



PALEBNÁ PODPORA V PODMIENKACH TRANSPARENTNÉHO BOJISKA: TRENDY Z KONFLIKTU NA UKRAJINE A IMPLIKÁCIE PRE OS SR

FIRE SUPPORT IN CONDITIONS OF A TRANSPARENT BATTLEFIELD: TRENDS FROM THE WAR IN UKRAINE AND IMPLICATIONS FOR THE ARMED FORCES OF THE SLOVAK REPUBLIC

Michal VAJDA, Jaroslav VARECHA, Miroslav MUŠINKA,
Richard LIŠKA, Milan TURAJ

História článku

Doručený: 03.03.2026

Schválený: 22.06.2026

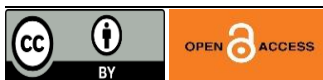
Vydaný: 30.06.2026

ABSTRACT

The war in Ukraine provides important insights into the transformation of fire support at the tactical level. This article analyses key trends, focusing on battlefield transparency, the widespread use of unmanned systems, and shortened sensor-to-shooter cycles. Based on qualitative analysis of open-source data and expert studies, the paper identifies a shift from platform-centric to system-centric approaches, where effectiveness is increasingly determined by integration, speed, and adaptability. The growing use of low-cost unmanned systems challenges traditional assumptions about technological superiority. The study highlights the importance of survivability and introduces the concept of the "SPH paradox", referring to the vulnerability of high-value artillery systems. The article concludes with recommendations for doctrinal, tactical, and capability adaptation within the Armed Forces of the Slovak Republic.

KEYWORDS

fire support, artillery, unmanned systems, battlefield transparency, survivability, counter-battery warfare, Ukraine war, tactical level



© 2026 by Author(s). This is an open access article under the Creative Commons Attribution International License (CC BY). <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

ÚVOD

Ozbrojený konflikt iniciovaný ruskou inváziou na Ukrajinu v roku 2022 predstavuje najrozsiahlejší konvenčný konflikt v Európe od konca druhej svetovej vojny a zároveň významný zdroj empirických poznatkov o charaktere súčasného bojiska. Intenzita bojovej činnosti, rozsah nasadených síl a technologická diverzita použitých prostriedkov vytvárajú podmienky, ktoré umožňujú identifikovať nové trendy v spôsobe vedenia boja, najmä na taktickej úrovni, pričom tieto trendy korešpondujú aj s predikciami budúceho charakteru

bojiska založenými na technologickom vývoji (Hrnčiar et al., 2025).

Jednou z oblastí, v ktorej dochádza k výraznej transformácii, je palebná podpora. Tradičné chápanie delostrelectva ako dominantného prostriedku ničenia cieľov je v podmienkach ukrajinského bojiska konfrontované s masovým nasadením bezpilotných systémov (ďalej len „drony“) (Molloy, 2024), pričom analýzy poukazujú aj na zmeny v spôsobe použitia delostrelectva v podmienkach tohto konfliktu (Taranets, Fylypenko, 2024). Tieto faktory zásadne ovplyvňujú nielen účinnosť palebnej podpory, ale aj jej schopnosť prežitia na bojisku a spôsob organizácie.

Súčasne možno pozorovať, že technologický pokrok nevedie k jednoznačnej dominancii vysoko sofistikovaných systémov. Naopak, empirické poznatky poukazujú na rastúci význam jednoduchých, lacných a adaptívnych riešení, ktoré sú schopné efektívne pôsobiť aj proti technologicky vyspelým platformám, čo vedie k výraznej asymetrii medzi nákladmi a dosahovaným efektom (Sotoudehfar et al., 2025). Tento vývoj spochybňuje tradičné predpoklady o technologickej prevahe ako rozhodujúcom faktore úspechu a zdôrazňuje význam pomeru medzi nákladmi a dosahovaným efektom.

V odbornej diskusii možno zároveň identifikovať výzvu spojenú s prenosom poznatkov z prebiehajúcich konfliktov do doktrínálneho prostredia, vojenského vzdelávania a výcviku. Dynamika zmien na bojisku často prevyšuje schopnosť inštitúcií reagovať prostredníctvom štandardných procesov aktualizácie doktrín a predpisov, čo môže viesť k časovému nesúladu medzi teóriou a praxou.

Cieľom tohto článku je analyzovať vybrané trendy v oblasti palebnej podpory na ukrajinskom bojisku na taktickej úrovni, identifikovať ich implikácie pre spôsob jej použitia a na tomto základe formulovať odporúčania aplikovateľné v podmienkach Ozbrojených síl Slovenskej republiky (ďalej len „OS SR“). Článok sa zameriava výlučne na taktickú úroveň vedenia bojovej činnosti a neanalyzuje operačné ani strategické aspekty konfliktu.

Na dosiahnutie stanoveného cieľa sú formulované nasledovné výskumné otázky:

1. Aké sú hlavné trendy transformujúce palebnú podporu na súčasnom bojisku?
2. Aké implikácie tieto trendy majú pre jej použitie na taktickej úrovni?
3. Aké opatrenia z nich vyplývajú pre adaptáciu OS SR?

1 METODIKA

Článok je založený na kvalitatívnej analýze charakteru palebnej podpory v podmienkach súčasného ozbrojeného konfliktu na Ukrajine. Výskumný prístup vychádza zo syntézy poznatkov získaných z otvorených zdrojov, odborných publikácií a analytických štúdií zameraných na priebeh bojovej činnosti na taktickej úrovni.

Z metodologického hľadiska je použitá kombinácia komparatívnej analýzy a induktívneho prístupu. Komparatívna analýza umožňuje porovnanie tradičných prístupov k palebnej podpore, vychádzajúcich z predchádzajúcich doktrinálnych rámcov, s aktuálnymi poznatkami z ukrajinského bojiska. Induktívny prístup je využitý na identifikáciu opakujúcich sa javov a trendov, ktoré následne tvoria základ pre formulovanie všeobecných záverov.

Na základe identifikovaných trendov je následne aplikovaný deduktívny prístup, prostredníctvom ktorého sú odvodené implikácie pre použitie palebnej podpory na taktickej úrovni a formulované odporúčania pre ich aplikáciu v podmienkach Ozbrojených síl Slovenskej republiky.

Zdroje použité v článku zahŕňajú najmä odborné články, analytické výstupy výskumných a bezpečnostných inštitúcií a dostupné „lessons learned“ z priebehu konfliktu. Vzhľadom na prebiehajúci charakter konfliktu a obmedzenú dostupnosť verifikovaných údajov je potrebné zohľadniť aj možné skreslenie informácií spôsobené selektívnym zverejňovaním alebo informačnými operáciami.

Výskum je zámerne zameraný výlučne na taktickú úroveň vedenia bojovej činnosti a neanalyzuje operačné ani strategické aspekty konfliktu. Rovnako sa sústreďuje na oblasť palebnej podpory, pričom iné bojové funkcie sú zohľadnené len v rozsahu nevyhnutnom na pochopenie analyzovaných javov. Výskum má exploračný charakter a jeho cieľom nie je kvantitatívna verifikácia, ale identifikácia trendov.

Analyzovanú problematiku je vhodné vnímať ako zasadenú do rámca moderných systémov riadenia paľby a velenia, ktoré integrujú prieskumné, rozhodovacie a palebné prvky do jedného funkčného celku. Efektívnosť palebnej podpory je v súčasnosti determinovaná nielen dostupnosťou senzorov a efektorov, ale najmä kvalitou spracovania údajov, presnosťou určenia cieľov a schopnosťou generovať prvky streľby v časovo kritických podmienkach (Drábek et al., 2024).

Významným faktorom je aj schopnosť zabezpečiť kontinuitu činnosti v prípade degradácie automatizovaných systémov, čo poukazuje na potrebu kombinácie automatizovaných a manuálnych postupov riadenia paľby (Šustr et al., 2022; Drábek et al., 2025).

2 VÝSLEDKY

2.1 Transparentné bojisko

Jedným z najvýraznejších charakteristických znakov súčasného bojiska je jeho rastúca transparentnosť, ktorá je dôsledkom masového nasadenia prostriedkov prieskumu, sledovania a zisťovania (ISR – Intelligence, Surveillance, Reconnaissance). Na ukrajinskom bojisku dochádza k ich využívaniu naprieč všetkými úrovňami velenia, pričom dominantnú

úlohu zohrávajú najmä drony rôznych kategórií, od komerčne dostupných kvadroptér až po vojenské prieskumné platformy (Kallenborn, 2022).

Masové rozšírenie dronov vedie k výraznému obmedzeniu schopnosti jednotiek pôsobiť skryte. Tradičné opatrenia maskovania a utajenia, ktoré boli v minulosti považované za dostatočné, strácajú v podmienkach permanentného vzdušného prieskumu svoju účinnosť. Prakticky nepretržité monitorovanie priestoru umožňuje rýchlu detekciu cieľov, ich identifikáciu a následné navedenie palebných prostriedkov (Watling, Reynolds, 2025).

Z uvedeného vývoja vyplýva zásadné skrátenie časového intervalu medzi detekciou cieľa a jeho zasiahnutím. Takzvaný „kill chain“ (reťazec medzi zistením cieľa a pôsobením naň) sa na taktickej úrovni skraca z desiatok minút na jednotky minút, v niektorých prípadoch dokonca na desiatky sekúnd. Tento trend je podporený nielen dostupnosťou senzorov, ale aj rozšírením digitálnych komunikačných prostriedkov, ktoré umožňujú rýchly prenos informácií medzi prieskumnými a palebnými prvkami (Kunertova, 2023).

Rastúca transparentnosť bojiska zároveň zásadne mení vzťah medzi detekciou a maskovaním (Vitoul et al., 2025). Moderné prieskumné prostriedky kombinujú vizuálne, infračervené a radarové senzory, čím výrazne znižujú účinnosť tradičných maskovacích opatrení. Experimentálne prístupy poukazujú na to, že účinnosť maskovania je výrazne závislá od typu senzora a podmienok prostredia, čo zvyšuje nároky na komplexné klamné opatrenia a adaptívne maskovanie. Transparentné bojisko tak neznamena absolútnu viditeľnosť, ale skôr dynamickú súťaž medzi detekciou a jej narušením (Kratký et al., 2020).

Zároveň dochádza k posunu v chápaní mobility z doplnkovej vlastnosti na kľúčový predpoklad schopnosti prežiť. Jednotky, ktoré nie sú schopné rýchlo meniť svoje postavenie, minimalizovať čas expozície a adaptovať sa na dynamicky sa meniace podmienky, sú vystavené výrazne vyššiemu riziku zničenia.

Dôsledkom uvedených zmien je zásadné zníženie schopnosti prežitia jednotiek a techniky, najmä v prípade statického pôsobenia alebo dlhodobého zotrvania na jednom mieste. Tradičný model organizácie palebnej podpory, založený na centralizovanom rozmiestnení delostreleckých jednotiek v palebných postaveniach, sa v podmienkach vysokej transparentnosti bojiska stáva čoraz rizikovejším.

2.2 „Dronizácia“ palebnej podpory

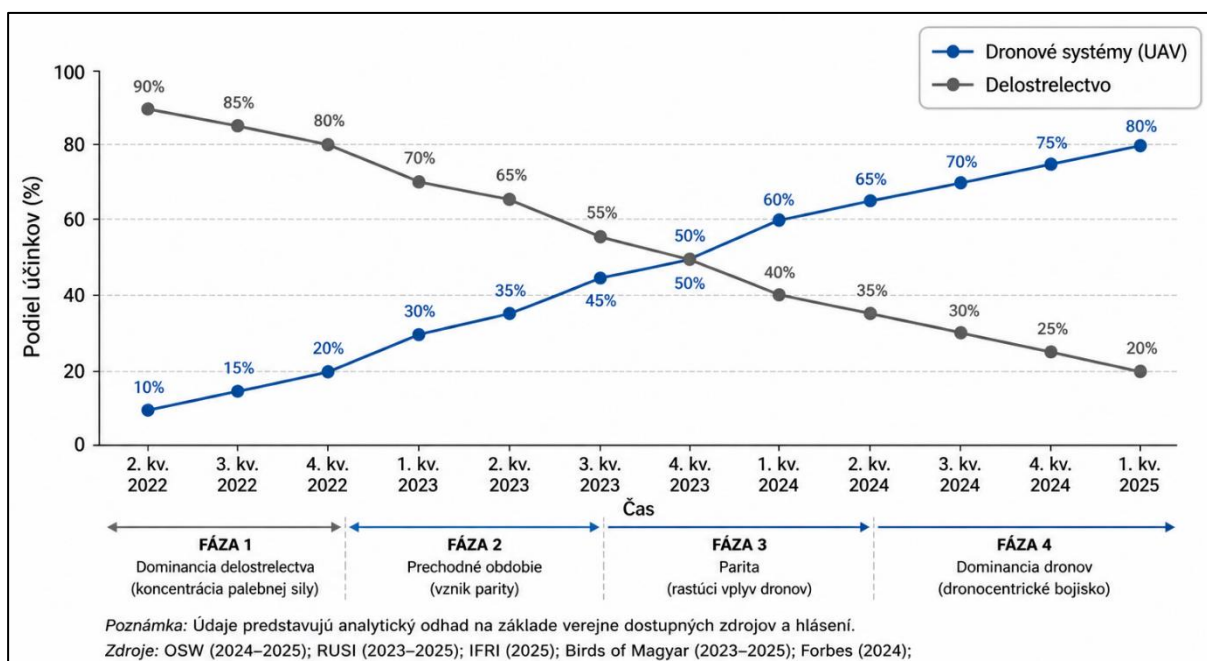
Rozvoj a masové nasadenie dronov vedie k zásadnej transformácii charakteru palebnej podpory na taktickej úrovni. Zatiaľ čo tradične bola palebná podpora dominantne spájaná s použitím delostrelectva a raketových systémov, súčasné bojisko ukazuje výrazné rozšírenie spektra prostriedkov schopných pôsobiť na cieľ, pričom významnú úlohu zohrávajú najmä drony.

Na ukrajinskom bojisku možno identifikovať dve základné kategórie dronov, ktoré priamo ovplyvňujú palebnú podporu. Prvou sú prieskumné drony, ktoré zabezpečujú detekciu cieľov, ich identifikáciu a korekciu paľby. Druhou kategóriou sú úderné bezpilotné systémy, najmä FPV drony a vyčkávací munícia, ktoré sú schopné samostatne realizovať ničenie cieľov bez potreby zapojenia tradičných palebných systémov.

Masové nasadenie týchto prostriedkov vedie k postupnej decentralizácii palebnej sily. Schopnosť ničiť ciele už nie je výhradne viazaná na špecializované delostrelecké jednotky, ale v určitej miere sa presúva aj na nižšie taktické stupne. Jednotky disponujúce dronmi získavajú možnosť samostatne realizovať účinky, ktoré boli v minulosti zabezpečované centralizovanými systémami palebnej podpory.

Graf na obrázku 1 ilustruje autorský odhad vývoja relatívneho podielu účinkov delostrelectva a dronov na ukrajinskom bojisku v období rokov 2022–2025. Zobrazené hodnoty predstavujú analytickú aproximáciu vychádzajúcu z otvorených zdrojov a dostupných údajov o spôsobených stratách.

Z grafu je zrejмый postupný posun od dominancie delostrelectva v počiatočnej fáze konfliktu k rastúcemu významu dronov. Kým v roku 2022 predstavovalo delostrelectvo hlavný prostriedok palebnej podpory, od roku 2023 dochádza k postupnému vyrovnávaniu podielov a následne k výraznému nárastu významu bezpilotných systémov.



Obrázok 1 Vývoj podielu účinkov delostrelectva a bezpilotných systémov v rokoch 2022 - 2025

Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z otvorených zdrojov

Významným aspektom tohto vývoja je aj ekonomická dimenzia použitia bezpilotných systémov. Jednoduché a relatívne lacné prostriedky, ako sú FPV drony, sú schopné efektívne

pôsobiť proti výrazne drahším cieľom, vrátane obrnených vozidiel alebo delostreleckých systémov. Tento nepomer medzi nákladmi a dosahovaným efektom zásadne ovplyvňuje rozhodovanie o použití jednotlivých efektorov a prispieva k zmene tradičných prístupov k plánovaniu palebnej podpory (Kunertova, 2023; Sotoudehfar et al., 2025).

Súčasne však drony nepredstavujú plnohodnotnú náhradu tradičných palebných prostriedkov. Tento vývoj neznamená nahradenie delostrelectva, ale zmenu pomeru medzi jednotlivými efektorami. Efektívnosť dronov ako prostriedku palebnej podpory je limitovaná ich zraniteľnosťou voči elektronickému boju, kinetickým prostriedkom, ale aj citlivosťou na vplyvy prostredia. Experimentálne analýzy ukazujú, že úspešnosť zásahu dronov závisí od viacerých parametrov, vrátane vzdialenosti, rýchlosti cieľa a reakčného času obsluhy (Ivan et al., 2022; Pemčák et al., 2026). Tento faktor poukazuje na to, že drony predstavujú významný, ale nie dominantný prvok palebnej podpory, ktorý musí byť vnímaný v kontexte širšieho systému opatrení. V dôsledku toho dochádza skôr k doplneniu existujúcich schopností než k ich úplnému nahradeniu.

Uvedené zmeny vedú k potrebe nového chápania palebnej podpory, ktorá už nie je definovaná výlučne použitím delostrelectva, ale širším spektrom prostriedkov schopných vytvárať účinok na cieľ. Tento posun má zásadné implikácie pre organizáciu, riadenie a použitie palebnej podpory na taktickej úrovni.

2.3 Protibatérijný boj v podmienkach vysokej transparentnosti bojiska

Charakter protibatérijného boja prešiel v podmienkach konfliktu na Ukrajine významnou transformáciou, ktorá je priamym dôsledkom rastúcej transparentnosti bojiska a dostupnosti prostriedkov ISR. Zatiaľ čo v minulosti bol protibatérijný boj primárne závislý od špecializovaných prostriedkov, ako sú delostrelecké prieskumné radary, v súčasnosti dochádza k jeho výraznému rozšíreniu a zrýchleniu prostredníctvom integrácie bezpilotných systémov a digitálnych komunikačných prostriedkov.

Na taktickej úrovni možno pozorovať kombinované využitie rôznych senzorov, najmä radarových systémov a bezpilotných prostriedkov, ktoré umožňujú rýchlu detekciu zdroja paľby, jeho lokalizáciu a následné navedenie vlastných palebných prostriedkov. Bepilotné systémy pritom zohrávajú kľúčovú úlohu nielen pri verifikácii cieľa, ale aj pri korekcii paľby a hodnotení jej účinkov (Watling, Reynolds, 2025; Calcagno, Marrone, 2024).

Významným dôsledkom uvedeného vývoja je ďalšie skrátenie reakčného času v rámci protibatérijného cyklu. Interval medzi vykonaním paľby a následným odvetným zásahom sa na ukrajinskom bojisku skraca na minimum, čo zásadne znižuje schopnosť prežitia delostreleckých jednotiek, ktoré zotrávajú v palebnom postavení dlhší čas (Calcagno, Marrone, 2024). V tomto kontexte sa tradičné postupy, založené na dlhodobejšom pôsobení z pripravených palebných postavení, ukazujú ako nedostatočné.

Ako reakcia na uvedené podmienky sa na oboch stranách konfliktu presadzuje princíp „shoot-and-scoot“, ktorý však už nepredstavuje len taktickú výhodu, ale nevyhnutný predpoklad schopnosti prežiť (Calcagno, Marrone, 2024). Delostrelecké jednotky sú nútené minimalizovať čas medzi zaujatím palebného postavenia, vykonaním paľby a jeho opustením, pričom akékoľvek oneskorenie výrazne zvyšuje riziko ich zasiahnutia.

Súčasne možno pozorovať postupný odklon od centralizovaného rozmiestnenia delostreleckých jednotiek v prospech ich väčšieho rozptýlenia. Koncentrácia prostriedkov v jednom priestore, ktorá bola v minulosti výhodná z hľadiska riadenia paľby a logistického zabezpečenia, sa v podmienkach vysokej transparentnosti bojiska stáva významným rizikovým faktorom. Rozptýlenie jednotiek síce zvyšuje nároky na riadenie a koordináciu, zároveň však prispieva k zvýšeniu ich schopnosti prežiť.

Uvedené zmeny naznačujú, že protibatérijný boj sa v súčasnosti neobmedzuje len na reakciu na nepriateľskú paľbu, ale stáva sa nepretržitým procesom, v ktorom sú delostrelecké jednotky permanentne vystavené hrozbe detekcie a zničenia. Tento vývoj má zásadné implikácie pre organizáciu, taktiku a spôsob použitia delostrelectva na taktickej úrovni. Z pohľadu schopnosti prežiť zohráva významnú úlohu aj modelovanie a simulácia bojovej činnosti. Konštruktívne simulácie umožňujú analyzovať účinnosť opatrení na ochranu delostreleckých jednotiek vrátane časovania presunov, rozptýlenia a reakcie na hrozby. Výsledky naznačujú, že schopnosť prežiť nie je determinovaná len technickými parametrami systémov, ale aj kvalitou taktických rozhodnutí a ich implementácie v reálnom čase (Havlík et al., 2024; Vitoul et al., 2026).

2.4 Schopnosť prežitia a SPH paradox

Zmeny charakteru bojiska, najmä jeho rastúca transparentnosť a rozšírenie lacných presne navádzaných prostriedkov, zásadne narúšajú tradičné predpoklady o schopnosti prežitia delostreleckých jednotiek. V tomto kontexte možno identifikovať jav, ktorý možno pre potreby tejto analýzy označiť ako tzv. SPH paradox. Tento sa najvýraznejšie prejavuje pri samohybných húfniciach (Self-Propelled Howitzers, ďalej len „SPH“), ktoré napriek svojej technologickej vyspelosti a konštrukčným prvkom zameraným na zvýšenie schopnosti prežiť zároveň predstavujú vysoko hodnotné a atraktívne ciele.

Samohybné húfnice boli tradične koncipované ako prostriedok zabezpečujúci vyššiu schopnosť prežiť prostredníctvom kombinácie mobility, balistickej ochrany a schopnosti rýchlej zmeny palebného postavenia. V podmienkach súčasného bojiska však tieto výhody čelia novým typom hrozieb, najmä zo strany dronov a presne navádzaných prostriedkov, ktoré umožňujú ich relatívne rýchlu detekciu a zasiahnutie.

Významným faktorom je pritom vysoká hodnota týchto systémov, ktorá z nich robí prioritné ciele pre protivníka. V kombinácii s dostupnosťou lacných úderných prostriedkov, ako sú FPV drony alebo vyčkávací munícia, vzniká situácia, v ktorej môže byť technologicky

vyspelý a finančne náročný systém ohrozený prostriedkami s výrazne nižšími nákladmi na obstaranie a použitie (Kunertova, 2023; Sotoudehfar et al., 2025).

Prekvapivo tak môže dochádzať k situáciám, v ktorých ochranné a technologické prvky, ktoré mali zvyšovať schopnosť prežiť, nedokážu kompenzovať zvýšené riziko vyplývajúce z vysokej hodnoty cieľa a jeho detekovateľnosti v podmienkach transparentného bojiska. Tento trend je umocnený skrátením reakčných časov a schopnosťou protivníka rýchlo reagovať na identifikované ciele v rámci protibatériového boja.

Uvedený paradox neznamená stratu významu samohybných húfníc ako takých, ale poukazuje na potrebu prehodnotenia spôsobu ich použitia. Zvýšenie schopnosti prežiť už nie je možné dosiahnuť len prostredníctvom technologických riešení na úrovni jednotlivého systému, ale vyžaduje komplexný prístup zahŕňajúci najmä rozptýlenie, maskovanie, minimalizáciu času expozície a integráciu do širšieho systému prieskumu a riadenia paľby.

SPH paradox zároveň poukazuje na širšiu dilemu medzi technologicky pokročilými a jednoduchšími riešeniami, ktorá sa na súčasnom bojisku čoraz výraznejšie prejavuje. V tomto kontexte sa otázka efektívnosti palebnej podpory neviaže len na technologickú úroveň použitých prostriedkov, ale čoraz viac aj na ich ekonomickú udržateľnosť a schopnosť odolávať asymetrickým hrozbám. Stabilita a schopnosť obnovy obranných kapacít sú ovplyvnené aj finančnou kondíciou obranného priemyslu, ktorý zabezpečuje výrobu a modernizáciu systémov. V podmienkach zvýšenej spotreby techniky a munície sa tak efektívnosť palebnej podpory neviaže len na bojové použitie, ale aj na schopnosť dlhodobej udržateľnosti a obnovy zdrojov (Novák et al., 2024).

2.5 Identifikované implikácie pre taktiku

Analýza vyššie uvedených trendov poukazuje na zásadnú transformáciu podmienok, v ktorých je realizovaná palebná podpora na taktickej úrovni. Kombinácia rastúcej transparentnosti bojiska, masového nasadenia bezpilotných systémov a skrátenia reakčných cyklov vedie k potrebe prehodnotenia tradičných taktických postupov.

Prvou kľúčovou implikáciou je posun od centralizovaného k decentralizovanému modelu palebnej podpory. Tradičné sústredenie delostreleckých prostriedkov v palebných postaveniach, ktoré bolo výhodné z hľadiska riadenia paľby a logistického zabezpečenia, sa v podmienkach permanentného ISR a efektívneho protibatériového boja stáva významným rizikom. Naopak, rozptýlenie a flexibilné nasadenie menších prvkov prispieva k zvýšeniu ich schopnosti prežiť (Watling, Reynolds, 2025).

Druhou implikáciou je rastúci význam času ako rozhodujúceho faktora. Skrátenie „kill chain“ vedie k situácii, v ktorej schopnosť rýchlej reakcie, minimalizácia času expozície a efektívne prepojenie prieskumných a palebných prvkov predstavujú kľúčové predpoklady úspešného pôsobenia. V tomto kontexte sa princíp „shoot-and-scoot“ (vystrel a presuň sa) transformuje z taktickej výhody na nevyhnutnú podmienku schopnosti prežitia

delostreleckých jednotiek (Calcagno, Marrone, 2024).

Tretou implikáciou je rozšírenie spektra prostriedkov palebnej podpory. Bezpilotné systémy, najmä FPV drony a vyčkávací munícia, dopĺňajú tradičné delostrelecké prostriedky a umožňujú realizovať účinky na cieľ aj na nižších taktických stupňoch. Tento trend vedie k postupnej decentralizácii schopnosti ničiť ciele a k zmene úlohy delostrelectva v rámci celkového systému palebnej podpory (Sotoudehfar et al., 2025).

Štvrtou implikáciou je zvýšený dôraz na opatrenia zamerané na schopnosť prežitia. Maskovanie, klamné ciele, minimalizácia elektromagnetického a vizuálneho podpisu, ako aj častá zmena postavení sa stávajú integrálnou súčasťou taktiky palebnej podpory. Technologické riešenia samy o sebe nedokážu zabezpečiť dostatočnú ochranu, pokiaľ nie sú doplnené vhodnými taktickými postupmi.

Napokon, uvedené trendy poukazujú na potrebu vnímať palebnú podporu ako súčasť širšieho systému, v ktorom dochádza k integrácii prieskumných, rozhodovacích a palebných prvkov v reálnom čase. Úspešné pôsobenie na modernom bojisku je tak čoraz viac podmienené schopnosťou efektívne prepájať tieto prvky a rýchlo reagovať na meniacu sa situáciu.

3 DISKUSIA

3.1 Aplikácia a odporúčania pre OS SR

Diskusia nadväzuje na formulované výskumné otázky a rozpracúva ich implikácie v podmienkach OS SR. Aplikácia identifikovaných trendov na podmienky Ozbromených síl Slovenskej republiky poukazuje na potrebu adaptácie prístupov k palebnej podpore na taktickej úrovni, najmä v oblasti doktrín a rozvoja spôsobilostí. Uvedené odporúčania vychádzajú zo zmeny charakteru bojiska, ktorý je determinovaný vysokou mierou transparentnosti, skrátenými reakčnými cyklami a rozšírením spektra dostupných efektorov.

Adaptácia palebnej podpory si vyžaduje aj transformáciu systému prípravy personálu. Moderné prístupy zdôrazňujú význam využitia pokročilých simulačných technológií, umelej inteligencie a hier ako nástroja na analýzu a výcvik (Pekař et al., 2022; Pekař et al., 2024). Tieto metódy umožňujú modelovať komplexné situácie bojiska, testovať rozhodovacie procesy a zvyšovať pripravenosť jednotiek na pôsobenie v dynamickom prostredí transparentného bojiska (Świętochowski et al., 2024, Šustr et al., 2025).

V oblasti doktrinálneho zabezpečenia možno konštatovať, že existujúce predpisy v OS SR vychádzajú prevažne z predpokladov charakteristických pre obdobie pred rokom 2022. V podmienkach súčasného bojiska sa však ukazuje potreba ich priebežnej aktualizácie, najmä v oblastiach súvisiacich s integráciou dronov, rozptýlením síl a opatreniami na zvýšenie schopnosti prežiť. Vhodným smerom ďalšieho rozvoja je zavedenie dynamického mechanizmu

spracovania poznatkov z prebiehajúcich konfliktov a ich systematické premietanie do doktrínálnych dokumentov, výcviku a vzdelávania.

V oblasti organizácie a použitia delostrelectva možno pozorovať pretrvávajúci dôraz na centralizované rozmiestnenie palebných prostriedkov, ktorý bol v minulosti efektívny z hľadiska riadenia paľby a logistického zabezpečenia. V podmienkach vysokej transparentnosti bojiska a efektívneho protibatérijného boja však tento prístup zvyšuje zraniteľnosť jednotiek. Vhodným smerom ďalšieho rozvoja je preto posilnenie rozptýlenia, mobility a flexibility palebných prvkov, ktoré umožňujú minimalizovať čas expozície a zvyšujú ich schopnosť prežiť. Princíp „shoot-and-scoot“ by mal byť vnímaný ako štandardný spôsob použitia delostrelectva.

Z pohľadu schopností možno identifikovať obmedzené spektrum dostupných efektorov, najmä v oblasti munície, kde dominuje použitie neriadenej trieštivo-trhavej munície. Súčasné trendy pritom poukazujú na význam diverzifikácie prostriedkov, vrátane presne navádzaných a bezpilotných systémov, ktoré umožňujú flexibilnejšie a efektívnejšie pôsobenie na rôzne typy cieľov. V oblasti bezpilotných systémov je vhodné posunúť ich využitie z úrovne základného prieskumu smerom k ich plnohodnotnej integrácii do systému palebnej podpory, vrátane ich využitia na identifikáciu cieľov, korekciu paľby a priame pôsobenie na cieľ.

V oblasti digitalizácie a riadenia paľby predstavujú existujúce systémy významný krok smerom k automatizácii procesov. Ich prínos je však v súčasnosti orientovaný najmä na prenos dát a výpočet prvkov streľby. Vhodným smerom ďalšieho rozvoja je rozšírenie ich funkcií o podporu rozhodovania a integráciu širšieho spektra senzorov a efektorov do jedného funkčného systému, ktorý umožní rýchlejšie a efektívnejšie reakcie na vznikajúce situácie.

Z pohľadu organizácie a výcviku sa javí ako vhodné posilniť schopnosť jednotiek operovať v menších, flexibilných prvkoch, ktoré sú schopné zabezpečovať prieskum aj pôsobenie na cieľ. Výcvik by mal reflektovať podmienky vysoko dynamického bojiska a klásť dôraz na koordináciu prieskumných a palebných prvkov, ako aj na pôsobenie pod neustálou hrozbou detekcie a zasiahnutia.

Uvedené opatrenia poukazujú na potrebu komplexného prístupu k rozvoju palebnej podpory, ktorý presahuje rámec jednotlivých technológií alebo systémov. Kľúčovým faktorom sa stáva schopnosť adaptácie, integrácie a efektívneho využitia dostupných prostriedkov v podmienkach dynamicky sa meniaceho bojiska.

ZÁVER

Na základe analýzy možno konštatovať, že stanovené výskumné otázky boli zodpovedané nasledovne:

1. Výskumná otázka - identifikované trendy zahŕňajú najmä rastúcu transparentnosť bojiska, masové nasadenie bezpilotných systémov a skrátenie reakčných cyklov.
2. Výskumná otázka - tieto trendy vedú k posunu od centralizovaného a platformovo orientovaného prístupu k decentralizovanému a systémovo integrovanému modelu palebnej podpory, pričom kľúčovým faktorom sa stáva schopnosť prežiť.
3. Výskumná otázka - z uvedených zistení vyplýva potreba adaptácie doktrinálnych prístupov, taktických postupov a rozvoja schopností OS SR, najmä v oblasti integrácie bezpilotných systémov, mobility a digitalizácie.

Analýza trendov na ukrajinskom bojisku poukazuje na zásadnú transformáciu charakteru palebnej podpory na taktickej úrovni. Kľúčovými faktormi tejto transformácie sú najmä rastúca transparentnosť bojiska, masové nasadenie bezpilotných systémov a výrazné skrátenie reakčných cyklov medzi detekciou cieľa a jeho zasiahnutím.

Uvedené zmeny zásadne ovplyvňujú spôsob použitia palebnej podpory, pričom tradičné prístupy založené na centralizácii, koncentrácii prostriedkov a relatívne stabilných palebných postaveniach strácajú v podmienkach súčasného bojiska svoju efektívnosť. Naopak, do popredia sa dostávajú prístupy založené na decentralizácii, mobilite, flexibilita a schopnosti adaptácie.

Osobitný význam nadobúda schopnosť prežiť, ktorá sa stáva limitujúcim faktorom pre efektívne pôsobenie palebnej podpory. Tento vývoj sa výrazne prejavuje aj v prípade technologicky vyspelých systémov, ako sú samohybné húfnice, pri ktorých možno pozorovať zvýšenú zraniteľnosť v dôsledku kombinácie ich vysokej hodnoty a dostupnosti lacných úderných prostriedkov.

V podmienkach Ozbrojených síl Slovenskej republiky uvedené zistenia poukazujú na potrebu adaptácie doktrinálnych prístupov, taktických postupov a rozvoja schopností tak, aby reflektovali charakter moderného bojiska. Kľúčovým predpokladom tejto adaptácie je schopnosť efektívne prepájať prieskumné, rozhodovacie a palebné prvky a zabezpečiť ich rýchlu a koordinovanú činnosť.

Palebna podpora tak v podmienkach súčasného bojiska nepredstavuje len otázku dostupnosti prostriedkov, ale predovšetkým schopnosť ich efektívneho, časovo citlivého a adaptívneho použitia. Úspech na taktickej úrovni je preto čoraz viac determinovaný schopnosťou reagovať na dynamiku bojiska a prispôbiť sa jeho meniacim sa podmienkam rýchlejšie ako protivník. Uvedené zistenia zároveň naznačujú, že budúci vývoj palebnej podpory bude determinovaný predovšetkým schopnosťou adaptácie na podmienky permanentne sledovaného bojiska.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- CALCAGNO, E., MARRONE, A. (eds.). 2024. *Artillery in Present and Future High-Intensity Operations*. Rome: Istituto Affari Internazionali. Dostupné na: <https://lnk.sk/pjlq0>
- DRÁBEK, J., POTUŽÁK, L., HAVLÍK, T., VITOUL, V., NOVÁK, J. 2024. Practical evaluation of instruments for determining the exact position during artillery operations. In *Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation* (pp. 45–50). DOI: <https://doi.org/10.3849/cndcgs.2024.45>
- DRÁBEK, J., ŠUSTR, M., POTUŽÁK, L., IVAN, J., Liška, R. 2025. Contingency and emergency manual procedures for calculation firing data. *Engineering Reports*, 7(6), e70252. DOI: <https://doi.org/10.1002/eng2.70252>
- HAVLÍK, T., ŠUSTR, M., IVAN, J., PEKAŘ, O., MUŠINKA, M. (2024). Evaluation of the effectiveness of a firing battery in self-defense using constructive simulation. *Journal of Defense Modeling and Simulation*, 23(2), 335–347. DOI: <https://doi.org/10.1177/15485129241291579>
- HRNČIAR, M., KOMPAN, J., NOHEL, J. 2025. The future of the battlefield: Technology-driven predictions in the land domain. *Revista Científica General José María Córdova*, 23(49), 277–296. DOI: <https://doi.org/10.21830/19006586.1323>
- IVAN, J., ŠUSTR, M., PEKAŘ, O., POTUŽÁK, L. 2022. Prospects for the use of unmanned ground vehicles in artillery survey. In *ICINCO Proceedings* (pp. 467–475). DOI: <https://doi.org/10.5220/0011300100003271>
- KALLENBORN Z. 2022. Seven (Initial) Drone Warfare Lessons From Ukraine. *Modern War Institute*, 12. Dostupné na: <https://lnk.sk/shqs2>
- KRATKÝ, M., MINAŘÍK, V., ŠUSTR, M., IVAN, J. 2020. Electronic warfare methods combatting UAVs. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, 5(6), 447–454. DOI: <https://doi.org/10.25046/aj050653>
- KUNERTOVA, D. 2023. The war in Ukraine shows the game-changing effect of drones depends on the game. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 79(2), 95–102. <https://doi.org/10.1080/00963402.2023.2178180>
- MOLLOY, O. 2024. *Drones in Modern Warfare: Lessons Learnt from the War in Ukraine*. Canberra: Australian Army Research Centre. Australian Army Occasional Paper No. 29. Dostupné na: <https://doi.org/10.61451/267513>
- NOVÁK, J., POTUŽÁK, L., BLAHA, M., ŠLOUF, V., DRÁBEK, J. 2024. The impact of deteriorated security situation on financial stability of arms companies. In *Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation* (pp. 500–511). DOI: <https://doi.org/10.3849/cndcgs.2024.500>
- PEKAŘ, O., ŠLOUF, V., ŠOTNAR, J., POTUŽÁK, L., HAVLÍK, T. 2022. War game as a method of training and analysis. In *ECGBL Proceedings* (pp. 651–654). DOI: <https://doi.org/10.34190/ecgbl.16.1.656>

- PEKAŘ, O., NOVÁK, J., VARECHA, J., ŠOTNAR, J., DRÁBEK, J. 2024. Bridging theory and practice in military education through advanced technologies. In *European Conference on Games-Based Learning*. DOI: <https://doi.org/10.34190/ecgbl.18.1.2648>
- PEMČÁK, I., BLAHA, M., NOVÁČKOVÁ, K., BALÁŽ, T., IVAN, J., TUČEK, P. 2026. Analysis of the influence of selected parameters on the success rate of shotgun firing on UAVs. *Measurement Science Review*, 26(2). DOI: <https://doi.org/10.2478/msr-2026-0012>
- SOTOUDEHFAR, S., SARKIN, J., CHAARI, M. Z. 2025. Cheap drones, costly consequences: the legal and humanitarian risks and outcomes of low-tech drone warfare. *Defense & Security Analysis*. 42. 1-28. DOI: <https://doi.org/10.1080/14751798.2025.2546712>
- ŚWIĘTOCHOWSKI, N., VARECHA, J., KOREC, D., VITOU, V., HERCÍK, M. 2026. Immersive training of artillery observers with AI. *Communications in Computer and Information Science*. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-16451-3_19
- ŠUSTR, M., IVAN, J., BLAHA, M., POTUŽÁK, L. 2022. A manual method of artillery fires correction calculation. *Military Operations Research*, 27(3), 77–94. DOI: <https://doi.org/10.5711/1082598327377>
- ŠUSTR, M., VAJDA, M., BLAHA, M., IVAN, J., KOREC, D. 2025. Artillery officer education and interoperability challenge in joint fires. *Cogent Education*, 12(1), 2533308. DOI: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2533308>
- TARANETS, S., FLYPENKO, A. 2025. The Artillery application by the defense forces of Ukraine during the Russian-Ukrainina war: Assessments, Trends, use of International military assistance. *Military strategy and technology*. 99-110. DOI: <https://doi.org/10.63978/3083-6476.2025.1.1.11>
- VITOU, V., IVAN, J., POTUŽÁK, L., ŠUSTR, M., HANKOVÁ, B. 2025. Experimental evaluation of camouflage effectiveness against ground-based surveillance. In *ICINCO Proceedings* (pp. 425–434). DOI: <https://doi.org/10.5220/0013712500003982>
- VITOU, V., HAVLÍK, T., DRÁBEK, J., KOREC, D., VACULÍK, A. 2026. Optimization of self-propelled mortar selection using multi-criteria analysis and simulation. *Journal of Defense Modeling and Simulation*. DOI: <https://doi.org/10.1177/15485129261433583>
- WATLING, J., REYNOLDS, N. 2025. Tactical Developments During the Third Year of the Russo–Ukrainian War. *Royal United Services Institute*. Dostupné na: <https://lnk.sk/clmnd>

Vyhlásenie o dostupnosti údajov: Viac informácií a údajov je možné získať od autorov na základe žiadosti.

Príspevky autorov: Autori prispeli rovnakým dielom, prečítali si a súhlasili s publikovanou verziou rukopisu.

pplk. Ing. Michal VAJDA, PhD.

Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, Demänová 393, 031 01 Liptovský Mikuláš 1

telefón: 0960 423 162

e-mail: michal.vajda@aos.sk

ORCID ID: 0009-0000-1611-3307

doc. Ing. Jaroslav VARECHA, PhD.

Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, Demänová 393, 031 01 Liptovský Mikuláš 1
telefón: 0960 423 162

e-mail: jaroslav.varecha@aos.sk

ORCID ID: 0009-0003-5974-8726

pplk. Ing. Miroslav MUŠINKA, PhD.

Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, Demänová 393, 031 01 Liptovský Mikuláš 1
telefón: 0960 423 162

e-mail: miroslav.musinka@aos.sk

ORCID ID: 0009-0002-6675-0130

mjr. Ing. Richard LIŠKA

Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, Demänová 393, 031 01 Liptovský Mikuláš 1
telefón: 0960 423 162

e-mail: richard.liska@aos.sk

ORCID ID: 0009-0005-7057-3909

pplk. Ing. Milan TURAJ, PhD.

Akadémia ozbrojených síl generála M. R. Štefánika, Demänová 393, 031 01 Liptovský Mikuláš 1
telefón: 0960 423 162

e-mail: milan.turaj@aos.sk

ORCID ID: 0009-0008-4852-0706