bojiště nepřátelskými UAV, tak aby nedošlo k rychlému oslabení pozemních prvků údery FPV dronů a precizních paleb [11]. Z vysokého počtu ztrát IFV ve válce na Ukrajině je zřejmé, že do budoucích konfliktů vysoké intenzity bude nutné nasadit značné množství obrněné techniky, včetně IFV. Z tohoto důvodu je žádoucí využít i starší techniku, například BMP-2, pro podpůrné úkoly jako je rotace jednotek, logistika a přesun raněných. V Rusko-Ukrajinském konfliktu se ukazuje, že použití starších technologií, často považovaných za technologicky nebo konceptuálně zastaralých, může být při vhodném způsobu použití stále efektivní [38].

Zásadní změnou musí být zvýšení schopnosti mechanizovaných jednotek bojovat s UAV. Zvýšení této schopnosti by mělo nastat jak na úrovni IFV, tak na úrovni pěchotních rojů. Pěchota by měla být schopna efektivně působit proti FPV dronům a shozovým UAV pomocí palby ručních zbraní. K tomuto účelu je vhodné vybavit jednotlivé vojáky municí do útočných pušek s hromadnou střelou nebo alespoň začlenit do mechanizovaných družstev brokovnice jako doplňkový prostředek ochrany. Ke zvýšeni pravděpodobnosti sestřelů nepřátelských UAV a přežití pěchoty je nutné začlenit boj proti UAV do taktické a střelecké přípravy. Moderní IFV by měly mít schopnost detekovat nepřátelské UAV a ničit je pomocí palby hlavní zbraně nebo pomocí systému aktivní ochrany (Active Protection System, APS).

Mechanizované jednotky musí být schopny efektivně využít klamné cíle. Dle čínské studie zaměřené na využití klamných cílů ve válce v Kosovu, instalace jednoho klamného cíle na každý kus reálné techniky zvyšuje šanci na přežití o 40 % [39]. Využití efektivních protidronových klecí a sítí, které zásadním způsobem nesnižují další schopnosti IFV, bude pro přežití obrněné techniky esenciální. Výzkum v této oblasti by mě probíhat před samotným nasazením techniky do bojů, tak aby nemuselo docházet

k improvizovaným řešením. Efektivní tepelné maskování techniky bude klíčovým prvkem chránící IFV před palbou ATGM, a detekcí UAV.

IFV a ostatní bojová technika bude nasazována s větší opatrností, a na větší ofenzivní operace bude použita pouze v ideálních podmínkách v kombinaci s ostatními druhy sil, které umožní bojové technice provést efektivní manévr se sníženým rizikem zničení drony.

ZÁVĚR

Válka na Ukrajině způsobila podstatné změny ve způsobu nasazení IFV v konvenčních konfliktech. Aktuální trendy použití obrněných vozidel jako jsou IFV vznikly z důvodu nutnosti reagovat na soudobé protitankové hrozby v podobě moderních ATGM, UAV a dalších. V průběhu války obě strany změnily způsoby, jakým tato bojová vozidla používají a aplikovaly technická opatření ke zvýšení jejich schopnosti přežít na bojišti. Aktuálním trendem je opatrné použití IFV v menších počtech a v ideálních podmínkách, instalace protidronových klecí a sítí a snaha o co nejlepší maskování vozidel a klamání nepřítele. Aplikace inovativních technologií, jako je tepelné maskování nebo APS mohou zvýšit šance bojových vozidel na přežití. Zavádění zbraní, munice, technologií a taktických postupů, které dokážou snížit účinnost UAV na bojišti umožní znovu plně využít mobilitu a palebnou sílu, kterými IFV disponují. Dále je esenciální adaptovat IFV a jejich osádky na komplexitu hrozeb, které se na bojišti vyskytují s cílem snížit riziko, které z nich plyne. Součástí tohoto procesu by měla být i adaptace v přípravě a smýšlení velitelů.

Rusko-Ukrajinský konflikt ukazuje, že efektivní nasazení IFV a jiné těžké obrněné techniky je možný jen v případě zamezení saturace bojiště nepřátelskými UAV. IFV ani MBT nejsou schopny samostatně působit efektivně, ale vyžadují podporu pěchoty a ostatních druhů vojsk. V budoucnosti bude stále nutné hledat nové způsoby, jak zvýšit schopnost IFV přežít na bojišti a bojovat proti novým hrozbám, zejména v podobě moderních bezpilotních prostředků.

Použitá literatura

[1] ORYX. Attack On Europe: Documenting Ukrainian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine. Online. 2022. Dostupné z: https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-ukrainian.html. [cit. 2025-12-21].

[2] ORYX. Attack On Europe: Documenting Russian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine. Online. 2022. Dostupné z: https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-equipment.html. [cit. 2025-12-21].

[3] ELEIBA, Ahmed. Uncertainties of the Russia-Ukraine war. Online. 2023. Dostupné z: https://english.ahram.org.eg/NewsAFCON/2021/484855.aspx. [cit. 2025-12-21].

[4] KUSHNIKOV, Vadim. The Ukrainian military is mastering the trophy Russian armored vehicles. Online. 2022. Dostupné z: https://militarnyi.com/en/news/the-ukrainian-military-is-mastering-the-trophy-russian-armored-vehicles/. [cit. 2025-12-21].

[5] SYNGAIVSKA, Sofiia. Ukrainian M2A2 ODS-SA Bradley IFV Falls Into the Enemy's Hands (Photos). Online. 2024. Dostupné z: https://en.defence-ua.com/news/ukrainian_m2a2_ods_sa_bradley_ifv_falls_into_the_enemys_hands_photos-12766.html. [cit. 2025-12-21].

[6] Defense of Ukraine. [@DefenceU]. CV-90 in service with #UAarmy. Online. 2024. Dostupné z: X, https://x.com/DefenceU/status/1856063094428184984. [cit. 2025-12-21].

[7] MUKHINA, Olena. Ukraine receives new batch of German Marder infantry fighting vehicles. Online. 2024. Dostupné z: https://euromaidanpress.com/2024/07/29/ukraine-receives-new-batch-of-german-marder-infantry-fighting-vehicles/. [cit. 2025-12-21].

[8] Defence Express. Why russians Fear the Ukrainian BTR-4 Bucephalus on the Frontline (Video). Online. 2025. Dostupné z: https://en.defence-ua.com/news/why_russians_fear_the_ukrainian_btr_4_bucephalus_on_the_frontline_video-14064.html. [cit. 2025-12-21]. [cit. 2025-12-21].

[9] The Army Science Board, An Independent Assessment of the 2040 Battlefield and its Implications for the 5th Generation Combat Vehicle (5GCV). Online. 2023. Dostupné z: https://asb.army.mil/Portals/105/Reports/2020s/ASB%20FY%2020%20BF2040%20ExSum.pdf?ver=vxXNwQxDxPOLZE73KMlGqg%3D%3D. [cit. 2025-12-22].

[10] BORSARI, Federico. The Tank's Death Has Been Exaggerated. Online. 2022. Dostupné z: https://cepa.org/article/the-tanks-death-has-been-exaggerated/. [cit. 2025-12-22].

[11] REYNOLDS, Nick. Heavy Armoured Forces in Future Combined Arms Warfare. Online. 2023. Dostupné z: https://static.rusi.org/heavy-armoured-forces-in-future-warfare-occasional-paper-december-23.pdf. [cit. 2025-12-22].

[12] MOSSER, Josiah. When Armour Can't Support Infantry. 2025. In: The RUSI Journal. Vydání 170:3, s. 28-39, DOI: 10.1080/03071847.2025.2499478.

[13] [13] BILINA, Michal a BALUSOVÁ, Lenka. 2025. VYUŽITÍ UAV A UGV V RÁMCI BOJOVÉ ŽENIJNÍ PODPORY BĚHEM VÁLKY NA UKRAJINĚ: OPATŘENÍ K PODPOŘE I OMEZENÍ POHYBU VOJSK. In: 19th PhD Conference Proceedings, New Approaches to State Security Assurance. 2025. s. 6-21. ISBN 978-80-7582-580-3.

[14] BROOKS, Josh. Sting Interceptor Drones Continue to Prove Efficacy. Online. 2025. Dostupné z: https://funker530.com/video/sting-interceptor-drones-continue-to-prove-efficacy. [cit. 2025-12-25].

[15] KILLMORE, Will. Lancet Interceptions Recorded In 3rd Person. Online. 2025. Dostupné z: https://funker530.com/video/lancet-interceptions-recorded-in-3rd-person-. [cit. 2025-12-25].

[16] BROOKS, Josh. Rubicon Drone Unit Rampage in Donbas. Online. 2025. Dostupné z: https://funker530.com/video/rubicon-drone-unit-rampage-in-donbas. [cit. 2025-12-25].

[17] KUSHNIKOV, Vadim. Ukrainian Strikes May Have Hindered Lancet Drone Production. Online. 2024. Dostupné z: https://militarnyi.com/en/news/ukrainian-strikes-may-have-hindered-lancet-drone-production/. [cit. 2025-12-22].

[18] The Economist, Killer drones pioneered in Ukraine are the weapons of the future. Online. 2024. Dostupné z: https://www.economist.com/leaders/2024/02/08/killer-drones-pioneered-in-ukraine-are-the-weapons-of-the-future. [cit. 2025-12-25].

[19] KHUDYAKOVA, Olena. Піт операторів БпАК береже кров піхоти: репортаж АрміяInform про роботу «бомберів»-десантників. Online. 2024. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20240511203727/https://armyinform.com.ua/2024/04/29/pit-operatoriv-bpak-berezhe-krov-pihoty-reportazh-armiyainform-pro-robotu-bomberiv-desantnykiv/. [cit. 2025-12-25].

[20] HAMBLING, David. Run, Roll, Hide Or Play Dead: Russian Soldiers Share Survival Tips For The Drone Age. Online. 2023. Dostupné z: https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2023/05/18/run-roll-hide-or-play-dead-russian-soldiers-learn-the-game-of-survival-in-the-drone-age/. [cit. 2025-12-25].

[21] TOMCZAK, Mateusz. Everyone has heard of them. Why don't Bayraktar drones attack Russians anymore? Online. 2025. Dostupné z: https://tech.wp.pl/kazdy-o-nich-slyszal-dlaczego-drony-bayraktar-nie-atakuja-juz-rosjan,7171398330002336a. [cit. 2025-12-25].

[22] BORSARI, Federico. The Tank's Death Has Been Exaggerated. Online. 2022. Dostupné z: https://cepa.org/article/the-tanks-death-has-been-exaggerated/. [cit. 2025-12-25].

[23] HAMBLING, David. Ukraine Wears Down Russian Artillery, But Drone Threat Is Growing. Online. 2025. Dostupné z: https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2025/06/19/ukraine-wears-down-russian-artillery-but-drone-threat-is-growing/. [cit. 2025-12-26].

[24] WATLING, Jack a REYNOLDS, Nick. Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine. Online. 2023. Dostupné z: https://static.rusi.org/403-SR-Russian-Tactics-web-final.pdf. [cit. 2025-12-26].

[25] POTIN, Julien. Understanding cope cages: from origins to standardisation. Online. 2024. Dostupné z: https://finabel.org/wp-content/uploads/2024/04/IF-PDF-Julien-Potin-.pdf. [cit. 2025-12-29].

[26] NEWDICK, Thomas. Ukrainian Troops Test Javelin Missile Against Russian Cage-Style Improvised Tank Armor. Online. 2021. Dostupné z: https://www.twz.com/43648/ukrainian-troops-test-javelin-missile-against-russian-cage-style-improvised-tank-armor. [cit. 2025-12-29].

[27] PARKEN, Oliver. New Russian Turtle Tank With Cage-Like Armor Emerges On Ukrainian Battlefield. Online. 2024. Dostupné z: https://www.twz.com/news-features/new-russian-turtle-tank-with-cage-like-armor-emerges-on-ukrainian-battlefield. [cit. 2025-12-29].

[28] BlackMarine. Ukrainian Bradley in Kursk with additional cage and chain armour. Online. 2024. Dostupné z Reddit, https://www.reddit.com/r/TankPorn/comments/1ihfsin/ukrainian_bradley_in_kursk_with_additional_cage/. [cit. 2025-12-29].

[29] AXE, David. Russia tests new anti-drone "porcupine" tank. Ukraine's drones still win. Online. 2025. Dostupné z: https://euromaidanpress.com/2025/05/26/russian-porcupine-armor/. [cit. 2025-12-29].

[30] Defense Express. Russians Installing ERA-Protected Cope Cages On Tanks. Online. 2023. Dostupné z: https://en.defence-ua.com/weapon_and_tech/russians_installing_era_protected_cope_cages_on_tanks-6627.html. [cit. 2025-12-29].

[31] Cambluestar447. Ukrainian Anti-Drone Corridor. Online. 2025. Dostupné z: https://funker530.com/video/ukrainian-anti-drone-corridor. [cit. 2025-12-29].

[32] SIMMS, Cole. Aussie Abrams Tanks At Work In Pokrovsk. Online. 2025. Dostupné z: https://funker530.com/video/aussie-abrams-tanks-at-work-in-pokrovsk. [cit. 2025-12-29].

[33] WATLING, Jack a REYNOLDS, Nick. Tactical Developments During the Third Year of the Russo–Ukrainian War. Online. 2025. Dostupné z: https://static.rusi.org/tactical-developments-third-year-russo-ukrainian-war-february-2205.pdf. [cit. 2025-12-30].

[34] BONSEGNA, Nicola. The Strategic Role Of Decoys In The Conflict In Ukraine. Online. 2024. Dostupné z: https://tdhj.org/blog/post/decoys-conflict-ukraine/. [cit. 2025-12-31].

[35] SUCIU, Peter. How Russia and Ukraine Have Perfected the Art of Decoy Vehicles. Online. 2025. Dostupné z: https://nationalinterest.org/blog/buzz/russia-ukraine-perfected-art-decoy-vehicles-ps-091025. [cit. 2025-12-31].

[36] AP News. Inflatable tanks, missiles: Czech firm makes decoy armaments. Online. 2023. Dostupné z: https://apnews.com/article/czech-decoys-war-ukraine-russia-inflatable-a9c478adb9d7ecaa615cb19b25f4833f. [cit. 2025-12-31].

[37] MITTAL, Vikram. Russia And Ukraine Are Deploying Increasingly Advanced Decoy Tanks. Online. 2025. Dostupné z: https://www.forbes.com/sites/vikrammittal/2025/03/03/russia-and-ukraine-are-deploying-increasingly-advanced-decoy-tanks/. [cit. 2025-12-31].

[38] DYČKA, Lukáš. From Relic to Relevance: Why Obsolete Weapons Still Win Modern Wars. Online. 2025. Dostupné z: https://mwi.westpoint.edu/from-relic-to-relevance-why-obsolete-weapons-still-win-modern-wars/. [cit. 2026-1-2].

[39] Sina. The war on information gives rise to a disguised revolution. Online. 2012 Dostupné z: https://news.sina.com.cn/o/2012-08-10/053924941796.shtml. [cit. 2026-1-2].

Název: 20. doktorandská konference: Nové přístupy k zajištění bezpečnosti státu

Editor: kpt. Ing. Jitka RACLAVSKÁ, por. Ing. Tereza TOMANOVÁ, Mgr. Magdalena BOČEVOVÁ, MSc., Mgr. Vít NĚMEC

Vydavatel: Univerzita obrany, Brno

Rok vydání: 2026

Publikace neprošla jazykovou úpravou.

ISBN 978-80-7582-687-9 (online ; pdf)