DOI: https://doi.org/10.52651/vr.j.2025.2

VOJENSKÉ REFLEXIE

AOS vojenský vedecký časopis AOS

ROČNÍK XX.
ČÍSLO 2/2025

AKADÉMIA OZBROJENÝCH SÍL
GENERÁLA MILANA RASTISLAVA ŠTEFÁNIKA

Akadémia ozbrojených síl
generála Milana Rastislava Štefánika

VOJENSKÉ REFLEXIE

VOJENSKÝ VEDECKÝ ČASOPIS

ROČNÍK XX.
ČÍSLO 2/2025

Časopis je indexovaný v databáze **ERIHPLUS, DOAJ**

Od roku 2021 sme sta stali členom spoločnosti **CrossRef** a v rámci publikovania používame v našom časopise a každom článku, ktorý sa vydáva na Akadémii ozbrojených síl gen. M. R. Štefánika vlastné jedinečné DOI číslo.
Od roku 2023 v rámci systému **CrossRef** uskutočňujeme vyhľadávanie/kontrolu plagiátov.

ISSN 1336-9202

Adresa redakcie / Editorial Board:
Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika
Demänová 393, 031 01 Liptovský Mikuláš
tel. +421 960 423524, +421 960 422620
e-mail redakcie / e-mail board: lubomir.belan@aos.sk; ivan.majchut@aos.sk

Recenzovaný vedecký časopis Vojenské reflexie bol založený v roku 2006, je vydávaný Akadémiou ozbrojených síl, ktorá je štátnou vojenskou vysokou školou s dlhodobou tradíciou vedeckého skúmania na poli bezpečnosti, obrany a vojenstva. V súčasnosti spolupracuje s partnermi z vojenských a civilných univerzít a ďalších renomovaných odborných pracovísk zo Slovenskej republiky ale i zo zahraničia.

Časopis Vojenské reflexie je určený pre prispievateľov a čitateľov z bezpečnostnej komunity, príslušníkov ozbrojených síl, akademických pracovníkov, študentov a ďalších záujemcov zo Slovenskej republiky i zo zahraničia, ktorí sa venujú oblastiam:

- **bezpečnostné a strategické štúdie,**
- **operačné umenie a taktika,**
- **ekonomika a manažment obranných zdrojov,**
- **spoločenské, humanitné a sociálne vedy,**
- **politické vedy a medzinárodné vzťahy,**
- **vojenské technológie a technologické štúdie,**
- **vojenská a policajná teória a prax,**
- **celoživotné a kariérne vzdelávanie.**

Názory a postoje prezentované v publikovaných článkoch nemusia byť v zhode so stanoviskom vydavateľa a redakčnej rady časopisu. Zodpovedajú za nich autori. Časopis Vojenské reflexie od autorov nevyberá publikačné ani žiadne iné poplatky.

Články sú publikované v slovenskom jazyku, českom jazyku a anglickom jazyku. Sú recenzované.
Časopis vychádza v elektronickej forme na internetovej adrese: vr.aos.sk:
- **dvakrát ročne v SJ a ČJ**, vždy v júni a v decembri kalendárneho roka,
- **jedenkrát ročne v AJ** vždy v decembri kalendárneho roka.

Časopis Vojenské reflexie je časopis s otvoreným prístupom, to znamená, že celý obsah je k dispozícii čitateľovi alebo inštitúcií bezplatne. Čitatelia môžu čítať, sťahovať, kopírovať, distribuovať, tlačiť, alebo odkazovať na plné texty článku alebo ich používať pre akýkoľvek iný zákonný účel bez predchádzajúceho súhlasu vydavateľa alebo autora. Užívatelia môžu kopírovať, distribuovať materiály a vychádzať z nich, pokiaľ citujú zdroj.

The journal is indexed in **ERIHPLUS, DOAJ**

Since 2021, we have become a member of **CrossRef** and we use CrossRef in our journal and every article published at the Armed Forces Academy of Gen. M. R. Štefánik with it´s own unige DOI number.

From 2023 onwards, we conduct plagiarism searches/checks within the **CrossRef** system

The peer-reviewed journal Vojenské reflexie was established in 2006 and is issued by the Armed Forces Academy, which is a state military university with a long history of **scientific research in the field of security, defence and the military**. At present, the academy cooperates with partners from military and civilian universities and other renowned specialized institutions from the Slovak Republic as well as from abroad.

The journal Vojenské reflexie is intended for contributors and readers from the security community, members of the armed forces, academic teachers, students and other readers interested in the following:

- **security and strategic studies,**
- **operational art and tactics,**
- **economy and management of defence resources,**
- **socialstudies and humanities,**
- **political science and international affairs,**
- **military technologies and technological studies,**
- **military and police theory and practice,**
- **lifelong and career education.**

Opinions and attitudes presented in the articles do not necessarily have to be in accordance with the opinion of the editor and the editorial board of the journal. They are the sole responsibility of their authors. The journal does not charge article processing or any other charges.

The articles are published in Slovak, Czech and English language. The articles are peer-reviewed. The journal Vojenské reflexie is published in electronic format on its website: vr.aos.sk :

- Twice a year in Slovak and Czech language, always in June and December

- Once a year in English, always in December.

Vojenské reflexie is a journal with open access, which means that the whole content is available for the readers or institutions for free. The readers may read, download, copy, distribute, print or refer to the texts of the articles or use them for any purpose without the consent of the authors or editor. The readers may copy, distribute and refer to the articles when citing the source.

Regarding the peer-reviewed articles and other published texts, **Vojenské reflexie** uses the Creative Commons - Attribution 4.0. license. By submitting the article the author agrees with the use of CC BY 4.0 license. The author grants the journal the right to first publication of the work. Copyrights are granted to the authors. Thus, the authors are granted the right to publish their work on their website, on academic social sites or to raise its profile in other ways.

Recenzenti / Reviewers

prof. Ing. Pavel NEČAS, PhD., MBA
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika
Košice

plk. gšt. v. z. doc. Ing. Radoslav IVANČÍK, PhD. et PhD., MBA, MSc.
Univerzita Konštantína Filozofa
Nitra

Ing. Ján MIŠÍK, PhD., EUR ING
Ministerstvo spravodlivosti SR
Bratislava

prof. Ing. Vojtech JURČÁK, CSc.,
pplk. Ing. Matúš GREGA, PhD.,
pplk. Ing. Miroslav MUŠINKA, PhD.,
pplk. Ing. Michal VAJDA,
mjr. Ing. Richard LIŠKA,
Ing. Peter GEREC, PhD.
Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika,
Liptovský Mikuláš

OBSAH

CONTENTS

DOI: https://doi.org/10.52651/vr.a.2025.2.8-22

VOJENSKÉ REFLEXIE
ISSN: 1336-9202 (online)
2025, Číslo 2, Strana 8-22

O ZAHRANIČNEJ A BEZPEČNOSTNEJ POLITIKE EURÓPSKEJ ÚNIE NA POZADÍ ZLOŽITÝCH VNÚTORNÝCH A VONKAJŠÍCH VÝZIEV

Radoslav IVANČÍK

ON THE EUROPEAN UNION'S FOREIGN AND SECURITY POLICY AGAINST THE BACKDROP OF COMPLEX INTERNAL AND EXTERNAL CHALLENGES

HISTÓRIA ČLÁNKU

Doručený: *29.07.2025*
Schválený: *27.11.2025*
Vydaný: *31.12.2025*

ABSTRACT

The article analyses the transformation of the European Union's foreign and security policy in the context of increasing global instability, multipolar competition, and internal institutional constraints. Based on an interdisciplinary scientific approach and employing relevant research methods, the author examines the EU's strategic adaptation to a changing security environment and identifies key challenges related to the lack of internal consensus, fragmentation of interests, and geopolitical power shifts. The study also highlights the shift from normative to pragmatic action, arguing that an effective and efficient EU foreign and security policy requires a balance between values and strategic imperatives. In conclusion, the author formulates recommendations aimed at strengthening mutual coherence, adequate military capabilities and capacities, and the EU's ability to act, with a view to becoming a respected global security actor in the 21st century.

KEYWORDS

European Union, foreign and security policy, threats, risks, internal and external challenges.

ÚVOD

V priebehu prvého štvrťstoročia 21. storočia čelila Európska únia (ďalej len „EÚ“ alebo „Únia“) sérii zložitých, vzájomne prepojených vnútorných a vonkajších výziev, ktoré zásadne ovplyvnili charakter a trajektóriu jej zahraničnej a bezpečnostnej politiky (Micossi – Tosato, 2009; Lovato a kol., 2021; Ivančík, 2022; Murdza, 2024). Rastúca multipolárna konkurencia a mocenská rivalita medzi globálnymi a regionálnymi aktérmi, postupujúca fragmentácia v susedných regiónoch a vnútorné rozpory medzi členskými štátmi významne sťažili Únii schopnosť vystupovať ako jednotný a koherentný aktér v medzinárodnom prostredí. V tomto kontexte sa zahraničná a bezpečnostná politika EÚ postupne posúvala od normatívneho rámca presadzovania hodnôt smerom k pragmatickejšiemu, geopoliticky

citlivejšiemu a často reaktívnemu prístupu, ktorý reflektoval tlak meniaceho sa globálneho poriadku. Tento vývoj zároveň vyvolal zásadné otázky o tom, do akej miery je EÚ schopná vytvárať a implementovať efektívnu a účinnú zahraničnú a bezpečnostnú politiku, a aké sú limity jej pôsobenia ako autonómneho aktéra v oblasti globálnej bezpečnosti (Sus, 2019; Youngs, 2021; Keukeleire – Delreux, 2022; Jurčák – Ivančík, 2023).

Cieľom autora štúdie je analyzovať transformačný vývoj zahraničnej a bezpečnostnej politiky EÚ v kontexte systémových geopolitických zmien, transatlantickej neistoty, regionálnych nestabilít a vnútorných divergencií, ktoré ovplyvňujú a zároveň podmieňujú akcieschopnosť Únie ako globálneho bezpečnostného aktéra. V centre pozornosti stojí trojica kľúčových faktorov, ktoré rozhodujúcim spôsobom formujú súčasný charakter a obmedzenia európskej zahraničnej politiky: (a) narastajúca strategická a ideologická rivalita medzi mocenskými centrami (Dandashly et al., 2021; Mazzarr, 2022; Paikin, 2023), (b) rozpad štátnej autority a bezpečnostná fragmentácia v kľúčových susedských regiónoch (Rotberg, 2003; John, 2008; Forsyth, 2024), a (c) rastúce rozdiely v zahraničnopolitických prioritách a stratégiách jednotlivých členských štátov (Kuokštytė et al., 2020; van Bentum et al., 2023). Vzájomná prepojenosť týchto faktorov vytvára dynamický a zložitý rámec, ktorý si vyžaduje kritickú reflexiu inštitucionálnych kapacít EÚ a jej schopnosti koordinovane a strategicky reagovať na komplexné výzvy 21. storočia (Creutz et al., 2019; Lippert – Perthes, 2020; Brhlíková – Kočnerová, 2020; Perthes, 2021).

Autor v článku uplatňuje interdisciplinárny teoretický prístup, ktorý prepája poznatky z medzinárodných vzťahov, politických vied a európskych a bezpečnostných štúdií. Z hľadiska politických vied a medzinárodných vzťahov sa opiera najmä o neorealistický a liberálno-inštitucionalistický pohľad, ktorý umožňuje skúmať geopolitické determinanty správania EÚ v multipolárnom svete. Európske štúdiá, najmä z perspektívy európskej integrácie, poskytujú vhodné analytické nástroje na pochopenie vnútornej koherencie a rozhodovacích mechanizmov Únie, a bezpečnostné štúdie ponúkajú koncepčný rámec na analýzu fenoménov ako hybridné hrozby, strategická autonómia či normatívna moc.

Z metodologického hľadiska autor využíva kvalitatívnu obsahovú analýzu kľúčových politických dokumentov Únie, vedeckých prác renomovaných domácich a zahraničných autorov a reakcií EÚ na vybrané bezpečnostné krízy, vrátane ruskej invázie na Ukrajinu, kríz v oblasti Sahelu a v regióne Blízkeho východu. Výskumný dizajn je postavený na analyticko-syntetickom a analyticko-komparatívnom prístupe, ktorý sleduje vývojové trendy a vzorce správania EÚ vo vzťahu k systémovým i konjunkturálnym výzvam.

Zámerom autora nie je len deskriptívne zachytenie vývoja, ale najmä analytické zhodnotenie možností a hraníc európskej akcieschopnosti v meniacom sa geopolitickom prostredí. Výskum sa zameriava na otázku, do akej miery EÚ disponuje strategickou kapacitou presadzovať spoločné záujmy, efektívne reagovať na krízy a udržať si relevantnú pozíciu v dynamickom medzinárodnom systéme. Východiskom je predpoklad, že akcieschopnosť Únie je determinovaná nielen vonkajšími faktormi, ale v rozhodujúcej miere

aj vnútornou súdržnosťou, politickou vôľou členských štátov a schopnosťou konsenzuálneho rozhodovania. V nadväznosti na to sa článok venuje analýze externého prostredia EÚ, vnútorným limitom a transformácii strategického rámca jej zahraničnej a bezpečnostnej politiky v dôsledku prebiehajúcich geopolitických zmien.

1 ZAHRANIČNÁ A BEZPEČNOSTNÁ POLITIKA EÚ V ÉRE GLOBÁLNEJ FRAGMENTÁCIE A MULTIPOLÁRNEJ KONKURENCIE

Zahraničná a bezpečnostná politika EÚ sa v posledných rokoch formuje v prostredí, ktoré je čoraz menej stabilné, menej predvídateľné a výrazne multipolárne (Jurčák – Ivančík, 2023; Murdza, 2024). Multipolarita, ktorá bola v minulosti prevažne akademickým konceptom, sa premenila na konkrétnu geopolitickú realitu s priamymi dôsledkami pre mocenskú rovnováhu a charakter medzinárodných vzťahov. Rozdelenie globálneho vplyvu medzi rastúci počet aktérov – vrátane štátov ako Čína, Rusko, Turecko, Irán či Saudská Arábia – zásadne ovplyvnilo strategické prostredie, v ktorom sa EÚ usiluje presadzovať svoje záujmy (Peral, 2009; Pieterse, 2018; Kompan – Hrnčiar, 2021; Petrakis a kol., 2024). Koniec éry unipolárnej dominancie Spojených štátov amerických (ďalej len „USA“) vyvolal rozsiahlu transformáciu bezpečnostného poriadku a spôsobil, že Únia bola nútená redefinovať svoje miesto v meniacom sa svetovom systéme.

Súčasťou tejto zmeny je aj nástup nových foriem konkurencie, ktoré presahujú tradičné vojenské hrozby a zahŕňajú hybridné útoky, kybernetickú vojnu, ekonomický nátlak, energetické vydieranie či dezinformačné kampane (Majchút – Vajda, 2022; Jurčák a kol., 2023; Hullová, 2023; Tvaronavičiené, 2024; Dirma a kol., 2024). Návrat geopolitiky ako určujúceho faktora medzinárodných vzťahov znamená, že EÚ sa už nemôže opierať o stabilné normatívne rámce, ale musí aktívne reagovať na fragmentáciu globálneho poriadku a mocenskú rivalitu, ktorá ho nahradila (Hagedorn a kol., 2020). Výsledkom je prostredie, v ktorom sa hodnotové priority EÚ často dostávajú do konfliktu so strategickými imperatívmi a v ktorom musí Únia neustále vyvažovať medzi záujmami a zásadami.

Zložitá situácia je ešte komplikovanejšia tým, že EÚ je obklopená regiónmi, v ktorých sa multipolarita prejavuje najintenzívnejšie. V samotnej Európe došlo v dôsledku ruskej agresie proti Ukrajine k rozvratu zvyškov povojnového bezpečnostného systému, čím sa prehĺbila potreba zásadnej revízie európskej bezpečnostnej architektúry (Mankoff, 2022). V oblasti Blízkeho východu dominuje súťaž medzi regionálnymi a globálnymi aktérmi – Iránom, Tureckom, Saudskou Arábiou, USA, Ruskom a Čínou, pričom pretrvávajúca nestabilita sa premieta do bezpečnostného vnímania migračných tokov v EÚ (Valensi, 2024). V indo-pacifickom priestore eskaluje súťaž medzi USA a Čínou, ktorá významne ovplyvňuje globálne strategické nastavenie a núti EÚ prehodnocovať svoj postoj k tejto oblasti (Tenna – Sørensen, 2020). Tieto tri priestorové osi – východná Európa, Blízky východ a Indo-Pacifik – tvoria pre EÚ kľúčové strategické výzvy, ktoré presahujú rámec klasickej susedskej politiky a nútia Úniu uvažovať globálne.

Súperenie mocností našlo úrodnú pôdu v regiónoch s oslabenou alebo neexistujúcou štátnou autoritou. V štátoch, kde došlo ku kolapsu verejnej správy alebo k jej vážnemu narušeniu, sa vytvorili vhodné podmienky pre intervenciu externých aktérov, čo ešte viac destabilizovalo lokálne poriadky. Mocenské vákuum v týchto oblastiach zaplnili neštátni aktéri, (para)milície, ozbrojené skupiny a teroristické organizácie, ktoré profitovali z neregulovaných ekonomických tokov a z nedostatku centrálnej kontroly (Rotberg, 2003; Kassab, 2020). Výsledkom je rozvrátené bezpečnostné prostredie, v ktorom sa konflikty šíria cez hranice, prehlbujú historické krivdy a destabilizujú širšie regióny, pričom EÚ je priamo vystavená ich dôsledkom.

Tento vývoj umožnil rozmach extrémistických a kriminálnych štruktúr, ktoré využívajú slabosť miestnych vlád, medzery v právnom systéme a chudobu obyvateľstva na rozširovanie svojho vplyvu. Významnú úlohu v tomto procese zohráva nelegálne obchodovanie so zbraňami, ľuďmi, drogami a nerastnými surovinami, ktoré sa stalo hlavným zdrojom príjmov pre mnohých neštátnych aktérov a teroristické siete (Hudson a kol., 2002; Howard – Traughber, 2013). Tento fenomén sa bytostne dotýka aj európskej bezpečnosti, keďže prispieva k nárastu teroristických hrozieb, radikalizácii a prúdeniu nelegálnych migrantov smerom do Únie.

Priestorové rozšírenie nestability znamená, že bezpečnostné hrozby už nemožno vnímať ako vzdialené alebo výlučne externé. Od Blízkeho východu cez severnú Afriku až po Sahel a Africký roh vzniká bezpečnostný oblúk nestability, ktorý má priame dôsledky pre členské štáty EÚ. Únia je vystavená tlaku asymetrických hrozieb, ktoré majú charakter dlhodobých, difúznych a multidimenzionálnych výziev. Patria sem masová nelegálna migrácia, šírenie extrémizmu, kybernetické útoky, destabilizácia spoločností cez informačné operácie a prehlbovanie vnútorných politických polarizácií (Európsky parlament, 2023). Bezpečnostná politika EÚ sa tak musí vyrovnávať s fenoménmi, ktoré presahujú rámec klasického štátneho násilia a vyžadujú nové prístupy k detekcii, predikcii a riešeniu.

Transformácia bezpečnostného prostredia pritom neprebieha v izolácii od vnútorného vývoja v samotnej Únii. EÚ čelí paralelne zhoršenej globálnej situácii a zároveň narušeniu konsenzu vnútri svojich inštitúcií a medzi členskými štátmi (Novak a kol., 2021; Sherriff – Veron, 2024). Divergencia medzi národnými postojmi sa prejavuje najmä v otázkach migračnej politiky, bezpečnostných priorít a vzťahov s globálnymi aktérmi. Vnútorné politické rozdiely, prehlbovanie nacionalistických tendencií a rastúca nedôvera voči spoločným európskym riešeniam spôsobili oslabenie schopnosti EÚ koordinovane reagovať na vonkajšie výzvy (Leigh, 2024; Hauck – Desmidt, 2024). Zahraničná a bezpečnostná politika EÚ sa tak ocitá medzi tlakom strategického prostredia a limitmi vnútorného konsenzu, čo značne oslabuje jej efektivitu a dôveryhodnosť.

2 VNÚTORNÉ OBMEDZENIA EURÓPSKEJ AKCIESCHOPNOSTI: DIVERGENCIA ZÁUJMOV A DEFICIT KOHERENCIE

Akcieschopnosť Európskej únie v oblasti zahraničnej a bezpečnostnej politiky je ovplyvnená nielen vonkajším strategickým prostredím, ale zásadným spôsobom aj vnútornou dynamikou v jej členských štátoch. Divergencia ich zahraničnopolitických záujmov, bezpečnostných priorít a geopolitických preferencií vytvára štrukturálnu bariéru, ktorá bráni koherentnému a rozhodnému postupu na medzinárodnej scéne. Tento problém je akútny najmä v čase, keď rýchlosť reakcie a jednotné strategické smerovanie a konanie predstavujú rozhodujúci faktor úspechu v konkurenčnom prostredí globálnej multipolarity (Lovato a kol., 2021; Balfour – Ulgen, 2024).

Jednou z hlavných prekážok účinného uplatňovania zahraničnej a bezpečnostnej politiky je silne medzivládny charakter rozhodovacieho mechanizmu, ktorý vyžaduje jednomyseľnosť členských štátov pri prijímaní zásadných rozhodnutí. Tento princíp, hoci formálne garantuje rovnosť a ochranu národných záujmov, v praxi často vedie k paralyzovaniu politických iniciatív a oneskoreným reakciám na krízové situácie. Zvlášť v prípadoch, keď sú národné postoje ovplyvnené domácou politickou kalkuláciou, sa dosiahnutie konsenzu stáva takmer nemožné. Výsledkom je znížená efektivita spoločných rozhodnutí, čo sa preukázalo pri viacerých regionálnych krízach, ako aj pri koordinácii vojenskej a humanitárnej reakcie (Csehi – Puetter, 2021; Hauck – Desmidt, 2024).

V tejto súvislosti je potrebné dodať, že úloha Európskeho parlamentu v tejto oblasti je značne obmedzená, keďže ako inštitucionálny aktér nemá legislatívnu právomoc ani právo spolurozhodovania. Tento deficit demokratickej kontroly a rozhodovania tak významným spôsobom znižuje transparentnosť, zodpovednosť a v konečnom dôsledku aj akcieschopnosť zahraničnej a bezpečnostnej politiky, čo v konečnom dôsledku oslabuje jej legitimitu v očiach občanov EÚ. Nedostatok demokratickej legitimity sa prepája s hlbšími štrukturálnymi a politickými rozdielmi v rámci samotnej EÚ. Okrem inštitucionálnych limitov totiž zahraničná a bezpečnostná politika Únie čelí aj výrazným hodnotovým a geopolitickým rozporom medzi členskými štátmi, ktoré zásadným spôsobom formujú svoj postoj k hrozbám i preferovaným strategickým riešeniam.

Vnútorné rozpory sa však neprejavujú len na úrovni inštitucionálnych rozhodovacích procesov, ale aj v samotnej stratégii a vnímaní bezpečnosti. Geopolitické rozdiely medzi východom a západom Únie, severom a juhom, ako aj medzi veľkými a malými štátmi, odrážajú odlišné historické skúsenosti a v neposlednom rade aj rôznu mieru expozície voči konkrétnym bezpečnostným hrozbám. Zatiaľ čo krajiny východného krídla EÚ kladú dôraz na vojenské odstrašenie a hrozbu zo strany Ruska, štáty južného obvodu Únie upozorňujú na tlak migrácie a nestability v regióne Maghrebu, Sahelu a Blízkeho východu (Bermejo, 2019; Leigh, 2024). Tieto rozdiely sa prenášajú aj do stanovovania priorít. Kým niektoré štáty uprednostňujú transatlantickú väzbu a vojenskú pripravenosť, iné presadzujú normatívne nástroje a multilaterálny prístup k riešeniu konfliktov.

Zásadný problém predstavuje aj rozdielna politická vôľa investovať do spoločných iniciatív, najmä v oblasti obrany. Členské štáty nie sú jednotné v otázke výšky obranných výdavkov, pričom niektoré dlhodobo nedodržiavajú ani minimálne odporúčania (Húleková, 2025). Okrem toho sa vyskytujú aj rozdiely v miere ochoty zúčastňovať sa na spoločných vojenských operáciách, najmä v prípadoch, keď neexistuje jednoznačné prepojenie s bezprostrednými národnými záujmami. Tento prístup „bezpečnosť podľa výberu“ vedie k fragmentácii síl a k oslabeniu dôvery medzi členskými štátmi, pričom dlhodobo podkopáva schopnosť EÚ konať ako jednotný aktér (Alacaro a kol., 2022; Stewart, 2025).

Vnútorná fragmentácia sa navyše prehlbuje v dôsledku domácich politických trendov. Rast populizmu, euroskepticizmu a nacionalizmu v mnohých členských štátoch vedie k odmietaniu spoločných európskych riešení a k presadzovaniu výlučne národných agend. Vlády využívajú tému suverenity na mobilizáciu voličskej podpory, čo má priamy dopad na zahraničnú a bezpečnostnú politiku. Často ju inštrumentalizujú na presadzovanie vnútropolitických cieľov, čím brzdia nadnárodnú koordináciu a oslabujú dôveru medzi partnermi (Ultan – Ornek, 2015; Altemeyer-Bartscher et al., 2016; Zuleeg – Wlachowiak, 2021).

Tieto rozpory zároveň znižujú dôveru medzinárodných partnerov v schopnosť EÚ konať konzistentne. Rozdielne postoje voči Číne, Rusku alebo USA, ako aj nejednotné postoje k sankciám, diplomacii, pomoci a vojenským operáciám, signalizujú nedostatok strategickej koherencie. Externí aktéri tento stav často zneužívajú – či už prostredníctvom dezinformačných operácií, ekonomických alebo energetických pák alebo diplomatických stratégií, ktorých cieľom je prehlbovať vnútorné rozpory medzi členskými štátmi a oslabovať spoločnú akcieschopnosť EÚ (Barrinha, 2018; Herd, 2024; Sabayová, 2025). Dezinformačné kampane, hybridné hrozby a ekonomický a energetický nátlak tak fungujú nielen ako prostriedky externého tlaku, ale aj ako zosilňovače vnútorných slabostí.

Z inštitucionálneho hľadiska predstavuje jeden z kľúčových problémov absencia strategickej vízie, ktorá by presahovala rámec reaktívnych dokumentov a ad hoc prístupov. Hoci dokumenty ako Globálna stratégia EÚ z roku 2016 (EEAS, 2019) alebo Strategický kompas (EEAS, 2022) predstavujú kroky smerom k väčšej stratégii, ich implementácia je nerovnomerná a silne závislá od vôle členských štátov (EEAS, 2025). V dôsledku toho naďalej zostáva zahraničná a bezpečnostná politika EÚ prevažne reaktívna, čo ju oslabuje voči aktérom, ktorí operujú s dlhodobou víziou a strategickou konzistenciou.

Vnútorné obmedzenia tak zásadným spôsobom limitujú nielen operačné kapacity EÚ, ale aj jej symbolický kapitál ako normatívneho aktéra. Nedostatok konsenzu, fragmentácia záujmov a rozdielne strategické horizonty oslabujú schopnosť Únie pôsobiť dôveryhodne v medzinárodných vzťahoch. Ak chce EÚ posilniť svoju globálnu pozíciu, musí prekonať tieto vnútorné bariéry, zjednotiť strategické vnímanie a reformovať rozhodovací rámec tak, aby reflektoval potrebu rýchlej, koordinovanej, efektívnej a účelnej reakcie na bezpečnostné výzvy súčasnosti.

3 MEDZI NORMATÍVNYM A PRAGMATICKÝM PRÍSTUPOM K TRANSFORMÁCII EURÓPSKEJ ZAHRANIČNEJ A BEZPEČNOSTNEJ POLITIKY

Transformácia zahraničnej a bezpečnostnej politiky EÚ sa v posledných rokoch odohráva medzi dvoma pólmi: na jednej strane pretrvávajúcou snahou presadzovať normatívne hodnoty, ktoré sú zakotvené v základných zmluvách a stratégiách Únie, a na druhej strane narastajúcou potrebou pragmatickej reakcie na meniace sa globálne prostredie. Tento posun od „normatívnej moci“ ku „geopolitickému pôsobeniu“, ako to opisuje Youngs (2021, s. 192-193), nie je len sémantickým posunom v strategických dokumentoch, ale predstavuje zásadnú rekonfiguráciu európskej bezpečnostnej identity v čase rastúcej nestability a geopolitickej fragmentácie.

Historicky sa EÚ profilovala ako normatívny aktér, ktorý v zahraničnej politike preferoval presadzovanie demokracie, právneho štátu a ľudských práv pred tvrdou silou. Tento prístup bol viditeľný najmä v susedskej politike a v rozvojovej spolupráci, kde sa Únia snažila ovplyvniť vonkajšie prostredie prostredníctvom asistencie a partnerstiev (Bermejo, 2019). Udalosti z posledných rokov však ukázali limity tohto modelu. Zlyhanie reforiem v mnohých susedných štátoch, nárast autoritárskych režimov a agresívnej geopolitiky viedli k strate ilúzií o transformácii bezpečnostného prostredia prostredníctvom normatívneho vplyvu (Lovato a kol., 2021).

Rok 2022 sa stal symbolickým bodom obratu, keď ruská invázia na Ukrajinu prinútila EÚ konať nielen diplomaticky, ale aj vojensky, ekonomicky a bezpečnostne. Únia prijala bezprecedentné sankcie, aktivovala Európsky mierový nástroj (EPF) na financovanie dodávok zbraní a začala systematickejšie uvažovať o budovaní vlastných obranných spôsobilostí a kapacít (Jurčák – Ivančík, 2023b). Tento vývoj potvrdzuje, že geopolitická realita núti EÚ presúvať dôraz od hodnotovej diplomacie k aktívnej obranno-bezpečnostnej politike.

Novým rámcom tohto prístupu sa stal Strategický kompas EÚ (EEAS, 2022), ktorý reflektuje potrebu zvýšiť kolektívnu odolnosť, zintenzívniť operačnú pripravenosť a prehĺbiť partnerstvá so spriatelenými aktérmi. Hoci ide o dokument politického charakteru, ktorý nepredstavuje právne záväzný plán, signalizuje zmenu v uvažovaní o bezpečnostnej politike EÚ: od reakcie na krízy k predchádzaniu hrozbám, od hodnotového idealizmu k realistickému geopolitickému ukotveniu (Hauck – Desmidt, 2024).

Pragmatizácia zahraničnej politiky EÚ sa prejavuje aj v rekalibrácii vzťahov s partnermi a konkurentmi. V prípade Turecka, ktoré bolo dlhodobo vnímané ako strategický kandidát na členstvo v Únii, prešla EÚ od politiky rozširovania k politike zadržiavania a manažovania vzťahov – najmä v oblastiach migrácie, energetiky a bezpečnosti (Paikin, 2023, Ivančík, 2023; Tvaronavičiené, 2024). V prípade Ruska prešiel diskurz od partnerstva k odstrašovaniu a konfrontácii, zatiaľ čo voči Číne sa prejavuje dualita prístupu, ktorý ju súčasne označuje za systémového konkurenta, hospodárskeho partnera aj geopolitickú výzvu (Balfour – Ulgen, 2024; Tenna – Sørensen, 2020). Táto ambivalencia ukazuje, že

zahraničná politika EÚ je stále v procese redefinície a nie vždy je schopná udržať koherentnú líniu naprieč jednotlivými oblasťami.

Napriek tomu nemožno hovoriť o úplnom opustení normatívneho rámca. Hodnotové prvky zostávajú súčasťou oficiálnych vyhlásení, diplomatických stratégií a nástrojov rozvojovej politiky. Zároveň však čoraz viac platí, že normatívne ciele sú podmienené geopolitickou realitou a často ustupujú praktickým úvahám – napríklad v prípade partnerstva s režimami, ktoré nespĺňajú demokratické kritériá, no sú kľúčové z hľadiska migrácie alebo boja proti terorizmu (Dandashly et al., 2021; Valensi, 2024). EÚ tak čelí výzve nájsť rovnováhu medzi udržaním vlastnej identity a potrebou strategickej adaptability.

Významnou zmenou je aj nárast záujmu o budovanie strategickej autonómie. Hoci tento koncept zostáva sporný a rôzne interpretovaný, jeho jadrom je snaha znížiť závislosť EÚ od externých aktérov v oblasti obrany, technológií a dodávateľských reťazcov (Kuokštytė et al., 2020; Mazzarr, 2022). Súčasťou tejto snahy je aj posilňovanie európskeho obranného priemyslu, vyššie investície do výskumu a vývoja a podpora spolupráce medzi členskými štátmi prostredníctvom iniciatív ako PESCO, EDF alebo CARD. Ich úspešnosť však závisí od miery politickej vôle, odstránenia duplicít s NATO a ochoty členských štátov vzdať sa časti suverénnej kontroly nad bezpečnostnou politikou.

Prechodom od primárne uplatňovanej normatívnej diplomacie k pragmatickému geopolitickému angažovaniu sa zároveň otvára otázky legitimity, demokratickej kontroly a strategickej konzistencie. Ak má byť zahraničná politika EÚ nielen efektívna, ale aj dôveryhodná, musí zostať transparentná, hodnotovo ukotvená a schopná vysvetliť svoje rozhodnutia občanom Únie. V opačnom prípade hrozí, že sa stratí politická opora pre jej realizáciu a že pragmatizmus sa stane synonymom cynizmu.

Transformácia európskej zahraničnej a bezpečnostnej politiky je teda nevyhnutná, no musí byť vykonaná premyslene. Musí reflektovať meniacu sa povahu hrozieb, dynamiku globálnej moci a limity vlastnej inštitucionálnej štruktúry. Ak sa EÚ chce etablovať ako relevantný aktér v novom geopolitickom prostredí, potrebuje nielen stratégiu, ale aj spôsobilosti, kapacity, zdroje, politickú vôľu a schopnosť konať jednotne. Práve kombinácia normatívnej legitimity a strategického pragmatizmu môže predstavovať nový model európskeho pôsobenia – takého, ktoré nie je len reakciou na hrozby, ale aj aktívnou formou ovplyvňovania sveta podľa hodnôt a záujmov EÚ.

ZÁVER

Zahraničná a bezpečnostná politika Európskej únie v súčasnosti prechádza zásadnou transformáciou pod tlakom zložitých vnútorných a vonkajších výziev v podobe narastajúcej globálnej fragmentácie, návratu geopolitickej mocenskej rivality a prehlbujúcich sa vnútorných divergencií. V prostredí multipolárnej konkurencie, asymetrických a hybridných hrozieb a destabilizovaných susedných regiónov čelí EÚ strategickej výzve, ako zachovať svoju hodnotovú identitu, a zároveň zefektívniť nástroje konania. Tento rozpor medzi

normatívnym étosom a imperatívom pragmatizmu je aktuálne jadrom súčasnej európskej bezpečnostnej dilemy. Ak Únia nedokáže rozhodovať a konať transparentne, rýchlo, jednotne a dôveryhodne, hrozí jej nielen marginalizácia na globálnej scéne, ale aj erózia vnútornej súdržnosti a dôvery občanov.

Analýza ukázala, že schopnosť Únie presadzovať svoje záujmy je podmienená súhrou vonkajších a vnútorných faktorov. Zvonku je vystavená fragmentovanému bezpečnostnému prostrediu, narušeniu bezpečnostnej situácie a poriadku v kľúčových regiónoch a vzájomne si konkurujúcim mocnostiam, ktoré čoraz sofistikovanejšie využívajú rôzne hybridné aktivity na presadzovanie svojich cieľov. Zvnútra ju oslabujú partikulárne záujmy niektorých členských štátov na úkor spoločných európskych, rozdielnosť strategických kultúr, medzivládny model rozhodovania a absencia spoločnej vízie, čo vedie k reaktívnosti a strate strategickej predvídavosti. A hoci EÚ disponuje významnými ekonomickými, technologickými a diplomatickými nástrojmi, ich efektivita a účinnosť je výrazným spôsobom znížená nedostatočnými vojenskými spôsobilosťami a kapacitami, ako aj značnou politickou roztrieštenosťou a nejednotnosťou v rozhodovacích procesoch.

Analýza zároveň potvrdila, že stanovený cieľ štúdie bol splnený. Boli podrobne analyzované kľúčové faktory, ktoré ovplyvňujú akcieschopnosť EÚ, konkrétne predovšetkým transformačný vývoj zahraničnej a bezpečnostnej politiky EÚ, prebiehajúce systémové geopolitické zmeny a mocenská rivalita, regionálne nestability a vnútorné divergencie členských štátov a medzivládny model rozhodovania. Autor štúdie dospel na základe výsledkov realizovaného výskumu k záveru, že akcieschopnosť Únie je podmienená práve interakciou týchto vnútorných a vonkajších faktorov, čo si vyžaduje prechod od normatívnej identity k pragmaticky a strategicky konajúcemu aktérovi.

Zásadným predpokladom zvýšenia európskej akcieschopnosti je posilnenie vnútornej koherencie, reforma rozhodovacích mechanizmov a rozvoj spoločnej strategickej kultúry založenej na rovnováhe medzi hodnotami a geopolitickým realizmom. Rovnako nevyhnutné je prehĺbenie obrannej spolupráce, prekonanie rozdielov medzi členskými štátmi a budovanie dôvery v nutnosť jednotného spoločného postupu. Výzvou do budúcnosti bude aj schopnosť transformovať vlastnú identitu EÚ – z prevažne normatívneho na pragmaticky a strategicky konajúceho aktéra, pripraveného, odhodlaného a v prípade potreby schopného autonómne čeliť nepriateľskému a nestabilnému medzinárodnému prostrediu.

Tento posun si vyžaduje nielen zavedenie nových nástrojov, ale aj schopnosť účinne komunikovať ciele zahraničnej a bezpečnostnej politiky vlastnému obyvateľstvu. Udržanie legitimity vonkajšieho pôsobenia totiž nevyhnutne súvisí s jeho vnútorným ukotvením. Okrem zvýšenej reakčnej schopnosti by mala mať EÚ aj ambíciu presadzovať vlastné záujmy a formovať globálny bezpečnostný diskurz. V čase narušenej dôvery v medzinárodné inštitúcie a normy by mala využívať svoju diplomatickú váhu, multilaterálnu skúsenosť a hodnotové zakotvenie na presadzovanie princípov medzinárodného práva, ľudských práv a mierového riešenia konfliktov ako pilierov budúcej bezpečnostnej architektúry.

Ak EÚ nájde rovnováhu medzi normatívnou víziou a strategickou účinnosťou a postupne (ale nie pomaly) dokáže výrazným spôsobom prehĺbiť a zefektívniť obrannú spoluprácu a vybudovať nevyhnutne potrebné vojenské spôsobilosti a kapacity, môže sa stať nielen stabilizujúcim prvkom v globálnom bezpečnostnom systéme, ale aj referenčným modelom transformácie jej schopnosti konať v záujme zaistenia svojej i medzinárodnej bezpečnosti. Naplnenie tohto cieľa si však vyžaduje zásadné zmeny v inštitucionálnom nastavení, politickej kultúre a hlavne ochote členských štátov konať v duchu spoločnej európskej zodpovednosti.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ALCARO, R. - BARGUÉS, P. - DIJKSTRA, H. - PAIKIN, Z. 2022. A Joined-Up Union, a Stronger Europe. A Conceptual Framework to Investigate EU Foreign and Security Policy in a Complex and Contested World. In *JOINT Research Papers*, 2022, č. 8. [online] [cit. 02-08-2025]. Dostupné na internete: https://www.iai.it/sites/default/files/joint_rp_8.pdf.

ALTEMEYER-BARTSCHER, M. – HOLTEMÖLLER, O. – LINDNER, A. – SCHMALZBAUER, A. – ZEDDIES, G. 2016. On the Distribution of Refugees in the EU. In *Intereconomics - Review of European Economic Policy*, 2016, roč. 51, č. 4, s. 220-228. ISSN . [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.intereconomics.eu/contents/year/2016/number/4/article/on-the-distribution-of-refugees-in-the-eu.html>. https://doi.org/10.1007/s10272-016-0606-y

BALFOUR, R. – ULGEN, S. 2024. Geopolitics and Economic Statecraft in the European Union. In *Carnegie Endowment for International Peace*, 2024. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: <https://carnegieendowment.org/research/2024/11/geopolitics-and-economic-statecraft-in-the-european-union?lang=en>.

BAMBI, A. 2021. Crisis management in the European Union. How emergency politics affect EU decision-making. In *Universita Foscari Venezia*, 2021. [online] [cit. 01-08-2025]. Dostupné na internete: <http://dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/20258/974401-1255945.pdf?sequence=2>.

BARRINHA, A. 2018. *Towards a Global Dimension: EU's Conflict Management in the Neighborhood and Beyond*. Lisboa: Fundação Friedrich Ebert, 2018. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/lissabon/06685.pdf>.

BENTUM, van S. – BEDIN, C. – PAIKIN, Z. – WALTER-DROP, G. – BLOCKMANS, S. – LEVALLOIS, A. – GUENDOUZ, T. 2023. How to Reduce the Impact of Internal Contestation, Regional Fragmentation and Multipolar Competition on EU Foreign and Security Policy. In *JOINT Research Papers*, 2023, č. 21. [online] [cit. 31-07-2025]. Dostupné na internete: <https://cdn.ceps.eu/wp-content/uploads/2023/05/joint_rp_21.pdf>.

BERMEJO, R. 2019. Migration and Security in the EU: Back to Fortress Europe? In *Journal of Contemporary European Research*, 2019, roč. 5, č. 2, s. 207-224. ISSN 1815-347X. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.jcer.net/index.php/jcer/article/view/168>. https://doi.org/10.30950/jcer.v5i2.168

BRHLÍKOVÁ, R. – KOČNEROVÁ, M. 2020. Model viacúrovňového vládnutia a spoločná zahraničná a bezpečnostná politika EÚ. In *Ekonomické, politické a právne otázky medzinárodných vzťahov – zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Bratislava : Ekonóm, 2020, s. 60-69. ISBN 978-80-225-4728-4.

CREUTZ, K. – ISO-MARKKU, T. – RAIK, K. – TIILIKAINEN, T. 2019. How to Reduce the Impact of Internal Contestation, Regional Fragmentation and Multipolar Competition on EU Foreign and Security Policy. In *Finnish Institute of International Affairs*, 2019, 128 s. ISBN 978-951-769-597-8. [online] [cit. 01-08-2025]. Dostupné na internete: <https://www.fiia.fi/wp-content/uploads/2019/03/report59_changing_global_order_and_eu.pdf>.

CSEHI, R. – PUETTER, U. 2021. Who determined what governments really wanted? Preference formation and the euro crisis. In *West European Politics*, 2021, roč. 44, č. 3, s. 463-484. ISSN 1743-9655. [online] [cit. 02-08-2025]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1080/01402382.2020.1731666>.

DANDASHLY, A. – DIJKSTRA, H. – MARAFONA, M. – NOUTCHEVA, G. – PAIKIN, Z. 2021. Multipolarity and EU Foreign and Security Policy: Divergent Approaches to Conflict and Crisis Response. In *JOINT Research Papers*, 2021, č. 6. [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.iai.it/sites/default/files/joint_rp_6.pdf>.

DIRMA, V. – OKUNEVIČIŪTĖ NEVERAUSKIENĖ, L. – TVARONAVIČIENĖ, M. – DANILEVIČIENĖ I. – TAMOŠIŪNIENĖ, R. 2024. The Impact of Renewable Energy Development on Economic Growth. In *Energies*, 2024, Vol. 17, No. 24, art. 6328. ISSN 1996-1073. [online] [cit. 27-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.3390/en17246328.

EEAS, 2019. A Global Strategy for the European Union's Foreign and Security Policy. In *European External Action Service*, 2019. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.eeas.europa.eu/eeas/global-strategy-european-unions-foreign-and-security-policy_en>.

EEAS, 2021. Creation of the European External Action Service. In *European External Action Service*, 2021. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.eeas.europa.eu/eeas/creation-european-external-action-service_en>.

EEAS, 2025. About the European External Action Service. In *European External Action Service*, 2019. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.eeas.europa.eu/eeas/about-european-external-action-service_en>.

Európsky parlament. 2023. Report on foreign interference in all democratic processes in the European Union, including disinformation. In *European Parliament*, 2023. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2023-0187_EN.html>.

FORSYTH, S. B. 2024. Failed States and Civil Conflict. In *Medium*, 2024. [online] [cit. 31-07-2025]. Dostupné na internete: <https://medium.com/@scottbrodieforsyth/failed-states-and-civil-conflict-0d8a5961150a>.

HAGEDORN, L. – DICK, A. – GOLLNER, M. 2020. The Return of Geopolitics. In *Institute for Human Sciences*, 2020. [online] [cit. 24-07-2023]. Dostupné na internete: <https://www.iwm.at/node/145>.

HAUCK, V. – DESMIDT, S. 2024. The EU risks neglecting fragile and conflict-affected countries. In *ECDPM*, 2024. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: <https://ecdpm.org/work/eu-risks-neglecting-fragile-conflict-affected-countriesl>.

HERD, G. P. 2020. Great Power Competition and Europe. In *Concordian - Journal of European Security and Defense Issues*, 2018, roč. 10, č. 3, s. 7-9. ISSN 2166-3238. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.marshallcenter.org/sites/default/files/files/2020-10/pC_V10N3_en.pdf>.

HOWARD, R. D. – TRAUGHBER, C. 2013. The Nexus of Extremism and Trafficking: Scourge of the World or So Much Hype? Tampa: Joint Special Operations University, 2013. 98 s. [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: <https://static1.squarespace.com/static/5b7ea2794cde7a79e7c00582/t/62d46e643143c45a80f0be24/1658089061243/nexus+of+extremism.pdf>.

HUDSON, R. A. - BERRY, L. V. - CURTIS, G. E. - KOLLARS, N. A. 2002. *A Global Overview of Narcotics-Funded Terrorists and Other Extremist Groups*. Washington: Library of Congress – Federal Research Division, 2002. 147 s. [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: <https://permanent.fdlp.gov/lps49436/NarcsFundedTerrs_Extrems.pdf>.

HÚLEKOVÁ, M. 2025. Bezpečnosť a obrana európskej únie z pohľadu výdavkov na obranu. In *Civitas*, 2025, roč. 1, č. 1, s. 16-26. ISSN 1335-2652. https://doi.org/10.17846/CIVITAS.2025.01.01.17-27

HULLOVÁ, M. 2023. Iniciatíva a opatrenia prijaté zo strany EÚ na účely zabránenia šíreniu a negatívnym dôsledkom hybridných hrozieb. In *Policajná teória a prax*, 2023, roč. 31, č. 3, s. 5-37. ISSN 1335-1370.

IVANČÍK, R. 2020. Zvyšovanie úrovne bezpečnosti a obrany Európskej únie cestou rozvoja vojenských spôsobilostí a kapacít. In *Medzinárodné vzťahy*, 2020, roč. 18, č. 3, s. 276-291. ISSN 1336-1562. ([online] [cit. 24-07-2023]. Dostupné na internete: <https://fmv.euba.sk/www_write/files/dokumenty/veda-vyskum/medzinarodne-vztahy/archiv/2020/3/mv_2020_3_276-291_ivancik.pdf>.

IVANČÍK, R. 2022. Bezpečnostná a obranná politika Európskej únie v kontexte konfliktu na Ukrajine. In *Medzinárodné vzťahy*, 2022, roč. 20, č. 4, s. 373-388. ISSN 11339-2751. [online] [cit. 25-07-2025]. Dostupné na internete: <https://fmv.euba.sk/www_write/files/dokumenty/veda-vyskum/medzinarodne-vztahy/archiv/2022/4/mv_2022_4_373-388_ivancik.pdf>. https://doi.org/10.53465/SJIR.1339-2751.2022.4.373-388

IVANČÍK, R. 2022. On European Union Partnership and Cooperation in the Field of Security and Defence. In *Auspicia*, 2022, roč. 19, č. 2, s. 65-75. ISSN 2464-7217. [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.36682/a_2022_2_6>. https://doi.org/10.36682/a_2022_2_7

IVANČÍK, R. 2023. On Migration as a Significant Challenge for the European Union. In *Auspicia*, 2023, roč. 20, č. 2, s. 7-17. ISSN 2464-7217. [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.36682/a_2023_2_1

IVANČÍK, R. 2025. O európskej strategickej autonómii v kontexte bezpečnostnej a obrannej politiky Európskej únie. In *Civitas*, 2025, roč. 1, č. 1, s. 28-47. ISSN 2989-4751. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.17846/CIVITAS.2025.01.01.28-47

JOHN, J. D. 2008. Conceptualising the Causes and Consequences of Failed States. In *Crisis States Working Papers Series*, 2008, č. 2. [online] [cit. 31-07-2025]. Dostupné na internete:<https://www.lse.ac.uk/international-development/Assets/Documents/PDFs/csrc-working-papers-phase-two/wp25.2-conceptualising-the-causes-and-consequences.pdf>.

JURČÁK, V. – ANDRASSY, V. – STOLÁRIKOVÁ, K. 2023. Kybernetické operácie ako súčasť kybernetických hrozieb. In *Národná a medzinárodná bezpečnosť 2023 – zborník príspevkov zo 14. medzinárodnej vedeckej konferencie*. Liptovský Mikuláš : Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, 2023, s. 142-150. ISBN 978-80-8040-651-6. https://doi.org/10.52651/nmb.c.2023.9788080406516.142-150

JURČÁK, V. – IVANČÍK, R. 2023. *Bezpečnostná a obranná politika Európskej únie*. Liptovský Mikuláš : Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, 2023. 290 s. ISBN 978-80-8040-661-5. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.52651/bopeu.b.2023.9788080406615

JURČÁK, V. – IVANČÍK, R. 2023. The conflict in Ukraine – A Turning Point for Security and Defence of the EU? In *Security Dimensions*, 2023, č. 44, s. 84-101. ISSN 2353-7000. [online] [cit. 31-07-2025]. Dostupné na: https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1744

KASSAB, H. S. 2020. *Weak States and Spheres of Great Power Competition*. London: Routledge, 2020. 194 s. ISBN 978-1-00305-041-4.

KEUKELEIRE, S. – DELREUX, T. 2022. *The Foreign Policy of the European Union*. London: Bloomsbury Publishing, 2022. 480 s. ISBN 978-1-350-93048-3.

KOMPAN, J. – HRNČIAR, M. 2021. The Security Sector Reform of the Fragile State as a Tool for Conflict Prevention. In *Politické vedy*, 2021, roč 24, č. 2, s. 87-107. ISSN 1335-2741. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.24040/politickevedy.2021.24.2.87-107

KUOKŠTYTÉ, R. – KUOKŠTIS, V. – MIKLAŠEVSKAJA, I. 2020. External and domestic political determinants of defence spending: a time-series cross-section analysis of EU member states. In *European Security*, 2020, roč. 30, č. 2, s. 197-217. ISSN 1746-1545. [online] [cit. 31-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.1080/09662839.2020.1843437.

LEIGH, M. 2024. Elections and a challenging time for Europe. In *Geopolitical Intelligence Services*, 2024. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.gisreportsonline.com/r/elections-a-challenging-time-for-europe/>.

LIPPERT, B. – PERTHES, V. 2020. Strategic Rivalry between United States and China –Causes, Trajectories, and Implications for Europe. In *German Institute for International and Security Affairs*, 2020. [online] [cit. 01-08-2025]. Dostupné na internete: https://www.swp-berlin.org/publications/products/research_papers/2020RP04_China_USA.pdf>.

LOVATO, M. – WALTER-DROP, G. – NOUTCHEVA, G. - DIJKSTRA, H. 2021. The Internal Contestation of EU Foreign and Security Policy. In *JOINT Research Papers*, 2021, č. 1. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.jointproject.eu/wp-content/uploads/2021/10/joint_rp_1.pdf>.

MAJCHÚT, I. – VAJDA, M. 2022. Hybrid Warfare: Military Response Options. In *Ante Portas – Security Studies*, 2022, roč. 18, č. 1, s. 129-143. ISSN 2353-6306. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.33674/120227>.

MANKOFF, J. 2022. Russia's War in Ukraine: Identity, History, and Conflict. In *Center for Strategic & International Studies*, 2022. [online] [cit. 24-07-2023]. Dostupné na internete: <https://www.csis.org/analysis/russias-war-ukraine-identity-history-and-conflict>.

MAZZARR, M. J. 2022. Understanding Competition. Great Power Rivalry in a Changing International Order — Concepts and Theories. In *RAND Corporation*, 2022. [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA1404-1.html>.

MICOSSI, S. – TOSATO, G. L. 2009. *The European Union in the 21st Century*. Brussels: Centre for European Policy Studies, 2009. 297 s. ISBN 978-92-9079-929-0.

MURDZA, K. 2024. Formovanie európskej bezpečnostnej identity – aktuálne problémy a výzvy. In *Dvadsať rokov členstva Slovenskej republiky v Európskej únii – zborník z vedeckej konferencie z medzinárodnou účasťou*. Bratislava : Akadémia Policajného zboru, 2024, s. 329-339. ISBN 978-80-8293-034-7.

NOVAK, S. - ROZENBERG, O - BENDJABALLAH, S. 2021. Enduring consensus: why the EU legislative process stays the same. In *Journal of European Integration*, 25021, roč. 43, č. 4, s. 475-493. ISSN 1477-2280. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.1080/07036337.2020.1800679

PAIKIN, Z. 2023. Multipolar Competition and the Rules-based Order: Probing the Limits of EU Foreign and Security Policy in the South China Sea. In *The International Spectator*, 2023, roč. 59, č. 1, s. 161-178. ISSN 1751-9721. [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.1080/03932729.2023.2280598

PERAL, L. 2009. Global security in a multipolar world. In *European Union Institute for Security Studies*, 2009. [online] [cit. 27-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/cp118.pdf>.

PERTHES, V. 2021. Dimensions of rivalry: China, the United States, and Europe. In *China International Strategy Review*, 2021, roč. 3, č. 1, s. 56-65. ISSN 2524-5635. [online] [cit. 01-08-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.1007/s42533-021-00065-z

PETRAKIS, E. P. – KANZOLA, A. M. – LOMIS, I. 2024. Adapting to Multipolarity: Insights from Iterated Game Theory Simulations—A Preliminary Study on Hypothetical Optimal Global Cooperation. In *Journal of Risk and Financial Management*, 2024, roč. 17, č. 8, čl. 370. ISSN 1911-8074. [online] [cit. 27-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.3390/jrfm17080370.

PIETERSE, J. N. 2018. *Multipolar Globalization*. London : Routledge, 2018. 265 s. ISBN 978-1-138-40029-0.

ROTBERG, R. I. 2003. Failed States, Collapsed States, Weak States: Causes and Indicators. In *Brookings*, 2003. [online] [cit. 31-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/07/statefailureandstateweaknessinatimeofterror_chapter.pdf>.

SABAYOVÁ, M. 2025. Economic Security in the Context of Geopolitical Change and Globalisation. In *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 2025, roč. 72, č. 1, s. 167-174. ISSN 2449-8505. [online] [cit. 02-08-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.17951/g.2025.72.1.167-174

SHERRIFF, A- VERON, P. 2024. What is driving change in Europe's international cooperation agenda? In *ECDPM*, 2024. [online] [cit. 29-07-2025]. Dostupné na internete: <https://ecdpm.org/work/what-driving-change-europes-international-cooperation-agenda-part-1>.

STEWART, E. 2025. Assessing the European Union's Global Role. In *University of Bath*, 2025. [online] [cit. 02-08-2025]. Dostupné na internete: https://fedtrust.co.uk/wp-content/uploads/2014/12/Assessing-the-European-Unions-Global-Role.pdf.

SUS, M. 2019. Institutional innovation of EU's foreign and security policy: Big leap for EU's strategic actorness or much ADO about nothing? In *International Politics*, 2019, roč. 56, s. 411-425. ISSN 1740-3898. [online] [cit. 30-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.1057/s41311-017-0133-x

TENNA, C. – SORENSEN, N. 2020. U.S.-China Strategic Rivalry in the Indo-Pacific. In *Danish Institute for International Studies*, 2020. [online] [cit. 26-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.diis.dk/en/research/us-china-strategic-rivalry-in-the-indo-pacific>.

TVARONAVIČIENĖ, M. 2024. The Transition towards Renewable Energy: The Challenge of Sustainable Resource Management for a Circular Economy. In *Energies*, 2024, roč. 17, č. 17, čl. 4242 ISSN 1996-1073. [online] [cit. 27-07-2025]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.3390/en17174242

ULTAN, M. O. – ORNEK, S. 2015. Euroscepticism in the European Union. In *International Journal of Social Sciences*, 2015, roč. 4, č. 2, s. 49-57. ISSN 2321-5771. [online] [cit. 25-07-2025]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.20472/SS.2015.4.2.006>.

VALENSI, C. 2024. Alliances with Violent Non-State Actors in Middle East Conflicts: Between Theory and Practice. In *Institute for National Security Studies*, 2024. [online] [cit. 25-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.iemed.org/publication/alliances-with-violent-non-state-actors-in-middle-east-conflicts-between-theory-and-practice/>.

YOUNGS, R. 2021. *The European Union and Global Politics*. London: Bloomsbury Publishing, 2021. 266 s. ISBN 978-1-352-01188-3.

ZULEEG, F. – WLACHOWIAK, J. 2021. Could the Brexit domino effect come back to haunt us? In *European Policy Center*, 2021. [online] [cit. 28-07-2025]. Dostupné na internete: <https://www.epc.eu/en/publications/Could-the-Brexit-domino-effect-come-back-to-haunt-us~3e0eb8>.

plk. gšt. v. z. doc. Ing. Radoslav IVANČÍK, PhD. et PhD., MBA, MSc.
Katedra filozofie a politológie
Filozofická fakulta
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Hodžova 1, 949 01 Nitra
e-mail: rivancik@ukf.sk

DOI: https://doi.org/10.52651/vr.a.2025.2.23-38

VOJENSKÉ REFLEXIE
ISSN: 1336-9202 (online)
2025, Číslo 2, Strana 23-38

ANALÝZA METOD URČOVÁNÍ POLOHY BODŮ V PROSTŘEDÍ BEZ DOSTUPNOSTI GNSS

Jiří ŠOTNAR, Ladislav POTUŽÁK, Ondřej PEKAŘ

ANALYSIS OF METHOD FOR DETERMINING POSITION IN GNSS-DENIED ENVIRONMENT

HISTORIE ČLÁNKU

Doručený: *04.08.2025*
Schválený: *27.11.2025*
Vydaný: *31.12.2025*

ABSTRACT

In contemporary high-intensity combat environments, particularly under conditions of electronic warfare, global navigation satellite systems (GNSS) can become unreliable due to signal denial or deception. Despite the widespread reliance on advanced technologies, their potential failure necessitates the preservation of alternative methods. The objective of this research was to analyse and evaluate alternative approaches for determining orthogonal plane coordinates in GNSS-denied environments, with a specific focus on artillery applications. Experts from the Czech Armed Forces have identified and endorsed the methods described in this study as essential techniques that should be preserved and regularly trained to ensure the continued ability to operate in environments where GNSS signals are disrupted or denied. The study employs analytical methods based on doctrinal documents, field experience, and prior past experience assessments conducted by the Czech Armed Forces and their allies. Results confirm that both inertial navigation systems and classical geodetic techniques—such as topographic links, intersection methods, and polygon traverses—remain reliable and valid tools for maintaining artillery fire support capabilities under degraded GNSS conditions. The paper further highlights the need for continuous training and doctrinal integration of these methods to sustain operational readiness in technologically contested environments.

KEYWORDS

Global navigation satellite systems, inertial navigation systems, GNSS denial environment, orthogonal plane coordinates, topographic connection, geodetic methods, artillery fire support, coordinate determination

ÚVOD

V současných podmínkách moderního bojiště, zejména v prostředí s vysokou intenzitou elektronického boje, může dojít k rušení nebo úplnému znemožnění příjmu signálu globálních navigačních satelitních systémů (GNSS – Global Navigation Satellite System). V tomto směru pak můžeme mluvit o tzv. GNSS degradovaném prostoru (Zandl, 2025).

Současné bojiště je navíc stále více nasyceno bezpilotními prostředky (Zahradníček et al., 2022; Michenka, 2021) – od taktických UAV (Stodola et al., 2021; Stodola a Kutěj, 2024;

Kratky et al., 2020) a UGV (Nohel et al., 2023; Ivan et al., 2022) až po improvizované drony –, pro něž je dostupnost GNSS signálu klíčová nejen z hlediska navigace, ale i pro efektivní plnění úkolů, jako je průzkum, navedení palby, nebo doručování munice. GNSS představuje základní předpoklad jejich provozuschopnosti, a tedy i bojové efektivity. Ztráta nebo degradace tohoto signálu tak může významně snížit operační schopnosti jednotek spoléhajících na tyto prostředky (Havlík et al.).

Znemožnění příjmu signálu GNSS může být způsobeno více faktory (Erlebach, 2025). Pomineme-li tunely, obecně podzemní prostory nebo interiéry budov, kde je příjem signálu s ohledem na jeho velmi malou intenzitu zpravidla nemožný, pak problémy s příjmem mohou být způsobeny i konstelací terénu – v úzkém údolí bude současný příjem z minimálně 4 satelitů problematický, stejně jako v husté zástavbě (Stodola et al., 2025). Problémy s příjmem signálu mohou být způsobeny třeba i hustým vegetačním příkrovem (Rybansky et al., 2023). Dalším, ovšem méně častým faktorem mohou být atmosférické vlivy, jako jsou ionosférické nebo troposférické poruchy nebo sluneční bouře vyvolávající silnou geomagnetickou aktivitu.

V poslední době se však stále častěji objevují informace o cíleném rušení signálu. Informace z konfliktu na Ukrajině ukazují, že zejména v posledních měsících dochází velmi často k rušení signálu GPS (Global Positioning System), a to především v oblastech blízko frontové linie. Rušení (tzv. jamming) a klamání GPS signálu (spoofing) používá primárně ruská armáda jako prostředek elektronického boje. Využívají k tomu systémy, jako jsou Pole-21/E, Tiranda nebo Krasukha, které dokáží efektivně blokovat signál GPS na desítky kilometrů. Cílem je především narušit navigaci dronů, ale i přesně naváděné munice a navigačních a komunikačních systémů závislých na satelitní navigaci (Carter, 2024).

Z těchto důvodů je nezbytné, aby byly rozvíjení moderní metody určování polohy bodů (DRÁBEK et al., 2024; Blaha a Šilinger, 2018), ale aby byly i nadále zachovávány a cvičeny tradiční metody nejen určování polohy (Ivan, 2019; Drábek et al., 2025; Ministerstvo obrany ČR, 2021), ale i manuální vojenské metody obecně, které představují základní pojistku pro udržení bojové činnosti a plnění operačních úkolů (Šustr et al., 2022; Ivan et al., 2021; Blaha et al., 2021; Zahradníček et al., 2023; Varecha, 2022; Turaj a Mušinka, 2022).

Cílem odborného článku bylo analyzovat a zejména pak identifikovat tradiční metody určování polohy v prostředí bez dostupnosti družicové navigace, které by byly dále zachovány i přes zavedení technologicky moderních prostředků, které jsou vybaveny přijímači GNSS nebo inerciálními navigačními systémy.

METODOLOGIE

Metodologický rámec této studie byl založen na kombinaci analytického, expertního a komparačního přístupu, jehož cílem bylo objektivně posoudit metody určování polohy bodů v prostředí s degradovaným signálem GNSS a formulovat doporučení pro jejich zachování v rámci výcviku a doktríny dělostřelectva Armády České republiky.

Výzkum byl veden jako kvalitativní expertní analýza. Vzhledem k povaze zkoumaného tématu – tedy k aplikaci metod používaných v operačním a výcvikovém prostředí – nebylo

možné použít experimentální design s kontrolními proměnnými. Proto byla zvolena metodologie kombinující doktrinální rozbor, systematickou literární analýzu, expertní konsenzus a syntézu zkušeností z praxe. Základem metodologického postupu bylo vytvoření multidisciplinární expertní skupiny, která zahrnovala důstojníky a specialisty z řad AČR a akademické pracovníky Katedry palebné podpory Univerzity obrany. K dosažení závěrečného konsenzu byl aplikován princip anonymizovaného dotazníkového šetření a následného konsolidačního kola diskuse. Tento přístup umožnil minimalizovat individuální zkreslení a zajistit vysokou míru odborné shody.

Výsledkem tohoto procesu byl koncensus o zachování a výcvikovém využívání vybraných metod určování polohy jakožto klíčových dovedností pro udržení bojové způsobilosti dělostřelectva v prostředí elektronického boje.

1 VÝSLEDKY ANALÝZY METOD ZJIŠŤOVÁNÍ PRAVOÚHLÝCH ROVINNÝCH SOUŘADNIC BEZ POUŽITÍ GNSS

Na základě uvedeného metodologického rámce byla následně provedena systematická analýza vybraných metod určování polohy používaných v dělostřelecké praxi v podmínkách bez dostupnosti signálu GNSS. Výsledky expertního konsenzu potvrdily, že právě tyto metody – ověřené historicky, doktrinálně i prakticky – představují klíčový základ pro zachování schopnosti dělostřelectva přesně určovat polohu a efektivně poskytovat palebnou podporu i v prostředí elektronického boje. V následující části jsou proto jednotlivé metody detailně rozebrány z hlediska jejich principů,

Jak bylo popsáno v úvodu, v degradovaném prostředí může dojít k úplnému znemožnění příjmu signálů globálních navigačních systémů, popřípadě jejich rušení nebo klamání.

Zjišťování pravoúhlých rovinných souřadnic je velmi důležité zejména pro dělostřelectvo a jeho schopnost stanovit přesnou polohu dělostřeleckých systémů, která je klíčovou podmínkou pro udržení operační způsobilosti bez ohledu na funkčnost GNSS. Proto je v takových situacích nezbytné disponovat alternativními metodami pro stanovení pravoúhlých rovinných souřadnic. V dělostřelecké praxi se pro stanovení pravoúhlých rovinných souřadnic používá pojem topografické připojení.

1.1 Inerciální navigační systémy pro topografické připojení

Jednou z metod použitelných pro zjišťování souřadnic při nefunkčnosti GNSS je využití inerciálních navigačních systémů. Tyto systémy jsou standardně složeny z inerciální navigační jednotky (INU – Interial Navigation Unit) a ze snímače rychlosti pohybu vozidla (VMS – Vehicle Motion Sensor). Pro určení souřadnic se zpravidla využívá princip oboustranně orientovaného polygonového pořadu vedeného mezi souřadnicově známým výchozím a koncovým (kontrolním) bodem.

Maximální délka pořadu z výchozího do koncového (kontrolního) bodu musí být zvolena tak, aby byly dodrženy maximální přípustné rozdíly v souřadnicích výchozího a koncového (kontrolního) bodu. Tyto rozdíly závisí na výchozích podkladech. Jsou-li jako výchozí podklady použity pouze význačné body topografické mapy měřítka 1:50 000, pak maximální rozdíl musí být do 40 m. V případě, že je za výchozí podklad vzat bod topografického pole (BTP) pak maximální rozdíl musí být do 30 m a v případě, že výchozím podkladem je bod geodetického pole (BGP) pak rozdíl musí být v rozmezí 25-30 m.

V případě, že je topografické připojení s použitím inerciálního navigačního zařízení prováděno v členitém (kopcovitém nebo horském) prostředí navyšují se přípustné rozdíly na 1,5 krát.

1.2 Klasické metody při topografickém připojení

Klasické metody připojení prvků bojových sestav byly do doby rozmachu použití GNSS, zejména pak možnosti plného armádního využití amerického systému GPS včetně přesné polohové služby (PPP - Precise Point Positioning), standardním způsobem připojování prvků bojových sestav zejména u dělostřeleckých a minometných jednotek. Právě s rozvojem těchto satelitních navigačních systémů tyto klasické metody pomalu upadly do zapomnění. V devadesátých letech minulého století a zejména pak na začátku nového tisíciletí se GPS stalo jakousi nedotknutelnou mantrou, systémem, který bude vždy k dispozici. Praxe posledních let však ukazuje, že tomu tak není. Proto je vhodné se vrátit v čase a připomenout si některé základy klasických metod topografického připojení.

Základem pro všechny klasické metody topografického připojení je měření úhlů a vzdáleností a následném početním nebo grafickém vyhodnocení.

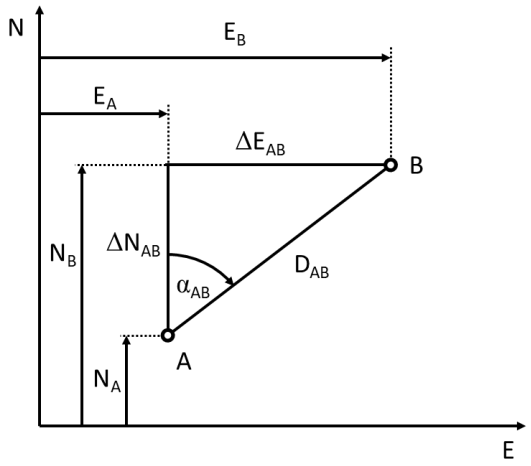
Vodorovné a svislé úhly se měří pomocí optických a optoelektronických přístrojů s úhloměrným ústrojím. Vzdálenosti se měří pomocí přístrojů nebo měřičského pásma způsobem, který zabezpečí požadovanou přesnost pro příslušný druh a způsob připojení daného prvku bojové sestavy.

1.2.1 První a druhá hlavní geodetická úloha

Základními, obecně známými početními metodami je řešení tzv. první a druhé hlavní geodetické úlohy (obr. 1).

První hlavní geodetická úloha (I.HGÚ) je výpočet souřadnic bodu ze souřadnic výchozího bodu, směrníku a vzdálenosti bodů neboli převod polárních souřadnic na pravoúhlé.

Druhá hlavní geodetická úloha (II. HGÚ) je výpočet směrníku a vzdálenosti dvou bodů z jejich souřadnic neboli převod pravoúhlých souřadnic na polární.



Obrázek 1 I. a II. HGÚ
Zdroj: vlastní

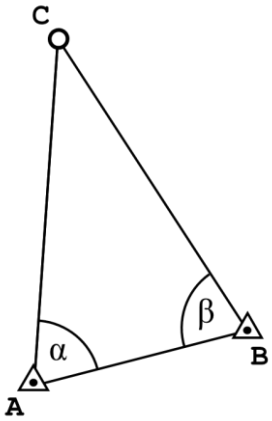
Pro analytické řešení se použijí vztahy trigonometrických funkcí pravoúhlého trojúhelníku.

1.2.2 Protínání

Další metodou pro topografické připojení prvků bojové sestavy je protínání. Tuto metodu můžeme rozdělit dále na:

a) Protínání vpřed ze změřených vnitřních úhlů

Je určení souřadnic třetího vrcholu trojúhelníku od souřadnic dvou zbývajících vrcholů změřením dvou vnitřních úhlů tohoto trojúhelníku. (obr. 2)



Dáno: souřadnice E_A, E_B, N_A, N_B
Změřeno: úhly α a β
Určit: souřadnice E_C, N_C

Obrázek 2 Protínání vpřed ze změřených vnitřních úhlů
Zdroj: vlastní

Pro analytické řešení je možné použít tzv. Jungovy vzorce za dodržení podmínky, že dívám-li se na bod *C* a zároveň stojím na spojnici bodů *A* a *B*, musím mít bod *A* vlevo a bod *B* vpravo.

$$E_C = \frac{E_A \times cotg\beta + E_B \times cotg\alpha + N_A - N_B}{cotg\alpha + cotg\beta} \quad (1)$$

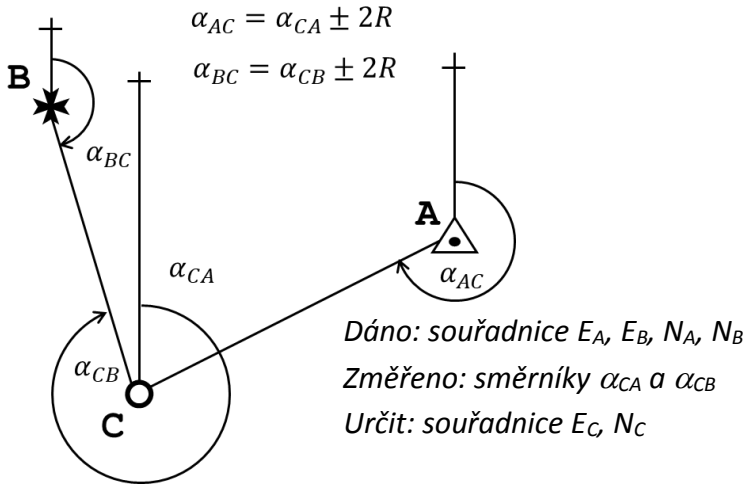
$$N_C = \frac{N_A \times cotg\beta + N_B * cotg\alpha - E_A + E_B}{cotg\alpha + cotg\beta} \quad (2)$$

kde je:

E_A; N_A; E_B; N_B	souřadnice výchozích bodů *A* a *B* (*A* je vlevo);
α; β	úhly přilehlé ke spojnici bodů *A* a *B*, změřené na těchto bodech;
E_C; N_C	souřadnice zjišťovaného bodu *C*.

b) Protínání vpřed ze směrníků

Je určení souřadnic třetího vrcholu trojúhelníku od dvou zbývajících souřadnicově známých vrcholů a směrníků na tyto body. (obr. 3)



Obrázek 3 Protínání vpřed ze směrníků

Zdroj: vlastní

Pro analytické řešení se používají tzv. tangentové resp. kotangentové vzorce

$$N_C = \frac{N_A \times tg\alpha_{AC} - N_B \times tg\alpha_{BC} + E_B - E_A}{tg\alpha_{AC} - tg\alpha_{BC}} \quad (3)$$

$$E_C = (N_C - N_A) \times tg\alpha_{AC} + E_A \quad (4)$$

Kotangentové vzorce se používají, pokud se jeden ze směrníků blíží 90° nebo 270° kdy hodnota tangenty dosahuje velkých hodnot.

$$E_C = \frac{E_B \times cotg\alpha_{BC} - E_A \times cotg\alpha_{AC} + N_A - N_B}{cotg\alpha_{BC} - cotg\alpha_{AC}} \quad (5)$$

$$N_C = (E_C - E_A) \times cotg\alpha_{AC} + N_A \quad (6)$$

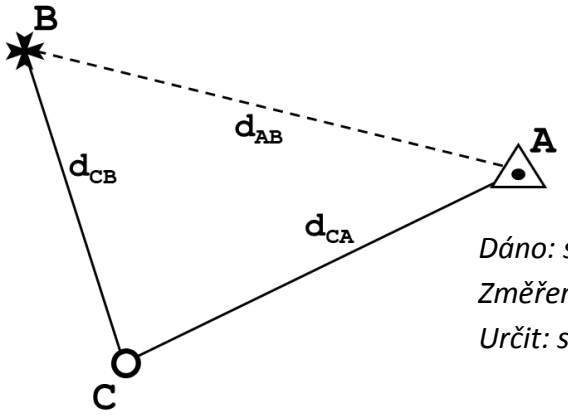
kde je:

E_A; N_A; E_B; N_B	souřadnice výchozích bodů *A* a *B*;

α_{CA} a α_{CB} směrníky z bodů *A* a *B* na bod *C*;
E_C; N_C souřadnice zjišťovaného bodu *C*.

c) Protínání vpřed ze změřených délek

Je určení souřadnic třetího vrcholu trojúhelníku od dvou zbývajících souřadnicově známých vrcholů a změřených dálek na tyto body. (obr. 4)



Dáno: souřadnice E_A, E_B, N_A, N_B
Změřeno: dálky d_{CA} a d_{CB}
Určit: souřadnice E_C, N_C

Obrázek 4 Protínání vpřed ze změřených délek
Zdroj: vlastní

Analytický postup řešení při protínání vpřed ze změřených délek:

- ze souřadnicově známých bodů *A* a *B* se dopočítá pomocí II. HGÚ třetí strana trojúhelníku

$$d_{AB} = \sqrt{(\Delta E_{AB})^2 + (\Delta N_{AB})^2} \tag{7}$$

- podle kosinové věty se spočítají vnitřní úhly trojúhelníku (α a β, popř. i γ)

$$cos \propto = \frac{({d_{CA}}^2 + {d_{AB}}^2 - {d_{CB}}^2)}{2 \times d_{CA} \times d_{AB}} \tag{8}$$

$$cos\, \beta = \frac{({d_{CB}}^2 + {d_{AB}}^2 - {d_{CA}}^2)}{2 \times d_{CB} \times d_{AB}} \tag{9}$$

$$cos\, \gamma = \frac{({d_{CB}}^2 + {d_{CA}}^2 - {d_{AB}}^2)}{2 \times d_{CB} \times d_{CA}} \tag{10}$$

- jsou-li splněny podmínky pro použití Jungových vzorců, vypočítáme souřadnice vrcholu *C* pomocí vztahů (1) a (2), nebo dopočítáme II. HGÚ směrníky α_{AC} a α_{BC} a k výpočtu souřadnic vrcholu *C* použijeme tangentové (3), (4), resp. kotangentové (5), (6) vzorce.

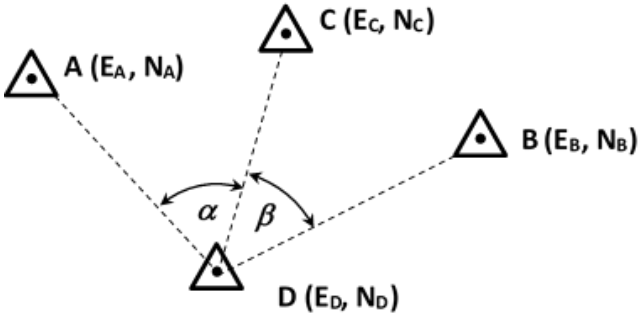
Grafické řešení:

Všechny druhy protínání vpřed při topografickém připojení lze řešit i graficky buď na přístroji pro řízení palby (PUO) nebo na mapách popř. na milimetrovém papíru s kilometrovou sítí zakreslenou ve vhodném měřítku.

Jestliže při grafickém řešení vycházíme ze tří výchozích bodů (ze dvou základen), neprotnou se ramena úhlů v jednom bodu, ale vytvoří tzv. „trojúhelník chyb“. Přepona tohoto trojúhelníku nesmí být delší jak 1% nejmenší vzdálenosti výchozího a připojovaného bodu. Připojovaný bod je v těžišti trojúhelníku chyb. Těžiště se určuje odhadem (těžiště je v průsečíku spojnic vrcholů se středy protilehlých stran).

d) Protínání zpět ze tří bodů

Je určení souřadnic čtvrtého bodu ze souřadnic tří vrcholů trojúhelníku a dvou změřených úhlů mezi nimi.



Obrázek 5 Protínání zpět ze tří bodů

Zdroj: vlastní

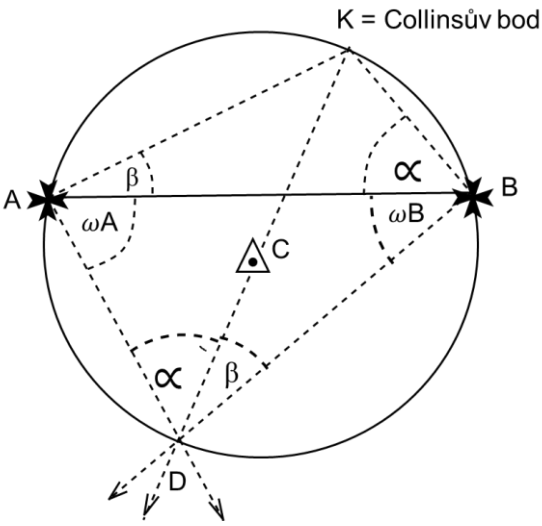
Podmínky řešení:

- úhly protínání α a β mají být v rozmezí 15°až 165°(2-50 až 27-50 dc),
- směrník na bod *C* nemá být v blízkosti 90°nebo 270° – za bod *C* volíme ten, který není ve směru západ-východ (z důvodu rychlé změny hodnoty funkce tangens),
- bod *D* se nesmí nacházet na kružnici proložené body *A*, *B* a *C*, ani v její blízkosti z důvodu neřešitelnosti resp. mnohoznačného (nepřesného) řešení dané úlohy.

  Kontrola se provádí podle mapy.

Pro analytické řešení se používá tzv. Collinsův způsob řešení spočívající ve výpočtu souřadnic bodu *K* (tzv. *Collinsův bod*) protínáním vpřed z vrcholových úhlů α a β, výpočtu směrníků α_{KC}, α_{AD} a α_{BD} a výpočtu souřadnic bodu *D*.

Postup řešení se liší, je-li součet úhlů α a β < 180° a je-li součet úhlů α a β > 180°.



Pro **$\alpha + \beta < 180°$**

Obrázek 6 Protínání zpět ze tří bodů při součtu úhlů α a β < 180°

Zdroj: vlastní

K výpočtu souřadnic bodu *K* využijeme protínání vpřed z vrcholových úhlů v trojúhelníku *AKB* (pro výpočet využíváme poučky o shodnosti obvodových úhlů nad společnými tětivami – úhel α nad společnou tětivou *AK* a úhel β nad tětivou *BK*)

- 2. HGÚ vypočítáme ze souřadnic bodů *A* a *B* směrník α_{AB} a určíme směrník α_{BA} ($\alpha_{BA} = \alpha_{AB} \pm 180°$ (30-00 dc))
- Vypočítáme směrníky α_{AK} a α_{BK}:

$$\alpha_{AK} = \alpha_{AB} - \beta \tag{11}$$

$$\alpha_{BK} = \alpha_{BA} + \alpha \tag{12}$$

- Pro výpočet souřadnic bodu *K* využijeme protínání vpřed ze směrníků.

$$N_K = \frac{N_A \times tg\alpha_{AK} - N_B \times tg\alpha_{BK} + E_B - E_A}{tg\alpha_{AK} - tg\alpha_{BK}} \tag{13}$$

$$E_K = (N_K - N_A) \times tg\alpha_{AK} + E_A \tag{14}$$

- Ze souřadnic bodů *K* a *C* spočítáme 2. HGÚ směrník α_{KC}, který je totožný ze směrníkem α_{KD}.
- Dopočteme směrníky α_{AD} a α_{BD}:

$$\alpha_{AD} = \alpha_{KC} - \alpha \tag{15}$$

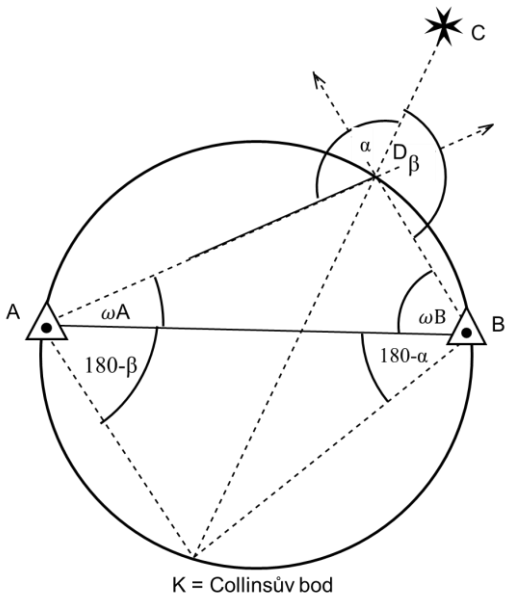
$$\alpha_{BD} = \alpha_{KC} + \beta \tag{16}$$

- Pro výpočet souřadnic bodu *D* využijeme protínání vpřed ze směrníků.

$$N_D = \frac{N_A \times tg\alpha_{AD} - N_B \times tg\alpha_{BD} + E_B - E_A}{tg\alpha_{AD} - tg\alpha_{BD}} \tag{17}$$

$$E_D = (N_D - N_A) \times tg\alpha_{AD} + E_A \tag{18}$$

Pro $\alpha + \beta > 180°$



Obrázek 7 Protínání zpět ze tří bodů při součtu úhlů α a β > 180°
Zdroj: vlastní

Výpočet je obdobný jako v předchozí úloze, jen místo úhlů α a β budeme počítat s doplňky těchto úhlů do 180°

- 2. HGÚ vypočítáme ze souřadnic bodů *A* a *B* směrník α_{AB} a určíme směrník α_{BA} ($\alpha_{BA} = \alpha_{AB} \pm 180°$ (30-00 dc))
- Vypočítáme směrníky α_{AK} a α_{BK}:

$$\alpha_{AK} = \alpha_{AB} + (180° - \beta) \tag{19}$$

$$\alpha_{BK} = \alpha_{BA} - (180° - \alpha) \tag{20}$$

- Pro výpočet souřadnic bodu *K* využijeme protínání vpřed ze směrníků. Vztahy (13) a (14).
- Ze souřadnic bodů *K* a *C* spočítáme 2. HGÚ směrník α_{KC}, který je totožný ze směrníkem α_{KD}.
- Dopočteme směrníky α_{AD} a α_{BD}:

$$\alpha_{AD} = \alpha_{KC} + (180° - \alpha) \tag{21}$$

$$\alpha_{BD} = \alpha_{KC} + (180° + \beta) \tag{22}$$

- Pro výpočet souřadnic bodu *D* využijeme protínání vpřed ze směrníků. Vztahy (17) a (18).

1.2.3 Polygonové pořady

Další metodou pro topografické připojení prvků bojové sestavy jsou polygonové pořady, což je přenos souřadnic rozevřeného nebo uzavřeného mnohoúhelníku změřením délek jeho stran a jejich směrníků, popř. vrcholových úhlů.

Speciálním druhem polygonového pořadu je směrový pořad určený pouze pro přenos orientačního směru.

Polygonové pořady jsou náročnější na organizaci, ale především na čas, proto je vhodné vždy zvážit, zdali není možné použít jinou, časově méně náročnou metodu.

Při pečlivém provedení a následném vyrovnání u oboustranně orientovaného a uzavřeného pořadu lze dosáhnout i geodetické přesnosti.

Analytické řešení polygonového pořadu je v podstatě opakovaný výpočet I. HGÚ pro každý následující vrchol, resp. postupný výpočet souřadnicových rozdílů jednotlivých vrcholů pořadu od výchozího až po uzavírací bod a případném souřadnicovém vyrovnání pořadu, které spočívá ve výpočtu a rozdělení chyb pořadu.

Postup při vyrovnání polygonového pořadu:

a) Na každém vrcholu pořadu (i na výchozím bodě) se vypočítá:

- směrník následující strany pořadu
- úhlová chyba pořadu

$$O_\beta = \alpha_{změřený} - \alpha_{daný} \tag{23}$$

kde je:

$\alpha_{změřený}$ - směrník uzavíracího orientačního směru získaný postupným výpočtem ze změřených (vypočtených) směrníků u jednotlivých vrcholů,

$\alpha_{daný}$ - směrník uzavíracího orientačního směru daný (z katalogu BGP nebo výpočtem II. HGÚ z BGP)

Maximální povolená úhlová chyba O_β je:

- pro měření ve stupňové míře (totální stanice, teodolit)

$$O_\beta < 40'' \times \sqrt{n} \tag{24}$$

- pro měření v dílcové (mils) míře (dělostřelecká buzola)

$$O_\beta < 0 - 01 \times \sqrt{n} \tag{25}$$

kde je:

n - počet vrcholů polygonového pořadu.

- směrové vyrovnání pořadu – vypočítaná celková chyba pořadu O_β se rovnoměrně rozdělí podle počtu vrcholů pořadu (vč. počátečního a koncového) a o její hodnotu se opraví směrníky jednotlivých stran pořadu, při tom se jednotlivé opravy mohou o vteřinu (dílec, mils) zvětšit nebo zmenšit, aby jejich celkový součet činil přesně O_β.
- souřadnicové rozdíly a souřadnice následujícího bodu: řešením I. HGÚ s opravenými směrníky

b) Na koncovém bodu pořadu se vypočtou:

- odchylky souřadnic podle vzorců:

$$O_N = N_{vyp} - N_{dané} \qquad O_E = E_{vyp} - E_{dané} \tag{26, 27}$$

kde je:

E_{vyp} , N_{vyp} - vypočítané souřadnice koncového bodu pořadu;

$E_{dané}$, $N_{dané}$ - dané souřadnice koncového bodu pořadu;

- relativní (poměrná) chyba pořadu $\frac{Ol}{P}$ podle vzorce:

$$\frac{Ol}{P} = \frac{\sqrt{O_E^2 + O_N^2}}{P} \tag{28}$$

kde je:

P - celková délka pořadu (součet změřených délek stran pořadu v metrech);

Relativní (poměrná) chyba $\frac{Ol}{P}$ pořadu nesmí překročit hodnoty:

- při měření busolou PAB $\frac{Ol}{P} < 1/300$
- při měření teodolitem $\frac{Ol}{P} < 1/600$

- rozdělení chyb O_N a O_E souřadnicových rozdílů ΔE_n, ΔN_n jednotlivých vrcholů pořadu úměrně délkám stran s_n
  - oprava souřadnicových rozdílů ΔN_n

$$\Delta N_n = -\frac{O_N}{P} \times s_n \tag{29}$$

  - oprava souřadnicových rozdílů ΔE_n

$$\Delta E_n = -\frac{O_E}{P} \times s_n \tag{30}$$

kde je:

s_n - délka n-té strany pořadu v metrech,

P - celková délka pořadu v metrech.

c) Vypočtou se koncové souřadnice vrcholů se započítáním oprav.

ZÁVĚR A DISKUZE

Současný velmi rychlý rozvoj technologií sebou přináší i zdokonalování GNSS. Systémy jsou robustnější, lépe odolávají rušení (jamming) i podvržení signálu (spoofing). Zejména pro vojenské účely jsou v rámci amerického GPS uváděny do činnosti satelity nové generace Block III s novým systémem kódování (M-kód), který je navržen právě s důrazem na odolnost vůči rušení a klamání. Zároveň evropský systém GALILEO se stal již, stejně jako americký GPS, celosvětově použitelný. Stejně jako GPS i GALILEO nabízí pro vojenské uživatele šifrovaný signál PRS (Public Regulated Service), který je s americkým plně srovnatelný. Jednou z možností, jak zefektivnit možnosti využití GNSS je použití multifukčních přijímačů, které umožní příjem více globálních navigačních systémů společně. To zabezpečí rychlejší, přesnější a spolehlivější navigaci v každé situaci.

Avšak s rozvojem kvantových počítačů lze předpokládat, že především kvůli možnosti spoofingu se údaje GNSS mohou stát nespolehlivými a pro potřeby vojsk a zejména pak dělostřelectva nepoužitelnými.

Ve světě se sice objevují informace o vývoji navigačních systémů pracujících na jiných principech než na příjmu signálů GNSS. Například kvantový navigační systém Ironstone Opal, který využívá magnetické pole Země a je podstatně přesnější než GPS. Systém ale funguje pouze tam, kde je magnetické pole dostatečně zmapováno a relativně stabilní. Kvantová navigace ukazuje cestu mimo satelitní závislost, ale k plnohodnotnému nahrazení GNSS je ještě dlouhá cesta.

To jsou hlavní důvody pro to, aby zejména dělostřelečtí velitelé dokázali zvolit a aplikovat správné metody určování souřadnic bodů v degradovaném prostoru. V úzké souvislosti s touto problematikou současně probíhají u Katedry palebné podpory na UO i jednání se zástupci VGHÚ z Dobrušky k obsahu geodetických a topografických map dle standardů NATO, tak aby byly vhodným podkladem pro určování potřebných orientačních bodů pro orientaci.

Potřebnost znalosti těchto metod se projevuje i dnes při praktické činnosti vojsk v prostorech, kde je příjem signálů GNSS znemožněn nebo velmi ztížen. Právě pro dělostřelectvo je určení souřadnic prvků bojové sestavy jedním z nejdůležitějších předpokladů pro jeho efektivní činnost. V souladu s požadavky od útvarů, každý student specializace Velitel dělostřeleckých jednotek musí tyto metody zvládnout jak v teoretické rovině, tak i prakticky v rámci polní přípravy. Znalost klasických způsobů připojení je jednou ze základních dovedností vyžadovanou pro praxi u důstojníků dělostřelectva AČR.

Metod pro určení pravoúhlých rovinných souřadnic v degradovaném prostředí – v prostředí bez možnosti příjmu signálů GNSS je více. Lze použít např. protínání ze společného orientačního bodu nebo protínání od různých orientačních bodů nebo polygonový pořad s trigonometricky měřenými stranami apod. Výše uvedené metody jsou praxí prověřené, které v minulosti byly běžně pro připojení prvků bojových sestav používané, ale které s příchodem, ale hlavně s pozdějším rozmachem orientace pomocí GNSS pomalu upadly do zapomnění. Cílem článku je tedy připomenout jejich existenci, nastínit možnosti jejich použití například

i v kombinaci s inerciálními navigačními systémy, tak aby byla zajištěna schopnost palebné podpory i v taktickém prostředí s omezenou dostupností moderních navigačních prostředků.

PODĚKOVÁNÍ

Tato práce byla realizována za finanční podpory Ministerstva obrany, resp. Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, a to v rámci projektu DZRO-FVL22-LANDOPS, resp. projektu specifického výzkumu SV23-FVL-K107-PEK, obou realizovaných v rámci Univerzity obrany, Fakulty vojenského leadershipu.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ

BLAHA, Martin; POTUŽÁK, Ladislav; ŠUSTR, Michal; IVAN, Jan a HAVLÍK, Tomáš, 2021. Simplification Options for More Efficient Using of Angular and Linear Measuring Rules for Fire Control. online. *International Journal of Education and Information Technologies*. roč. 15, s. 28-34. ISSN 2074-1316. Dostupné z: https://doi.org/10.46300/9109.2021.15.4. [cit. 2023-08-16].

BLAHA, Martin a ŠILINGER, Karel, 2018. Application support for topographical-geodetic issues for tactical and technical control of artillery fire. online. *International Journal of Circuits, Systems and Signal Processing*. roč. 12, s. 48-57. ISSN 1998-4464. Dostupné z: https://www.naun.org/main/NAUN/circuitssystemssignal/2018/a162005-adk.pdf. [cit. 2025-06-30].

CARTER, Alex, 2024. *Klíčové poznatky o typech rušení signálu a jejich použití*. online. In: SZMID Jammer. Dostupné z: https://www.szmidjammer.com/cs/blog/types-of-signal-jamming/. [cit. 2025-06-29].

DRÁBEK, Jan; POTUŽÁK, Ladislav; HAVLÍK, Tomáš; VITOUL, Viktor a NOVÁK, Jiří, 2024. Practical Evaluation of Instruments for Determining the Exact Position During Artillery Operations of the Czech Artillery. online. *Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation*. roč. 1, č. 1. ISSN 2538-8959. Dostupné z: https://doi.org/10.3849/cndcgs.2024.45. [cit. 2025-06-30].

DRÁBEK, Jan; ŠUSTR, Michal; POTUŽÁK, Ladislav; IVAN, Jan a LIŠKA, Richard, 2025. Contingency and Emergency Manual Procedures for Calculation Firing Data Using Direction and Distance Coefficients. online. *Engineering Reports*. roč. 7, č. 6. ISSN 2577-8196. Dostupné z: https://doi.org/10.1002/eng2.70252. [cit. 2025-06-30].

ERLEBACH, Lukáš, 2025. *Konec GPS? Nová technologie je mnohe lepší*. online. In: GLAMCODING ERLEBACH, S. R. O. IT pro Tebe. Dostupné z: https://clanky.seznam.cz/clanek/ittb-konec-gps-nova-technologie-je-mnohe-lepsi-361. [cit. 2025-06-29].

HAVLÍK, Tomáš; ŠUSTR, Michal; IVAN, Jan; PEKAŘ, Ondřej a MUŠINKA, Miroslav. Evaluation of the effectiveness of a firing battery in self-defense and protection in the area of firing positions using constructive simulation. online. *The Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology*. ISSN 1548-5129. Dostupné z: https://doi.org/10.1177/15485129241291579. [cit. 2024-12-13].

IVAN, Jan, 2019. Artillery Survey for Autonomous Weapon Systems and Basic Requirements on Survey Units. online. *Vojenské rozhledy*. roč. 28, č. 4, s. 63-77. ISSN 12103292. Dostupné z: https://doi.org/10.3849/2336-2995.28.2019.04.063-077. [cit. 2023-08-16].

IVAN, Jan; BLAHA, Martin; ŠUSTR, Michal a HAVLÍK, Tomáš, 2021. Evaluation of Possible Approaches to Meteorological Techniques of Artillery Manual Gunnery after the Adoption of Automated Fire Control System. online. *Vojenské rozhledy*. roč. 30, č. 3, s. 075-096. ISSN 12103292. Dostupné z: https://doi.org/10.3849/2336-2995.30.2021.03.075-096. [cit. 2024-12-13].

IVAN, Jan; SUSTR, Michal; PEKAR, Ondřej a POTUZAK, Ladislav, 2022. Prospects for the Use of Unmanned Ground Vehicles in Artillery Survey. online. In: *Proceedings of the 19th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics*. SCITEPRESS - Science and Technology Publications, s. 467-475. ISBN 978-989-758-585-2. Dostupné z: https://doi.org/10.5220/0011300100003271. [cit. 2023-08-16].

KRATKY, Miroslav; MINARIK, Vaclav; SUSTR, Michal a IVAN, Jan, 2020. Electronic Warfare Methods Combatting UAVs. online. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*. roč. 5, č. 6, s. 447-454. ISSN 24156698. Dostupné z: https://doi.org/10.25046/aj050653. [cit. 2023-08-16].

MICHENKA, Karel, 2021. Způsob stanovení požadavků na bezosádkové pozemní vozidla pro vedení průzkumu a sledování. online. *Vojenské reflexie*. roč. 16, č. 2, s. 86-100. ISSN 13369202. Dostupné z: https://doi.org/10.52651/vr.a.2021.2.86-100. [cit. 2025-06-30].

MINISTERSTVO OBRANY ČR, 2021. *Děl-6-6, Topograficko-geodetická příprava dělostřelectva*. Praha: Ministerstvo obrany.

NOHEL, Jan; STODOLA, Petr; FLASAR, Zdeněk; KŘIŠŤÁLOVÁ, Dana; ZAHRADNÍČEK, Pavel et al., 2023. Swarm Maneuver of Combat UGVs on the Future Digital Battlefield. online. In: MAZAL, Jan; FAGIOLINI, Adriano; VAŠÍK, Petr; BRUZZONE, Agostino; PICKL, Stefan et al. *Modelling and Simulation for Autonomous Systems*. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, s. 209-230. ISBN 978-3-031-31267-0. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-031-31268-7_12. [cit. 2024-12-13].

RYBANSKY, Marian; KRATOCHVÍL, Vlastimil; DOHNAL, Filip; GEROLD, Robin; KRISTALOVA, Dana et al., 2023. GNSS Signal Quality in Forest Stands for Off-Road Vehicle Navigation. online. *Applied Sciences*. roč. 13, č. 10. ISSN 2076-3417. Dostupné z: https://doi.org/10.3390/app13106142. [cit. 2024-12-13].

STODOLA, Petr; DROZD, Jan a NOHEL, Jan, 2021. Model of Surveillance in Complex Environment Using a Swarm of Unmanned Aerial Vehicles. online. In: MAZAL, Jan; FAGIOLINI, Adriano; VASIK, Petr a TURI, Michele (ed.); MAZAL, Jan; FAGIOLINI, Adriano; VASIK, Petr; TURI, Michele. *Modelling and Simulation for Autonomous Systems*. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, s. 231-249. ISBN 978-3-030-70739-2. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-030-70740-8_15. [cit. 2024-12-13].

STODOLA, Petr a KUTĚJ, Libor, 2024. Multi-Depot Vehicle Routing Problem with Drones: Mathematical formulation, solution algorithm and experiments. online. *Expert Systems with Applications*. roč. 241. ISSN 09574174. Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122483. [cit. 2024-12-13].

STODOLA, Petr; NOHEL, Jan a RYBANSKÝ, Marian, 2025. Modeling a reconnaissance operation in an urban environment using a swarm of UAVs. online. *The Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology*. roč. 22, č. 2, s. 129-146. ISSN 1548-5129. Dostupné z: https://doi.org/10.1177/15485129231203706. [cit. 2025-06-30].

ŠUSTR, Michal; IVAN, Jan; BLAHA, Martin a POTUŽÁK, Ladislav, 2022. A Manual Method of Artillery Fires Correction Calculation. online. *Military Operations Research*. roč. 27, č. 3, s. 77-94. ISSN 1082-5983. Dostupné z: https://doi.org/10.5711/1082598327377. [cit. 2025-06-30].

TURAJ, Milan a MUŠINKA, Miroslav, 2022. THE IMPACT OF SIMULATION TECHNOLOGIES ON THE QUALITY OF SOLDIERS' PRACTICAL SKILLS IN THE PROCESS OF THEIR PROFESSIONAL EDUCATION. online. In: *16th International Technology, Education and Development Conference*. Online Conference, s. 5267-5276. Dostupné z: https://doi.org/10.21125/inted.2022.1366. [cit. 2025-06-30].

VARECHA, Jaroslav, 2022. NECESSARY CHANGES IN THE EDUCATION OF FUTURE OFFICERS IN THE SLOVAK REPUBLIC FOR ACHIEVEMENT OF THE HIGHER QUALITY OF THEIR EDUCATION. online. In: *INTED2022 Proceedings*. Online Conference, s. 2686-2691. Dostupné z: https://doi.org/10.21125/inted.2022.0783. [cit. 2025-06-30].

ZAHRADNÍČEK, Pavel; BOTÍK, Martin; RAK, Luděk a HRDINKA, Jan, 2023. Modern Battlefield and Necessary Reflection in Military Leader's Education and Training. online. *Vojenské rozhledy*. roč. 32, č. 4, s. 110-122. ISSN 12103292. Dostupné z: https://doi.org/10.3849/2336-2995.32.2023.04.110-122. [cit. 2024-12-13].

ZAHRADNÍČEK, Pavel; RAK, Luděk a ZEZULA, Jan, 2022. Budoucí prostředí a robotické autonomní systémy. online. *Vojenské reflexie*. roč. 17, č. 2, s. 56-72. ISSN 13369202. Dostupné z: https://doi.org/10.52651/vr.a.2022.2.56-72. [cit. 2025-06-30].

ZANDL, Patrick, 2025. *Srovnání systémů GPS a Galileo pro vojenské účely*. online. In: Marigold. Dostupné z: https://www.marigold.cz/item/porovnani-gps-galileo/. [cit. 2025-06-29].

Ing. Jiří ŠOTNAR
Katedra palebné podpory, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 65, Brno, 662 10
+420 973 443 460, +420 608 733 409
Jiri.Sotnar@unob.cz

prof. Ing. Ladislav POTUŽÁK, CSc.
Katedra palebné podpory, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 44, Brno, 662 10
+420 973 443 667
ladislav.potuzak@unob.cz

kpt. Ing. Bc. Ondřej PEKAŘ
Katedra palebné podpory, Fakulta vojenského leadershipu, Univerzita obrany, Kounicova 44, Brno, 662 10
+420 973 443 936, +420 603 330 554
Ondrej.Pekar@unob.cz

DOI: https://doi.org/10.52651/vr.a.2025.2.39-53

VOJENSKÉ REFLEXIE

ISSN: 1336-9202 (online)
2025, Číslo 2, Strana 39-53

VEDECKÝ VÝSKUM V SYNTETICKOM PROSTREDÍ STRELNÍC SIMULAČNÉHO CENTRA

Marek KRAJČÍ

SCIENTIFIC RESEARCH IN THE SYNTHETIC ENVIRONMENT OF THE SHOOTING RANGE SIMULATION CENTER

HISTÓRIA ČLÁANKU

Doručený: *25.03.2025*
Schválený: *27.11.2025*
Vydaný: *31.12.2025*

ABSTRACT

Shooting simulators and Force-on-Force training with marking ammunition are essential tools in modern military and law enforcement training. Shooting simulators utilize static and dynamic targets with laser-based aiming systems, providing immediate feedback and cost-effective skill development. Force-on-Force training with marker rounds enhances realism by simulating live engagements under stress, improving decision-making and tactical awareness. Combining these methods reinforces muscle memory and optimizes situational adaptability. Research indicates that simulation-based training significantly enhances effectiveness compared to traditional methods.

KEYWORDS

simulation, shooting range, force on force, kill house, cqb, ammunition,

Úvod

Historicky boli vojenské simulácie používané už od čias strategických stolových hier, avšak koncom 20 storočia s nástupom výkonnejšej výpočtovej techniky sa ich presnosť a možnosti výrazne rozšírili. Vojenské simulácie sa stali neoddeliteľnou súčasťou moderného vojenského výcviku, plánovania a operačného riadenia. Vojenské organizácie po celom svete čoraz viac využívajú simulačné technológie na modelovanie realistických bojových scenárov, ktoré umožňujú príslušníkom ozbrojených síl precvičovať rôzne situácie bez potreby reálneho nasadenia vojenských jednotiek (Bystriansky, 2023). Vplyvom nárastu pokročilej technológie vo vojnových konfliktoch sa vyžadujú nové prístupy k príprave vojenských jednotiek. (Adamec, 2024).

Výcvik podporovaný simulačnými technológiami v syntetickom prostredí umožňuje veliteľom a štábom rozvinúť svoje taktické a operačné umenie. Vytvára reálnu predstavu

o časovom vplyve a priestorovom faktore v priebehu vedenia boja. Prehlbuje návyky v práci štábu, zladenosť a koordináciu vykonávaných úloh a ich nadväznosť pri organizácii a vedení nielen bojovej činnosti. Ďalej umožňuje upevňovať schopnosť integrácie palebnej podpory, využitie pridelených síl a prostriedkov od nadriadeného a v neposlednom rade rozvíja návyky v správnom využívaní terénnych špecifík. Zvyšuje podiel jednotlivcov na procesoch velenia a riadenia jednotiek. (Bučka, 2012) Simulácia podporuje intenzívny a pružný výcvik, kde je možné jednotlivé taktické a operačné postupy dynamicky meniť v závislosti na rozhodnutiach cvičiaceho štábu.

Modelovanie a simulácia predstavujú experimentálnu a výkonnú metódu hodnotenia činnosti zložitých systémov definovaných súborom entít, ktoré charakterizujú a vytvárajú odpovedajúce prostredie. (Ristvej, 2022)

Simulácie umožňujú realistické modelovanie bojových scenárov, čo prispieva k zlepšeniu reakčných schopností, strategického myslenia, rozhodovacích procesov a umožňujú interaktívny tréning pre rôzne úrovne velenia, od individuálnych vojakov až po komplexné strategické operácie.

Hlavné výhody počítačových simulácií vo vojenskom výcviku v ozbrojených silách zahŕňajú:

- Zvýšenie efektivity výcviku - možnosť vykonávať tréningové operácie bez potreby nasadenia reálnych bojových jednotiek a zdrojov.
- Bezpečnosť - eliminácia rizika zranenia alebo strát na životoch počas cvičení.
- Nákladová efektivita - nižšie náklady v porovnaní s tradičnými výcvikovými metódami zahŕňajúcimi muníciu, palivo a fyzické vybavenie.
- Škálovateľnosť - simulácie umožňujú tréning jednotiek rôznych veľkostí a rôzne bojové scenáre od malých taktických jednotiek až po veľké vojenské cvičenia. (Andrassy, 2018).

Štúdie (Menin, 2021; Hays, 2009) ukazujú že efektivita vojenského výcviku sa výrazne zvyšuje pri použití simulácií v porovnaní s tradičnými metódami. Navyše, náklady na simulovaný výcvik sú podstatne nižšie ako pri plnohodnotných fyzických cvičeniach. S rozvojom technológií, ako je virtuálna a rozšírená realita, umelá inteligencia a veľké dátové analýzy, sa možnosti vojenských simulácií stále rozširujú a ponúkajú ešte realistickejšie tréningové prostredie.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ A AKTUÁLNY STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY V OBLASTI STRELECKÝCH SIMULÁTOROV

Strelecké simulátory predstavujú významnú inováciu v oblasti vojenského výcviku. Umožňujú realistickú simuláciu streľby v rôznych podmienkach bez potreby používania reálnej munície a zbraní. Táto technológia je využívaná najmä na zlepšenie presnosti, rýchlosti, základných a pokročilých manipulačných návykov a zlepšenie streleckých techník. Cvičiaci

môžu využívať plejádu statických a dynamických scenárov, ktoré sú plne modifikovateľné a môžu byť rôzne prispôsobené potrebám danej vojenskej jednoty. Strelecké simulátory umožňujú detailné sledovanie a vyhodnocovanie presnosti a efektívnosti streľby jednotlivých vojakov, ktorých výsledky môžu byť ukladané a vyhodnocované počas ich pôsobenia v ozbrojených silách alebo iného časového obdobia.

1.2 Výcviková strelnica „STING“

Strelnica je určená pre intenzívny výcvik jednotlivcov a malých skupín v streľbe z ručných zbraní na rôznom stupni výcviku. Pracuje na princípe laseru a vysokorýchlostných kamier. Používanie zbraní je intuitívne, poskytuje používateľovi hmatovú spätnú väzbu, svalovú pamäť a umožňuje realistickejší tréning v bezpečnom prostredí (Wei & Zhou, 2018). Je možné vložiť ich do existujúceho taktického vybavenia, čo umožňuje, aby bol tréning prirodzenejší. Strelnica poskytuje statické scenáre na základný nácvik manipulácie so zbraňou a drilovanie mierenej streľby. Dynamické scenáre sa využívajú na zdokonaľovanie taktických situácií, postrehovú streľbu a streľbu na pohyblivé ciele. Simulácia umožňuje, aby sa cvičiaci dostali pod tlak, a to bez prítomnosti rizika vážneho zranenia.

Strelnica STING pracuje na princípe výcvikových zbraní, ktoré sú vonkajším tvarom a váhou rovnaké, ako reálne zbrane. Vnútorná konštrukcia je prispôsobená na plyn CO_2, ktorým sú plnené zásobníky z tlakových fliaš. Plyn vykonáva pohyb záveru po každom výstrele, čo simuluje spätný ráz reálnej zbrane. V prednej časti zbraní je umiestnený snímač, ktorý vysiela signál na základe otrasu záveru do vysokorýchlostných kamier. Tie zaznamenajú presnú polohu mierenia zbrane v rámci simulácie na plátne a grafický generátor zobrazí zásah.

V rámci simulácie vieme vytvárať statické a dynamické ciele, ktoré môžu byť zobrazené ako klasické papierové terče, sklopné terče alebo ako ľudia, ktorí nemajú zbrane a sú v pozícii civilistov a rukojemníkov, alebo majú zbrane a simulujú protivníka. Jednotlivé scenáre sa dajú upravovať a prispôsobovať podľa potreby cvičiacich, a tiež je možné tvoriť nové scenáre z dostupných softvérových entít.

Prostredie simulátora dovoľuje vyhodnocovať krivku mierenia pred výstrelom, rozptyl, počet bodov alebo čas na zasiahnutie cieľa. Možnosti cvičenia na strelnici môžu byť rozšírené o pohyb strelcov vo vymedzenom priestore, a tak zvýšiť možnosti a variáciu cvičení, tak aby sa približovali realite. Strelnica tiež umožňuje prepojenie na konštruktívnu simuláciu a prepája tak možnosť cvičiť parciálnu časť pri štábnych cvičeniach alebo cvičeniach na simulátoroch bojovej pechoty.

Obrázok 1 Výcviková strelnica ,,STING"
Zdroj: Vlastné spracovanie

1.2 Výcviková strelnica ,,Kill House“

Patrí medzi kľúčové prvky prípravy ozbrojených zložiek, špeciálnych jednotiek a bezpečnostných zložiek na boj v uzavretých priestoroch. Tento typ výcviku je zameraný na rýchlosť, presnosť a taktické rozhodovanie, kde je priestor na manévrovanie obmedzený a situácia sa vyvíja dynamicky (Christiansen, 2024). Jedným z najefektívnejších nástrojov na zvyšovanie kvality takéhoto výcviku je použitie značkovacích zbraní, akými sú UTM, FX, T4E a podobné systémy.

Takýto druh výcviku umožňuje simuláciu reálnych bojových situácií s použitím značkovacej (markrovacej) munície, ktorej projektily sú gélové, kriedové alebo gumené, čo umožňuje bezpečné a efektívne hodnotenie zásahov. Výhody takéhoto výcviku, v ktorom cvičiaci strieľajú proti sebe značkovaciu muníciu (Force on Force tréning) vytvára autentický pocit nebezpečenstva, ktorý motivuje cvičiacich k rýchlejšiemu rozhodovaciemu procesu a zlepšuje taktickú precíznosť a tímovú súhru. Vďaka farebnej munícii, ktorá jasne ukazuje miesto zásahu a kamerovému systému, cvičiaci získavajú lepšiu spätnú väzbu o mieste zásahu protivníka.

Strelnica je situovaná vo veľkej garážovej hale s rozlohou 150m^2, a tak poskytuje dostatok miesta na daný typ výcviku. Na strelnici sú vytvorené miestnosti rôznych veľkostí, ktoré sú pospájané chodbami. Miestnosti a chodby sa dajú modifikovať tak, aby si každá cvičiaca jednotka mohla prispôsobiť dispozíciu miestností a chodieb podľa svojich požiadaviek. Strelnica je tiež vybavená moderným kamerový systémom, čo inštruktorom umožňuje pozorovať celú cvičiacu jednotku na obrazovke v riadiacej miestnosti. Pre potreby spätnej

väzby je celé cvičenie nahrávané. Takýto druh výcviku v strelnici „Kill house“ je prirodzeným a nevyhnutným prechodom v rámci konceptu vzdelávania študentov po základnom cyklickom vzdelávaní na strelnici STING, keďže obťažnosť boja na krátku vzdialenosť je v rámci ďalšieho procesu výučby náročnejšia. Na simulačnom centre pre tento typ výcviku používame zbrane T4E, ktoré pracujú na základe plynu, ktorý sa vkladá do zásobníka formou plynovej bombičky. Na strelnici je možné používať aj zbrane na muníciu UTM a FX. Tieto zbrane sú reálne zbrane s konverznou sadou, ktorá je schopná strieľať spomínanú muníciu.

UTM alebo FX zbrane oproti T4E majú jednu nespornú výhodu, a to že cvičiaci využívajú svoju pridelenú osobnú zbraň, s ktorou strieľajú aj ostrú muníciu. To zaručuje precíznu manipuláciu a poznanie všetkých náležitostí zbrane, ktoré sú dôležité na dokonalé vžitie sa so zbraňou. Takýto typ munície používajú hlavne operátori špeciálnych síl, ktorí musia dosahovať vysokú úroveň streleckých zručností a poznania aj najmenších detailov zbrane. Pre potreby simulačného centra sú postačujúce zbrane T4E, keďže sa zameriavame na základné zručnosti študentov a príslušníkov OS SR. Pre naše účely má T4E munícia nespornú výhodu v cene. Na grafe 3 sú zobrazené ceny jednotlivých nábojov do zbraňových systémov používaných vo výcvikovej strelnici „Kill house“.

Obrázok 2 Výcviková strelnica ,,Kill house"
Zdroj: Vlastné spracovanie

2 CIEĽ A METODIKA VÝSKUMU

Cieľom článku je analyzovať aktuálne trendy a využívanie streleckých simulácií vo vojenskom prostredí, preskúmať ich efektivitu v porovnaní s tradičnými metódami a poukázať na ich potenciál pre budúcnosť. Na dosiahnutie cieľa bolo potrebné splniť viaceré čiastkové ciele, medzi ktoré patrili zber a spracovanie relevantných údajov, identifikácia trendov

a faktorov ovplyvňujúcich danú problematiku, zostavenie dotazníka, ako aj porovnanie získaných výsledkov s existujúcimi teoretickými poznatkami.

Pri spracovaní článku boli použité vedecké a experimentálne metódy, ktoré umožnili komplexné skúmanie problematiky a získanie relevantných výsledkov. Analýza bola kľúčovým nástrojom pri spracovaní teoretických východísk, ako aj pri hodnotení získaných dát, pričom umožnila identifikovať hlavné faktory ovplyvňujúce skúmaný jav. Na získanie primárnych údajov od respondentov bola využitá dotazníková metóda, ktorá umožnila systematický zber kvantitatívnych a kvalitatívnych informácií od študentov 1. a 4. ročníka Akadémie ozbrojených síl generála M. R. Štefánika (ďalej len „AOS“). Štruktúra dotazníka bola navrhnutá tak, aby poskytovala zdroj pre objektívne a spoľahlivé výsledky výskumu. Dôležitú úlohu zohralo aj pozorovanie, ktoré umožnilo priamu analýzu správania sa študentov v nestresových, stresových a kritických situáciách, a tým analyzovanie jednotlivých špecifík.

Metóda pozorovania prispela k hlbšiemu pochopeniu praktických aspektov danej problematiky a doplnila výsledky získané dotazníkovým prieskumom. Na formulovanie záverov bola použitá dedukcia, ktorá umožnila logické vyvodzovanie vzťahov medzi jednotlivými premennými a identifikáciu trendov na základe zhromaždených údajov. Pri hodnotení a porovnávaní jednotlivých výsledkov bola využitá komparácia, ktorá umožnila identifikovať podobnosti a rozdiely v cene jednotlivých ostrých, cvičných a virtuálnych nábojov medzi získanými údajmi a našimi obstarávacími cenami. Na spracovanie dát a ich interpretáciu boli aplikované štatistické metódy, ktoré umožnili kvantifikovať výsledky a identifikovať relevantné vzory či súvislosti. Tieto metódy tak spoločne zabezpečili systematický a metodologicky podložený prístup k riešeniu skúmanej témy, čím prispeli k objektívnosti a spoľahlivosti dosiahnutých záverov.

3 VÝSLEDKY VÝSKUMU

Hlavné výhody streleckých simulátorov spočívajú v znižovaní nákladov na muníciu, a tým samotného výcviku, ako aj trénovanie špecifických scenárov bez možnosti ohrozenia seba alebo iných cvičiacich s neobmedzeným počtom opakovaní, bez vonkajších vplyvov počasia. Pri väčšom počte opakovaní cvičiaci získavajú svalovú pamäť, ktorú môžeme definovať, ako schopnosť svalov a nervového systému vykonávať určitý pohyb automaticky, po dostatočnom cykle opakovaní. Hoci názov naznačuje, že pamäť je uložená vo svaloch, v skutočnosti ide o proces v centrálnom nervovom systéme, kde sa opakované pohyby uložia do motorických dráh.

Pri zvýšenej stresovej situácii majú zručnosti cvičiacich tendenciu klesať na úroveň kvalitne naučených a precvičených zručností, čo zodpovedá spomínanej svalovej pamäti. Takúto pamäť cvičiaci získavajú pre určitú manipuláciu alebo taktickú činnosť. To znamená, že pokiaľ napríklad cvičiaci získajú zručnosti z mierenia zbrane na cieľ a spúšťania spúšte, tak sa im nezlepší iná manipulácia zo zbraňou, alebo sa zlepší len čiastočne, ak táto nová technika obsahuje techniku, ktorú má už cvičiaci dokonale zvládnutú. Dokonca, z pozorovania cvičiacich

pri výcviku sme zistili, že spojením viacerých jednoduchých techník, v ktorých vykazujú dostatočnú svalovú pamäť do jedného komplexného cvičenia, nedokázali tieto jednoduché techniky aplikovať v takej kvalite, ako keď ich vykonávali parciálne. Pre získanie komplexnej svalovej pamäte je preto potrebné vytvárať zložitejšie scenáre, ktoré zahŕňajú kombináciu streleckých zručností. Pri nedostatočnej svalovej pamäti totiž dochádza u cvičiacich k problémom racionálne vyhodnocovať situácie a efektívne na ne reagovať. Najzávažnejší problém, ktorý môže nastať je, že cvičiaci začnú v takýchto situáciách nebezpečne manipulovať zo zbraňou a ohrozovať tým ostatných členov tímu alebo samých seba, čo zvyšuje riziko vlastných strát.

Každý cvičiaci potrebuje iný počet opakovaní daného cvičenia na získanie svalovej pamäti. Z tohto dôvodu je nevyhnutné vykonávať testovanie a praktické skúšky v priebehu výcviku pod záťažou, aby bolo možné eliminovať rýchly postup na ďalšie cvičenia, pokiaľ cvičiaci nezvládajú tie predchádzajúce. Ďalším negatívom je skutočnosť, že aj keď cvičiaci pri výcviku získajú svalovú pamäť, nedokážu si ju bez častého opakovania udržať v požadovanej kvalite. Toto zistenie poukazuje na potrebu, nevyhnutnosť kontinuálneho udržiavania naučených zručností počas vojenskej kariéry. Aj z tohto dôvodu každý rok stúpa vyťaženosť strelníc na Simulačnom centre o 10%.

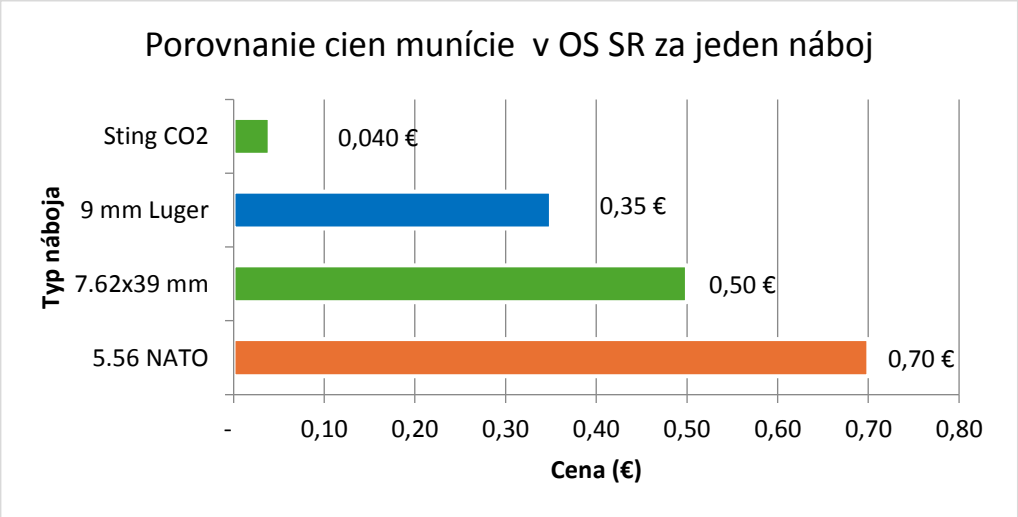
Experimenty boli vykonávané s využitím streleckého simulátora STING a výcvikovej strelnice ,,Kill house“.

3.1 Diskusia

Kvalitný strelecký výcvik je kľúčovým prvkom prípravy ozbrojených síl, pričom moderné technológie a alternatívne metódy tréningu zohrávajú čoraz väčšiu úlohu. Diskusia sa zaoberá porovnaním nákladov na reálnu a virtuálnu streľbu, hodnotením efektivity výcviku na strelnici STING a vplyvom rôznych výcvikových metód na strelecké schopnosti cvičiacich. Analyzuje výsledky študentov zapojených do cyklického vzdelávania, skúma výhody značkovacej munície a vplyvu stresových faktorov na výkon vojakov pri výcviku Force on Force.

Efektívny strelecký výcvik si vyžaduje kombináciu reálnych a virtuálnych metód s možnosťou mnohonásobného opakovania streleckých cvičení a scenárov. Z toho vyplýva, že je nevyhnutné vykonať porovnanie nákladov na reálnu a simulovanú streľbu. Keď si porovnáme jednotlivé ceny nábojov za jeden kus (graf 1), ktoré sa najčastejšie používajú v OS SR zistíme, že náklady na jeden výstrel (náboj) po prepočítaní do pomernej hodnoty ukazujú, že cena jedného výstrelu na virtuálnej strelnici je 87,5-krát lacnejšia oproti výstrelu z krátkej zbrane kalibru 9mm Luger a 175-krát lacnejšia oproti výstrelu z dlhej zbrane kalibru 5.56 NATO. Z daného výsledku je zrejmé, že výcvikom na virtuálnej strelnici dokážeme 87-krát viac precvičiť rovnaké cvičenie za identickú cenu, ako pri munícií s 9mm Lugrom a 175-krát viac oproti dlhej zbrani kalibru 5.56. V roku 2024 sa na strelnici STING vystrelilo 132 000

elektronických výstrelov z krátkej zbrane a 52 000 elektronických výstrelov z dlhej zbrane, čo predstavuje rozdiel 46 200 eur pri náboji 9mm Luger a 36 400 eur pri náboji 5.56 NATO.

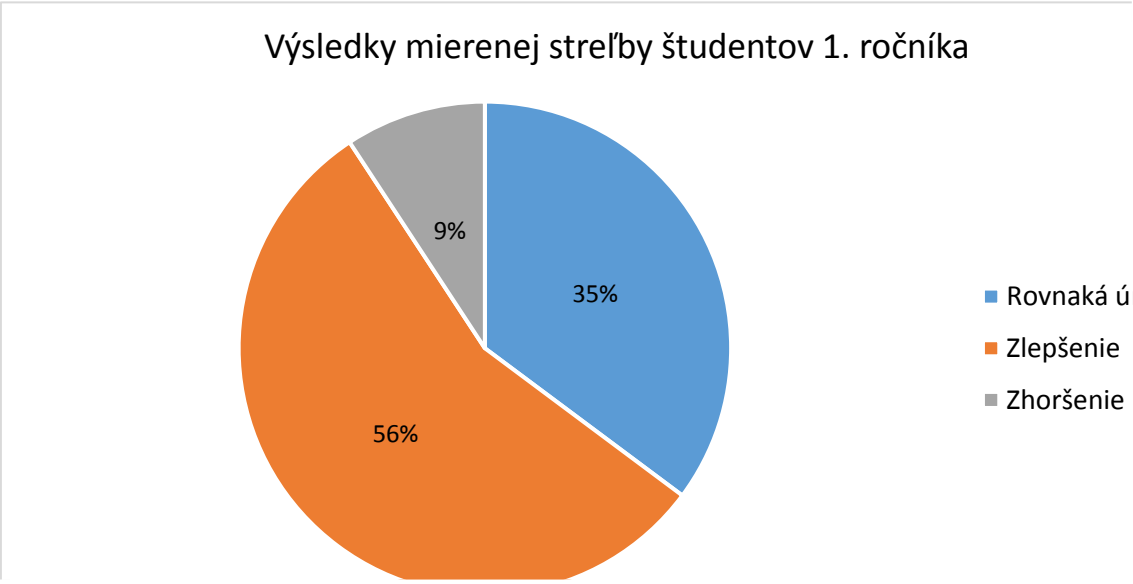


Graf 1 Porovnanie cien munície v OS SR za jeden náboj
Zdroj: Vlastné spracovanie

Ďalším príkladom, ako efektívne využiť potenciál strelnice STING, bolo cyklické vzdelávanie 108 študentov 1.ročníka počas celého akademického roku 2023/2024. Takéto vzdelávanie pozostávalo z danej témy, ktorú cvičila vždy jedna skupina 12-tich študentov každé ráno 60 minút. Po vystriedaní všetkých študentov v ročníku sa prešlo na ďalšiu tému. Témy boli koncipované od základných bezpečnostných pravidiel so zbraňami cez jednoduché strelecké techniky až po komplexné strelecké cvičenia.

Študenti 4. ročníka, ktorí boli v roli inštruktorov vzdelávali študentov 1. ročníka a zároveň počas celého výcviku spracovávali na nich jednotlivé hodnotenia po každej precvičenej téme. Vždy po troch témach boli študenti preskúšaní komplexne, čo nám pomáhalo pri posudzovaní ich progresu.

Súčasťou preskúšania bola aj mierená streľba, ktorú sme vykonali 3-krát. Mierená streľba bola počas výcviku najobjektívnejšie merateľné kritérium, pretože je založené na konkrétnom bodovom hodnotení a nepodlieha subjektívnemu hodnoteniu inštruktora. Podmienky mierenej streľby boli: vzdialenosť od terčov 25 metrov s počtom nábojov 10 kusov a neobmedzený čas na streľbu. Z nameraných výsledkov, ktoré sú zobrazené na grafe 2 vyplýva, že 60% študentov sa zlepšilo, 38% ostalo na rovnakej úrovni a 10% sa zhoršilo.



Graf 2 Výsledky mierenej streľby študentov 1. ročníka
Zdroj: *Vlastné spracovanie*

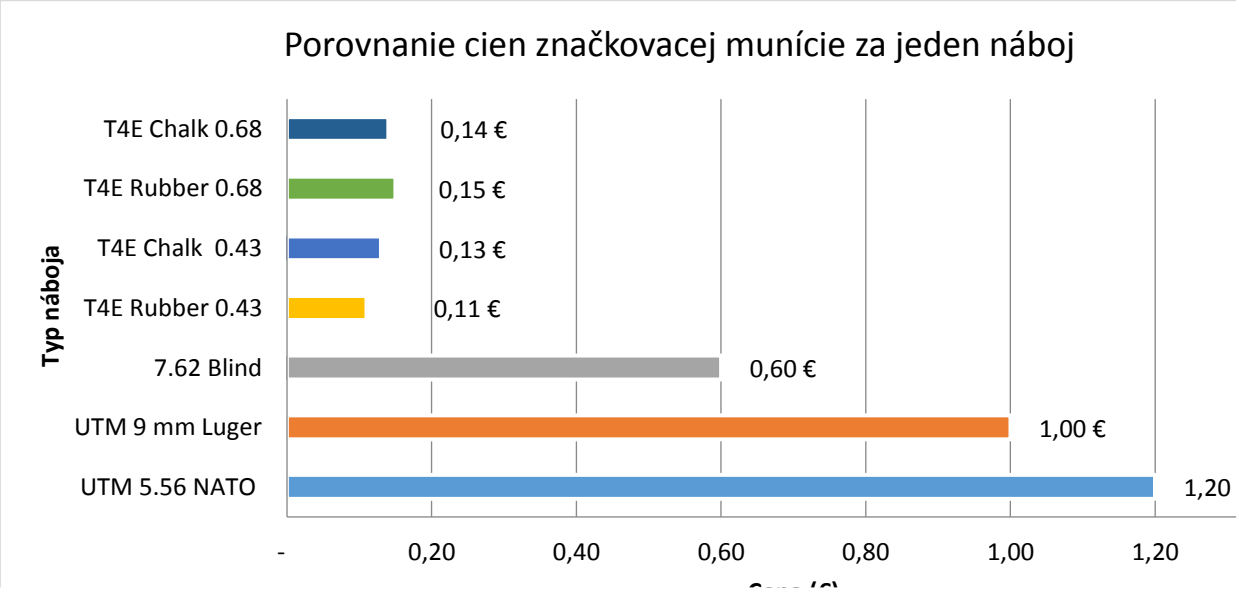
Výsledky mierenej streľby sú však ovplyvnené tým, že počas cyklickej prípravy prechádzali študenti rôznymi témami a mierenej streľbe sme sa venovali 1 výcvikovú hodinu (60 minút). A aj keď je mierená streľba jeden zo základných predpokladov pre zložitejšie techniky a jej prvky sa prelínajú takmer s každou streleckou technikou, ktorú študenti cvičili, je ovplyvnená do veľkej miery psychikou jednotlivca.

Študent môže byť dobrý v dynamickej streľbe alebo komplexných cvičeniach, ale ak sa nevie dokonale sústrediť a koncentrovať na pomalú precíznu mierenú streľbu, tak v nej nedokáže zaznamenať progres, alebo sa dokonca zhorší. Aj to je dôvod, prečo progres nezaznamenalo viac študentov. Avšak, aj po nesplnení preskúšania z mierenej streľby v celkovom záverečnom hodnotení, po spriemerovaní jednotlivých výsledkov, prešli všetci študenti Po ukončení cyklického vzdelania študenti 1 ročníka dobrovoľne vypĺňali dotazník.

Dotazník nakoniec vyplnilo 22 študentov zo 108. Na otázku ,,Pomohla vám strelecká príprava k lepšiemu pochopeniu streleckej problematiky?“ odpovedalo 22 kladne a 0 záporne. Pri vyhodnocovaní prínosu z hľadiska progresu cvičiacich tiež vychádzame zo spätného hodnotenia veliteľov z jednotlivých vojenských útvarov OS SR, ktorí využívajú strelnicu. Z prieskumu od veliteľov vyplýva, že výcvik na strelnici udržiava ich podriadených v lepšej streleckej pripravenosti a pomáha im udržiavať svalovú pamäť na požadovanej úrovni.

Tiež je to výborný teoretický a praktický základ pre nových vojakov, ktorí nastúpili k jednotlivým útvarom a musia sa zosúladiť so streleckými zručnosťami danej jednotky. V neposlednom rade je to nová skúsenosť pre inštruktorov z daných jednotiek, pretože môžu pripravovať scenáre, ktoré sú komplikované a podobajú sa reálnym situáciám pri nasadení, ale pri ostrých streleckých nácvikoch by boli veľmi nebezpečné. Zároveň si tiež môžu nacvičiť pokročilejšie techniky a odsledovať kolegov, ktorí nie sú na ešte takej úrovni, aby mohli

obdobné cvičenia vykonávať počas ostrých strelieb. Tým, že zbrane nemôžu spôsobiť cvičiacim zranenie, sa inštruktori nemusia stále sústrediť na celkovú bezpečnosť, ale môžu sa viac zamerať na jednotlivcov, ktorí potrebujú vylepšiť svoje zručnosti. Nakoniec ale velitelia dodávajú, že frekvencia takýchto cvičení by mala byť viacnásobná v priebehu výcvikového roka. Toto však nie je možné z hľadiska kapacity strelnice na simulačnom centre. Z toho nám vyplýva, že je potrebné zvážiť vybudovanie takéhoto druhu strelnice na niektorom z útvarov, čím by sa zvýšila frekvencia výcvikov pre potreby OS SR.



Graf 3 Porovnanie cien značkovacej munície za jeden náboj
Zdroj: Vlastné spracovanie

Najčastejšie používaná gumová (Rubber) munícia je znovu použiteľná po umytí vo vode. Tento proces je možné opakovať približne 10x, alebo kým sa mechanicky nezničí. Pri takomto používaní sa dostávame na cenu 0,015 eura za jeden náboj T4E 0.43 Rubber, čo je o 98,5% lacnejšie oproti náboju 9mm UTM. K tejto cene však treba prirátať bombičku, ktorej cena je 0,5 eura a má kapacitu 40 až 50 výstrelov. Pri započítaní ceny bombičky pri 40-tich výstreloch je potom cena nižšia o 97,25% oproti náboju 9mm UTM. Pri takejto cene dokážeme pri výcviku používať väčšie množstvo munície na jedného cvičiaceho, čo má významný vplyv na ich úroveň jeho vycvičenosti.

Cvičiaci pri výcviku Force on Force vykonávajú taktické situácie ako organická jednota, čo podporuje spoluprácu v tíme v stresových podmienkach. Značkovacia munícia po zásahu spôsobuje cvičiacim bolesť, ktorá môže byť mierna alebo väčšia podľa miesta dopadu na ľudské telo. Citlivosť na bolesť zlepšuje ich psychologickú odolnosť. Cvičiaci si tiež osvojujú schopnosť reagovať pod tlakom, čo je nevyhnutné pre reálne operačné nasadanie. Na základe našich pozorovaní študentov a zo skúseností 5. pluku špeciálneho určenia, majú cvičiaci problém s vnímaním prostredia a rozoznávaním hrozby počas Force on Force výcviku, čoho

príčinou je podľa štúdie ,,Perception during use of force and the likelihood of firing upon an unarmed person“ zvýšená hladina kortizolu počas stresovej záťaže.

Spomínaný výskum ukazuje, ako môže vnímanie človeka počas vysokej stresovej situácie riadiť správanie príslušníkov ozbrojených zložiek. Štúdia skúmala vzťah medzi percepčnými úsudkami a výkonom počas výcviku boja zblízka. Výskum zahŕňal hodnotenia percepčných úsudkov z boja zblízka, pred a po vykonaní cvičenia, v ktorom bola zámerne vykonštruovaná stresová situácia.

Cvičiaci vykazovali výrazné zníženie situačného povedomia pod priamou paľbou, čo korelovalo so zvýšením fyziologického stresu. Počiatočná pravdepodobnosť streľby na neozbrojenú osobu sa znižovala po opakovaní tréningu Force on Force. Tieto predbežné zistenia nám môžu pomôcť identifikovať jednotlivcov, ktorí sú nedostatočne pripravení na úlohy v reálnych situáciách.

Obrázok 1 Výcvik Force on Force
Zdroj: Vlastné spracovanie

Ďalší problém, ktorý nastáva pri prechode zo suchého nácviku alebo výcviku na virtuálnej strelnici je, že cvičiaci predpokladajú, že natrénované vedomosti dokážu presne aplikovať na tréning Fore on Force. Výsledky štúdie a naše pozorovania však ukazujú, že to tak nie je. Pre 108 študentov, ktorí vykonávali cyklické vzdelávanie na strelnici STING sme pripravili na konci akademického roka komplexné záverečné cvičenie po tom, ako úspešne ukončili záverečne skúšky popísané v predchádzajúcej kapitole. Toto cvičenie pozostávalo z 8-mich stanovíšť. Každé stanovište bolo zamerané na rôzny typ komplexného cvičenia zo streleckých zručností, ktoré sa študenti naučili počas cyklického vzdelávania.

Na stanovišti 1 a 8 boli dva tematické okruhy a ostatné stanovištia pozostávali z troch okruhov. Za každý tematický okruh mohli študenti získať najviac 5 bodov. Na to, aby úspešne zvládli preskúšanie, museli dosiahnuť najmenej 55% z celkového hodnotenia, čo predstavuje 60 bodov. Výsledky komplexného preskúšania a bodové rozdelenie známok sú zobrazené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Záverečné hodnotenie komplexného cvičenia

Počet študentov	Výsledná známka
7	A (100 až 110 bodov)
23	B (90 až 100 bodov)
29	C (80 až 90 bodov)
30	D (70 až 80 bodov)
12	E (60 až 70 bodov)
7	FX (59 bodov a menej)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Z tabuľky môžeme vidieť, že najlepšiu známku ,,A“ dosiahlo len 7 študentov a zároveň rovnaký počet študentov neurobilo komplexné preskúšanie. Prevahu známok tvorilo ,,C“ a ,,D“, čo môžeme hodnotiť ako zvládnutie komplexného cvičenia s dostačujúcimi vedomosťami na zvládnutie ďalšieho vzdelávania počas štúdia na AOS. Študenti, ktorí mali známku ,,E“ prešli tiež záverečnými skúškami, ale mali by sa vo vlastnom voľne zamerať na zlepšenie svojich streleckých zručností, aby dokázali udržať krok z ostatnými študentami a neboli pre nich hrozbou pri reálnej streľbe. Z celkového hodnotenia nám vyplýva tvrdenie, že si študenti nevedeli spojiť parciálne strelecké techniky do jedného celku a zároveň zvýšená hladina stresu počas preskúšania znižovala ich schopnosti o niekoľko levelov, podľa vedomostí a psychickej odolnosti konkrétneho študenta. Tým, že hladina stresu počas preskúšania bola väčšia a svalová pamäť u väčšiny ešte nebola na dostatočnej úrovni, mohli sme sledovať neracionálne vyhodnotenie krízových situácií a nebezpečnú manipuláciu zo zbraňou. Študent, ktorý mal napríklad z danej tematiky na strelnici STING známku ,,A“ rovnakú tému pri komplexnom cvičení zvládol na ,,E“.

Iný zaujímavý paradox nastal na stanovišti 3, kde mali študenti eliminovať troch protivníkov (drevené torzo ľudskej veľkosti), ktorí boli umiestnení na konci 12 metrovej chodby. Počas presunu po chodbe študenti museli prekonať jednoduché prekážky z pneumatík rozložených na zemi a eliminovať popri tom dvoch protivníkov. Keď sa blížili ku koncu chodby spozorovali posledného protivníkov, ktorý bol do vtedy neviditeľný kvôli výčnelku zo steny. Výčnelok bol 1 meter široký a mal slúžiť, ako kryt pre študentov. Keď študent zbadal posledný terč dostal od inštruktora informáciu, že má prázdny zásobník na dlhej zbrani. Úlohou študenta bolo rýchlo vymeniť dlhú zbraň za pištoľ, alebo sa skryť za výčnelok, prebiť dlhú zbraň a následne eliminovať nepriateľa. Výsledky z pozorovania študentov však ukázali, že 90% z nich nedokázalo racionálne vyhodnotiť hrozbu a snažili sa meniť zásobník bez toho, aby sa skryli za prekážku. Tým, že študenti boli v strese a nemali

dostatočnú svalovú pamäť, prebitie im trvalo od 7 do 12 sekúnd (operátor špeciálnych jednotiek do 3-och sekúnd), čo by v reálnom nasadení znamenalo istú smrť, keďže stáli 5 metrov od ozbrojeného protivníka. Po ukončení cvičenia sa ich inštruktor pýtal ,,viete kde ste urobili chybu?“. Takmer všetci študenti si túto chybu uvedomili až po tejto otázke, keď boli v kľude. Ich chyba vychádzala z viacerých faktorov a teda, že si neuvedomovali, aká reálna hrozba by bol v skutočnosti daný drevený terč, pretože nemali žiadny predchádzajúci bolestivý vnem (že aj protivník po nich môže strieľať). Ďalší faktor je ten, že ak nemá študent (cvičiaci) dostatočnú svalovú pamäť z danej techniky alebo techník, musí uvažovať krok po kroku, čo urobí so zbraňou a nedokáže vyhodnotiť kritickú situáciu, pretože v takýchto dynamických situáciách „multitasking“ nie je možný. Výsledky študentov korelujú s výsledkami výskumu *,,Perception during use of force and the likelihood of firing upon an unarmed person“,* kde aj študenti zvýšenou hladinou stresu strácali percepčný úsudok, a tým schopnosť reálne vyhodnotiť situáciu.

Z uvedených výsledkov a pozorovaní vyplýva, že cesta, ako docieliť kvalitnejší výcvik vojakov, tak aby si uvedomovali hrozbu a spájali si jednotlivé strelecké techniky do komplexných zručností, je vytvárať stresové cvičenia za pomoci výcviku Force on Force. Takéto cvičenia však musia byť vhodne zahrnuté do modelu výcviku, aby sa nevykonávali pred dosiahnutím základných zručností zo suchého tréningu, virtuálnej strelnice a reálnej streľby. Pri nedostatočne zvládnutých základných zručnostiach bude Force on Force výcvik pre cvičiacich veľmi ťažký , stresujúci a zručnosti sa budú skôr zhoršovať, ako zlepšovať.

ZÁVER

Implementácia streleckých simulátorov a Force on Force výcviku so značkovacou muníciou predstavuje kľúčový prvok pre zdokonalenie vojenského streleckého a taktického výcviku. Výsledky výskumu potvrdili, že kombinácia výcviku na strelnici STING a strelnici „Kill House“ umožňuje efektívnejšie budovanie streleckých návykov, rozvoj svalovej pamäte a zlepšenie rozhodovacích procesov pod stresom. Až 60 % študentov dosiahlo zlepšenie v mierenej streľbe, pričom väčšina preukázala schopnosť adaptácie na nové scenáre. Súčasne bolo preukázané, že výcvik na virtuálnej strelnici je výrazne finančne úspornejší, ako streľba ostrou muníciou, čo predstavuje významný ekonomický prínos pre Ozbrojené sily SR. Výskum tiež poukázal na kľúčovú úlohu stresu, ktorý ovplyvňuje kvalitu rozhodovania a vyžaduje postupnú gradáciu náročnosti tréningu.

Zistenia môžu byť priamo aplikované v praxi pri plánovaní a realizácii výcvikových programov Ozbrojených síl SR. Syntetické prostredie umožňuje nácvik rôznych taktických scenárov bez rizika zranenia, čo vedie k bezpečnejšiemu a efektívnejšiemu výcviku. Odporúčaním do praxe je začleniť výcvik s využitím streleckých simulátorov do pravidelného vzdelávania kadetov a taktiež rozšíriť kapacity simulačných pracovísk na viacerých útvaroch Ozbrojených síl SR. Výcvikový proces by mal byť systematicky prepojený – od virtuálnej

simulácie, cez tréning so značkovacou muníciou, až po ostrú streľbu, čím bude zabezpečený plynulý rozvoj praktických, taktických a psychologických zručností (Yao & Huang, 2021).

Do budúcna je vhodné zamerať výskum na možnosti integrácie umelej inteligencie, rozšírenej reality a biomechanických senzorov do tréningových systémov, ktoré by umožnili automatizované vyhodnocovanie výkonu a personalizované odporúčania pre jednotlivcov. Prínosné by bolo analyzovať aj dlhodobé udržiavanie svalovej pamäte a vplyv opakovania tréningových cyklov na výkonnosť vojakov v reálnych podmienkach. Výsledky potvrdzujú, že kombinácia simulačných technológií a Force on Force výcviku predstavuje efektívny smer k vyššej úrovni pripravenosti a operačnej efektivity Ozbrojených síl SR.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ADAMEC, M. TURČANÍK, M. 2024. Development of Malware Using Large Language Models. In *New Trends in Signal Processing (NTSP) 2024.* Demänovská Dolina, Slovakia, 2024. s. 1-5. Doi: 10.23919/NTSP61680.2024.10726304.

ANDRÁSSY, V., GREGA, M., NEČAS, P. 2018. *Krízový manažment a simulácie.* Liptovský Mikuláš : Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2018. 240 s. ISBN 978-83-64557-33-0.

BIGGS, Adam T., HAMILTON, Joseph A., JENSEN, Andrew E., HUFFMAN, Greg H., SUSS, Joel, DUNN, Timothy L., SHERWOOD, Sarah, HIRSCH, Dale A., RHOTON, Jayson, KELLY, Karen R., MARKWALD, Rachel R. 2021. Perception during use of force and the likelihood of firing upon an unarmed person. In *Scientific Reports*. 2021, roč. 11, č. 1, s. 13313. DOI: 10.1038/s41598-021-90918-9.

BUČKA, P., ANDRASSY, V., GREGA, M. 2012. *Blended simulation - efektívna príprava nielen veliteľov a štábov vojenských jednotiek v rámci operácií MKM.* In: Výstavba, rozvoj a použití AČR 2012, CD-ROM, s. 1-11. Brno (Česko): Univerzita obrany v Brně, 2012

BYSTRIANSKY, M. 2023. *Využívanie simulačných technológií na zvyšovanie efektívnosti vojenského výcviku.* In *Národná a medzinárodná bezpečnosť 2023*. Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika. s. 37–55. DOI: https://doi.org/10.52651/nmb.c.2023.9788080406516.37-55

CHRISTIANSEN, C. S., HEITKAMP, H. C., GÖLLNER, R. 2024. Enhancing Close Quarters Battle Performance—The Effect of a Compact Training on the Tactical Performance and Stress Response of Non-Specialized and Special Forces. In *Journal of Police and Criminal Psychology*. 2024. DOI: https://link.springer.com/article/10.1007/s11896-024-09699-2

HAYS, R. T., JACOBS, J. W., PRINCE, C., SALAS, E. 1992. Flight simulator training effectiveness: A meta-analysis. In *Military Psychology*. 1992. s. 63–74. https://doi.org/10.1207/s15327876mp0402_1

MENIN, A., TORCHELSEN, R. P., NEDEL, L. 2022. The effects of VR in training simulators: Exploring perception and knowledge gain. *In Computers & Graphics. 2022*. s. 402–412. https://doi.org/10.1016/j.cag.2021.12.011, https://doi.org/10.1016/j.cag.2021.09.015

RISTVEJ, J., HALÚSKOVÁ, B., ANDRASSY, V., JÁNOŠÍKOVÁ, M., LACINÁK, M. 2022. Building readiness using available modelling and simulation resources; Annual European Simulationn and Modelling Conference 2022, In: Modelling and simulation 2022, s. 264-270. Oostende (Belgicko): EUROSIS-ETI, 2022

Wei, l., zhou, h. 2018. Haptically enabled simulation system for firearm shooting training. In *Virtual Reality 23. 2018*. s. 217–228. DOI: https://doi.org/10.1007/s10055-018-0349-0

YAO, K., HUANG, S. 2021. Simulation Technology and Analysis of Military Simulation Training. *In Yournal of Physics*. Č.1746. 2021. DOI:10.1088/1742-6596/1746/1/012020

npor. Ing. Marek KRAJČÍ
Akadémia ozbrojených síl M. R. Štefánika
Demänová 393, 031 01 Liptovský Mikuláš 1
+421 960 422 550
marek.krajci@aos.sk

DOI: https://doi.org/10.52651/vr.a.2025.2.54-69

VOJENSKÉ REFLEXIE
ISSN: 1336-9202 (online)
2025, Číslo 2, Strana 54-69

KVANTITATIVNÍ A KVALITATIVNÍ ZHODNOCENÍ DĚLOSTŘELECKÝCH MIN, RAKET A DRONŮ OZBROJENCŮ V PÁSMU GAZY V KONTEXTU IZRAELSKÉ OBRANY A ÍRÁNSKÉHO ARZENÁLU

Ladislav KULHÁNEK

EVALUATION OF THE QUANTITY AND QUALITY MORTAR AMMUNITION, ROCKETS AND DRONES OF MILITANTS IN THE GAZA STRIP IN THE CONTEXT OF ISRAELI DEFENSE AND IRANIAN ARSENAL

HISTÓRIA ČLÁNKU

Doručený: *08.09.2025*
Schválený: *27.11.2025*
Vydaný: *31.12.2025*

ABSTRACT

This work uses the quantity and quality of mortar shells, rockets and drones of militants in the Gaza Strip in the context of attacks on Israel, Iran's missile arsenal and Israel's defense. Based on the research question "How has the mortar shells, rockets and drones arsenal of the Palestinian organizations developed in terms of its deployment, Israeli defense and Iranian exports?" verdicts are established and evaluated. First, a decade-long import balance of important these weapons for the Palestinians and defense against them is presented. The analytical part works with launched and shot-down weapons, the capability to hit the target and successfully penetrate the Israeli defenses between 2008–2023.

KEYWORDS

rockets, drones, attack, defense, Hamas, Iranian

ÚVOD A VYMEZENÍ PROBLEMATIKY

Izraelsko-palestinské spory probíhají nepřetržitě od května 1948 a náleží tak k nejdéle trvajícím vojenským a politickým konfliktům v novodobé historii. Mezi hlavní kontroverze se řadí otázka Jeruzaléma, vymezení budoucího státu Palestina či působení teroristických organizací. Řešení problematiky patří ke stálým bodům jednání na mezinárodní scéně a rovněž na ni soustředí svou pozornost velké množství autorů. Mezi fenomény se zařadil problém palestinského ostřelování Izraele raketami, dělostřeleckými minami i pomocí dronů. Tato práce není výjimkou, dovoluje si přinést souhrnný přehled této použité a eliminované techniky Palestinců. Nechybí sledování jejího stavu a možností. Přeneseně vypovídá o schopnostech sestavit, pašovat nebo ukrývat tyto žádané zbraně v Gaze.

Největší podíl na útocích proti Izraeli měly vojensky silné palestinské skupiny, především Hamás (vojenské křídlo Brigády al-Kassáma) a Islámský džihád (vojenské křídlo Al-Quds), které dlouhodobě získávaly výzbroj zvláště z Íránu, Sýrie a Severní Koreje. I menší organizace jako Výbory lidového odporu, Brigády Abú Alího Mustafy ad. disponují zbraněmi i vlastními variacemi typově odpovídajícími technice Hamásu a Islámského džihádu, proto rozlišení mezi skupinami a jejich výzbrojí bývá dosti problematické.

Podomácku vyráběnými raketami nebo drony v minulosti útočili i Palestinci nehlásící se k žádnému hnutí. V práci jsou proto tito aktéři označováni souhrnně jako milice, skupiny, ozbrojenci i povstalci. Také izraelští představitelé se v minulosti vyjadřovali o palestinských milicích v Gaze zpravidla jen jako o Hamásu bez bližšího upřesnění.

1 METODIKA A VSTUPNÍ DATA

Dělostřelecké miny, rakety a drony dlouhodobě představovaly pro milice v Gaze primární prostředek k útokům na izraelské území. Do rozšíření kapacit těchto zbraní věnovaly značné úsilí, Izrael ovšem musel vynaložit na vývoj adekvátní obrany mnohem více zdrojů. Útoky ozbrojenců z Pásma Gazy versus obrana se staly nosnou rovinou článku, který se mimo jiné zabývá zhodnocením kvantity a kvality vystřelených min, raket i dronů směrem na Izrael v obdobích vystupňovaného napětí i relativního klidu.

Kvalita koresponduje s odchylkou dopadu střel, která u neřízených raket vychází ze součtu systematických a náhodných chyb. Je to statistická míra tzv. CEP (Circular Error Probable), což znamená pravděpodobná kruhová chybovost, která udává poloměr kruhu, do kterého dopadne 50 % střel vystřelených z totožné palebné polohy za stejných podmínek. Odchylky dopadu palestinských střel lze přičíst dovednosti střelce, spolehlivosti technických součástí raket, konstrukci stabilizačních plošek, povětrnostním podmínkám a samozřejmě absenci středního bodu dopadu většiny raket. Více o problematice viz George M. Siouris. (2004)

K popisu operací na Středním východě je využita metoda exploratorní případové studie, jejíž cílem je prozkoumat konkrétní výzkumný případ operací na Středním východě, definovat otázku, tvrzení a navrhnout řešení.

Výzkumná otázka práce zní: *Jak se dosud rozvíjel arzenál dělostřeleckých min, raket a dronů palestinských organizací v ohledech jeho nasazení, izraelské obrany a íránské stopy?*

Na základě výzkumné otázky jsou formulována tvrzení pro získání podrobností a kontextu zkoumané problematiky. Jejich pravdivost je ověřena v návrhu hodnocení.

T1: *“Minomety a rakety stále zaujímají primární postavení ve vojenském umění palestinských polovojenských organizací“*

T2: *“Do Gazy se dařilo pašovat stále velké množství minometů, raket, dronů a nové typy výzbroje i přes blokádu enklávy“*

T3: *"Přesnost a spolehlivost raket a dronů palestinských ozbrojenců stagnovaly i přes import od podporovatelů"*

T4: *"Případné osvojení řízených raket palestinskými skupinami nepředstavuje bezprecedentní hrozbu pro připravenou obranu Izraele, neustále zdokonalovanou pod tíhou útoků nepřátel"*

T5: *"Ovládnutí Pásma Gazy bez vysídlení jeho obyvatel směřuje pouze k redukci odpalování dělostřeleckých min a raket a vypouštění dronů na Izrael"*

Je sledován kvalitativní a kvantitativní vývoj arzenálů minometů, raket a dronů palestinských organizací, a to nejprve na základě zvoleného analogického případu. Ten vyjadřuje kontrast mezi íránskými a izraelskými kapacitami na základě komparativní metody. Ke splnění cíle byly rovněž realizovány kvantitativní a kvalitativní výzkum. Kvantitativní výzkum využívá statistického šetření. Data, zahrnující kapacity dělostřeleckých min, raket a dronů a útoky z Gazy na Izrael v letech 2008–2023, jsou zpracována do tabulek a vyhodnocena na základě matematického poměru.

Pro stanovení kvanta vystřelených dělostřeleckých min, raket i vypuštěných dronů z Pásma Gazy a pro definování parametrů techniky byla primárně využita izraelská prohlášení a zjištění. Metoda pracuje s datasetem využívajícím údaje z databáze uveřejněné na Jewish Virtual Library (Jewish Virtual Library, 2001–Present), periodik The Washington Post, The Times of Israel, Le Monde a dalších. Kritické hodnocení informací z novin zahrnuje posouzení věrohodnosti a relevance informací, a to jak z hlediska objektivních kritérií, tak i z hlediska subjektivního dojmu autora.

Tyto zdroje mají svá omezení, proto došlo k jejich ověřování z více zdrojů. Při kritickém hodnocení údajů pomohla data sdílená v periodikách redakcí sídlících v islámských zemích a podporujících palestinské ozbrojence. Srovnání informací z různých zdrojů je klíčové pro zjištění, zda se vzájemně doplňují, nebo si odporují. Nedůvěryhodné údaje by si vyžádaly omezení rozsahu výzkumu a příliš malý vzorek by komplikoval nalezení významných souvislostí v datech a zajištění spravedlivé reprezentace.

Struktura článku je následující. První část se věnuje transformacím raketových a dronových arzenálů palestinských milicí. Text vyhodnocuje kvalitu arzenálu Íránu jako analogický případ pro zbraně palestinských ozbrojených skupin. Lze totiž kalkulovat s tím, že kvalita zbraní tohoto primárního dodavatele souvisí s kvalitou zbraní palestinských milicí. Další sekce naopak zkoumá adaptaci obrany státu Izrael, tedy nejnovější trendy v protivzdušné obraně. Závěrečná část pracuje s kvanty vystřelených min, raket a vypuštěných dronů, nejsou opomenuty ani taktiky i strategie obou znepřátelených stran.

2 KONTEXT

2.1 Kvalita raket Palestinců v ohledu íránského arzenálu

Palestinci dosud záviseli vesměs na improvizovaných neřízených raketách s velkou CEP. Kvalitativní posun a změny v taktice by mohlo přinést začlenění řízených raket, jejichž technologii pomáhá svým spojencům implementovat Írán. (Fabian, 2024) Velké množství zbraní palestinských skupin tvořily díly přímo dodané z tohoto státu nebo jeho prostřednictvím. Na základě analogie k íránskému programu lze tak vytvořit predikce vývoje raket a kamikadze dronů palestinských milicí z hledisek spolehlivosti a kruhové odchylky dopadu rakety od cíle (kvality) za předpokladu ignorace změny rozložení sil v regionu po říjnu 2023, myšleno oslabení milicí v Gaze, Hizballáhu, Íránu a pád režimu Bašára Asada.

Írán bezpochyby disponuje mohutnými arzenály raket i dronů, jež v poslední dekádě užily tamní složky armády při útocích na cíle v Izraeli, Iráku, Sýrii a Pákistánu. Analytikům se tak naskytly příležitosti potvrdit zavedená tvrzení o „nespolehlivosti“ a nepřesnosti íránských raket a kamikadze dronů. Íránské zbraně krátkého a středního doletu jsou v zásadě použitelné na plošné cíle, což potvrdilo napadení Izraele minimálně 180 raketami v říjnu 2024. Přes tamní a americký protiraketový deštník dopadlo kolem 40 raket na klíčové letecké základny, objekt speciálního útvaru a přibližně půl kilometru od velitelství Mosadu. Většina hlavic dopadla na otevřená prostranství základen a způsobila malé škody, jen jedna střela prokazatelně zasáhla hangár na letecké základně Nevatim. (Seidal, 2024)

Kvalitativní stránku íránského arzenálu demonstruje i útok na americké báze v Iráku z 8. ledna 2020, kdy elitní složka tamní armády v reakci na zabití předního generála Kásima Sulejmáního vystřelila balistické rakety typu Qiam (na kapalné pohonné látky) a Fateh-313 (na tuhé pohonné látky) na americké základny bez adekvátní protivzdušné obrany. Na základnu v Irbílu dopadla jedna raketa Qiam, ale její hlavice neexplodovala, to základnu Al-Asad zasáhlo deset střel Fateh-313, ale dvě neexplodovaly. Minimálně další čtyři rakety selhaly nebo minuly cíle. (Miles, 2020; Iddon, 2020) Operace potvrdila chronické technické i technologické problémy raket Íránu. Oba použité novější íránské typy naváděných raket sice mají menší CEP než základní Shahaby vycházející ze sovětských Scudů, ale trápí je nespolehlivost.

V komparaci zbraně Izraelských obranných sil (IDF) excelují přesností a demonstrují tak převahu nad antagonistou. Zřetelnou převahu IDF předvedly již 19. dubna 2024, kdy pomocí jedné rakety vzduch-země udeřily na jeden z nejmodernějších systémů v íránském arzenálu, radar 30N6E protivzdušné baterie S-300 PMU2. Další tři až čtyři baterie této skupiny zasáhly vzdušné síly IDF 25. 10. tohoto roku, protivzdušnou síť antagonisty silně poškodily v rámci rozsáhlých úderů na vojenské objekty po celém Íránu v červnu 2025. Izrael tak potvrdil předpokládanou schopnost proniknout íránskou protivzdušnou obranou bez detekce a vysokou přesnost zbraní. (Fassihi – Bergman, 2024; Moorman, 2024)

Pro Palestince jsou ovšem klíčové dělostřelecké rakety. Ke standardním importovaným íránským raketám se řadily nenaváděné Fajr-3 a Fajr-5, které mají přesnost 200 m CEP i

s využitím satelitního navádění mají přesnost jen 30 až 50 m CEP. (Seidal, 2024) Teoreticky by mohly Brigády al-Kassáma, Al-Quds aj. nasadit naváděné verze raket Fajr-5 i Fajr-3, na jejichž naváděcích systémech Íránci pracují. Kvalita taktických balistických a dělostřeleckých raket pocházejících z Íránu je však diskutabilní a nejnovější variace naznačují pomalé změny v trendu. Rozvojem rodiny raket Fateh vznikla více jak 5 m dlouhá střela Fateh-360 s maximálním dostřelem 120 km a nosností 150 kg. Představena byla v roce 2022. Některá média, například i ukrajinský Kyiv Post, ji dokonce považují za obdobu k raketometům M142 HIMARS. (Tuzov, 2024) To je ovšem zavádějící. Americký systém zpravidla zasáhne cíl s přesností 1 až 2 m, kdežto íránská variace se i přes navádění může odchýlit i o 30 m, což uvedly i íránské zdroje. (Mashreghnews, 2022) Nelze takovéto střely považovat za pokrokovou alternativu k raketám Fajr-5, ani za hrozbu pro systém protivzdušné obrany Izraele.

2.2 Zařazování raketových a dronových sil Palestinců v poslední dekádě

Již před velkou ofenzivou Arabů proti Izraeli ze 7. 10. 2023 si agentury a analytici (Fabian Hinz a další) všímali nárůstu nesofistikovaných typů raket a dronů s jednotnou technologií. Islámský džihád získal kolem roku 2018 neupřesněný počet raket Badr 3, jejichž design vychází z íránských střel. Jsou navržené tak, aby se daly ve velkém množství sestavovat dle jednoho vzoru. Ozbrojenci je tak ve větším množství vystřelovali na Izrael již v roce 2021 (izraelsko-palestinské střety v květnu nazývané jako „Obránce zdí“). Badr 3 má 300 až 400 kg hlavici, dostřel činí téměř 20 km. (Hinz, 2021) V porovnání s podomácku sestavovanými raketami al-Quds, jež jsou obdobou Kassámů od Brigád al-Kassáma, tak mají větší bojovou hodnotu. Navazují na původně sovětské dělostřelecké rakety BM-21 „Grad“ ráže 122 mm, s méně než 20kg hlavicí dokáží dostřelit do vzdálenosti pouze jako Badr 3. K novým útočným prostředkům patří střela označovaná jako Kassim, má sice dolet necelých 10 km, ale 400kg bojovou hlavici, která může na rozdíl od střel al-Quds způsobit celkovou destrukci objektu. Raketu lze snadno rozeznat dle atypického designu, jelikož hlavice má větší průměr než tělo nosiče. (Saraya Al-Quds Unveiles)

Jednotky Al-Quds zařadily před konfliktem v roce 2021 do arzenálu také rakety Buraq, se 40kg hlavicí mohou urazit více jak 80 km, ohrožují tedy i Tel Aviv. Lze je považovat za alternativu k íránským střelám Fajr. Dělostřelecké rakety Fajr-3 ráže 240mm mají s 90kg hlavicí dostřel 40 km a Fajr-5 ráže 333 mm mají potenciál dopravit hlavici o hmotnosti 175 kg do vzdálenosti 70 km, ale jejich možná výroba v Gaze je diskutabilní. (Frantzman, 2023) Dle propagandistických vyjádření vojenské křídlo Hamásu dokáže sestrojit i syrské M-302 s maximálním dostřelem až 100 km se 150kg bojovou hlavicí.

Izraelské obranné síly soudí, že M-302 vychází také z třídy Fajr, která vznikla na základě čínských a severokorejských střel. Fajr-5 vyvinuli íránští inženýři po importu čínských dělostřeleckých raket WS-1 někdy na přelomu osmdesátých a devadesátých let. (Military Briefing on Hezbollah's) Jako upravené Fajr-5 však působí i nové zbraně zvané Ayyash, ty se svým dostřelem kolem 250 km umožnily Brigádám al-Kassáma pokrýt celé území Izraele.

(Halawi, 2023) Od roku 2021 byly Ayyash několikrát vystřeleny i na přístavní město Ejlat. Stejně jako předešlé typy však spadají do kategorie neřízených raket. Inkognito těchto raket, odpalovacích i skladovacích stanovišť v podmínkách Gazy je k tomu problematické.

Drony nabývají v arzenálech milicí na významu, rostoucí počty a nasazení těchto strojů kopíruje celosvětový trend. Bezpilotní prostředky hrály důležitou roli při vyřazování izraelských pozic na hranici i při útocích do vnitrozemí 7. 10. 2023. Kamikadze drony a drony upravené pro shazování trhavin na rozdíl od raket umožnily Hamásu a Islámskému džihádu přesně zasáhnout postavení, přitom se jednalo o íránské stroje z osmdesátých a poloviny devadesátých let, tedy Ababil 1 („vyčkávací“ munice), Ababil 2 i Ababil 3, případě i drony dostupné na komerčním trhu.

2.3 Faktor protiraketové obrany

Izrael disponuje vysoce efektivní obranou. Izraelský protiraketový „deštník“ se řadí k nejvyspělejším na světě, což se mimo jiné potvrdilo na jaře 2024. Íránské revoluční gardy vypustily na Izrael cca 300 kusů raket a dronů jako odvetu za izraelské napadení íránského konzulát z 1. 4. 2024, ale více jak 90 % těchto útočných prostředků před dosažením svých cílů zneškodnila izraelská obrana s koaliční podporou nebo selhalo během letu. IDF deklarovaly cca 90 % účinnost eliminace íránských raket i po íránském útoku v říjnu 2024 a po 12denní válce v červnu 2025, kdy na židovský stát mířilo 530–550 balistických raket, ale jen přibližně 10 % proniklo obranou a zasáhlo cíle. To potvrdil i expert na raketovou techniku Fabian Hoffman odhadem zneškodnění 420–470 íránských raket. (Roblin, 2025)

Původní obranu proti balistickým raketám začal Izrael rozvíjet s americkou pomocí od počátku devadesátých let, poněvadž v průběhu války v Perském zálivu odpálil Irák na Izrael balistické rakety Scud, a izraelské jednotky protivzdušné obrany na ně nedokázaly efektivně reagovat. Potvrdily se tak obavy z osmdesátých let, kdy získávalo čím dál více zemí s protiizraelskými náladami balistické rakety založené na sovětských Scudech. Izrael zareagoval rozvojem mimo jiné antiraket Arrow nebo David's Sling.

Na počátku nového století se naplno projevila slabina obrany židovského státu čelit dělostřeleckým minám, netypizovaným raketám i dronům. I s touto hrozbou se Izraelci dokázali vypořádat. Detekují, určují rychlost a dráhy letu těchto prostředků a následně sestřelují rizikové kusy pomocí komplexů Iron Dome. Izrael a USA avizují 80% až 90% účinnost této techniky zařazované od roku 2011, přesto Ministerstvo obrany integruje do obrany laserové komplety Iron Beam, jelikož náklady na jejich provoz jsou v porovnání s bateriemi nesoucí antirakety nižší. Pomohou vyztužit obranu a zamezit případné krizi podobné té ze 7. října 2023, kdy vypustili ozbrojenci z Pásma Gazy na Izrael v krátkém časovém úseku více jak 3 000 raket, dělostřeleckých min i dronů, což představovalo kvantitativní posun oproti předchozím konfliktům (ani libanonský Hizballáh nedokázal vystřelit během letní války v roce 2006 více jak 4 000 střel). Iron Dome byl přetížený a reakci ztěžoval nedostatek personálu

v inkriminovanou dobu. Celé území chránilo nejméně 11 baterií Iron Dome s 60 až 80 antiraketami (v každé baterii 3 až 4 jednotky s 20 antiraketami), již v minulých konfliktech analytici ovšem varovali před nedostatečným pokrytím území proti hrozbě z jihu. (Harding, 2023; What is Israel's Iron)

Iron Beam má potencionál za vhodných atmosférických podmínek upozadit Iron Dome s nákladnými antiraketami. Se systémy včasné výstrahy měl být integrován na sklonku roku 2025, ale silné ostřelování židovského území nutilo armádu podniknout rychlejší začlenění do obranných struktur. Je to sice alternativa k systému Iron Dome, ale na rozdíl od něj musí být jednotka generující laserový paprsek v jedné linii se zaměřeným cílem. To komplikuje ochranu těchto zařízení, což může být velkým problémem do budoucnosti, radikálové z Hamásu a z Islámského džihádu již dokázali udeřit na kulometná postavení, obrněnce a jiné cíle pomocí dronů. Další velkou nevýhodou laserů je kadence, k eliminaci projektilů je zapotřebí minimálně 5 vteřin, Iron Beam tak bude zvládat menší množství přilétajících projektilů. (Bower, 2023) Kvadrokoptéry i tzv. vyčkávací munici dokáží uzemnit i nízkoenergetické lasery Light Blade. Izraelský obranný průmysl je vyvinul jako odpověď na zápalné balóny vypouštěné Hamásem od roku 2018, jelikož napáchaly zemědělskému odvětví velké škody. (Amir, 2020)

Konflikt z podzimu 2023 lze považovat za výjimečný také tím, že IDF v něm zapojily David's Sling, tedy systém proti dronům a raketám s doletem 40 až 300 km. Poprvé v historii došlo k ověření kapacity hypersonických antiraket Arrow 3, schopných vyřadit mezikontinentální rakety. Dvoustupňová střela zneškodnila blíže nespecifikovanou balistickou raketu jemenských povstalců Hútíů, mířící na přístavní město Ejlat. I starší systém Arrow 2 demonstroval připravenost, dokázal zasáhnout balistickou raketu vystřelenou z Jemenu a rakety z Gazy mířící na střední Izrael. (Fabian, 2023)

3 NÁVRH HODNOCENÍ

3.1 Vyhodnocování vystřelených, vypuštěných a eliminovaných zbraní Palestinců

Izrael úspěšně chrání své území proti netypizovaným raketám od roku 2011, kdy do aktivní služby vstoupil systém protivzdušné obrany Iron Dome. Na podzim o rok později se poprvé výrazněji zapojil do eliminace raket, kdy 421 ze 479 střel mířících na zastavěné lokality zneškodnily protiraketové komplety. Palestinci tehdy vystřelili na území židovského státu více jak 1 500 raket, ale 152 kusů nepřekročilo hranici a 875 střel dopadlo do neobydlených oblastí, což jsou vysoké počty. (Rubin – Edelston, 2012)

V létě roku 2014 (operace „Ochranné ostří“) napočítali Izraelci 4 564 střel, z nichž 280 spadlo ještě na území útočníka. Protivzdušná obrana zneškodnila na 735 kusů a 224 střel zasáhlo zástavbu. (Operation Protective Edge) O čtyři roky později dokázali radikálové během třídenních izraelsko-palestinských střetů vystřelit na 460 střel, z toho 100 zachytil protiraketový deštník, jedna střela usmrtila člověka, zbytek střel dopadl mimo zástavbu nebo způsobil materiální škody. (Eglash, 2018)

Při nepokojích v květnu 2019 vypustili povstalci na židovský stát na 690 raket a dělostřeleckých min, z toho 411 spadlo mimo zastavěnou plochu, 240 střel zachytil protivzdušný systém, ale 39 kusů proniklo do zástavby. (Bostock, 2019)

Během květnové války roku 2021 vystřelili ozbrojenci na Izrael cca 4 369 raket a dělostřeleckých min, z nichž 680 dopadlo v Pásmu Gazy. Z 1 500 střel, mířících na obytné části, zneškodnil protiraketový štít více jak 90 %. (Mohammed, 2021; Pfeffer, 2021) V dalším období na sebe vázal pozornost izraelských sil především Islámský džihád, jednotky Hamásu se připravovaly na velkou konfrontaci a s Izraelci se střetávaly spíše výjimečně. Islámský džihád operuje ve stínu známějšího Hamásu, přitom je v mnohých ohledech radikálnější a vyznačuje se nekompromisním bojem proti Izraeli. (Dagorn – Maad, 2023) Nejvážnější krize džihád vyvolal v srpnu 2021, v srpnu o rok později a v květnu 2023, kdy radikálové odpálili velké množství střel. Některé z nich prošly obranou a dopadly i na Tel Aviv. (Berger, 2023)

Na 50leté výročí jomkipurské války (1973) provedli ozbrojenci z Pásma organizovaný a zároveň překvapivý kombinovaný útok na území židovského státu. Zvládli použít na 3 000 raket, dělostřeleckých min a dronů během první hodiny od zahájení operace 7. 10., do počátku listopadu statistické číslo vzrostlo na více jak 9 500 kusů těchto zbraní, z toho ale 12 % kusů selhalo a neopustilo území Gazy. (Fabian, 2023) Opět se tak potvrdila velká kruhová odchylka dopadu raket od cílů a zvláště nízká kvalita neřízených raket palestinských organizací. Již v rámci války zvané Lité olovo z přelomu let 2008 a 2009, dokázali palestinští radikálové během 22 dní vypálit na Izrael 1 063 raket a min. Izraelci evidovali na svém území dopady 776 z nich, až 287 kusů munice selhalo ještě v Pásmu, což potvrdilo vysokou míru poruchovosti. (Amnesty International, 2009) I z níže uvedeného souhrnu v tabulce 2 vyplývá vzrůstající počet minometů, raket a dronů v Pásmu, ale stagnující spolehlivost technických součástí těchto prostředků (počet selhání), převážně tvořených notoricky nespolehlivými a nepřesnými raketami typu Kassám, jak zmínil profesor Van Coller. (2024)

Z níže uvedených tabulek 1 a 2 tedy vyplývá, že celkové množství vystřelených raket a dělostřeleckých min ve zkoumaném období mělo neprůkazný vliv na počet spadlých raket a min v Pásmu Gaza. Matematický poměr potvrzuje zanedbatelný posun v kvalitě. Zatímco na přelomu let 2008 a 2009 nepřekročila hranici zhruba každá třetí až čtvrtá střela, o patnáct let později (říjen 2023) to sice nezvládla přibližně každá osmá, ale o rok dříve spadla ještě na palestinském území přibližně každá pátá. V roce 2021 během květnové izraelsko-palestinské krize nedokázala přeletět hranici Pásma více jak každá čtvrtá střela, ale o dva roky dříve téměř každá osmá. To potvrzuje trend stagnující úrovně kvality raketových arzenálů, i když od roku 2012 pracuje systém Iron Dome. Tvrzení T3: *‘‘Přesnost a spolehlivost raket a dronů palestinských ozbrojenců stagnovaly i přes import od podporovatelů‘‘* lze tedy potvrdit v ohledu kapitol 2.1 i 2.2.

Tabulky 1 a 2 a kapitola 2.3 dále potvrzují zdokonalování izraelské obrany na základě neustálé potřeby reagovat na útoky, izraelský obranný systém se postupně zařadil k nejvyspělejším na světě. S nárůstem palestinských útoků pomocí dělostřeleckých min, raket

i dronů, tak rostla kvalita i kvantita izraelské obrany. Pro Izrael nepředstavují ani řízené rakety s konvenčními hlavicemi existenční hrozbu, což potvrdily četné útoky z Íránu a Jemenu. Vícevrstvá vysoce účinná vzdušná obrana židovského státu s podporou USA může čelit všem typům raket i masivní agresi nepřítele, shoduje se většina odborníků. (Gollom, 2024) Zbrojní průmysl země přizpůsobil v roce 2024 proti řízeným raketám a dronům i Iron Dome, tedy systém původně určený proti neřízeným raketám krátkého doletu. (Defense News Army, 2025) Tvrzení T4: *''Případné osvojení řízených raket palestinskými skupinami nepředstavuje bezprecedentní hrozbu pro připravenou obranu Izraele, neustále zdokonalovanou pod tíhou útoků nepřátel''* lze tak v ohledu kapitol 2.1 a 2.3 potvrdit.

Tabulka 1 Rakety a dělostřelecké miny vystřelené z Pásma Gazy na Izrael ve vybraných letech 2011–2020. (sestavena na základě databáze uveřejněné na Jewish Virtual Library, 2001–Present)

	2011	2013	2015	2016	2017	2020
Celkem vystřelených raket a dělostřeleckých min	619	47	28	14	25	133
Z toho zneškodněno protivzdušnými systémy (Iron Dome)	16	4	3	0	3	15

Zdroj: vlastní

Tabulka 2 Útoky pomocí raket, dělostřeleckých min a dronů z Pásma Gazy během konfliktů v rozmezí let 2008–2023. (citace viz kapitola 3.1)

	27. 12. 2008–18. 1. 2009	14.–21. 11. 2012	8. 7.–26. 8. 2014	11.–13. 11. 2018	3.–6. 5. 2019	6.–21. 5. 2021	5.–7. 8. 2022	7.–25. 10. 2023
Celkový počet použitých raket, dělostřeleckých min i dronů	1 063	1 500	4 564	460	690	4 369	1 100	9 500
Z toho spadlo v Pásmu Gaza nebo do moře	287	152	280	115	90	960	200	1 140
Z toho zachyceno protivzdušnými systémy		421	735	100	240	1 365	380	2 000
Z toho zasáhlo zástavbu v Izraeli		58	224	20	39	70	36	
Z toho dopadlo mimo izraelskou zástavbu		875	2 682	225	411	1 974	484	

Z toho nepřekonalo hraniční bariéru (%)	27	10,1	6,1	25	13	22	18,2	12
Z toho nepřekonalo hraniční bariéru nebo nezasáhlo cíl (%)	27	68,5	64,9	73,9	72,6	67,2	62,2	12

Zdroj: vlastní

3.2 Koncepce

Palestinské milice zvládaly vypustit na území nepřítele velké množství dělostřeleckých min a raket ve válkách opakujících se po krátkých intervalech relativního klidu. Dosud i za nepříhodných podmínek dokázaly své arzenály obnovit. Rozsáhlé arzenály přímo korelují s vojenským uměním, respektive uplatňovanou taktikou penetrace izraelské obrany, která se v zásadě nemění. Spočívá ve vypuštění co největšího možného počtu střel v co nejkratším časovém horizontu, aby došlo k přetížení protivzdušných systémů protistrany.

Stanovené tvrzení T1: *" Minomety a rakety stále zaujímají primární postavení ve vojenském umění palestinských polovojenských organizací"* lze tak v ohledu kapitol 2.1 a 2.2 potvrdit s výhradou, poněvadž agrese ze 7. 10. 2023 nesla nový sofistikovanější prvek. Bojovníci během dvanácti hodin použili na 5 000 raket, dělostřeleckých min i dronů za souběžné infiltrace území židovského státu komandy v celkovém počtu až 3 000 mužů. (Atlantic Council experts, 2023) Útoky pomocí minometů, raket a dronů maskovaly dosud neobvyklý pozemní výpad doprovázený masivním zabíjením i unášením civilistů pro pozdější vyjednávání. Na změnu strategie Hamásu, který původně rezignoval na odpalování raket na Izrael, provádění sebevražedných bombových útoků nebo střelbu v restauracích a barech, upozorňují například Margolin a Levitt. (2023)

Hamás vzbuzoval dojem, že mu jde o zajištění stability a že si cení metody „cukru" uplatňované Izraelem v období po válce z roku 2021. Obyvatelé Gazy čerpali ekonomické pobídky zahrnující pracovní povolení v izraelském příhraničí, dodávky paliva pro elektrárnu v Gaze, více jak poloviny dováženého zboží ad. (Nakhoul - Saul, 2023; Movement in and out of Gaza) Metoda „biče" v dlouhodobém měřítku však také nepřinesla uspokojivé výsledky, tedy téměř 20 let trvající vzdušná, námořní i pozemní blokáda, údery na předáky hnutí, palebná stanoviště raket, sklady zbraní a tunely. Do enklávy se stále dařilo dodávat sofistikované zbraně a součástky podzemními tunely ústícími hluboko na egyptském území, jak uvádí analytik Brad Lendon. (Lendon, 2023) Dokud bude plynout podpora z Íránu, nebudou muset ozbrojenci spoléhat pouze na domácí výrobu opírající se o recyklaci a hnojiva. Tvrzení T2: *"Do Gazy se dařilo pašovat stále velké množství minometů, raket, dronů a nové typy výzbroje i přes blokádu enklávy"* lze tedy v ohledu na nové prostředky Palestinců, uvedené v kapitole 2.2, potvrdit.

Hledání nejúčinnějšího východiska pro Izrael se omezuje na variace zahrnující větší angažovanost pozemních sil IDF. Dislokace jednotek z muslimských zemí by se mohla ukázat jako problematická vzhledem k analogickému případu působení mírových sil jako bariéry mezi Izraelem a Hizballáhem na jihu Libanonu. Snížit raketové útoky z Pásma na minimum se v historii dařilo izraelskou přítomností v Gaze, nejúčinnější řešení tkví v trvalé izraelské držbě nárazníkového pásma u hranic s Egyptem, což by nutilo milice spoléhat se na podomácku vyráběné zbraně. Ukázalo se, že stažení IDF z Gazy do poloviny září 2005 mělo přímý vliv na nárůst ostřelování v následujících letech.

V roce 2005 odpálili Palestinci na Izrael 1 255 raket a dělostřeleckých min, o rok později to bylo již 1 777 kusů, v roce 2007 vzrostl počet na 2 807 a o rok později to bylo 3 716 kusů dělostřeleckých raket a min. (Israeli Security Agency, s. 7–9; Ganor, 2021)[1] Pozemní intervence a ovládnutí klíčových bašt povstalců v Gaze po říjnu 2023 snížilo útoky na minimum. Palestinci vypustili na 8 000 střel v období od poloviny října 2023 do počátku října roku následujícího, přičemž intenzita útoků v důsledku obsazování území IDF klesala. (Fabian, 2024) Palestinské ostřelování takřka zastavila až destrukce bloků zástavby v Gaze, což se však neslučuje z dlouhodobého hlediska s fungující správou, mnohými aktéry požadovaného státu Palestina. K ojedinělému ostřelování území židovského státu z Pásma docházelo i na počátku roku 2025. (Boxerman, 2025)

Totální eliminaci palestinské agrese komplikovalo uplatnění civilní infrastruktury a „lidských štítů“ ve vojenské sféře, Hamás s Islámským džihádem využívaly tuto metodu již před úplným ovládnutím Pásma. Palestinské organizace zneužívají zodpovědnosti izraelské vlády minimalizovat vedlejší škody, plynoucí ze senzibility jejích západních spojenců na civilní ztráty. Radikálům pomáhalo v boji hustě zastavěné úzké pásmo o ploše 362 km^2 a osídlení přibližně 2 milióny obyvatel. Vedle civilní infrastruktury ukrývaly tisíce raket a minometů i tunely pod ní. IDF tak byly v minulosti při likvidaci těchto postavení limitovány, aby nebyly označeny za agresora. To pro ozbrojence představuje značnou výhodu, jejich strategií je ochránit vlastní kapacity, maximalizovat ztráty izraelských sil a využít civilních obětí ve svůj prospěch vnitřní a zvláště vnější propagandou.

Důkazem úspěšně vedené strategie je například původní Goldstoneova zpráva o konfliktu v Gaze z roku 2009. Tento výstup vyšetřovací mise OSN je kritický k Hamásu, avšak zvláště k izraelské vládě, že útočila na civilisty. (Hamas' use of human, s. 148–169) Útoky izraelského letectva a dělostřelectva v blízkosti zařízení typu škola nebo nemocnice jsou tedy více než kontroverzní, slouží propagandě radikálů, což se ukázalo 17. října 2023 při výbuchu v nemocnici Al-Ahli, při němž zahynuly stovky lidí. Muslimové vinili židovský stát, ale dle některých indicií selhala raketa Islámského džihádu. (Fisher, 2014; Brown, 2023)

[1] Uváděné počty vystřelených raket a dělostřeleckých min v tomto období jsou variabilní. Např. odborník na terorismus Boaz Ganor (2021) zmiňuje, že v roce 2005 odpálili Palestinci na Izrael 286 raket a dělostřeleckých min, o rok později to bylo již 1 247 kusů, v roce 2007 938 těchto útočných prostředků a o rok později 1 270 kusů.

Části izraelského i amerického vládnoucího spektra preferují jako dlouhodobé řešení vysídlení Palestinců. Prezident USA Donald Trump prohlásil: *„USA převezmou Gazu a udělají z ní turistické středisko. Palestinci by měli v poklidu žít jinde“.* (Keath, 2025) Realizace by zkomplikovala postavení Izraele na mezinárodním poli, poněvadž celá řada důležitých hráčů, včetně muslimských zemí trvá na samostatném Palestinském státu. Kromě toho nucené přesídlení by nastolilo diskutabilní vyřešení problému. Přesídlení Palestinců do okolních zemí by sice zamezilo terorizování Izraelců podomácku vyráběnými raketami, avšak ponechalo by stigma útoku neřízenými nebo řízenými dělostřeleckými raketami dlouhého doletu a balistickými raketami. Tvrzení T5: *„Ovládnutí Pásma Gazy bez vysídlení jeho obyvatel směřuje pouze k redukci odpalování dělostřeleckých min a raket a vypouštění dronů na Izrael“* lze potvrdit, ovšem predikce vývoje je vzhledem k politické a vojenské situaci v oblasti problematická. Nejistou budoucnost v Pásmu, klesající podporu Hamásu nebo sílící rivalitu mezi frakcemi zmiňuje například Taylor Luck. (2025) Další výzvu Izrael ale řeší na Západním břehu Jordánu, kde soupeří o moc Fatah, Hamás a Islámský džihád. Posílení radikálů může posílit odpalování raket z tohoto území.

ZÁVĚR

Jak se dosud rozvíjel arzenál dělostřeleckých min, raket a dronů palestinských organizací v ohledech jeho nasazení, izraelské obrany a íránské stopy?

Vojenská křídla Hamásu, Islámského džihádu i jiné skupiny v Pásmu Gazy zvládaly do roku 2023 obnovovat své arzenály a periodicky útočit na Izrael s větším množstvím dělostřeleckých min, raket a dronů. Jako patřičná obrana před Izraelem jim posloužily lidské štíty a hustá zástavba. Dodávky technologií a komponentů nejen z Íránu a jeho vazalů v Libanonu, Sýrii i Jemenu umožnily rozšířit Hamásu a Islámskému džihádu své arzenály o nové typy raket a dronů, umožňující zasáhnout i severní oblasti Izraele. Přesto se milice v základu opírají o střely s dosahem do 40 km. Kvalita těchto prostředků však zůstávala diskutabilní, respektive průměrná až podprůměrná. Každá čtvrtá až osmá střela nebo dron nepřekonají ani hranici palestinské enklávy, což potvrdilo i masivní ostřelování Izraele ze 7.–25. 10. 2023. Z 9 500 zaznamenaných objektů spadlo 1 140 kusů na území Gazy a do moře.

Palestinci se dlouhodobě snaží překonat nejmodernější a jednu z nejhustších sítí protivzdušné obrany na světě. Izraelský deštník (Iron Dome a další) se jim podařilo i přes nízkou kvalitu jejich střel několikrát přetížit. Izrael však v ohledu dlouhodobých bojů s milicemi neustále zkvalitňuje protivzdušnou obranu. V současnosti jsou favorizovány zařazované laserové systémy Iron Beam, které dokáží eliminovat střely a drony zejména s dostřelem do 40 km. V součinnosti s raketovými systémy už by nemělo docházet k přetížení obrany ani při případném palestinském osvojení řízených raket.

Izrael disponuje pokrokovou technikou, proto se i řada evropských armád obrací na vládu židovského státu při výběru protivzdušných systémů. V českých kruzích se opakovaně hovořilo o možnosti koupit americké systémy MIM-104 Patriot. Česká armáda však staví na

izraelských technologiích, vybrala si přehledové radary ELM-2084 a raketové komplety SPYDER. Vede se diskuse o výkonnějších raketových systémech jakým je David's Sling, které si vybralo Finsko. Na stejné radary vsadila obrana Slovenské republiky, jež zakoupila modulární protivzdušné komplety středního dosahu Barak MX.

Zamezení ostřelování Izraele je ovšem z dlouhodobého hlediska velmi komplikované. Rozmístění mírových sil v oblasti Gazy se může v dlouhodobém horizontu ukázat jako neúčinné vzhledem k analogické dislokaci mezinárodních jednotek na jihu Libanonu. I trvalá přítomnost Izraelských obranných sil v Gaze do roku 2005 nevedla k řešení. Ostřelování z Pásma kleslo na minimum až během roku 2024 vlivem vyčerpání zásob raket, minometů a dronů a vlivem destrukce rozlehlých obytných bloků Arabů. I rozporované téma vysídlení Palestinců z Pásma se z mnohých důvodů jeví jako problematické, i když v minulosti již například došlo k vyhnání Čechů ze Sudet a následně k vysídlení Němců z Československa.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ

AMIR, A. T. 2020. ‘Light Blade' laser system intercepts nearly 100% of Hamas balloons in its sector. *Israel Hayom* [online]. 26. 8. 2020 [cit. 2025-1-15]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/nwksz.

Amnesty International, 2009. Israel/Gaza, Operation 'Cast Lead': 22 days of death and destruction. [online]. 2009, s. 72 [cit. 2025-1-18]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/lswpv.

AP. 2023. What is Israel's Iron Dome defence system and is it effective? All to know. *Aljazeera* [online]. 12. 10. 2023 [cit. 2025-6-30]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/mst19.

Atlantic Council experts, 2023. Israel is 'at war' after Hamas militants launch major assault. Atlantic Council [online]. 7. 10. 2023 [cit. 2025-4-29]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/vzt36.

BERGER, M. 2023. What is Palestinian Islamic Jihad, the militant group Israel is targeting in Gaza? *The Washington Post* [online]. 12. 5. 2023 [cit. 2025-4-2]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/axgiu.

BOXERMAN, A. et al 2025. Israel Expands Gaza Ground Offensive as Hamas Fires Rockets at Tel Aviv. *The New York Times* [online]. 20. 3. 2025 [cit. 2025-4-1]. Dostupné na internetu: https://www.nytimes.com/2025/03/20/world/middleeast/hamas-attack-tel-aviv-israel-gaza.html.

BOSTOCK, B. 2019. Israel's Iron Dome missile-interception system stopped 86 % of an enormous rocket barrage despite Hamas claims to have overwhelmed it. *BUSINESS INSIDER* [online]. 7. 5. 2019 [cit. 2025-3-2]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/cbr49.

BOWER, E. 2023. Israel is preparing to deploy laser missile defences. *The Telegraph* [online]. 16. 10. 2023 [cit. 2025-3-21]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/elcg7.

BROWN, P. et al 2023. Gaza hospital: What video, pictures and other evidence tell us about Al-Ahli hospital blast. *BBC* [online]. 19. 10. 2023 [cit. 2025-3-13]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/lpqvz.

COLLER, Van A. 2024. Israel-Hamas 2024 symposium – Qassam rockets, weapon reviews, and collective terror as a Targeting strategy. Lieber Institute West Point [online]. 17. 1. 2024 [cit. 2025-4-11]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/cejkr.

DAGORN, G. – MAAD, A. 2023. What Is the Palestinian Islamic Jihad, Hamas' unpredictable radical ally? *Le Monde* [online]. 21. 10. 2023 [cit. 2025-4-16]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/imoct.

Defense News Army, 2025. Israel Upgrades Iron Dome Air Defense System to Counter Drones and Cruise Missiles. *Army Recognition* [online]. 24. 3. 2025 [cit. 2025-5-28]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/hibpz.

EGLASH, R. et al 2018. Palestinian factions say Gaza cease-fire reached after worst fighting since 2014 war. *The Washington Post* [online]. 13. 11. 2018 [cit. 2025-3-11]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/jtzdv.

FABIAN, E. et al 2024. IDF says it found proof Hamas developer cruise missiles capabilities, aided Iran. *The Times of Israel* [online]. 7. 1. 2024 [cit. 2025-4-6]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/epny8.

FABIAN, E. 2023. IDF: 9,500 rockets fired at Israel since Oct. 7, including 3,000 in 1 st hours of onslaught. *The Times of Israel* [online]. 9. 11. 2023 [cit. 2025-3-16]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/ilskw.

FABIAN, E. 2023. Israel's Arrow 3 has made its 1st-ever interception, downing likely Yemen-fired missile. *The Times of Israel* [online]. 9. 11. 2023 [cit. 2025-2-2]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/kqbv2.

FABIAN, E. 2024. A year of war: IDF data shows 728 troops killed, over 26,000 rockets fired at Israel. *The Times of Israel* [online]. 7. 10. 2024 [cit. 2025-3-29]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/abqvx.

FASSIHI, F. – BERGMAN, R. 2024. Strike was meant to show Iran that Israel could paralyze its defenses, Western officials say. *The New York Times* [online]. 23. 6. 2024 [cit. 2025-4-4]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/evkmz.

FISHER, M. 2014. Yes, Gaza militants hide rockets in schools, but Israel doesn't have to bomb them. *Vox* [online]. 17. 7. 2014 [cit. 2025-1-11]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/khms9.

FRANTZMAN, J. S. 2023. What's inside the Palestinian Islamic Jihad's weapon arsenal? *The Jerusalem Post* [online]. 9. 5. 2023 [cit. 2025-5-17]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/mikp8.

GANOR, B. 2021. Israel's counterterrorism strategy: origins to the present. New York, 2021, s. 424. ISBN 9780231199223. DOI: 10.7312/gano19922.

GOLLOM, M. 2024. Israel vs. Iran: Who has the stronger military? *CBC* [online]. 6. 10. 2024 [cit. 2025-2-21]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/anof9.

HALAWI, A. 2023. Rocket production in Gaza: A history of innovation and perseverance. *Al Mayadeen* [online]. 21. 6. 2023 [cit. 2025-5-2]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/kaejt.

HARDING, T. 2023. Israel's 'finite' Iron Dome 'unable to deal with scale' of Hamas attack. *The National* [online]. 9. 10. 2023 [cit. 2025-1-30]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/pbtuy.

HINZ, F. 2021. Iran Transfers Rockets to Palestinian Groups. Wilson Center [online]. 19. 5. 2021 [cit. 2025-6-12]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/fhmo8.

IDDON, P. 2020. ‚Operation Martyr Soleimani': Iran's missile strike against US in Iraq was more symbolic than lethal. *The New Arab* [online]. 9. 1. 2020 [cit. 2025-1-5]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/cstk3.

Israeli Security Agency. 2010 Annual Summary: Data and Trends in Terrorism [online]. s. 7–9 [cit. 2025-2-26]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/emej1.

Jewish Virtual Library, 2001–Present. Rocket & Mortar Attacks Against Israel by Date [online]. [cit. 2025-2-26]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/defk4.

KEATH, L. 2025. Trump doubles down on plan to empty Gaza. This is what he has said and what's at stake. *AP News* [online]. 12. 2. 2025 [cit. 2025-6-28]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/rtxs1.

LENDON, B. 2023. How does Hamas get its weapons? A mix of improvisation, resourcefulness and a key overseas benefactor. *CNN* [online]. 12. 10. 2023 [cit. 2025-5-21]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/auvzm.

LUCK, T. 2025. Hamas at Crossroads: Pragmatism, Isolation, and the Uncertain Path Ahead. Wilson Center [online]. 22. 1. 2025 [cit. 2025-3-2]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/qbckn.

MARGOLIN, D. – LEVITT, M. 2023. The Road to October 7: Hamas' Long Game, Clarified. *CTC SENTINEL* [online]. 2023, r. 16, č. 10 [cit. 2025-7-25]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/qosw3.

Mashreghnews, 2022 [online]. 10. 9. 2022 [cit. 2025-4-11]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/anpa7.

MILES, F. 2020. Iran's Supreme Leader calls missile strike at bases a 'slap in the face', warns it's not enough. *Fox News* [online]. 8. 1. 2020 [cit. 2025-5-1]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/majw9 .

Military Briefing on Hezbollah's Missile Capabilities: Examining the Fajr, Zelzal. Vital Perspective: Clarity on Middle East Issues [online]. 18. 7. 2006 [cit. 2025-4-27]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/ewer3.

MOHAMMED, A. et al 2021. Insight: Israel's Gaza challenge: stopping metal tubes turning into rockets. *REUTERS* [online]. 23. 5. 2021 [cit. 2025-3-7]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/iprek.

MOORMAN, C. et al 2024. Iran Update. INSTITUTE FOR THE STUDY OF WAR [online]. 27. 10. 2024 [cit. 2025-7-3]. Dostupné na internetu: https://www.understandingwar.org/backgrounder/iran-update-october-27-2024-0.

Movement in and out of Gaza: update covering September 2022. OCHA [online]. 17. 10. 2022 [cit. 2025-2-11]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/aggt2.

NAKHOUL, S. - SAUL, J. 2023. How Hamas duped Israel as it planned devastating attack. Reuters [online]. 10. 10. 2023 [cit. 2025-4-9]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/gtfmv.

Operation Protective Edge in numbers. *Ynetnews* [online]. 27. 8. 2014 [cit. 2025-6-7]. Dostupné na internetu: https://www.ynetnews.com/articles/0,7340,L-4564678,00.html.

PAMMENT, J. –SAZONOV, V. et al. 2019. Hamas' use of human shields in Gaza. NATO StratCom [online]. s. 148–169 [cit. 2025-5-1]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/begm5.

PFEFFER, A. 2021. The Costly Success of Israel's Iron Dome. *The Atlantic* [online]. 24. 5. 2021 [cit. 2025-2-23]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/biuvx.

ROBLIN, S. 2025. How Did Israel's Air Defenses Fair Against Iran's Ballistic Missiles? *Forbes* [online]. 4. 7. 2025 [cit. 2025-7-28]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/idhl3.

RUBIN, U. – EDELSTON, R. 2012. Palestian Rockets versus Israeli Missiles in the Second Gaza War. THE WASHINGTON INSTITUTE [online]. 21. 12. 2012 [cit. 2025-2-19]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/axuv9.

SEIDAL, J. 2024. Satellite images that have the world on edge. *News.com.au* [online]. 6. 10. 2024 [cit. 2025-3-30]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/cpxgl.

SIOURIS, M. G. 2004. *Missile Guidance and Control Systems.* New York, s. 666. ISBN 0-387-00726-1. DOI: 10.1002/rnc.1056.

Saraya Al-Quds Unveiles Qassim Rocket. *Islamic World News* [online]. 16. 5. 2021 [cit. 2025-6-9]. Dostupné na internetu: https://lnk.sk/acsy5.

TUZOV, B. 2024. Russia May Receive Iranian Analogue of HIMARS - Fath-360. *KYIV POST* [online]. 18. 4. 2024 [cit. 2025-4-22]. Dostupné na internetu: https://www.kyivpost.com/post/37568.

Ing. Ladislav KULHÁNEK, DiS.
Vojenský analytik a publicista
Strašov, čp. 1, Pardubice, Česká republika
telefon: +420 602 776 859
e-mail: lada.kulhanek@seznam.cz

DOI: https://doi.org/10.52651/vr.a.2025.2.70-86

VOJENSKÉ REFLEXIE
ISSN: 1336-9202 (online)
2025, Číslo 2, Strana 70-86

ZRANITEĽNOSŤ SOCIÁLNYCH SYSTÉMOV V KONTEXTE KYBERNETICKÝCH HROZIEB

Roman Bartolomej BOROVSKÝ

THE VULNERABILITY OF SOCIAL SYSTEMS IN THE CONTEXT OF CYBER THREATS

HISTÓRIA ČLÁNKU

Doručený: *23.09.2025*
Schválený: *27.11.2025*
Vydaný: *31.12.2025*

ABSTRACT

The article explores the link between social systems and cybersecurity, analyzing interactions between technology, social structures, and security threats. It examines cyber threats from technological, psychological, and organizational perspectives and analyzes real-world attacks highlighting cybersecurity's growing geopolitical and economic significance. The author emphasizes that effective protection requires not only advanced technology and regulations but also user awareness. The conclusion stresses the need for an integrated approach, considering security, social, legal, and economic factors, offering a comprehensive view of cybersecurity in social systems.

KEYWORDS

social systems, cybersecurity, cyberattacks, social engineering

ÚVOD

V kontexte exponenciálne rastúcej digitalizácie sociálnych systémov sa ich štruktúra a dynamika stávajú stále komplexnejšími, pričom interakcia medzi sociálnymi a technologickými prvkami vytvára nové paradigmatické výzvy. Digitálne prostredie v ostatných rokoch preniklo do všetkých sfér spoločenského života, redefinujúc základné vzorce sociálnych interakcií a organizačných štruktúr. Vznikajúce sociotechnické systémy predstavujú symbiotické prepojenie medzi technologickými inováciami a spoločenskými normami, pričom ich bezpečnosť a stabilita sa čoraz viac dostávajú do centra akademického diskurzu.

Článok sa zaoberá skúmaním charakteristík sociálnych systémov, pričom osobitnú pozornosť venuje ich interakcii s kybernetickou bezpečnosťou a sociálnym inžinierstvom. Cieľom autora je konceptuálne uchopiť sociotechnickú dynamiku v kontexte kybernetických hrozieb a manipulácie, a zároveň identifikovať praktické implikácie týchto fenoménov pre jednotlivcov i organizácie. Výskumný rámec zahŕňa teoretickú reflexiu na základe

relevantných sociologických a technologických prístupov, ako aj prípadové štúdie kybernetických incidentov z holistickej perspektívy.

Prvá časť článku sa sústreďuje na definovanie základných koncepčných rámcov sociálnych systémov, pričom vychádza zo sociologických teórií o ich štruktúre a fungovaní. Následne je analyzovaná vzájomná interdependencia medzi technologickými inováciami a sociálnymi entitami, pričom sa reflektuje úloha kybernetickej bezpečnosti v ochrane týchto systémov. Osobitná pozornosť je venovaná fenoménu sociálneho inžinierstva ako jednej z najefektívnejších foriem kybernetických útokov, využívajúcej psychologické a behaviorálne slabiny používateľov informačných technológií.

Na základe syntézy teoretických poznatkov a analýzy konkrétnych kybernetických incidentov autor identifikuje kľúčové faktory ovplyvňujúce odolnosť sociotechnických systémov voči digitálnym hrozbám. Osobitne hodnotí efektívnosť aktuálnych bezpečnostných opatrení a zdôrazňuje potrebu multidisciplinárneho prístupu pri formulovaní stratégií na prevenciu a mitigáciu rizík.

Problematika skúmaná v tomto článku je vysoko relevantná v kontexte súčasných spoločensko-technologických trendov, keďže kybernetické hrozby predstavujú signifikantný destabilizačný faktor nielen pre informačné systémy, ale aj pre širšie sociálno-ekonomické štruktúry. Hĺbkové pochopenie týchto javov umožňuje formulovať efektívnejšie bezpečnostné stratégie, čím sa vytvára priestor pre budovanie odolnejších a adaptabilnejších socio-technických systémov v ére exponenciálne sa meniaceho digitálneho prostredia.

1 CHARAKTERISTIKA SOCIÁLNYCH SYSTÉMOV

1.1 Terminologické vymedzenie pojmov

Skôr než prejdeme k samotnej podstate tohto článku, zadefinujeme si základné pojmy vzťahujúce sa k danej tematike, pričom sa odvolávame najmä na poznatky zo sociológie. Sociálne skupiny predstavujú základné stavebné kamene sociálnych systémov. Sú tvorené jednotlivcami spojenými spoločnými cieľmi, hodnotami alebo interakciami. Tieto skupiny zohrávajú kľúčovú úlohu v dynamike systému, pričom ich koherencia a odolnosť priamo ovplyvňujú stabilitu celého systému. Pri narušení dôvery alebo integrity v rámci sociálnych skupín, napríklad v dôsledku dezinformačných kampaní, dochádza k fragmentácii a neželaným dopadom na spoločnosť.

Martinská pripisuje sociálnej skupine schopnosť vyjadrovať pospolitosť dvoch alebo viacerých osôb, ktoré majú isté spoločné ciele, vytvárajú spoločné normy a vzájomnú súvislosť sociálnych rolí a považuje ju za kvalitatívne ucelený sociálny útvar, ktorý sa odlišuje kvalitou od iných útvarov. Sociálne skupiny sú integrované zoskupenia, tvoria základnú jednotku spoločenskej štruktúry a ich existencia je kľúčová pre udržanie sociálnej stability. Ich vplyv presahuje individuálnu úroveň, pretože zabezpečujú kontinuálne fungovanie spoločnosti

prostredníctvom sociálnych noriem, hodnôt a pravidiel správania (Martinská, 2019, s. 47).

Sociálna štruktúra v sociológii vyjadruje usporiadanosť sociálneho života vo všeobecnej rovine a usporiadanosť jednotlivých sociálnych zoskupení. Najčastejšie je chápaná ako sieť alebo sústava vzťahov, ktoré spájajú jednotlivé časti spoločnosti do celku. Sociálna štruktúra predstavuje relatívne stabilný súbor sociálnych interakcií a vzťahov medzi ľuďmi v sociálnych skupinách i celej spoločnosti. Tento súbor interakcií prebieha podľa určitých vzorcov a pravidiel, ktoré sú základom organizácie spoločnosti. Stabilita sociálnej štruktúry je dôležitá pre koordináciu spoločenských procesov, zabezpečenie sociálnej harmónie a efektívneho fungovania systémov na rôznych úrovniach (Ibid.).

1.2 Sociálne systémy ako komplexné zoskupenia

Sociálne skupiny sa podieľajú na vytváraní zoskupení vyšších sociálnych systémov. Tvoria ich subsystémy, ktoré fungujú ako osobité samostatné celky. Systém možno vymedziť ako celok, pozostávajúci zo systematicky a navzájom závisle usporiadaných prvkov. Tieto prvky interagujú prostredníctvom procesov, ktoré sú previazané vnútornými väzbami systému, prevažujúcimi nad vonkajšími vplyvmi. Sociálne systémy disponujú vlastnou schopnosťou autopoézie, teda seba vývoja a adaptácie na prostredie (Lourenço, 2010, s. 3).

Podľa Parsonsa má spoločnosť štyri hlavné podsystémy: ekonomický, politický, sociálny a kultúrny. Ekonomický subsystém zabezpečuje statky a zdroje pre rozvoj spoločnosti, politický subsystém sa sústreďuje na „vládnutie“, sociálny subsystém na normy a hodnoty a kultúrny subsystém podporuje spoločenské vzory a hodnoty. Tieto subsystémy realizujú výmenu zdrojov a angažujú sa v dosahovaní spoločných cieľov (In: Šubrt, 2016).

Luhmann chápe sociálne systémy ako uzavreté celky, ktorých vlastnosti sú definované ich vnútornými procesmi. Tieto systémy sú schopné sebareprodukcie a používajú vlastné komunikačné kódy, ktoré sú neprenosné na iné subsystémy. Luhmann zdôrazňuje, že sociálne systémy formujú svoje vlastné štruktúry prostredníctvom výberu a interakcie, pričom ich schopnosť adaptácie umožňuje prežiť v podmienkach neurčitosti a rizika (Luhmann, 1995).

V tomto kontexte je dôležité chápať sociálne skupiny ako základný prvok, z ktorého sa formujú väčšie a zložitejšie sociálne systémy. Rola týchto skupín a ich interakcií ovplyvňuje stabilitu celej sociálnej štruktúry, a tým aj funkčnosť a udržateľnosť spoločnosti ako celku (Matis a Maciejewski, 2017, s. 14).

1.3 Sociotechnické systémy a kybernetická bezpečnosť

Kybernetická bezpečnosť je dnes už neoddeliteľnou súčasťou celého súboru opatrení prijímaných na zaistenie individuálnej aj skupinovej bezpečnosti, resp. opatrení zameraných na zaistenie bezpečnosti na národnej i medzinárodnej úrovni. Predstavuje systém opatrení, technológií a postupov určených na ochranu digitálnych systémov, sietí a dát pred

kybernetickými hrozbami, pričom zahŕňa prevenciu, detekciu a reakciu na bezpečnostné incidenty s cieľom zachovať dôvernosť, integritu a dostupnosť informácií v digitálnom prostredí (Ivančík, 2012).

Kybernetická bezpečnosť sa často redukuje na technické riešenia, ako sú firewally, šifrovanie dát, antivírusové programy a pravidelné aktualizácie softvéru. Hoci tieto opatrenia predstavujú dôležitý pilier ochrany, samotné technológie nestačia na zabezpečenie komplexnej kybernetickej odolnosti. Kľúčovým faktorom, ktorý je často prehliadaný, je ľudský prvok a spôsob, akým jednotlivci a organizácie interagujú s technologickými systémami. V tomto kontexte je potrebné vnímať kybernetickú bezpečnosť nie ako čisto technologický problém, ale ako komplexný systém, v ktorom sa prelínajú technológie, sociálne štruktúry, bezpečnostné a organizačné procesy a správanie používateľov.

Moderné spoločnosti sú charakteristické rastúcou vzájomnou závislosťou medzi ľuďmi a digitálnymi technológiami, pričom tento vzťah je obojstranný – technológie ovplyvňujú spôsob, akým ľudia komunikujú, pracujú a rozhodujú sa, zatiaľ čo ľudské správanie spätne formuje bezpečnostné hrozby a riziká a potrebu obrany a ochrany. Ako uvádza Cavelty, kybernetický priestor možno chápať ako sociotechnický systém, kde technologické inovácie a sociálne praktiky neexistujú oddelene, ale sú v neustálej interakcii. Tento pohľad zdôrazňuje, že akékoľvek bezpečnostné opatrenia musia byť navrhnuté s ohľadom na ľudské správanie a organizačnú dynamiku (Cavelty, 2023, s. 801).

Príkladom tejto závislosti je automatizácia zdravotníckych záznamov, ktorá výrazne zvyšuje efektivitu poskytovania zdravotnej starostlivosti a zrýchľuje prístup k dôležitým informáciám. Zároveň však vytvára nové bezpečnostné riziká, keďže úspešnosť ochrany týchto údajov závisí nielen od technických opatrení, ale aj od správania zdravotníckeho personálu. Ak zamestnanci nedodržiavajú bezpečnostné protokoly, opakovane používajú slabé heslá alebo nevedome poskytujú prístup neoprávneným osobám, môže dôjsť k únikom citlivých údajov, čo môže mať vážne nepriaznivé dôsledky nielen pre pacientov, ale aj pre dôveryhodnosť celého systému.

Sociotechnický subsystém kybernetickej bezpečnosti nie je statická štruktúra, ale dynamické prostredie, ktoré sa neustále prispôsobuje vývoju technológií a meniacim sa útočným metódam. Zatiaľ čo technické prvky, ako sú kryptografické mechanizmy a sieťová bezpečnosť, tvoria základnú ochranu, kľúčovým faktorom úspechu týchto opatrení je stále človek. Používatelia môžu bezpečnostné politiky obchádzať, či už nevedomky alebo úmyselne, čím oslabujú účinnosť inak vysoko efektívnych technologických riešení. Preto je nevyhnutné, aby bezpečnostné stratégie nezahŕňali len vývoj pokročilejších technológií, ale aj pochopenie a riadenie ľudského správania v digitálnom prostredí (Bada et. al., 2015, s. 121-123).

Z toho vyplýva, že efektívne zaistenie kybernetickej bezpečnosti závisí na synergii medzi technológiami a ľudským faktorom. Bez ohľadu na to, aké pokročilé bezpečnostné opatrenia sú implementované, ich účinnosť bude vždy závisieť od správne nastavených

sociálnych a organizačných mechanizmov, ktoré zabezpečia zodpovedné a bezpečné používanie technológií. Kybernetická bezpečnosť v rámci sociálnych systémov preto vyžaduje holistický prístup, ktorý integruje technické riešenia, ľudské správanie a organizačnú dynamiku do jedného súdržného rámca, čo prispieva k vytvoreniu odolnejšej a bezpečnejšej digitálnej infraštruktúry pre budúcnosť.

2 SOCIÁLNE INŽINIERSTVO A KYBERNETICKÉ ÚTOKY

Sociálne inžinierstvo predstavuje psychologickú manipuláciu, pri ktorej útočníci zneužívajú dôverčivosť, nedostatok technického vzdelania alebo sociálne tlaky, aby oklamali používateľov a získali prístup k citlivým údajom či systémom. Na rozdiel od tradičných kybernetických útokov, ktoré sa spoliehajú na technické exploity, sociálne inžinierstvo útočí na ľudský faktor, ktorý je často najslabším článkom bezpečnostných opatrení (Bobokulov, 2023, s. 2-3).

Najväčšia hrozba sociálneho inžinierstva spočíva v tom, že ani najlepšie technologické zabezpečenia nedokážu zabrániť útoku, ak sa používateľ rozhodne dôverovať podvodníkovi. Útočníci často využívajú emocionálne manipulácie, ako sú strach, naliehavosť alebo zvedavosť, čím zvyšujú pravdepodobnosť, že obeť vykoná požadovanú akciu, napríklad poskytne heslo alebo otvorí škodlivý súbor. Tento spôsob útoku je extrémne efektívny, pretože obchádza technické bariéry a zameriava sa na ľudské správanie.

Podľa Choiho a Rubina tvoria útoky v rámci sociálneho inžinierstva viac ako dve tretiny všetkých kybernetických incidentov. Medzi najčastejšie metódy patria:

a) Phishing (77 % všetkých útokov) – Útočník posiela falošné e-maily alebo vytvára podvodné webové stránky, ktoré sa vydávajú za legitímne inštitúcie (napr. banky, vlády, zamestnávateľov). Cieľom je získať prihlasovacie údaje alebo infikovať zariadenie škodlivým softvérom.
b) Vishing (voice phishing) a impersonácia (zosobnenie) – Podvodné telefonáty alebo osobná manipulácia, pri ktorej útočník predstiera, že je zamestnanec technickej podpory, polícia alebo banka, aby vylákal citlivé údaje od obete.
c) Smishing (SMS phishing) – Obeť dostane podvodné SMS správy s odkazmi na škodlivý obsah, ktoré ju môžu presmerovať na falošné stránky alebo ju presvedčia, aby stiahla malvér.
d) Scareware – Útočník vystraší obeť falošnými bezpečnostnými upozorneniami (napr. „Váš počítač je infikovaný! Stiahnite si tento bezpečnostný nástroj.“), čím ju prinúti nainštalovať škodlivý softvér.
e) Pokročilé podvody – Napríklad Business Email Compromise (BEC), pri ktorom útočníci zneužívajú e-mailové účty zamestnancov na falošné finančné transakcie, pričom firmy môžu prísť o tisíce až milióny dolárov (Choi a Rubin, 2023).

Tieto metódy sú vysoko prispôsobivé a využívajú regionálne špecifiká, čím sa stávajú

ešte nebezpečnejšími. Mba a kol. upozorňujú na podvody typu „advance-fee frau“ (podvody s poplatkom vopred) v Nigérii, kde útočníci zneužívajú ekonomickú nestabilitu a manipulujú zraniteľné skupiny, ako sú študenti, nezamestnaní mladí ľudia a ďalšie marginalizované vrstvy spoločnosti. Tieto podvody fungujú na princípe vylákania poplatkov vopred za služby alebo výhody, ktoré nikdy nie sú poskytnuté (Mba, et al., 2017, s. 1301-1307).

Podľa výskumu sa tieto podvody postupne vyvinuli od klasických podvodných listov a telefonátov až po sofistikované online schémy, využívajúce sociálne siete, diskusné fóra a anonymné internetové platformy na oslovovanie obetí. Špecifickým znakom týchto podvodov je ich prispôsobenie sa miestnemu sociálno-ekonomickému prostrediu, pričom útočníci využívajú vysokú nezamestnanosť a nedostatok príležitostí ako nástroj manipulácie (Mba a kol., 2017, s. 1308)

Ľudia prirodzene dôverujú iným ľuďom, technológiám, zariadeniam a inštitúciám, pretože veria v ich zodpovednosť, spoľahlivosť, dobré úmysly či osvedčené fungovanie. Táto dôvera je spravidla výsledkom skúseností, spoločenských noriem a osobných presvedčení. Zvyčajne to platí až dovtedy, kým sa nestanú obeťami podvodu, zneužitia alebo manipulácie (Ivančík, 2022). Útočníci vedia, že ľudia majú tendenciu pomáhať, dôverovať a vyhýbať sa konfliktom, a práve tieto faktory využívajú. Jednoduché techniky môžu obísť aj robustné bezpečnostné systémy, ak útočník presvedčí osobu, aby sama vykonala kompromitujúcu akciu.

Jednou z najnovších foriem sociálneho inžinierstva sú „semantic attacks“ – útoky neútočiace priamo na technológiu, ale manipulujúce vizuálne a obsahové prvky systémov s cieľom oklamať používateľov. Príkladom je webstránka, ktorá vyzerá úplne legitímne, ale v skutočnosti ide o podvodnú kópiu, zhromažďujúcu prihlasovacie údaje.

Kľúčovým aspektom je ľudská zraniteľnosť. Györffy et al. upozorňujú, že aj napriek technickým auditom a školeniam hlavným slabým článkom zostáva nedostatočné povedomie používateľov. Napríklad maďarská štúdia ukázala, že 70 % zamestnancov podceňuje riziká phishingových útokov, pričom len po simulačných cvičeniach (napr. fake phishingové e-maily) sa ich náchylnosť znížila o 20 % (Györffy, et al., 2017, s. 412).

Sociálne inžinierstvo má najväčší dopad na zraniteľné skupiny obyvateľstva, ktoré majú obmedzený prístup k digitálnemu vzdelaniu a skúsenostiam s kybernetickými hrozbami. Seniori sú častým terčom kybernetických podvodníkov, čo potvrdzujú viaceré oficiálne zdroje. Senátny výbor pre starších občanov USA vo svojich zisteniach identifikoval dominantné typy podvodov, ktoré sa zameriavajú na dôverčivosť a slabšiu digitálnu gramotnosť staršej populácie (U.S. Senate, 2016).

Podvodníci v podstate neustále prispôsobujú svoje podvodné taktiky novým trendom a zmenám v legislatíve. V posledných rokoch sa čoraz častejšie objavovali podvody vydávajúce sa za pracovníkov Sociálnej poisťovne, ktorí seniorov zastrašovali údajnými problémami s ich dôchodkom alebo sociálnymi dávkami (U.S. Senate, 2016). Ďalším rastúcim trendom sa stali

„romantické podvody“, ktoré v roku 2020 spôsobili straty vo výške 84 miliónov USD (Federal Trade Commission, 2020). Pri týchto podvodoch útočníci využívajú osamelosť seniorov, nadväzujú s nimi falošné romantické vzťahy a následne ich žiadali o finančnú pomoc pod rôznymi zámienkami.

Tieto prípady poukazujú na neustály vývoj kybernetických hrozieb a zdôrazňujú potrebu nepretržitého vzdelávania a zvyšovania povedomia seniorov, aby sa dokázali efektívne chrániť pred podvodmi v digitálnom prostredí.

2.1 Klasifikácia a rozbor kybernetických útokov

V prípade úspešného útoku v kybernetickom priestore môže byť narušený riadny chod či už verejných alebo súkromných, resp. civilných alebo vojenských zariadení s rozsiahlymi následkami (Jurčák a kol., 2023). Následky takýchto útokov môžu spočívať napríklad v narušení zásobovania širokého spektra zákazníkov, odberateľov, prerušení dodávok energií, výpadkoch výroby v továrňach a v rôznych nevýrobných prevádzkach, taktiež v riadení premávky na letiskách, železniciach, pozemných komunikáciách, narušení fungovania bánk, nemocníc, úradov a pod. Môže tak dochádzať k finančným, materiálnym či časovým stratám alebo v horších prípadoch k ujmám na zdraví alebo dokonca k stratám na životoch (Ivančík, 2021).

Pre označenie páchateľa takýchto útokov sa obyčajne používa anglický termín „hacker“, ktorý vznikol v päťdesiatych rokoch 20. storočia v komunite rádioamatérov. Podľa Jirovského, pojem hacker charakterizoval šikovného a technicky nadaného jedinca schopného hľadať nové spojenia a metódy na zlepšenie výkonu a dosahu svojho vysielača. Počiatkom 70. rokov 20. storočia termín zdomácnel v dnešnom slova zmysle, keď technologickí nadšenci začali zneužívať nedostatočné zabezpečenie telefónnej siete ku nespoplatneným diaľkovým hovorom (Jirovský, 2007, s. 47).

Kybernetická kriminalita vo všeobecnosti má rôzny pôvod a príčinu. Stručne možno poznamenať, že rozlišujeme jednoduché útoky hackerov na málo zabezpečené subjekty (domácnosti a jednotlivci) a rafinované, oveľa zložitejšie útoky, ktoré cielene prelomia aj pokročilé zabezpečenie väčších, súkromných alebo verejných inštitúcií. Keďže sa kybernetické zločiny objavili vo viacerých podobách, v súčasnosti možno zjednodušene identifikovať nasledujúce druhy kybernetickej kriminality:

a) drobní hackeri – ich cieľom je získať prospech predajom ukradnutých dát alebo duševného vlastníctva. Ide o najbežnejšiu formu kybernetickej kriminality;
b) tzv. „hacktivisti“ – hackeri, ktorí útočia na oficiálne kontá inštitúcií s cieľom poukázať na ich slabú ochranu; charakterizuje ich výrazne menšia nebezpečnosť ako v prípade nižšie uvedených druhov. Do tejto kategórie spadajú aj aktivisti využívajúci kybernetické prostriedky na dosiahnutie ideologických, politických, náboženských alebo nacionalistických cieľov (Schmitt, 2017, s. 565).
c) organizovaná kybernetická kriminalita – charakterizuje ju vysoká pokročilosť

a rafinované taktiky na prelomenie zabezpečených sietí. Cieľom je obyčajne získať majetkový prospech značného rozsahu;

d) kybernetický terorizmus – táto forma terorizmu sa radí medzi konvenčné formy neletálneho terorizmu (Jirovský, 2007, s. 129). Útoky sú zamerané proti počítačom, počítačovým sieťam a informáciám v nich uložených s cieľom zastrašiť alebo donútiť vládu alebo obyvateľstvo ku podpore sociálnych alebo politických cieľov teroristickej skupiny (Janoušek, 2007, s. 60). Faktom zostáva, že kybernetický terorizmus je iba podmnožinou terorizmu s rovnakými trestnoprávnymi následkami.

Za útokmi v kybernetickom prostredí stoja častokrát aj samotné štáty sledujúc svoje geopolitické záujmy ako tomu bolo napr. v prípade gruzínsko-ruského konfliktu v roku 2008, kedy bola ruskými hackermi napadnutá dôležitá sieťová infraštruktúra Gruzínska (Tikk, a kol., 2010).

Taktiež samotné zbrojné systémy sú v súčasnosti závislé na informačno-komunikačných technológiách, čo obsahuje veľké riziko zneužitia v prípade nedostatočnej ochrany proti potencionálnym kybernetickým útokom. Vzhľadom na narastajúce kybernetické hrozby vlády po celom svete výrazne zvyšujú svoje rozpočty na kybernetickú bezpečnosť. V USA pre fiškálny rok 2025 Ministerstvo obrany žiada 14,5 miliárd dolárov na kybernetické aktivity, čo predstavuje nárast o 1 miliardu oproti predchádzajúcemu roku. Okrem toho ďalšie civilné americké agentúry majú rozpočet 13 miliárd dolárov na kybernetickú bezpečnosť, pričom Agentúra pre kybernetickú bezpečnosť a infraštruktúrnu bezpečnosť (CISA) má pridelené 3 miliardy dolárov (Doubleday, 2024).

Európska únia sa rozhodla reagovať na škodlivé kybernetické činnosti aj legislatívnou cestou s cieľom posilniť svoje spôsobilosti na boj proti nim. Rozhodnutím rady (SZBP) 2019/797 umožnila prijímať cielené reštriktívne opatrenia sledujúc zámer odstrašiť a odradiť potenciálnych útočníkov, zároveň však ponechávajúc každému členskému štátu *„možnosť prijať vlastné rozhodnutie o priznaní zodpovednosti za kybernetické útoky tretiemu štátu“* (EÚ, 2019, čl. 1, ods. 9). Medzi tieto kybernetické útoky patria aj útoky so závažným vplyvom na krajiny mimo EÚ alebo na medzinárodné organizácie, ak sa kroky považujú za potrebné na dosiahnutie cieľov spoločnej zahraničnej a bezpečnostnej politiky EÚ v súlade s čl. 21 ZEÚ (EÚ, 2019, čl. 1, ods. 6).

Kybernetické útoky, ktoré patria pod dikciu nového sankčného režimu, zahŕňajú útoky na informačné systémy patriace do:

a) kritickej infraštruktúry nevyhnutnej pre základné funkcie spoločnosti alebo zdravia, ochrany, bezpečnosti a kvality života obyvateľov z ekonomického alebo sociálneho hľadiska,
b) služieb nevyhnutných na zachovanie základných spoločenských a hospodárskych činností, najmä v oblasti energetiky, dopravy, bankovníctva, financií, zdravotníctva, pitnej vody, digitálnej infraštruktúry,
c) kritických funkcií štátu, najmä v oblasti obrany, riadenia a fungovania inštitúcií, volieb do

verejných funkcií, hospodárskej a občianskej infraštruktúry, vnútornej bezpečnosti a zahraničných vzťahov vrátane diplomatických misií,

d) uchovávania utajovaných skutočností alebo manipulovania s nimi alebo
e) tímov reakcie na núdzové situácie, ktoré sú súčasťou verejnej správy.

Kybernetické útoky realizované štátmi sú veľkou výzvou aj pre medzinárodné právo verejné, nakoľko neexistujú pevné výkladové pravidlá noriem pochádzajúcich častokrát ešte z minulého storočia.

V literatúre sa často skloňujú aj ďalšie slovné spojenia označujúce nežiadúce činnosti aktérov v kybernetickom priestore ako napríklad kybernetické metódy (alternatívne „prostriedky“) vedenia vojny alebo kybernetické operácie. Z pohľadu medzinárodného práva ozbrojeného konfliktu je však diferenciácia zbytočná, nakoľko každá forma vedenia vojny spadá pod jeho princípy (Medzinárodný súdny dvor, 1996).

Slovné spojenie „kybernetické operácie“ je vnímané ako najširší pojem a zahŕňa akúkoľvek aktivitu v kybernetickom priestore, ktorá sa zameriava na dosiahnutie cieľov v rámci kybernetického priestoru alebo prostredníctvom neho (Dinstein, 2020, s. 19).

Z pohľadu práva ozbrojeného konfliktu je vypátranie pôvodcu počítačového vírusu esenciálnou záležitosťou, nakoľko jeho normám podliehajú iba subjekty konajúce v mene štátu a nie jednotlivcov, či skupín. Skupina uznávaných právnych odborníkov sa však zhoduje na skutočnosti, že kybernetické operácie majú potenciál nadobudnúť atribút medzinárodného ozbrojeného konfliktu so všetkými medzinárodnoprávnymi dôsledkami (ICRC, 2016, s. 997-998).

2.2 Kybernetické útoky „Petya“ a „NotPetya“

Rada Európskej únie prijala 24. júna 2024 rozhodnutie (SZBP) 2024/1779, ktorým sa mení rozhodnutie (SZBP) 2019/797 o reštriktívnych opatreniach proti kybernetickým útokom ohrozujúcim Úniu alebo jej členské štáty. Toto rozhodnutie rozširuje zoznam osôb podliehajúcich reštriktívnym opatreniam o šesť jednotlivcov zodpovedných za významné kybernetické útoky predstavujúce externú hrozbu pre Úniu alebo jej členské štáty. Medzi týmito osobami sú členovia skupín ako „Callisto“ a „Armageddon“, ktoré sú spájané s ruskými vojenskými a spravodajskými službami a sú zodpovedné za sofistikované phishingové kampane a útoky na kritickú infraštruktúru. Rozhodnutie zdôrazňuje rastúcu hrozbu kybernetických útokov, najmä v súvislosti s nevyprovokovanou agresiou Ruska voči Ukrajine, a potrebu koordinovanej reakcie Únie na tieto hrozby.

Prijaté opatrenia nadväzujú na predchádzajúce sankcie, ktoré Rada EÚ zaviedla už v polovici roka 2020 na základe rozhodnutia 2019/797. Vtedy po prvýkrát uložila reštriktívne opatrenia voči šiestim fyzickým osobám a trom právnickým subjektom, ktoré sa podieľali na závažných kybernetických útokoch. Medzi nich patrili pokus o kybernetický útok na Organizáciu pre zákaz chemických zbraní (OPCW) a útoky verejnosti známe pod názvami

„WannaCry“, „NotPetya“ či „Operation Cloud Hopper“. V rámci týchto sankcií EÚ uložila zákaz cestovania do krajín Únie, obmedzenie obchodných aktivít a zmrazenie finančných aktív útočníkov.

Tieto opatrenia sú súčasťou širšej stratégie EÚ na posilnenie kybernetickej bezpečnosti a odstrašenie aktérov, ktorí vykonávajú deštruktívne kybernetické operácie proti jej inštitúciám a členským štátom.

Z pohľadu medzinárodného práva najzaujímavejším postihnutým subjektom je Hlavné stredisko pre špeciálne technológie hlavného riaditeľstva generálneho štábu ozbrojených síl Ruskej federácie (ďalej ako „GTsST“). Podľa Rozhodnutia Rady bolo GTsST zodpovedné za kybernetické útoky s významným dopadom na EÚ a tretie štáty pochádzajúcim z krajiny mimo územia Únie, vrátane kybernetických malvérových útokov známych pod menom „EternalPetya“ alebo „NotPetya“ uskutočnených v júli roku 2017, ako aj skorších kybernetických útokov namierených voči ukrajinskej elektrickej rozvodňovej siete v rokoch 2015 a 2016. GTsST sa podľa Rady EÚ aktívne podieľalo na vyššie spomenutých kybernetických činnostiach a môže byť napojené na útočníkov (EÚ, 2020.

Pôvodná iterácia ransomvéru „Petya“ bola identifikovaná v marci 2016 a šírila sa prostredníctvom emailovej komunikácie obsahujúcej dve prílohy, ktoré predstierali, že ide o dokumenty spojené so žiadosťou o zamestnanie. Jednalo sa o sofistikovanú kombináciu sociálneho inžinierstva a malvéru, pričom jedna z príloh bola neškodne vyzerajúci obrazový súbor a druhá prezentovaná ako životopis vo formáte PDF, v skutočnosti obsahovala spustiteľný kód. Po jeho aktivácii sa vykonal neautorizovaný reštart zariadenia a ransomvér nahradil pôvodný bootloader Windows vlastnou verziou, čo viedlo k strate prístupu k disku.[1] Na rozdiel od tradičných ransomvérových modelov, Petya nezašifroval jednotlivé súbory, ale efektívne zablokoval celý disk, čím eliminoval možnosť obídenia malvéru jednoduchou obnovou dát. Ransomvér Petya vyžadoval od užívateľov zaplatenie výkupného v kryptomene Bitcoin, s priemernými požadovanými sumami v rozmedzí niekoľko stoviek až tisícok dolárov (Pacquet – Clouston, 2019).

O pár mesiacov neskôr, v júni 2017 sa kybernetickým priestorom začala šíriť nová verzia malvéru, ktorá infikovala počítačové siete primárne na Ukrajine, ale zasiahla aj ďalšie európske krajiny. Nový variant nepotreboval žiadnu súčinnosť používateľa, šíril sa samostatne a páchal oveľa väčšie škody. Známa technologická firma Kaspersky Lab po jeho preskúmaní potvrdila, že sa nejedná o predchádzajúcu verziu ransomvér Petya a pomenovala ho príznačne „NotPetya“ (Kaspersky, 2017).

„Wiper útoky“ a ransomvér majú na prvý pohľad podobný priebeh – oba typy malvéru napadnú systém, zašifrujú alebo zmenia dáta a často zobrazia výzvu na zaplatenie výkupného. Kľúčový rozdiel však spočíva v zámere útočníkov. Pri ransomvérovom útoku je hlavným cieľom finančný zisk – útočníci ponúkajú možnosť obnovy dát po zaplatení výkupného, hoci to nie

[1] Petya napáda iba operačné systémy typu Windows – pozn. autora

vždy garantujú. Naopak, wiper útoky sú čisto deštruktívne, pričom ich účelom nie je vydieranie, ale nenávratné poškodenie dát. Práve tento princíp sa naplno prejavil pri útoku NotPetya, kde sa pôvodný zámer ransomvéru Petya – získať od napadnutého používateľa peniaze – zmenil na zámer úplne zničiť dáta bez možnosti obnovy. Radikálny nárast efektivity oproti pôvodnej verzii mohol byť uskutočnený vďaka modifikácii kódu a zapojeniu štátnych kybernetických agentúr disponujúcich takmer neobmedzenými kapacitami. Tento rozdiel robí wiper malvér oveľa nebezpečnejším, pretože namiesto motivácie zisku často sleduje politické, vojenské alebo sabotážne ciele. Zatiaľ čo ransomvérové útoky môžu byť pre firmy obrovským finančným problémom, wiper útoky predstavujú existenčnú hrozbu, ktorá môže ochromiť celé organizácie, vládne inštitúcie alebo kritickú infraštruktúru (NCCIC, 2017).

NotPetya má architektúru kombinujúcu starší proces z roku 2011 známy ako „Mimikatz“, ktorý dovoľoval útočníkom získavať heslá používateľov systému z operačnej pamäte zariadenia a penetračný nástroj „EternalBlue“ umožňujúci využiť slabé miesto v protokoloch Windows pre spustenie škodlivého kódu na každom nezaplátanom systéme. Spojením týchto dvoch prístupov mali hackeri možnosť ukradnúť heslá z nezabezpečeného systému a následne vniknúť do ďalších už aj zaplátaných systémov (Greenberg., 2018).

Na Ukrajine spôsobil NotPetya škody v celonárodnom meradle. Zasiahnutých bolo viacero nemocníc, šesť energetických spoločností, dve letiská, viac než 22 bánk a prakticky každá verejná inštitúcia.

Jedinou ochranou pred malvérom bolo v tom čase odpojenie všetkých počítačov zo siete. Spomedzi prvých zareagovalo ukrajinské ministerstvo zdravotníctva, ktoré odpojilo všetky linky slúžiace na internetové pripojenie. Následkom toho bolo síce zachovanie integrity dát, na druhej strane paralýza viacerých procesov od mzdového účtovníctva po databázu darcov a prijímateľov orgánov (Greenberg, 2019, s. 185-186).

Ešte väčšmi sa následky prejavili na IT systémoch ukrajinskej pošty, ktoré okrem klasických služieb akou je posielanie listov, zabezpečujú prevody peňazí, penzijné platby pre viac než 4,5 milióna dôchodcov ako aj dispečing tisícok poštových áut (Ibid.).

Okrem Ukrajiny sa následky malvéru prejavili paralýzou viacerých firiem a v sumáre miliardovými škodami. Farmaceutická spoločnosť Merck odhadla svoje finančné straty na 1,4 miliardy dolárov, pričom následne podala poistné nároky, ktoré poisťovatelia odmietli uhradiť s odvolaním sa na výnimky týkajúce sa vojnových aktov.

Po dlhoročnom súdnom spore však odvolací súd v New Jersey rozhodol v prospech Mercku, čím potvrdil, že výnimky z poistenia vojny sa na tento prípad nevzťahujú. Tesne pred pojednávaním na Najvyššom súde v New Jersey v roku 2024 spoločnosť dosiahla mimosúdne vyrovnanie s poisťovateľmi (Jones, 2024).

Podobne bola zasiahnutá aj logistická spoločnosť Maersk, ktorá odhadla svoje finančné straty na 300 miliónov dolárov (Wienberg, 2017), logistická spoločnosť TNT Express, ktorá je dcérskou spoločnosťou FedEx zasa 400 miliónov dolárov (FedEx, 2019). Celkový dopad

NotPetya bol vyčíslený na 10 miliárd dolárov, čím sa radí medzi najničivejšie kybernetické útoky v histórii (Geller, 2020).

3 NÁSTROJE V BOJI PROTI KYBERNETICKÝM HROZBÁM

V súčasnosti sa kybernetická bezpečnosť stáva nevyhnutnou súčasťou ochrany kritických infraštruktúr a ekonomických systémov. S rastúcim počtom sofistikovaných kybernetických útokov sa vlády a organizácie po celom svete snažia zaviesť účinné opatrenia na zvýšenie odolnosti voči hrozbám. Jedným z hlavných nástrojov v tejto oblasti sú pokročilé bezpečnostné technológie využívajúce umelú inteligenciu, ktoré umožňujú presnejšie predikovať a detegovať potenciálne útoky, a zároveň legislatívne rámce zaisťujúce efektívnu koordináciu kybernetickej obrany na medzinárodnej úrovni.

V oblasti technologických inovácií predstavujú významný posun riešenia ako Cloud Next-Generation Firewall (NGFW) pre Azure od spoločností Palo Alto Networks a Microsoft, ktorý využíva AI a strojové učenie na detekciu a prevenciu zero-day hrozieb. Tento systém dokáže blokovať takmer 5 miliárd bezpečnostných udalostí denne, čím zvyšuje robustnosť ochrany pred kybernetickými útokmi. Okrem toho pokročilé funkcie, ako je Advanced Threat Prevention, využívajú AI na prediktívne blokovanie útokov typu Command-and-Control (C2), pričom dosahujú viac ako 97 % úspešnosť pri eliminácii týchto hrozieb (Palo Alto Networks, 2023).

Spoločnosť Microsoft na svojom podujatí Microsoft Ignite 2024 predstavila ďalšie inovatívne riešenia, ako je Microsoft Security Copilot, ktorý využíva generatívnu umelú inteligenciu na podporu bezpečnostných a IT tímov pri každodenných operáciách. Tento nástroj umožňuje rýchlejšie identifikovať hrozby, reagovať na ne a znižovať čas na riešenie incidentov až o 30 %. Nový systém Microsoft Security Exposure Management poskytuje organizáciám riešenie na nepretržitú analýzu rizík a ich efektívne zmierňovanie, čím posilňuje celkovú kybernetickú odolnosť (Microsoft, 2024).

Avšak samotné technologické inovácie nie sú postačujúce na komplexné zvládnutie rastúcich kybernetických hrozieb. Z tohto dôvodu sa na regulačnej úrovni zavádzajú právne rámce, ktoré umožňujú efektívnejšiu koordináciu a prevenciu kybernetických útokov. V roku 2024 bol v Európskej únii zavedený Cyber Solidarity Act, ktorý predstavuje mechanizmus solidarity medzi členskými štátmi pri riešení kybernetických incidentov. Dôležitým prvkom tejto iniciatívy je Európsky systém kybernetických varovaní, ktorý združuje národné a cezhraničné Cyber Hubs na rýchlu výmenu informácií o hrozbách a ich efektívnu detekciu v reálnom čase. Okrem toho Kybernetická rezerva EÚ združuje dôveryhodných poskytovateľov bezpečnostných služieb pripravených zasiahnuť v prípade rozsiahlych kybernetických útokov, pričom členské štáty môžu čerpať aj technickú a finančnú podporu na riešenie krízových situácií (Európska komisia, 2024).

Podobný prístup je viditeľný aj v Spojených štátoch, kde bol prijatý Cyber Incident Reporting for Critical Infrastructure Act (CIRCIA), ktorý zavádza povinnosť nahlasovať kybernetické incidenty do 72 hodín a ransomvér útoky do 24 hodín agentúre CISA. Tento systém umožňuje rýchlejšie zdieľanie informácií medzi súkromným a verejným sektorom, čím sa posilňuje celková obranyschopnosť krajiny. Navyše, v rámci posilnenia boja proti ransomvérovým útokom bola vytvorená Joint Ransomware Task Force, ktorej úlohou je identifikácia a neutralizácia ransomvérových skupín. Ďalším opatrením je Ransomware Vulnerability Warning Pilot, ktorý umožňuje CISA identifikovať zraniteľné systémy a upozorniť ich prevádzkovateľov na možné riziká (Public Law 117-103, 2022).

Tieto opatrenia, či už na úrovni technologických inovácií alebo regulačných rámcov v EÚ a USA, ukazujú, že boj proti kybernetickým hrozbám je dnes neoddeliteľnou súčasťou globálnej bezpečnostnej stratégie. Kombinácia moderných technológií, regulácií a medzinárodnej spolupráce vedie k budovaniu efektívneho obranného ekosystému, ktorý nielenže reaguje na aktuálne hrozby, ale zároveň umožňuje ich predchádzanie a minimalizáciu potenciálnych škôd.

ZÁVER

Sociálne systémy predstavujú komplexnú sieť vzájomne prepojených štruktúr, ktorých dynamika determinuje stabilitu a funkčnosť spoločnosti. Ich zložitosť spočíva v interakciách medzi jednotlivými aktérmi, regulatívnymi mechanizmami a technologickou infraštruktúrou, čím vzniká adaptívny, no zároveň zraniteľný ekosystém. Každá sociálna skupina totiž nielenže plní špecifické úlohy, ale zároveň moduluje charakter širších spoločenských procesov a ich dlhodobú udržateľnosť.

V kontexte sociotechnických systémov sa ukazuje, že kybernetickú bezpečnosť nemožno redukovať len na technické aspekty. Hoci digitálne bezpečnostné mechanizmy predstavujú dôležitý prvok ochrany, rovnako kľúčové sú aj behaviorálne a organizačné faktory, ktoré ovplyvňujú efektivitu implementovaných stratégií. Práca demonštrovala, že sociálne inžinierstvo predstavuje paradigmatickú výzvu v oblasti kybernetickej bezpečnosti, pretože útočníci čoraz sofistikovanejšie využívajú psychologické a sociálne faktory na obchádzanie tradičných bezpečnostných opatrení.

Potvrdzuje sa, že kybernetické hrozby presahujú individuálnu rovinu a predstavujú kritický faktor v geopolitických, bezpečnostných a ekonomických interakciách. Spektrum kybernetických útokov, od phishingových kampaní po štátom podporované kybernetické operácie, poukazuje na nutnosť multidisciplinárneho prístupu, ktorý spája bezpečnostné, technologické, právne, etické a strategické dimenzie kybernetickej bezpečnosti.

Efektívne a účinné riešenia musia nevyhnutne zahŕňať integráciu technologických inovácií s regulárnymi bezpečnostnými, legislatívnymi a ďalšími opatreniami a vzdelávacími iniciatívami. Optimálny model kybernetickej odolnosti by mal zahŕňať kontinuálne

vzdelávanie, bezpečnostnú a legislatívnu adaptabilitu a čo najširšiu kooperáciu jednotlivých aktérov. Takýto model by zabezpečil nielen prevenciu, ale aj mitigáciu následkov kybernetických incidentov.

Záverom možno konštatovať, že vzájomná previazanosť sociálnych systémov a kybernetickej bezpečnosti vyžaduje holistický a systémový prístup. Udržanie stability digitálne prepojených spoločností predpokladá synergické prepojenie technologickej infraštruktúry, sociálno-organizačných stratégií a bezpečnostných a legislatívnych rámcov. Len tak možno efektívne a účinne čeliť eskalujúcim kybernetickým hrozbám a zabezpečiť dlhodobú ochranu spoločnosti.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

BADA, M. - SASSE, A. - NURSE, J. 2015. Cyber Security Awareness Campaigns: Why do they fail to change behaviour? In International Conference on Cyber Security for Sustainable Society - Conference Proceedings, 2015, s. 118-131.. [online]. [cit. 17.02.2025]. ISSN 2052-8604. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/stn0>

BOBOKULOV, A. 2023. The Impact of Social Engineering on Cybercrime: Psychological Manipulation and Prevention Methods. In: International Journal of Cyber Law [online]. Vol. 1, Issue 5, 2023 [cit. 19.01.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/tufj>

DINSTEIN, Y., DAHL, A. W. 2020. Oslo Manual on Select Topics of the Law of Armed Conflict. New York: Springer International Publishing. ISBN978-3-030-39169-0 https://doi.org/10.1007/978-3-030-39169-0

DOUBLEDAY, J. 2024. Biden budget request includes $13B for cybersecurity, continuing upward trend [online]. In: Federal News Network. [cit. 02.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/kclt>

DUNN, C. M. - ERIKSEN, C. - SCHARTE, B. 2023. Making cyber security more resilient: adding social considerations to technological fixes. In: Journal of Risk Research [online]. Vol. 26, No. 7, 2023, s. 801-814 [cit. 19.01.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/ebe5> https://doi.org/10.1080/13669877.2023.2208146

EÚ. 2019. Rozhodnutie Rady (SZBP) 2019/797 zo 17. mája 2019, o reštriktívnych opatreniach proti kybernetickým útokom ohrozujúcim Úniu alebo jej členské štáty. In EUR-Lex, 2019. [online]. [cit. 01.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/btb2>.

EÚ. 2020. Rozhodnutie Rady (SZBP) 2020/1127 z 30. júla 2020, ktorým sa mení rozhodnutie (SZBP) 2019/797 o reštriktívnych opatreniach proti kybernetickým útokom ohrozujúcim Úniu alebo jej členské štáty. In EUR-Lex, 2020. [online]. [cit. 01.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/bszb>.

EÚ. 2024. Korigendum k vykonávaciemu rozhodnutiu Rady (SZBP) 2024/1779 z 24. júna 2024, ktorým sa mení rozhodnutie (SZBP) 2019/797 o reštriktívnych opatreniach proti kybernetickým útokom ohrozujúcim Úniu alebo jej členské štáty (Ú. v. EÚ L, 2024/1779, 24.6.2024). In EUR-Lex, 2024. [online]. [cit. 01.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/fub1>.

EURÓPSKA KOMISIA. 2024. Cyber Solidarity Act [online]. Brussels: European Commission, 2024 [cit. 02.02.2025]. DOSTUPNÉ NA INTERNETE: < https://lnk.sk/ktp9>

FEDERAL TRADE COMMISSION. 2020. Protecting Older Consumers 2019-2020: Report to Congress [online]. Washington, D.C.: FTC, 2020 [cit. 02.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/grk3>

FEDEX, 2019. Výročná správa. [online]. p. 53. [cit. 12.01.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/fuho>

GELLER, E., 2020. U.S. charges Russian hackers with sweeping campaign of cyberattacks. [online]. [cit. 01.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/rey5>

GREENBERG, A., 2018. The Untold Story of NotPetya, the Most Devastating Cyberattack in History [online]. [cit. 01.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/lgqu>

GREENEBRG, A. 2019. Sandworm: A New Era of Cyberwar and the Hunt for the Kremlin's Most Dangerous Hackers. New York: Doubleday s. 185-186.

GYŐFFY, K. - LEITOLD, F. - ARROTT, A. 2017. Individual Awareness of Cyber-Security Vulnerability - Citizen and Public Servant. In: CEE e|Dem and e|Gov Days 2017. Viedeň: Edition Donau-Universität Krems, 2017. s. 411-418. https://doi.org/10.24989/ocg.v325.34

CHOI, Y. B. - RUBIN, J. 2023. Social Engineering Cyber Threats. In: Journal of Global Awareness, [online]. Vol. 4, No. 2, 2023 [cit. 02.02.2025]. Article 8. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/lnf0>

INTERNATIONAL COMMITTEE OF THE RED CROSS (ICRC), 2016. Commentary on the First Geneva Convention: Convention (I) for the Amelioration of the Condition of the Wounded and Sick in Armed Forces in the Field. Cambridge: Cambridge University Press. s. 997-998. https://doi.org/10.1017/9781316755709

IVANČÍK, R. 2012. Kybernetická bezpečnosť - neoddeliteľná súčasť národnej a medzinárodnej bezpečnosti. In Národná a medzinárodná bezpečnosť 2012 : zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie. Liptovský Mikuláš : Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika. 2012, s. 173-182. ISBN 978-80-8040-450-5.

IVANČÍK, R. 2021. Útočné kybernetické operácie ako súčasť hybridných hrozieb. In Trilobit, 2021, roč. 13, č. 3, 14 s. ISSN 1804-1795.

IVANČÍK, R. 2022. Kybernetická (ne)bezpečnosť a sociálne siete. In Aktuálne výzvy kybernetickej bezpečnosti: zborník príspevkov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou. Bratislava : Akadémia Policajného zboru, 2022, s. 35-46. ISBN 978-80-8054-998-5.

JANOUŠEK, M., Kyberterorismus: terorismus informační společnosti. In: Defence Strategy [online]. s. 60. [cit. 12.1.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/kwjy>

JIROVSKÝ, V. 2007. Kybernetická kriminalita: nejen o hackingu, crackingu, virech a trojských koních bez tajemství. 1. vyd. Praha: Grada.

JONES, D., 2024. Merck reaches settlement in closely watched NotPetya insurance case [online]. [cit. 12.01.2025]. DOSTUPNÉ NA INTERNETE: < https://lnk.sk/aknb>

JURČÁK, V. - ANDRASSY, V. - STOLÁRIKOVÁ, K. 2023. Kybernetické operácie ako súčasť kybernetických hrozieb. In Národná a medzinárodná bezpečnosť 2023 : zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie. Liptovský Mikuláš : Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, 2023, s. 142-150. ISBN 978-80-8040-651-6. https://doi.org/10.52651/nmb.c.2023.9788080406516.142-150

KASPERSKY, 2017. New Petya / NotPetya / ExPetr ransomware outbreak [online]. [cit. 01.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/ixpr>

LOURENÇO, A. 2010. Autopoetic Social Systems Theory: The Co-Evolution of Law and the Economy. Cambridge: Centre for Business Research, University of Cambridge, Working Paper No. 409. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/bbd1>

LUHMANN, N. 1995. Social Systems. Prel. John Bednarz Jr., Dirk Baecker. Stanford: Stanford University Press, 1995. Pôvodne publikované v nemčine ako Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie (1984)

MARTINSKÁ, M. 2019. Výkladový slovník základných sociologických pojmov. Liptovský Mikuláš: Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2019. 134 s. ISBN 978-80-8040-586-1.

MATIS, J. - MACIEJEWSKI, J. 2017. Sociologická analýza disponibilných skupín. Liptovský Mikuláš: Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, 2017. ISBN 978-80-8040-559-5.

MBA, G. - ONAOLAPO, J. - STRINGHINI, G. - CAVALLARO, L. 2017. Flipping 419 Cybercrime Scams: Targeting the Weak and the Vulnerable. In: WWW '17 Companion. Perth: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2017.. ISBN 978-1-4503-4914-7/17/04. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/earz>

MEDZINÁRODNÝ SÚDNY DVOR. 1996. Legality of the threat or use of nuclear weapons: Advisory opinion of 8 July 1996 [online]. Haag : International Court of Justice, 1996 [cit. 02.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/jycp>

National Cybersecurity and Communications Integration Center (NCCIC), 2017. Destructive Malware [online]. Washington, D.C.: Office of Cybersecurity and Communications, [cit. 02.03.2024]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/lpvi>

PAQUET-CLOUSTON, M. et al., 2019. Ransomware payments in the Bitcoin ecosystem. In: Journal of Cybersecurity [online]. Vol. 5, no. 1, p. 7. [cit. 01.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/sypu> https://doi.org/10.1093/cybsec/tyz003

SCHMITT, M. N. et al. 2017. Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber operations. Cambridge: Cambridge University Press. s. 565. https://doi.org/10.1017/9781316822524.

SPOJENÉ ŠTÁTY AMERICKÉ. Public Law 117-103. Statute at Large 136 Stat. 49 - Public Law No. 117-103 [online]. Washington, D.C.: U.S. Government Publishing Office, 2022 [cit. 02.02.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/aoay>

ŠUBRT, J.: Talcott Parsons a jeho přínos soudobé sociologické teorii. Praha: Karolinum, 2006. 246 s. ISBN 80-146-1239-9

TIKK, E. - KASKA, K. - VIHUL, L. 2010. International Cyber Incidents: Legal Considerations. Tallin: CCD COE. ISBN: 978-9949-9040-0-6

Tlačová správa spoločnosti Microsoft, [cit. 12.1.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/jxgm>

Tlačová správa spoločnosti Palo Alto Networks, [cit. 12.1.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/oeg7>

U.S. SENATE. 2016. Senior Scams: What Are They and How Can People Avoid Them. S. Hrg. 114-848. Hearing before the Special Committee on Aging, 114th Congress, Second Session, March 21, 2016. Washington, D.C.: U.S. Government Publishing Office, 2022. 48 s. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/knj7>

WIENBERG, CH. 2017. Maersk Says June Cyberattack Will Cost It up to $300 Million [online]. [cit. 12.01.2025]. Dostupné na internete: <https://lnk.sk/seu5>

JUDr. PhDr. Roman Bartolomej BOROVSKÝ
Akadémia ozbrojených síl M. R. Štefánika
gen. M. R. Štefánika
Demänovská cesta 393, Demänová, 031 01 Liptovský Mikuláš
Tel: +421 903 167 382
e-mail: roman.borovsky@aos.sk

DOI: https://doi.org/10.52651/vr.a.2025.2.87-102
VOJENSKÉ REFLEXIE
ISSN: 1336-9202 (online)
2025, Číslo 2, Strana 87-102

EKONOMICKÁ A BEZPEČNOSTNÁ LOGIKA POSILŇOVANIA DOMÁCEHO OBRANNÉHO PRIEMYSLU: VÝZVY, RIZIKÁ A SCENÁRE PRE SLOVENSKO

Stanislav SZABO

ECONOMIC AND SECURITY LOGIC OF STRENGTHENING THE DOMESTIC DEFENCE INDUSTRY: CHALLENGES, RISKS, AND SCENARIOS FOR SLOVAKIA

HISTÓRIA ČLÁNKU

Doručený: *30.10.2025*
Schválený: *27.11.2025*
Vydaný: *31.12.2025*

ABSTRACT

The article analyses the key economic and security determinants shaping the current state and future development of the Slovak defence industry within the transformed European security environment after 2022. It evaluates structural characteristics of the sector, domestic market functions, systemic risks and cross-country comparisons within the V4 and selected EU states. Based on these findings, the paper outlines possible development scenarios up to 2035. The article also aims to provide an informed analytical basis for initiating a broader expert and policy discussion on the necessity of adopting coherent state decisions to strengthen the national defence industrial base as a vital component of Slovakia's security and economic resilience.

KEYWORDS

Slovak defence industry; defence industrial policy; national armament principle; security resilience; defence industrial strategy; European defence cooperation; R&D innovation; strategic autonomy.

ÚVOD

Bezpečnostná situácia v Európe sa po roku 2022 zásadne zmenila. Ozbrojený konflikt na Ukrajine, narušenie globálnych dodávateľských reťazcov, energetická neistota a rastúca potreba kolektívnej obrany priniesli nové výzvy, ktoré sa priamo dotýkajú aj Slovenskej republiky. Obranný priemysel dlhodobo považovaný za špecifické, no stabilné odvetvie hospodárstva sa stal opäť jedným z pilierov národnej bezpečnosti, ekonomickej stability a technologickej suverenity. Existencia domáceho obranného priemyslu je vo všeobecnosti považovaná za znak technicko-ekonomickej vyspelosti štátu a jeho určitej suverenity a aj preto si vyžaduje adekvátnu pozornosť zo strany štátu.

Obranný priemysel patrí medzi strategické piliere hospodárstva Slovenskej republiky. Jeho význam presahuje rámec samotnej produkcie zbraní či vojenskej techniky a zasahuje do oblastí technologickej suverenity, zamestnanosti, regionálneho rozvoja a inovačného potenciálu. Slovenský obranný priemysel disponuje dlhodobou tradíciou, slušnou úrovňou technického know-how a dlhoročnými väzbami na partnerské priemyselné subjekty predovšetkým v ČR, ale i v EÚ i mimo nej. Ekonomické prínosy obranného priemyslu SR sa prejavujú v multiplikačných efektoch, počnúc podporov regionálneho rozvoja až po prenos špecifických technologických riešení a unikátnych výrobných postupov do civilných odvetví. Odvetvie vytvára kvalifikované pracovné miesta, prispieva k rozvoju výskumných inštitúcií, podporuje export a posilňuje technologickú základňu krajiny.

Ak štát disponuje silným domácim obranným priemyslom dokáže rýchlo a účinne reagovať v čase kríz. Strategická rezerva výrobných kapacít môže byť v prípade potreby rýchlo aktivovaná na podporu Ozbrojených síl SR, obrany štátu, či partnerských krajín Aliancie. Aj napriek tomuto jasne definovanému významu národného obranného priemyslu neexistuje doteraz v podmienkach SR ucelený strategický dokument, ktorý by komplexne zhodnotil jeho aktuálny stav, kapacity, exportný a inovačný potenciál, ale aj stanovil dlhodobú stratégiu výroby zameranej na plnenie priorít obrany štátu, ale i smery jeho ďalšieho rozvoja.

Cieľom tohto príspevku je analyzovať kľúčové determinanty súčasného stavu a budúceho rozvoja slovenského obranného priemyslu so zameraním na jeho kapacity, riziká, funkciu domáceho trhu a možnosti strategického smerovania. Súčasťou cieľa je aj vytvoriť odborné východisko pre širšiu odbornú a politickú diskusiu o potrebe prijatia ucelených štátnych rozhodnutí na podporu domáceho obranného priemyslu ako dôležitého prvku národnej bezpečnosti a hospodárskej stability.

Vzhľadom na charakter skúmanej problematiky bol príspevok spracovaný ako koncepčná analytická štúdia využívajúca kombinovaný metodologický prístup založený na systematickej analýze dostupných údajov, strategických dokumentov, priemyselných správ, legislatívnych rámcov NATO a EÚ, ako aj odborných ekonomických a bezpečnostných štúdií. Použité metódy umožnili komplexné posúdenie ekonomických, bezpečnostných a priemyselných determinánt vývoja slovenského obranného priemyslu a umožnili identifikovať kľúčové faktory súčasného stavu a určujúce trendy ďalšieho vývoja. Výsledkom tohto metodologického postupu je multidimenzionálny analytický rámec, ktorý umožňuje posúdiť slovenský obranný priemysel v kontexte európskej bezpečnostnej dynamiky, identifikovať jeho systémové limity a formulovať realistické scenáre a odporúčania pre tvorcov politík.

1 VÝVOJ NOVODOBÉHO SLOVENSKÉHO OBRANNÉHO PRIEMYSLU

Začiatok existencie samostatnej SR v roku 1993 bol aj začiatkom procesu konsolidácie a hľadania novej identity slovenského obranného priemyslu. Prvé roky boli poznačené dramatickým poklesom domáceho dopytu, privatizáciou tradičných podnikov a hľadaním nových exportných trhov. Postupne sa však vyprofilovala skupina výrobcov schopných udržať technologickú kontinuitu najmä v oblasti munície, ručných zbraní, modernizácie techniky a špeciálnej strojárskej výroby (Štefanský, 2015).

Vstup Slovenska do Severoatlantickej aliancie (NATO) v roku 2004 znamenal aj nutný obrat v orientácii priemyslu smerom k interoperabilite, certifikácii a zapájaniu do medzinárodných projektov (Szabo, Koblen, 2007). Členstvo v NATO zároveň vytvorilo tlak na prechod na aliančné štandardy, zvýšenie kvality riadenia, zavádzanie systémov kvality podľa záväzných štandardov kvality NATO – Allied Quality Assurance Publications (AQAP) a budovanie partnerských väzieb s výrobcami z aliančných krajín.

Po roku 2015 začal sektor profitovať aj z rastúcej medzinárodnej bezpečnostnej neistoty, rozvoja európskych obranných iniciatív a zvyšujúceho sa dopytu po munícii, zbraňových systémoch a modernizačných programoch ozbrojených síl. Slovenské podniky tak postupne obnovili exportné kapacity a etablovali sa ako spoľahliví dodávatelia na trhoch EÚ, NATO, Balkánu a vybraných regiónoch mimo Európy (Szabo et all,2025).

Sektor obranného priemyslu zažíva od roku 2020 možno najbúrlivejšie obdobie od vzniku Slovenskej republiky. Dopady pandémie, nutnosť realizácie modernizačných projektov v ozbrojených silách, ale najmä vojenský konflikt na Ukrajine postavili toto dôležite odvetvie hospodárstva pred nové historické výzvy. Zhoršená bezpečnostná situácia v Európe otvorila slovenskému obrannému priemyslu cestu k tomu, aby sa stal integrálnou súčasťou širšieho európskeho obranného ekosystému.

Tento zásadný geopolitický zlom podnietil členské štáty Európskej únie a NATO k prehodnocovaniu svojich obranných politík, investičných priorít a výrobno-logistických kapacít. Tieto kroky štátov EÚ zároveň definovali aj novú orientáciu pre slovenské spoločnosti vyrábajúce produkty pre obranný priemysel. Spoločnosti dovtedy pôsobiace prevažne v národnom alebo regionálnom kontexte sa postupne začali zapájať do spoločných európskych projektov zameraných na zvýšenie interoperability, štandardizácie a spoločné obstarávanie zbraní a technológií (European Commission, 2023). V rámci tohto nového rámca sa SR zapojila do iniciatív ako European Defence Fund (EDF), Permanent Structured Cooperation (PESCO) a Act in Support of Ammunition Production (ASAP), ktoré podporujú výskum, vývoj a sériovú výrobu obranných systémov v rámci jednotného európskeho trhu (Szabo et all, 2025). V rámci napr. Európskeho obranného fondu - EDF, ktorý od roku 2021 vyhlásil celkovo 85 výziev, sa slovenské podniky a výskumné organizácie zapojili do viacerých medzinárodných konzorcií v oblastiach delostreleckej a inteligentnej munície, senzoriky, kybernetickej bezpečnosti, bezpilotných systémov či modernizácie pozemných platforiem.

Mimoriadne dôležitým nástrojom sa stal aj program na podporu výroby munície - ASAP, v ktorom bolo v rokoch 2023–2024 podporených 31 projektov zameraných na rozširovanie výrobných kapacít munície a kritických komponentov. Slovenské podniky participujú najmä v segmentoch výroby delostreleckej munície, prachov a hnacích náplní, pričom kapacity Slovenska patria medzi dôležité prvky európskej snahy o obnovu dodávateľských reťazcov munície. Najnovší rámec SAFE, ktorý integruje podporu výroby, inovácie a posilňovanie odolnosti dodávateľských reťazcov, otvára ďalší priestor pre slovenské podniky a univerzity, predovšetkým v oblasti munície, pozemných systémov, optiky a materiálového inžinierstva. Cieľom týchto programov je nielen posilniť kapacity členských štátov na zabezpečenie vlastnej obrany, ale aj vytvoriť odolný a konkurencieschopný európsky obranný priemysel, schopný reagovať na dlhodobé potreby spojencov a partnerov.

Slovenské subjekty združené najmä pod Združením bezpečnostného a obranného priemyslu SR (ZBOP SR) sa aktívne zapájajú do týchto procesov aj prostredníctvom priemyselných partnerstiev, technologických klastrov a medzinárodných konzorcií. Účasť slovenských subjektov v projektoch, ako napríklad FAMOUS II, MARSEUS či CYBER4DE, potvrdzuje ich technologickú spôsobilosť a schopnosť vstupovať do európskych hodnotových reťazcov, hoci ich úloha ostáva prevažne v pozícii špecializovaných partnerov a subdodávateľov. Tieto väzby, ale umožňujú slovenským výrobcom nielen diverzifikovať exportné trhy, ale aj prenášať inovačné know-how, získavať prístup k európskym grantovým schémam a spolupracovať na projektoch zameraných na moderné obranné technológie, od bezpilotných systémov a kybernetickej ochrany po inteligentnú logistiku a muníciu novej generácie. Zároveň sa posilňuje aj strategická priemyselná odolnosť, teda schopnosť krajiny zabezpečiť dodávky kľúčových komponentov, materiálov a výrobkov bez závislosti od externých, najmä mimoeurópskych dodávateľov. Európska únia po roku 2022 systematicky podporuje vytváranie regionálnych hodnotových reťazcov a spoločných výrobných kapacít, čo vytvára nové príležitosti aj pre slovenské podniky, ktoré disponujú kvalifikovanou pracovnou silou, ale aj dlhoročnými skúsenosťami v oblasti špeciálneho strojárstva.

Z tohto pohľadu obdobie po roku 2022 vytvorilo pre slovenský obranný priemysel strategickú príležitosť na posilnenie svojej pozície v európskom obrannom priestore pri súčasnom zachovaní národných špecifík, exportného zamerania a historických kompetencií v oblasti výroby delostreleckej munície, pozemnej techniky a špeciálnych materiálov.

Súčasný profil odvetvia sa vyznačuje kombináciou tradičných kapacít (muničné závody, výroba ručných zbraní, optika a elektrotechnika) a nových technologických segmentov, vrátane bezpilotných prostriedkov, kybernetickej bezpečnosti, či pokročilých softvérových riešení. Napriek tomu odvetvie stále naráža na štrukturálne výzvy, akými sú nízka úroveň dlhodobých domácich objednávok, investičná poddimenzovanosť a potreba hlbšej integrácie do európskych programov obranného priemyslu.

2 FUNKCIE STABILNÉHO DOMÁCEHO TRHU A ICH VÝZNAM PRE ROZVOJ OBRANNÉHO PRIEMYSLU

Stabilný domáci trh tvorí jeden z najdôležitejších pilierov dlhodobého rozvoja obranného priemyslu. Nie je to len ekonomické prostredie, ale systémová infraštruktúra, ktorá umožňuje technologický pokrok, strategickú autonómiu a bezpečnostnú odolnosť štátu. Ako uvádzajú Hartley (2023) či Sandler & Hartley (1995a), obranný sektor je špecifický tým, že bez stabilného domáceho dopytu trpí podinvestovaním, cyklickými výkyvmi a stratou konkurenčných výhod. Stabilný domáci trh nie je len „jeden z faktorov“ – je to systémová podmienka pre prežitie a rozvoj obranného priemyslu obzvlášť v malých krajinách ako je Slovensko. Umožňuje budovať technologickú autonómiu, posilňuje národnú bezpečnosť, stabilizuje výrobu, podporuje inovácie a zabezpečuje dlhodobú ekonomickú návratnosť.

V neposlednom rade plní domáci obranný priemysel aj funkciu efektívnej štátnej investície, najmä v obdobiach rozsiahlejšieho prezbrojovania. Štátne výdavky na domáce podniky generujú pozitívne ekonomické efekty, akými sú rast zamestnanosti, udržanie kvalifikovaných pracovných miest, rozvoj subdodávateľskej siete a stimuláciu regionálnej ekonomiky. Prostredníctvom daní a odvodov v primárnom (priame efekty) a sekundárnom (nepriame a vyvolané efekty) ekonomickom okruhu sa do štátneho rozpočtu vracia približne 30–50 % vynaložených verejných prostriedkov (Hartley, 2023). Tento multiplikačný efekt robí z domácich obranných projektov investíciu s vysokou návratnosťou a dlhodobým prínosom pre celú ekonomiku.

Funkcie uvedené v Tabuľke 1 podrobne opisujú, prečo je domáci trh pre slovenský obranný priemysel nevyhnutný, ako podmieňuje jeho výkonnosť a aký význam má v širšom ekonomickom a bezpečnostnom kontexte.

Stabilný domáci trh pôsobí ako kľúčový stabilizačný mechanizmus pri výkyvoch v exporte, ktoré sú v obrannom priemysle prirodzene časté v dôsledku politických, bezpečnostných či rozpočtových cyklov v zahraničí. Domáci odber umožňuje rýchlo reagovať na zmeny trhu – napríklad formou predaja zastaralej techniky, efektívnej obnovy zásob (napr. munície), alebo dočasného presmerovania výrobných kapacít z exportu na domáce potreby. Táto funkcia znižuje riziká dlhodobých výrobných prestojov a pomáha udržať kontinuitu výroby aj v období globálnych nestabilít.

Tabuľka 1 Funkcie stabilného domáceho trhu

P.č.	Funkcia	Stručný opis významu
1.	Technologická vyspelosť a štátna suverenita	Umožňuje udržať výskum, vývoj, know-how a moderné kapacity; posilňuje autonómiu štátu.
2.	Základná odberateľská báza	Domáce objednávky tvoria stabilný dopyt pre plánovanie výroby a investície.
3.	Certifikačná a referenčná funkcia	Domáce použitie zvyšuje dôveryhodnosť produktu a podporuje export.
4.	Inovačná a vývojová funkcia	Stabilný dopyt motivuje firmy investovať do výskumu a modernizácií.
5.	Investičná a kapacitná funkcia	Umožňuje modernizáciu závodov, automatizáciu a rozširovanie kapacít.
6.	Stabilizačná funkcia	Udržiava kontinuitu výroby a pomáha stabilizovať výkyvy exportu
7.	Strategicko-bezpečnostná funkcia	Zabezpečuje kritické kapacity, servis a odolnosť štátu.
8.	Multiplikátorová funkcia pre ekonomiku	Prináša nadpriemerný ekonomický multiplikátor a rast subdodávok.
9.	Koordinačná funkcia	Prepája štát, ozbrojené sily, výskum, priemysel a univerzity.
10.	Recipročná funkcia v medzinárodných programoch	Zvyšuje vyjednávaciu pozíciu SR a otvára priemyselnú participáciu.
11.	Návratnosť verejných výdavkov	Výdavky sa vracajú vo forme daní, odvodov a rastu pridanej hodnoty.
12.	Proticyklická funkcia	Zmierňuje exportné výkyvy a chráni kapacity a know-how.

Zdroj: Vlastné spracovanie (2025)

3 NÁRODNÝ PRINCÍP VYZBROJOVANIA A JEHO PREPOJENIE S ÚLOHOU DOMÁCEHO OBRANNÉHO PRIEMYSLU

V oblasti obrany a bezpečnosti neexistuje žiadna iná téma, pri ktorej by sa suverenita štátu prejavovala jasnejšie ako pri vyzbrojovaní vlastných ozbrojených síl. Tento proces od definovania operačných potrieb až po samotné zabezpečenie techniky je v medzinárodnom prostredí už desaťročia vnímaný ako jedna z najtypickejších národných zodpovedností štátu. Nielen v rovine formálnej, ale aj praktickej.

NATO aj Európska únia tento prístup plne rešpektujú. V oboch organizáciách sa vyzbrojovanie chápe ako záležitosť, ktorú si musí každý členský štát riešiť predovšetkým vlastnými schopnosťami, vlastným plánovaním a vlastnou priemyselnou základňou. Dôvod je jednoduchý – žiadna krajina nemôže prenášať zodpovednosť za svoju obranu na niekoho iného a rovnako tak sa nemôže spoliehať na to, že v krízovej situácii jej niekto poskytne všetko, čo bude potrebovať.

3.1 Národný princíp v rámci NATO a EÚ

NATO aj EÚ považujú oblasť vyzbrojovania za jednu zo základných národných kompetencií. Ako uvádzajú aliančné dokumenty (NATO, 2022), výstavba ozbrojených síl a ich vyzbrojovanie patria medzi non-transferable responsibilities teda neprenositeľnej zodpovednosti, ktoré členský štát nemôže delegovať na žiadnu inú krajinu ani medzinárodnú organizáciu.

Tento dlhodobý postoj vychádza zo štyroch zásadných dôvodov:

- **Zodpovednosť za vlastnú bezpečnosť je nedeliteľná** - krajina nemôže predpokladať, že v kríze jej spojenci okamžite poskytnú všetku potrebnú techniku.
- **Geopolitické a logistické reality neumožňujú spoliehať sa výhradne na zahraničných dodávateľov** - krízové situácie (napr. COVID-19, vojna na Ukrajine) ukázali, že aj spojenec si najprv musí zabezpečiť vlastné potreby.
- **Budovanie vlastných kapacít posilňuje aliančnú kolektívnu obranu** - schopný domáci priemysel zvyšuje odolnosť celej aliancie.
- **Strategická autonómia EÚ a odolnosť NATO** stoja na robustných národných priemyselných základniach.

Práve preto existujú samostatné európske politiky na podporu obranného priemyslu: EDIDP, EDF, PESCO či priemyselná participácia v NATO Support and Procurement Agency (NSPA). Všetky tieto nástroje predpokladajú, že členské štáty majú vlastné kapacity, o ktoré sa môžu oprieť.

3.2 Prepojenie vyzbrojovania a domáceho obranného priemyslu

Národný princíp vyzbrojovania úzko súvisí s existenciou domáceho obranného priemyslu. Medzi oboma prvkami existuje vzťah vzájomnej závislosti, ktorý možno prirovnať k obojstranne výhodnému cyklu: silný obranný priemysel umožňuje efektívne vyzbrojovanie, a stabilné vyzbrojovanie zase posilňuje priemysel. V čase konfliktu, alebo geopolitickej neistoty je schopnosť zabezpečiť dodávky zo svojho územia kritickým faktorom bezpečnosti. Mnohé technológie spojené s obranou sú utajované. Ich vývoj a výroba v rámci štátu minimalizuje riziko únikov, kybernetických hrozieb, či závislosti od politicky nestabilných trhov (Hartley, 2023). Závislosť od zahraničných dodávateľov predstavuje strategické riziko, ktoré sa môže naplno prejaviť v čase krízy presne tak, ako to demonštrovala vojna na Ukrajine, keď európske krajiny zápasili s nedostatkom munície a kapacít. Domáca výroba, aj keď nie v plnom rozsahu, poskytuje štátu bezpečnostnú poistku.

Národný princíp vyzbrojovania zároveň vytvára predpoklady pre udržanie technologickej kontinuity a know-how, ktoré sú podľa Sandler & Hartley (1995b) kľúčovým determinantnom dlhodobej konkurencieschopnosti obranných priemyslov. Bez stabilného domáceho dopytu nie je možné financovať vývoj nových zbraňových systémov, rozširovať kapacity skúšobní, ani udržať kvalifikovanú pracovnú silu. Európska obranná agentúra (EDA,

2023) upozorňuje, že krajiny s vyššou úrovňou domáceho zadávania zákaziek vykazujú výrazne lepšiu schopnosť zapájať sa do spoločných európskych projektov, pretože disponujú vlastnou priemyselnou kapacitou, ktorú možno začleniť do medzinárodných programov. Tým sa zvyšuje ich vyjednávacia sila, možnosť spoločnej výroby aj podiel na technologických transferoch. Pre malé krajiny ako je Slovensko, je preto domáci dopyt nevyhnutným predpokladom nielen pre zachovanie priemyselných kapacít, ale aj pre plnohodnotnú integráciu do globálnych a európskych dodávateľských reťazcov.

Navyše európske politické rámce explicitne vyzývajú členské štáty na posilňovanie domácej produkčnej základne, aby sa minimalizovali riziká externých šokov (pandémia, vojna, narušené reťazce dodávok) a aby sa posilnila odolnosť euroatlantického priestoru. Z tohto pohľadu sa národný princíp vyzbrojovania už nedá chápať len ako tradičná politická zásada, ale ako strategická požiadavka súvisiaca s odolnosťou štátu a jeho schopnosťou rýchlo reagovať na bezpečnostné hrozby.

Tabuľka 2 Kľúčové väzby medzi štátom a domácim priemyslom

Oblasť / Kľúčová väzba	**Hlavný význam pre štát**	**Konkrétne prínosy pre OS SR a priemysel**
Operačná pripravenosť a rýchlosť dodávok	Schopnosť rýchlo reagovať na potreby armády v kríze	• rýchle dodávky munície • servis a opravy • modernizácia techniky • doplňovanie zásob počas kríz
Prispôsobenie techniky národným požiadavkám	Technika zodpovedá slovenským taktickým a geografickým podmienkam	• adaptácia na podmienky SR • rýchle úpravy podľa spätnej väzby • flexibilný vývoj nových systémov
Ochrana strategických technológií	Minimalizácia rizika únikov a závislosti od nestabilných trhov	• ochrana citlivých technológií • kybernetická bezpečnosť • zníženie politickej závislosti
Stabilita, zamestnanosť a multiplikačné efekty	Zvyšovanie ekonomickej stability a návratnosti výdavkov	• vyššia zamestnanosť • podpora subdodávateľov • technické kompetencie • návratnosť 30–50 %
Znižovanie závislosti od zahraničia	Posilnenie bezpečnostnej autonómie	• odolnosť voči výpadkom komponentov • nezávislosť pri servise a munícii • ochrana pred krízami
Národná zodpovednosť počas životného cyklu techniky	Kontrola nad celým cyklom zbrojnej techniky	• výskum–výroba–testovanie–servis–modernizácia–likvidácia • vyššia bezpečnosť a suverenita
Existenčný význam pre Slovensko	Udržanie priemyslu a technologických kapacít v štáte	• prevencia straty kompetencií • odliv talentu • posilnenie pozície v EÚ a NATO
Účasť v medzinárodných projektoch (EDF, PESCO, NSPA)	Podmienka relevantného zapojenia SR do európskej spolupráce	• priemyselná participácia • transfer technológií • spoločný vývoj a spolupráca pri výrobe

Zdroj: Vlastné spracovanie (2025)

Národný princíp vyzbrojovania nie je iba normatívna zásada, ale praktická nevyhnutnosť. Silné domáce kapacity sú predpokladom: technologickej suverenity, rýchlej reakcie na bezpečnostné krízy, efektívneho využitia verejných zdrojov, kvalitného vývoja a testovania techniky, konkurencieschopného exportu a plnohodnotného členstva v NATO a EÚ.

Bez domáceho obranného priemyslu by národný princíp vyzbrojovania neexistoval. A bez národného princípu vyzbrojovania by obranný priemysel nemal dôvod existovať.

4 RIZIKÁ A LIMITY ĎALŠIEHO ROZVOJA OBRANNÉHO PRIEMYSLU SR

Na základe analýzy (Hartley, 2023; Adapt Institute, 2023) a dostupných dát ZBOP SR možno identifikovať šesť zásadných rizikových okruhov – viď Tabuľka 3, ktoré determinujú súčasnú dynamiku aj budúci potenciál slovenského obranného priemyslu. Tieto riziká majú systémový charakter, sú vzájomne prepojené a v prípade ich neriešenia môžu viesť k dlhodobému oslabeniu technologickej aj výrobnej základne SR. Koreňovým rizikom, ktoré ovplyvňuje všetky rizikové okruhy, je absencia jednotnej národnej stratégie.

Tabuľka 3 Rizikové okruhy rozvoja obranného priemyslu SR

Názov rizika	**Opis problému**	**Hlavné dôsledky**
Nedostatok dlhodobých strategických objednávok zo strany štátu	Absencia stabilného domáceho dopytu a uprednostňovanie zahraničných nákupov oslabuje plánovanie výrobných kapacít.	• slabá predvídateľnosť výroby; • nízka motivácia investovať; • strata kvalifikovanej pracovnej sily; • závislosť od exportu;
Finančná poddimenzovanosť výskumu, vývoja a inovácií	Nízke investície do výskumu a slabá spolupráca univerzít, armády a priemyslu brzdia technologický rozvoj.	• technologické zaostávanie; • strata konkurencieschopnosti; • slabé inovačné prepojenia;
Nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily	Akútny nedostatok odborníkov v technických profesiách, problém sa bude prehlbovať po roku 2030.	• odsúvanie projektov; • obmedzené výrobné kapacity; • slabá reakcia na dopyt;
Vysoká závislosť dodávateľských reťazcov od rizikových krajín	Závislosť od kritických komponentov z geopoliticky rizikových krajín (najmä Čína).	• cenová volatilita; • riziko prerušenia výroby; • geopolitická zraniteľnosť;
Nedostatočná ekonomická diplomacia v oblasti exportu	Chýba koordinovaná štátna podpora exportu, nízka prítomnosť na zahraničných trhoch.	• strata exportných príležitostí; • slabšia vyjednávacia pozícia; • nízka reputácia SR;
Neexistencia jednotnej národnej stratégie	Chýba dlhodobý rámec pre investície, výskum, akvizície a rozvoj talentov.	• nekoordinovaný rozvoj sektora; • chýba prepojenie obrany a hospodárstva; • znížená dôveryhodnosť;

Zdroj: Vlastné spracovanie (2025), Hartley (2023), Adapt Institute(2023)

5 SLOVENSKÝ OBRANNÝ PRIEMYSEL V REGIÓNE V4 A V EURÓPE: POROVNANIE KAPACÍT, TRENDOV A MODELOV ROZVOJA

Vývoj a výkonnosť slovenského obranného priemyslu nie je možné hodnotiť izolovane, ale len v kontexte širšieho európskeho a regionálneho prostredia, v ktorom štáty zápasia o technologickú autonómiu, stabilitu dodávateľských reťazcov a posilnenie národných kapacít. Ako uvádzajú Sandler & Hartley (1995b) či Hartley (2023), moderné obranné priemysly fungujú v prostredí vysokej vzájomnej závislosti a konkurenčného tlaku, pričom malé krajiny sú obzvlášť citlivé na výkyvy domáceho dopytu a na zmenu priemyselných cyklov v Európe. Charakter dnešného európskeho trhu preto nemožno pochopiť bez porovnania jednotlivých krajín v oblasti kapacít, investícií do výskumu, možností exportu a miery integrácie do európskych obranných iniciatív (EDA, 2023).

Porovnanie so štátmi Vyšehradskej skupiny a s technologickými lídrami Európy poskytuje nevyhnutný analytický rámec, ktorý umožňuje identifikovať štrukturálne rozdiely, konkurenčné výhody a oblasti, v ktorých Slovensko zaostáva. Štátny prístup k riadeniu obranného priemyslu je v jednotlivých krajinách rozdielny, čo potvrdzujú aj aktuálne sektorové správy (Ministry of Defence of the Czech Republic, 2023; Polska Grupa Zbrojeniowa - PGZ, 2023; Swedish Defence Materiel Administration - FMV, 2023; Ministère des Armées, 2022). Výber porovnávaných štátov preto nie je náhodný: kombinujú geografickú blízkosť, podobnú priemyselnú minulosť, ale zároveň rozličné modely financovania obrany, industrializácie a riadenia vedy a výskumu.

Pre porovnanie základných parametrov obranného priemyslu boli vybrané krajiny V4 a dvaja európski lídri – Francúzsko a Švédsko. Tieto štáty reprezentujú rôzne prístupy k budovaniu obranného priemyslu: od centralizovaného štátneho riadenia (Francúzsko), cez model silného verejno-súkromného partnerstva (Švédsko), až po kombinované trhové modely stredoeurópskeho priestoru (ČR, Poľsko, Slovensko). Analýza zároveň reflektuje dynamiku európskych trhov zbrojnej techniky po roku 2022, ktorú detailne popisuje European Defence Industry Strategy (European Commission, 2023) a trendové údaje SIPRI (2023).

Význam týchto krajín pre porovnanie spočíva nielen v ich rôznej veľkosti či exportnom potenciáli, ale predovšetkým v diverzite ich národných stratégií. Poľsko napríklad implementovalo špeciálny zákon o obranných investíciách, ktorý umožnil masívny rast výrobných kapacít a prilákanie zahraničných investícií do vedy a výskumu (PGZ, 2023). Česká republika zas dlhodobo ťaží z vysokej exportnej orientácie a dobre fungujúcich subdodávateľských sietí (Ministry of Defence of the Czech Republic, 2023). Francúzsko a Švédsko predstavujú modely krajín, ktoré si vybudovali vysokú mieru strategickej autonómie na základe nadštandardných výdavkov na výskum a vývoj (FMV, 2023; Ministère des Armées, 2022).

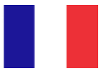
Dôležitým aspektom porovnania je aj miera priemyselnej a dodávateľskej odolnosti, ktorá sa po roku 2022 stala kľúčovým ukazovateľom konkurencieschopnosti obranných ekonomík. Ako upozorňuje OECD (2023) a Eurostat (2023), mnohé európske krajiny redefinovali svoje priemyselné politiky s cieľom skrátiť dodávateľské reťazce, presunúť kritické kapacity späť do Európy a znížiť závislosť od tretích krajín. Tento trend výrazne posilnil tie štáty, ktoré už pred krízou disponovali strategickou priemyselnou infraštruktúrou a investičnými plánmi ako napríklad Francúzsko či Švédsko. Naopak krajiny, ktoré dlhodobo zanedbávali koordinované plánovanie, vrátane Slovenska, čelia dnes vyššej zraniteľnosti a obmedzeným možnostiam rýchlej reakcie na zvýšený dopyt po vojenskej technike a munícii. Z tohto dôvodu sa komparatívna analýza stáva nielen akademickým cvičením, ale aj nástrojom na formulovanie strategických priorít, ktoré môžu výrazne ovplyvniť priemyselnú a bezpečnostnú pozíciu Slovenska v nasledujúcej dekáde.

Porovnanie jednotlivých krajín navyše ukazuje, že dlhodobá výkonnosť obranného priemyslu je úzko prepojená aj s konzistentnosťou vládnych politík a stabilitou strategického plánovania. Ako zdôrazňuje OECD (2023) krajiny, ktoré dokázali udržať predvídateľné investičné prostredie, vrátane jasne definovaných priorít, kontinuity medzi vládami a viacročného plánovania obstarávania, dosahujú vyšší podiel domácich dodávok a rýchlejší technologický rozvoj. Švédsko napríklad po vstupe do NATO výrazne posilnilo svoju priemyselnú politiku a investície do kapacít FMV (FMV, 2023), zatiaľ čo Francúzsko dlhodobo udržiava stabilný prístup k obrannému rozpočtu prostredníctvom viacročných strategických plánov (Ministère des Armées, 2022). Naopak Slovensko podľa Adapt Institute (2023) trpí fragmentáciou politických rozhodnutí, nedostatočnou koordináciou medzi rezortmi a absenciou jednotného dokumentu, ktorý by spájal obrannú, priemyselnú a hospodársku politiku. Tieto systémové limity spôsobujú, že slovenský obranný priemysel reaguje prevažne reaktívne, nie strategicky, čím sa prehlbuje rozdiel oproti konkurenčným štátom regiónu.

Rozšírená analýza tak umožňuje konfrontovať slovenské výsledky s krajinami, ktoré sa v uplynulej dekáde výrazne etablovali v európskej obranno-priemyselnej architektúre, či už prostredníctvom rozsiahlych modernizačných programov, systematickej podpory domácich firiem, alebo dlhodobého rozvoja technologických centier. Slovensko v tomto porovnaní vystupuje ako krajina s významným historickým know-how a vysokým exportným podielom, avšak bez komplexnej národnej stratégie, stabilného domáceho dopytu a dostatočne financovaného výskumu (Adapt Institute, 2023).

Cieľom preto nie je len deskriptívne porovnanie vybraných štátov, ale najmä identifikácia tých faktorov, ktoré determinujú dlhodobý rast, alebo útlm obranného priemyslu viď - Tabuľka 4. Porovnanie zároveň vytvára dôležité východisko pre následnú scenárovú analýzu a tvorbu odporúčaní, pričom poskytuje empiricky podložený pohľad na to, kde sa Slovensko nachádza dnes a aké politiky by mali byť prijaté, ak chce krajina posilniť svoju priemyselnú, technologickú a bezpečnostnú suverenitu v prostredí rastúcich geopolitických neistôt.

Tabuľka 4 Porovnanie kapacít, trendov a modelov rozvoja obranného priemyslu vybraných krajín EÚ

Krajina	Obranný priemysel – veľkosť & exporty	Výskum a vývoj obranných technológií, a produktov (R&D)	Domáci dopyt	Integrácia obranného priemyslu do NATO/EÚ	Národná obranno-priemyselná stratégia
Slovenská republika 	•malý až stredný • s perspektívou rastu; & • vysoko exportný;	• slabý; • koncepčne neriešený; • finančne poddimenzovaný;	• nestabilný;	• nízka, • iba cez subdodávky;	 iba čiastočne/ Obranná stratégia SR 2021
Česká republika 	• stredne veľký; & • vysoko exportný;	• silný, • podporovaný domácimi firmami;	• stabilný;	• stredne vysoká;	 prijatý strategický dokument
Poľsko 	• veľký; & • exportný;	• silný; • silná podpora prílevom zahraničných R&D investícii;	• vysoko stabilný;	• vysoká;	 v podobe špeciálneho zákona o obranných investíciách
Maďarsko 	• malý - rastúci; & • nízko exportný;	• rastúci; • silná podpora prílevom zahraničných R&D investícii;	• skôr stabilný; • rýchlo naberajúci na stabilite;	• stredná;	 integrovaná do viacerých programov
Francúzsko 	• veľmi veľký; & • vysoko exportný;	• veľmi silný; • top 5 na svete v oblasti R&D investícii;	• vysoko stabilný, • strategický;	• extrémne vysoká;	 dlhodobo strategický stanovená
Švédsko 	• veľký; & • silne exportný;	• veľmi silný; • dlhodobo veľké R&D investície;	• vysoko stabilný, • narastajúci po vstupe do NATO;	• vysoká;	 zvýraznená podpora po vstupe do NSATO

Zdroj: Vlastné spracovanie (2025)

6 MOŽNÉ SCENÁRE VÝVOJA SLOVENSKÉHO OBRANNÉHO PRIEMYSLU DO ROKU 2035

Tabuľka 5 sumarizuje tri základné scenáre možného vývoja slovenského obranného priemyslu do roku 2035. Scenárový prístup umožňuje identifikovať strategické alternatívy na základe aktuálnych trendov, systémových slabín a potenciálnych intervencií štátu. Každý scenár odráža rozdielnu mieru štátnej angažovanosti, investičnej stability a inštitucionálneho riadenia sektora.

Scenárová analýza tak poukazuje na to, že ďalší vývoj sektora je možné výrazne ovplyvniť strategickými rozhodnutiami prijatými v najbližších rokoch. Pritom platí, že nečinnosť, alebo len čiastočné opatrenia povedú k stagnácii, zatiaľ čo koordinované zásahy môžu vytvoriť predpoklady pre dlhodobý rast a posilnenie bezpečnostnej autonómie štátu.

Tabuľka 5 Možné scenáre vývoja slovenského obranného priemyslu

Scenár	Charakteristika vývoja	Kľúčové trendy	Predpoklad vývoja do roku 2035
Scenár 1: **UDRŽIAVANIE** (status quo)	• sektor funguje bez zásadných zmien; • nejasné smerovanie obranného priemyslu; • sektor iba prežíva; • ale nerastie;	• export ostáva, no kolíše; • slabý výskum a vývoj; • v nasledujúcich rokoch pokles kapacít; • postupne znižovanie dopytu, najmä po munícii;	• stagnácia obranného priemyslu • postupný útlm výrobných kapacít
Scenár 2: **OSLABENIE A FRAGMENTÁCIA** (negatívny)	• riziká sa zväčšujú; • sektor stráca identitu; • výrazne stráca konkurencieschopnosť; • výrazné zníženie objednávok, najmä munície;	• závislosť od rizikových krajín; • nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily; • zánik tradičných kapacít; • odchod mladých odborníkov;	• prepad na okraj európskeho obranného priemyslu • strata kľúčových spôsobilosti
Scenár 3: **REŠTART A RAST** (pozitívny)	• vyžaduje zásadné politické rozhodnutia; • úpravu príslušnej legislatívy; • investície; • strategické plánovanie a riadenie;	• Národná stratégia obranného priemyslu; • stabilné štátne objednávky; • silná ekonomická diplomacia; • inovačný rozvoj;	• nárast výrobných kapacít, exportu výrobkov • zaradenie sa medzi top stredoeurópskych producentov

Zdroj: Vlastné spracovanie (2025), Adapt Institute (2023)

ZÁVER

Existencia silného a funkčného domáceho obranného priemyslu predstavuje jeden z určujúcich pilierov technicko-ekonomickej vyspelosti a bezpečnostnej suverenity štátu. V podmienkach SR ide o odvetvie s dlhodobou tradíciou, technologickým know-how a významným exportným potenciálom, ktoré má zároveň schopnosť generovať multiplikačné ekonomické efekty a posilňovať odolnosť štátu voči externým bezpečnostným a logistickým šokom. Aktuálna geopolitická situácia však ukazuje, že udržanie týchto kapacít nie je samozrejmosťou, ale výsledkom konzistentnej politickej podpory, strategického plánovania a systematických investícií do výrobných a technologických základní.

Analýza uskutočnená v tomto príspevku potvrdzuje, že slovenský obranný priemysel sa nachádza na strategickej križovatke. Disponuje historickými kompetenciami, etablovanými exportnými trhmi a rastúcim dopytom v európskom bezpečnostnom priestore, no súčasne čelí štrukturálnym obmedzeniam, medzi ktoré patrí najmä absencia stabilného domáceho dopytu, nedostatočná koordinácia štátnych politík, limitované investície do výskumu a vývoja a nedostatočné riadenie dlhodobého rozvoja výrobných kapacít. Porovnanie s krajinami regiónu V4 i technologickými lídrami Európy zároveň ukazuje, že výkon a konkurencieschopnosť obranného priemyslu úzko korelujú so strategickosťou štátneho riadenia, predvídateľnosťou financovania a dôrazom na výskum a vývoj.

Na základe týchto zistení je zrejmé, že ďalší vývoj slovenského obranného priemyslu bude závisieť od miery, akou dokáže štát vytvoriť stabilné a dlhodobo udržateľné strategické, ekonomické a technologické prostredie. Kľúčovým predpokladom je prijatie jednotnej národnej obranno-priemyselnej stratégie, ktorá by prepojila bezpečnostnú, hospodársku a priemyselnú politiku a ustanovila jasné mechanizmy koordinácie medzi jednotlivými aktérmi – štátom, ozbrojenými silami, priemyslom, výskumnými inštitúciami a univerzitami. Takýto dokument by umožnil stabilizovať domáci dopyt, plánovať investície v dlhšom časovom horizonte, podporovať inovačné projekty a zvýšiť mieru účasti SR na európskych programoch.

Z hľadiska cieľa publikácie možno konštatovať, že bol naplnený. Štúdia identifikovala kľúčové determinanty súčasného stavu slovenského obranného priemyslu, analyzovala ich v kontexte európskeho bezpečnostného prostredia, porovnala ich s modelmi vybraných krajín a na základe toho formulovala realistické scenáre ďalšieho vývoja do roku 2035. Príspevok tak poskytuje analyticky podložené východisko pre odbornú a politickú diskusiu o potrebe systematického posilňovania národnej obranno-priemyselnej základne ako nevyhnutného prvku bezpečnostnej a ekonomickej stability SR.

Ak sa Slovensko rozhodne realizovať koordinované, odvážne a dlhodobo udržateľné opatrenia, môže sa v strednodobom horizonte zaradiť medzi stabilných a technologicky relevantných producentov v stredoeurópskom obrannom priestore. Ak tak neurobí, riziko

postupného útlmu, fragmentácie a straty kľúčových spôsobilostí sa bude v nasledujúcej dekáde prehlbovať.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ADAPT INSTITUTE. Slovak Defence Industry Up to 2030: Navigating Through New Reality Towards Rebirth. Bratislava, 2023.

EDA – European Defence Agency. Defence Data 2022–2023: Key Findings and Analysis. Brussels: EDA, 2023.

EUROPEAN COMMISSION. European Defence Industry Strategy (EDIS) 2023. Brussels: European Commission, 2023.

EUROPEAN COMMISSION. Defence procurement [online]. Brussels: European Commission, [bez dátumu]. Dostupné na: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/defence-procurement_en

EUROSTAT. Eurostat Industrial Production Database (PRODCOM). Luxembourg: Eurostat, 2023.

HARTLEY, K. The Economics of Defense Industry: Contemporary Prospects and Challenges. London: Routledge, 2023. ISBN 978-1-03251-0644. https://doi.org/10.4324/9781003400936-1

HUNGARIAN MINISTRY OF DEFENCE. Modernization Program Report 2018–2023. Budapest: MoD Hungary, 2023.

KEYNES, J. M. The General Theory of Employment, Interest and Money. London: Macmillan, 1936. ISBN 978-3-319-70343-5.

MINISTRY OF DEFENCE OF THE CZECH REPUBLIC. Výroční zpráva obranného průmyslu ČR 2023. Praha: MO ČR, 2023.

MINISTÈRE DES ARMÉES. Rapport sur les exportations d'armement de la France 2022. Paris: French Ministry of Armed Forces, 2022.

NATO. Defence Production and Resilience Guidelines. Brussels: NATO, 2022.

NATO. NATO's Role in Defence Industry Production [online]. Brussels: NATO, 2025. Dostupné na: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_222589.htm

OECD. OECD STAN Industrial Analysis Database. Paris: OECD Publishing, 2023.

POLISH ARMAMENTS GROUP – PGZ. PGZ Annual Report 2023. Warsaw: Polska Grupa Zbrojeniowa, 2023.

PORTER, M. E. The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press / Macmillan, 1990. ISBN 0-02925-3616. https://doi.org/10.1007/978-1-349-11336-1

SAAB GROUP. Saab Annual and Sustainability Report 2023. Stockholm: Saab AB, 2023.

SANDLER, T. - HARTLEY, K. The Economics of Defence Policy. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. ISBN 0-52144-2044.

SANDLER, T. - HARTLEY, K. The Economics of Defense. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. ISBN 978-0-52144-7287.

SIPRI - Stockholm International Peace Research Institute. SIPRI Arms Transfers Database 2023 [online]. Stockholm: SIPRI, 2023. Dostupné na: https://sipri.org

SZABO, S. et al. Security and Defence Technologies Catalogue. Bratislava: Magnet Press Slovakia, 2025. ISBN 978-80-89169-98-6.

SZABO, S. - KOBLEN, I. Ako ďalej vo vyzbrojovaní. Obrana, 2007, roč. 15, č. 10, s. 30.

SZABO, S. Budúcnosť spolupráce obranného a bezpečnostného priemyslu. In: Incheba Expo, Bratislava, 28. apríl 2008. Bratislava: Slovak Atlantic Commission, 2008, s. 18–21.

SWEDISH DEFENCE MATERIEL ADMINISTRATION – FMV. Annual Report 2023. Stockholm: FMV, 2023.

ŠTEFANSKÝ, M. - MICHÁLEK, S. Míľniky studenej vojny a ich vplyv na Československo. Bratislava: VEDA, vydavateľstvo SAV, 2015. ISBN 978-80-224-1449-4.

THALES GROUP. Thales Defence Sector Overview 2023. Paris: Thales, 2023.

Dr.h.c. prof.h.c. doc. Ing. Stanislav Szabo, PhD. MBA, LL.M, mim. prof.
Ekonomická univerzita v Bratislave,
Podnikovohospodárska fakulta v Košiciach
Katedra obchodného podnikania
Tajovského 13
041 30 Košice
a
Združenie bezpečnostného a obranného priemyslu Slovenskej republiky
Jašíkova 4849/2
821 03 Bratislava – Ružinov
Tel: +421 2 55 42 12 59
e-mail: szabo@zbop.sk

DOI: https://doi.org/10.52651/vr.a.2025.2.103-105

VOJENSKÉ REFLEXIE
ISSN: 1336-9202 (online)
2025, Číslo 2, Strana 103-105

Recenzia publikácie

Radoslav IVANČÍK – Pavel NEČAS

HYBRIDNÉ HROZBY: BEZPEČNOSTNÁ VÝZVA PRE DEMOKRATICKÉ SPOLOČNOSTI

Praha : Leges, 2025. 226 s. ISBN 978-80-7502-823-5.

Ján BREZULA

Vedecká monografia autorov Radoslava Ivančíka a Pavla Nečasa predstavuje aktuálne, systematické a interdisciplinárne spracovanie fenoménu hybridných hrozieb, ktoré patria medzi kľúčové výzvy bezpečnostnej agendy v 21. storočí. Už samotný podtitul „Bezpečnostná výzva pre demokratické spoločnosti“ presne vystihuje ambíciu autorov — nielen popísať a kategorizovať hybridné formy nepriateľského pôsobenia, ale zároveň ponúknuť rámec pre pochopenie ich dopadov na inštitucionálne, spoločenské a politické mechanizmy demokratickej spoločnosti.

Obaja autori sú dobre známi; patria k popredným a renomovaným autorom v oblasti bezpečnosti, o čom svedčia ich doterajšie publikačné výstupy. Ich praktické skúsenosti navyše poskytujú textu potrebnú autoritu a dôveryhodnosť. To sa prejavuje aj v koncepčnej logike monografie: text je jasne štruktúrovaný, s logickým prepojením medzi teoreticko-terminologickou časťou, analýzou reakcií medzinárodných aktérov a kapitolou venovanou posilňovaniu spoločenskej odolnosti voči hybridným hrozbám. Táto stavba diela umožňuje čitateľovi prejsť od všeobecných východísk ku konkrétnym praktickým odporúčaniam — čo zvyšuje využiteľnosť monografie nielen pre vedu a výučbu, ale aj pre prax a tvorbu politík.

Silnou stránkou recenzovanej publikácie je zrozumiteľné definovanie kľúčových pojmov a typológia hybridných hrozieb, ktorá čitateľovi umožňuje orientovať sa v často nejednoznačnom a terminologicky rozdrobenom priestore. Rovnako cenné sú kapitoly venujúce sa praktickým reakciám EÚ a NATO, kde autori správne zdôrazňujú potrebu koordinačných mechanizmov i systémového budovania odolnosti na viacerých úrovniach spoločnosti.

Z pohľadu redakčného spracovania a didaktiky je text prehľadne členený, obsahuje bibliografiu a vecný a menný register, čo výrazne zvyšuje jeho využiteľnosť pre študentov, výskumníkov i odbornú verejnosť. Jazyková úroveň je vysoko odborná, ale zasa nie prehnane akademická, čo napomáha širšej čitateľskej dostupnosti bez ujmy na analytickej hĺbke.

Úvodná kapitola monografie uvádza čitateľov do problematiky hybridných hrozieb a zasadzuje ich do širšieho rámca súčasného bezpečnostného diskurzu. Autori prezentujú hybridné hrozby ako dynamický a multidimenzionálny fenomén, ktorý presahuje tradičné chápanie vojenských hrozieb a pôsobí predovšetkým v tzv. „šedej zóne“. V tejto časti vyniká schopnosť autorov jasne a zrozumiteľne vyjadriť zložitosť javu – od jeho historických koreňov až po jeho súčasné prejavy, ktoré ohrozujú stabilitu demokratických inštitúcií a procesov. Cenný je aj dôraz na evolučnú dynamiku hybridných hrozieb, teda na fakt, že nejde o statický koncept, ale o stále sa meniaci a vyvíjajúci súbor stratégií, techník a nástrojov.

Druhá kapitola tvorí teoreticko-terminologické jadro diela. Autori tu analyzujú vývoj pojmu „hybridné hrozby“, jeho definície a existujúce typológie. Zrozumiteľne rozlišujú medzi jednotlivými aktérmi hybridného pôsobenia (štátni a neštátni, oficiálni a neoficiálni) a vysvetľujú ich ciele a zámery. Silnou stránkou tejto kapitoly je systematické usporiadanie terminológie a jasné vymedzenie hybridných hrozieb vo vzťahu k iným bezpečnostným pojmom. To má veľký význam najmä pre akademické prostredie, kde nejednotná alebo nejednoznačná terminológia často vedie k interpretačným nejasnostiam.

Tretia kapitola sa sústreďuje na prístupy Európskej únie a Severoatlantickej aliancie v boji proti hybridným hrozbám. Autori analyzujú strategické dokumenty oboch aktérov, vznik nových inštitucionálnych mechanizmov (napr. Hybridná fúzna bunka EÚ, Európske centrum excelentnosti pre boj proti hybridným hrozbám) a reakcie na hybridné pôsobenie, ktoré bolo zaradené medzi hlavné bezpečnostné výzvy. Pozitívne hodnotím aj poukázanie na konkrétne príklady spolupráce medzi EÚ a NATO, ktoré reflektujú potrebu koordinovanej a systémovej odpovede. Kapitola tak prispieva nielen k vedeckému uchopeniu problému, ale aj k pochopeniu praktických mechanizmov spolupráce medzinárodných organizácií.

Štvrtá kapitola je venovaná posilňovaniu spoločenskej odolnosti voči hybridným hrozbám, čo je v kontexte súčasných trendov osobitne dôležitý aspekt. Autori tu zdôrazňujú význam systémového budovania odolnosti na všetkých úrovniach – individuálnej, inštitucionálnej aj celospoločenskej. Zrozumiteľne vysvetľujú, že nejde len o reakciu na konkrétne krízy, ale predovšetkým o schopnosť včas identifikovať riziká a hrozby, minimalizovať ich dôsledky a adaptovať sa na nové podmienky. Táto časť má výrazný praktický rozmer: prináša príklady osvedčených postupov, odporúčania pre demokratické štáty a návrhy, ako efektívne spájať verejný a súkromný sektor, akademickú obec a občiansku spoločnosť. Za mimoriadne prínosný považujem dôraz kladený na mediálnu gramotnosť a kritické myslenie ako kľúčové piliere budovania odolnosti voči dezinformáciám a manipulatívnym naratívom.

Vo všetkých uvedených kapitolách je citeľná systematickosť a jasná štruktúra argumentácie. Autori dokázali spojiť teoretickú hĺbku s praktickými implikáciami a urobiť text prístupným pre odborníkov i pre širšiu čitateľskú obec. Prínosom je aj to, že každá kapitola prirodzene nadväzuje na predchádzajúcu, čím monografia pôsobí ako kompaktný celok s vysokou vnútornou logikou. Publikácia nielen analyzuje súčasný stav poznania o hybridných

hrozbách, ale zároveň ponúka aj inšpiráciu pre ďalší vedecký výskum a tvorbu strategických opatrení.

Ivančík a Nečas završujú svoju argumentačnú líniu v záverečnej kapitole monografie, kde sumarizujú hlavné zistenia a poukazujú na potrebu komplexného a interdisciplinárneho prístupu. Zdôrazňujú, že hybridné hrozby nemožno redukovať iba na vojenskú dimenziu, ale treba ich vnímať ako strategický problém s dopadmi na fungovanie celej spoločnosti, politického, ekonomického či vzdelávacieho systému i fungovania demokratických inštitúcií. Práve táto premyslená syntéza teoretických, terminologických a praktických aspektov je jedným z najväčších prínosov monografie.

Z metodologického hľadiska autori v publikácii využívajú interdisciplinárny prístup, v rámci ktorého nezostávajú uzavretí len v oblasti bezpečnostných vied, ale do jedného celku prepájajú aj poznatky z politológie, práva, sociológie, psychológie, mediálnych štúdií či informačných vied. Tým ukazujú, že hybridné hrozby sú komplexným fenoménom, ktorý sa dotýka prakticky všetkých oblastí fungovania modernej spoločnosti. Tento prístup zároveň odráža aktuálny trend v bezpečnostnom výskume, kde dominujú komplexné a systémové rámce analýzy.

Z celkového hľadiska možno recenzovanú vedeckú monografiu hodnotiť ako na vysokej vedeckej a odbornej úrovni spracované dielo, ktoré vypĺňa citeľnú medzeru v stredoeurópskom akademickom priestore. Jej prínos je nielen v poskytnutí systematického a uceleného pohľadu na hybridné hrozby, ale aj v ponuke praktických riešení, ktoré môžu prispieť k posilňovaniu odolnosti demokratických spoločností. Publikácia je preto vhodná tak pre akademickú obec (študentov a pedagógov), ako aj pre odborníkov z praxe a pre tvorcov verejných politík, ktorí v nej nájdu hodnotné podnety pre svoju prácu.

Na záver možno konštatovať, že dielo autorov Radoslava Ivančíka a Pavla Nečasa predstavuje skutočne originálny a unikátny príspevok do diskusie o bezpečnostných výzvach súčasnosti. Vzhľadom na jeho vysokú obsahovú kvalitu, odbornú úroveň i praktickú využiteľnosť som presvedčený, že sa stane vyhľadávanou pomôckou nielen v akademickom prostredí, ale aj v bezpečnostnej a politickej praxi.

pplk. v. z. Ing. Ján BREZULA, PhD., MBA, MSc.
Obchodná akadémia Milana Hodžu
M. Rázusa 1
Trenčín
e-mail: jan.brezula@gmail.com

Informácie pre autorov / information for authors:

Uzávierka pre prijímaniečlánkov

- pre články uverejnené v **čísle 1** v slovenskom / českom jazyku do **30. apríla**
- pre články uverejnené v **čísle 2** v slovenskom / českom jazyku do **30. októbra**
- pre články uverejnené v **čísle 2** v anglickom jazyku do **30. októbra**

Vzor článku - https://www.aos.sk/clanok/vojenske-reflexie-pre-autorov

Submission deadline

- for papers to be published in **issue 1** in Slovak / Czech language **30th April**
- for papers to be published in **issue 2** in Slovak / Czech language **30th October**
- for papers to be published in **issue 3** in English language **30th October**

Template - https://www.aos.sk/en/article/military-reflections-for-authors

VOJENSKÉ REFLEXIE

AOS

Vojenský vedecký časopis

Vydavateľ:

Akadémia ozbrojených síl
generála Milana Rastislava Štefánika
Demänová 393
031 01 Liptovský Mikuláš

Elektronický časopis uverejnený na internete s bezplatným prístupom https://www.aos.sk/katedry/vojenske-reflexie

Vydávaný 2 krát ročne v slovenskom/českom jazyku a 1 krát ročne v anglickom jazyku

Počet strán: 106

Vydané:

december 2025, ročník XX, č. 2/2025

Obálka: Dušan SALAK

ISSN 1336-9202 DOI https://doi.org/10.52651/vr.j.2025.2

AKADÉMIA OZBROJENÝCH SÍL
GENERÁLA MILANA RASTISLAVA ŠTEFÁNIKA