

---

*Recenzovaný článek*

---

## **Možnosti podpory činnosti pěších jednotek bojovými bezosádkovými prostředky za útoku**

### **Possibility of Supporting the Activity of Infantry Units with Combat Unmanned Ground Systems During an Attack Operation**

**Jan Hrdinka<sup>1</sup>, Jan Nohel<sup>1</sup>, Jan Zezula<sup>1</sup>, Jan Mazal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Univerzita obrany, Brno, Česká republika

**Abstrakt:** Článek pojednává o možnostech nasazení bojových bezosádkových pozemních prostředků s bojovými pěšími jednotkami. Shrnuje nasazení těchto prostředků v minulých i současných vojenských operacích, včetně uvedení zkušeností z nasazení dostupných z veřejných zdrojů, a zkoumá společné nasazení pěšího družstva s bojovou platformou pozemního bezosádkového prostředku za útoku. Pomocí konstruktivní simulace předkládá výsledky nasazení pěšího družstva za útoku s podporou a bez podpory bojového bezosádkového pozemního prostředku. V rámci diskuse rozvíjí myšlenky potřebné pro součinnost jednotky s bezosádkovým prostředkem. Cílem článku je mimo jiné také otevřít v odborné komunitě debatu o možnostech efektivního použití bezosádkových pozemních systémů pro podporu činnosti bojových jednotek ve vojenských operacích.

**Abstract:** The article discusses the possibilities of joint deployment of combat unmanned ground vehicles with combat infantry units. It summarizes the deployment of these assets in past and present military operations, including the presentation of deployment experiences available from public sources, and examines the joint deployment of an infantry squad with an unmanned ground combat platform during an attack operation. Using a constructive simulation, it presents the results of the deployment of an infantry squad during an attack operation with and without the support of a combat unmanned ground vehicle. As part of the discussion, he develops the ideas necessary for the cooperation of the unit with an unmanned vehicle. The aim of the article is, among other things, to open a debate in the professional community about the possibilities of effective use of unmanned ground systems to support the activity of combat units in military operations.

**Klíčová slova:** bezosádkový pozemní systém; bezosádkový pozemní prostředek; pěší jednotka; simulace; technologie.

**Keywords:** Unmanned Ground System; Unmanned Ground Vehicle; Infantry Unit; Simulation; Technology.

## ÚVOD

„Moderní bojiště a charakter válčení je svázáno s potřebou využívání nových technologií a postupů vedoucích k získání výhody na bojišti a následnému poražení nepřítele. Získání nadvlády na současném bojišti vyžaduje udržovat krok s technologickým pokrokem a využívání poznatků a zkušeností z minulých i současných ozbrojených konfliktů a nasazení. V současnosti, a o to více v blízké budoucnosti, se na bojišti objevují a budou objevovat moderní pozemní a vzdušné (i podvodní) systémy využívající technologie umělé inteligence“ (Hrdinka 2024).

„Budoucí bojiště se bude odehrávat na různých územích a regionech, od středoevropského typu terénu, přes lesy či pouště, až po města či megaměsta. Akteři na bojišti na taktické úrovni budou formace bezpilotních (Unmanned Aerial Vehicle – UAV) a bezosádkových prostředků (Unmanned Ground Vehicle – UGV) nebo týmů v kombinaci vševojskových jednotek a útvarů“ (Zahradníček et al. 2023, 116).

Bezosádkové prostředky nabízí širokou škálu využití. Nejčastěji jsou používány pro průzkum ke zjištění informací o nepříteli (Drozd et al. 2021), mohou být využívány ke zjištění výsledků použití palebných prostředků, k samotnému ničení nepřátelských prostředků nebo vojáků pomocí nesené munice. V neposlední řadě pomáhají šetřit vlastní živou sílu jak z hlediska možného nasazení na jiném směru, tak ušetřit možné ztráty na životech bojujících jednotek.

V tomto příspěvku budou představeny výsledky výzkumu společného nasazení bojové verze bezosádkových pozemních prostředků (Unmanned Ground System – UGS) s pěší jednotkou během vybrané taktické činnosti, který je řešen v rámci projektu institucionální podpory LANDOPS – Vedení pozemních operací u Fakulty vojenského leadershipu Univerzity obrany. Dílčím cílem autorů je zkoumat, jaké jsou možnosti nasazení těchto bezosádkových prostředků v sestavě bojové jednotky Armády České republiky. Zda a jak je možné jejich zapojením do operací jednotky zvýšit schopnosti této jednotky a jestli by bylo případně možné v budoucích operacích těmito prostředky nahradit živou sílu – vojáky.

## 1 NASAZENÍ ROBOTICKÝCH SYSTÉMŮ VE VOJENSKÝCH OPERACÍCH

Experimentování s robotickými systémy ve všech operačních doménách je dlouhodobým trendem vyspělých armád světa s cílem jejich zavedení a co nejrychlejší operační implementace. V rámci armád NATO, tak o rozmachu bezosádkových systémů se periodicky zmiňuje zpráva NATO Technology Trends, a také Evropská Obranná Agentura v nedávné době zřídila například pracovní skupiny expertů HEDI (Hub for EU Defence Inovation) a ASCI (Autonomous Systems Community of Interest), které se rozvoji bezosádkových systémů v Evropských podmínkách intenzivně věnují.

Problematika nasazení UGS ve vojenských operacích zahrnuje, mimo jiné, jejich začleňování do sestav jednotek nebo případně se může jednat o jednotky vytvářené přímo pro účely společného nasazení. UGS tedy mohou být přímo organickou součástí jednotek, případně mohou být těmto jednotkám přidělovány na konkrétní část (fázi) operace. Kromě pozemních bezosádkových systémů mohou být na bojišti nasazeny i bezpilotní vzdušné prostředky, které významně navyšují schopnosti ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance). Společné nasazení UGS s UAV řeší (Moafi-poor et al. 2020). Další autoři (Young, Mazzuchi a Sarkani 2017, Hodický a Procházka 2017) se zabývají autonomií UGS a jejich pohybem v terénu, což bude v budoucnu další technologický krok během společného nasazení těchto prostředků s bojovými jednotkami. Zapojení bezosádkových pozemních robotických systémů do sestavy rotního úkolového uskupení při plnění různých typů vojenských operací zkoumají (Nohel, Stodola a Flasar 2021). Zabezpečením přepravy materiálu pro malé jednotky pomocí bezosádkového pozemního prostředku řeší (Łopatka a Muszyński 2018) (Łopatka 2020). Přepravu materiálu jednotky a možnosti získávání informací z prostoru nasazení pomocí bezosádkových systémů nasazených s jednotkami popisuje (Westhoven et al. 2017). Nasazení UGV především v zastavěném prostoru řeší (Matějka 2017) (Matějka 2019), kde se autor opírá o své praktické zkušenosti ze slovenské armády, nicméně svá tvrzení nezduodňuje žádnou relevantní vědeckou metodou k ověření svých hypotéz (např. praktickým experimentem). Nad potřebou možného budoucího zavedení UGV se zamýšlejí (Zahradníček a Rak 2021). Oba autoři se pokoušejí představit své myšlenky implementace UGV od přípravy personálu, až po možné plnění taktických úkolů, které by mohly tyto prostředky provádět. Možné propojení pilotovaného a bezosádkového prostředku zvažuje (Brewer 2018).

Reálné nasazení UGV ve vojenských operacích je velmi obtížné dohledat z veřejných zdrojů. Z potvrzených nasazení v průběhu 21. století je možné uvést použití amerického UGV Foster-Miller TALON v roce 2007 na území Iráku (Hrdinka 2024) (International Team for the Study of Security Verona) (Wired). UGV byla postupem času upravována díky zjištění pomalého předávání povelů na základě slabého signálu přenosu.

Jiné nasazení, a to ruských bojových bezosádkových prostředků, je prezentováno v Sýrii v letech 2016 a dále 2018. V prvním případě se jednalo o prostředky Platforma-M a Argo, které měly útočit na nepřátelské pozice podporované syrskými vládními jednotkami a samohybnými děly 2S3 Akatsiya (Hrdinka 2024) (Nohel et al. 2023). Ve druhém případě šlo o bojový prostředek Uran-9 (Hrdinka 2024) (International Team for the Study of Security Verona) (Uppal 2019). První jmenované nasazení ukázalo výhody společného

nasazení UGV s pozemními jednotkami. U druhého uváděného případu vyšly najevo nedostatky v ovládní UGV Uran-9 pomocí rádia na větší vzdálenost, kdy docházelo ke špatnému přenosu signálu (zejména v zastavěném prostoru), což mělo za následek opožďování signálu. UGV mělo také problémy s podvozkem a stabilizací kanonu. Dále byly zjištěny problémy s optickými přístroji UGV, především s jejich poškozením zbraněmi nepřítele na krátkou vzdálenost.

Další potvrzené použití bojového UGV bylo realizováno izraelskou armádou v roce 2021 na hranicích Gazy. Jednalo se o prostředek Jaguar využívaný za účelem hlídkování nelegálního překračování hranice (Hrdinka 2024) (The Daily Beast Company LLC). Z veřejných zdrojů nebyly zjištěny žádné zkušenosti s nasazením tohoto prostředku. UGV mělo umožňovat fungování v tzv. poloautonomním režimu, neboli mělo některé činnosti vykonávat na základě nahraných scénářů.

Ze současného válečného konfliktu na Ukrajině je zřejmé, že využívání bezosádkových bojových pozemních prostředků je velice aktuální. Z dostupných veřejných zdrojů je patrné nasazení např. ukrajinského UGV Ironclad (Idnes.cz 2024) (Hrdinka 2024) (Defence News 2024, 4:28) (United24 2024, 5:57). Ruská armáda nezůstává pozadu v používání bojových UGV. Dle dostupných informací použili např. u Bachmutu dvě bojová UGV vybavená automatickými granátometry AGS-17 (Seznam Zprávy 2024) (DefenseWebTV 2024, 1:33). Je tedy pravděpodobné, že směřování k využívání bojových pozemních bezosádkových platforem bude stále častější. Z veřejných zdrojů nebyly identifikována pozitivní ani negativní zkušenosti z nasazení těchto prostředků.

Dle současného vývoje ve vyspělých armádách je evidentně jen otázkou času, kdy budou tyto prostředky běžně doplňovány do bojových jednotek, ať už jako posilové prostředky nebo jako stále prvky organizačních struktur těchto jednotek a budou tvořit tak páteř pozemních jednotek ozbrojených sil. Je tedy žádoucí se zabývat tématy, jak tyto prostředky ovlivňují plnění úkolu bojové jednotky. Výše uvedená nasazení poukazují na nutnost reagovat na neustále se vyvíjející potřeby testovat UGS, zdokonalovat jejich schopnosti a eliminovat negativní vlastnosti.

## 2 POUŽITÉ METODY

V článku byla použita rešerše, jako metoda shromažďování informací. Ta byla aplikována během zpracování úvodních kapitol článku. V rámci metod pro zpracování informací byly využity základní vědecké metody, jakými jsou analýza, syntéza, indukce, dedukce a komparace.

Metoda analýzy byla použita během provádění rešerše literatury ke zkoumání řešení vědeckých problémů jednotlivých autorů. Dále byly analyzovány ve třetí kapitole výsledky zjištěné simulací nasazení bezosádkového pozemního prostředku v součinnosti s bojovou jednotkou za konkrétní bojové situace (viz 3. kapitola článku).

V rámci použití metody syntézy byl definován předmět zkoumání a výzkumné cíle. Metoda byla taktéž využita ke stanovování závěrů a zjištění autorova výzkumu.

Díky vědecké metodě indukce bylo možné zobecnit dosažené simulací naměřené výsledky a vytvořit si tak výchozí podmínky pro stanovování závěrů.

Metoda dedukce sloužila převážně v rámci praktické části výzkumu k hledání opakovatelnosti, pravidelnosti a korelací mezi zkoumanými jevy, procesy a činnostmi.

Komparace byla využita ve třetí kapitole článku pro porovnání výsledků jednotlivých nasazení s prostředkem UGV a bez jeho přítomnosti v sestavě jednotky.

Jako další metoda použitá při zpracování článku byla počítačová simulace. Ta sloužila k ověření možností nasazení bojového UGS v sestavě jednotky. Samotné simulace byly provedeny za pomoci simulátoru pro konstruktivní simulaci OneSAF Testbed Baseline (OTB) ve verzi 2.5, které využívá Skupina simulačních a trenažerových technologií ve Vyškově.

„Konstruktivní simulace je takovým druhem simulace, kdy se ve virtuálním prostředí pohybují virtuální (simulované) osoby, technika, zbraňové systémy, či další prostředky a v závislosti na simulovaných činnostech plní adekvátním způsobem zadané úkoly. V konstruktivní simulaci je tedy osoba, vozidlo, technický prostředek vyjádřen entitou. Jednotlivé entity aktivně jednají podle algoritmů, které jsou obsaženy (naprogramovány) v jednotlivých třídách chování“ (Hubáček, Hausner a Vráb 2013).

„Výcvikový systém OneSAF je modulární otevřený systém, který je možno doplňovat o jednotlivé dílčí moduly, přizpůsobovat změnám technických parametrů bojových prostředků, případně změnám taktických požadavků a změnám zásad boje malých jednotek. Patří do skupiny detailních stochastických modelů. Detailnost modelu v první řadě znamená, že v průběhu simulace je řešeno chování soupeřících stran až do jednotlivých vozidel a bojovníků. Detailnost je „dotažena“ do té míry, že systém simuluje i pohyb všech vypálených střel na simulovaném bojišti. Významnou skutečností je, že systém při simulaci respektuje všechny statisticky významné faktory prostředí. Z nich jako nejvýznamnější je možno uvést vlivy počasí, směru a síly větru, denní doby, znečištění ovzduší, charakteru půdy, přímé viditelnosti, svažitosti terénu, porostů a další“ (VR Group, a.s. 2003, 11).

Simulace byla provedena v prostoru vojenského výcvikového prostoru (VVP) Březina. Bylo provedeno dvacet simulací taktických situací, kdy byl bezosádkový pozemní prostředek přidělen pěší jednotce o velikosti družstvo (šest vojáků). Pro simulaci UGV byla využita podvozková platforma vozidla Land Rover (LRD) s automatickým zbraňovým systémem ráže 7,62 mm. Entita UGV má v simulátoru OTB omezení, které ji nedovoluje vjezd do zalesněných prostorů (tzn., že se může pohybovat pouze po komunikacích nebo otevřených prostorech). Palba UGV není v tomto případě omezena, takže může provádět manévry palbou i do zalesněných prostorů. Pěší družstvo bylo vygenerováno a doplněno z databáze simulátoru s využitím čtyřčlenného družstva a doplněného o další dva vojáky.

Struktura a výzbroj šestičlenného pěšího družstva:

- voják s univerzálním kulometem vz. 59 (600 ks nábojů),
- voják se samopalem vz. 58 (Sa vz. 58) a s RPG-7 (240 ks nábojů do Sa, 5 ks nábojů do RPG-7),
- voják se Sa vz. 58 a RPG-75 (240 ks nábojů do Sa, 1x RPG-75),
- voják se Sa vz. 58 a RPG-75 (240 ks nábojů do Sa, 1x RPG-75),
- voják se Sa vz. 58 a RPG-75 (240 ks nábojů do Sa, 1x RPG-75),
- voják s odstřelovací puškou 7,62mm a s 9 mm pistolí (40 ks nábojů do odstřelovací pušky a 24 nábojů do pistole).

V rámci prováděných simulací bylo dále provedeno dvacet simulací taktických situací, kdy nebylo UGV součástí nasazené jednotky. Cílem realizovaných simulací

bylo provedení komparace se simulacemi jednotky doplněné o UGV a následným vyhodnocením získaných výsledků.

Bezosádkový prostředek začleňovaný do sestavy jednotky byl vyzbrojen zbraňovým systémem s parametry Sa vz. 58, zásobený 120 ks nábojů. Podvozková platforma byla využita stejná jako u vozidla LRD, včetně PHM.

Nepřítel byl simulován týmem pěchoty následovně:

- voják se Sa vz. 58, RPG-75 a granáty URG-86 (240 ks nábojů do Sa, 1x RPG-75, 4x URG-86),
- voják se Sa vz. 58, RPG-75 a granáty URG-86 (240 ks nábojů do Sa, 1x RPG-75, 4x URG-86).

Z výsledků simulací v simulátoru OTB lze pro potřeby výzkumu použít data generovaná simulátorem během i po ukončení simulace u nezničených jednotek a techniky označením dané entity operátorem počítačové stanice (neplatí pro časy, ty je třeba měřit mimo simulaci).

Jedná se zejména o tyto údaje:

- spotřeba munice jednotlivých vojáků nebo techniky,
- spotřeba paliva (u techniky),
- doba pro splnění úkolu,
- ztráty na živé síle a technice,
- výsledek simulace (splnění úkolu).

Poslední tři výše uvedené údaje (doba pro splnění úkolu, ztráty a samotné splnění/nesplnění úkolu) je třeba určovat výzkumníkem samostatným měřením uplynulého času a výsledkem nastavené simulace provedené simulátorem.

Z hlediska ztrát rozlišuje simulátor několik typů zranění/poškození nebo ztrát/zničení:

- nepoškozeno,
- katastrofické poškození,
- palebná schopnost poškození,
- mobilita poškození.

### 3 SIMULACE ÚTOKU DRUŽSTVA NA BRÁNÍCIHO SE NEPŘÍTELE

Útok na bránícího se nepřítele byl proveden v prostoru s mírně zvlněným terénem s lesnatým a křovinatým porostem. Z taktického hlediska se tento prostor nevyznačuje zásadními terénními překážkami, které by omezovaly pohyb pěších jednotek, včetně možného začleněného bezosádkového pozemního prostředku. V zájmovém prostoru tvoří zalesněné plochy dobré možnosti skrytu pro vlastní síly i síly případného nepřítele. V severní části otevřených ploch se nachází vybudované sítě okopů, které mohou poskytnout možnosti krytu před palbou z těžkých zbraní, případně dělostřelecké munice. Z hlediska možností pozorování a vedení palby prostor umožňuje střelbu na větší vzdálenost (do 800 m, dle použité zbraně a munice) zejména na otevřených plochách, v lese se tato vzdálenost snižuje na cca 200 metrů. Jako klíčový terén by mohl být vyhodnocen výše uvedený severní prostor s ženíjně vybudovanou sítí okopů, který umožňuje dobré

pozorovací podmínky a možnosti vedení palby na větší vzdálenosti do jižní části zájmového prostoru. Přístupové cesty do zájmového prostoru jsou převážně polní, které ústí z pozemní komunikace se zpevněným povrchem, ve směru ze severu na jih. Zájmový prostor je vyobrazen na obrázku 1.



**Obrázek č. 1:** Zájmový prostor pro provedení simulace

Zdroj: (autor s využitím <https://www.map.army/> 2024)

Porozumění základním charakteristikám zájmového prostoru je pro provedení vojenské operaci a úspěšné splnění úkolu velmi důležité (Hrnčiar and Kompan 2023, 73).

V rámci prováděné simulace byla zvolena jednoduchá taktická situace, kdy pěší družstvo obdrželo úkol provést útok z přímého dotyku na bránícího se nepřítele v síle dvou osob. Tento nepřítel byl v prostoru zasazen jako bojové zajištění pěší čety, která v rámci prováděné simulace není řešena.

Zvolený úkol pro pěší družstvo byl tedy následující: 1. pěší družstvo v čase 280800JUN – 280830JUN zaútočit na pozici nepřítele v síle dvou osob jako OBJ 1 v prostoru 33UXQ 417 679 a dále pokračovat 200 metrů severo-východně, kde obsadit vybudované obranné postavení jako OBJ 2 za účelem získání klíčového prostoru. Grafické znázornění tohoto úkolu ukazuje obrázek 2.

Záměr provedení úkolu je postupovat pěším družstvem lesním porostem nalevo od nezpevněné komunikace a po překročení čáry přechodu ke zteči zahájit ničení nepřítele v OBJ 1 palbou z ručních zbraní. V případě přidělení UGV do sestavy jednotky tímto postupovat společně s jednotkou na jejím pravém křídle podél lesa směrem k OBJ 1 a



provádět podporu palbou vlastní jednotky. Po zničení nepřítele čelním útokem a jeho překročení pokračovat jednotkou ve zvolené sestavě severně 200 metrů do OBJ 2, kde prostor obsadit. UGV ponechat na pravém křídle a za přesunu pokrýt lafetovanou zbraní otevřený prostor. Před samotným obsazením OBJ 2 provést prozkoumání tohoto prostoru pomocí optických přístrojů UGV.

Provedenými simulacemi bude prokázáno následující:

- zda je pro jednotku výhodné doplnění o bezosádkový bojový pozemní prostředek v porovnání se stejnou jednotkou nasazenou bez UGV,
- jestli je díky UGV jednotka rychlejší během vlastního postupu při útoku na nepřítele,
- jaká je spotřeba munice vlastní jednotky a nepřátel,
- jaké jsou ztráty na straně družstva a u nepřátel,
- jak se nasazené UGV podílí na ničení nepřítele.



**Obrázek č. 2:** Grafické znázornění úkolu pěšího družstva

Zdroj: (autor s využitím <https://www.map.army/> 2024)



3.1 Útočící jednotka bez bojového bezosádkového pozemního prostředku

Útočící pěší družstvo po zahájení simulace zahájilo přesun směrem k nepříteli. V souladu se stanoveným úkolem zahájilo ničení nepřítele po překročení čáry přechodu ke zteči, zatímco nepřátelské bojové zajištění opětovalo palbu na útočící jednotku. Výsledky všech provedených simulací jsou vyznačeny v tabulkách 1 a 2.

Tabulka č. 1: Provedené simulace pěší jednotky bez UGV – část 1

| Sledované faktory                                           | Provedené simulace |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                             | 1                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| Doba provedení útoku (simulace)                             | 0:06               | 0:06 | 0:05 | 0:06 | 0:07 | 0:07 | 0:06 | 0:05 | 0:05 | 0:04 |
| Spotřeba munice vlastní (příslušníci družstva - Sa)         | 138                | 156  | 36   | 36   | 114  | 30   | 12   | 24   | 78   | 66   |
| Spotřeba munice vlastní (příslušníci družstva - jiná zbraň) | 5                  | 0    | 1    | 0    | 2    | 1    | 1    | 3    | 0    | 0    |
| Spotřeba munice nepřítel (Sa)                               | 18                 | 30   | 20   | 12   | 99   | 84   | 66   | 54   | 60   | 120  |
| Ztráty vlastní                                              | 0                  | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 2    | 6    |
| Ztráty nepřítel                                             | 2                  | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 0    |

Zdroj dat: (simulátor OTB 2024)

Tabulka č. 2: Provedené simulace pěší jednotky bez UGV – část 2

| Sledované faktory                                           | Provedené simulace |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                             | 11                 | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |
| Doba provedení útoku (simulace)                             | 0:06               | 0:05 | 0:06 | 0:07 | 0:04 | 0:10 | 0:06 | 0:08 | 0:05 | 0:06 |
| Spotřeba munice vlastní (příslušníci družstva - Sa)         | 109                | 123  | 89   | 192  | 65   | 131  | 112  | 96   | 73   | 144  |
| Spotřeba munice vlastní (příslušníci družstva - jiná zbraň) | 0                  | 0    | 1    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 3    | 2    |
| Spotřeba munice nepřítel (Sa)                               | 48                 | 35   | 76   | 49   | 82   | 29   | 61   | 38   | 55   | 14   |
| Ztráty vlastní                                              | 1                  | 1    | 2    | 1    | 3    | 0    | 1    | 1    | 2    | 0    |
| Ztráty nepřítel                                             | 2                  | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |

Zdroj dat: (simulátor OTB 2024)

3.2 Útočící jednotka posílena o bojový bezosádkový pozemní prostředek

V simulátoru nastavil operátor směr útoku pěší jednotky a bezosádkového prostředku a spustil simulaci jednotlivých entit. Jednotka se začala přesunovat lesem směrem

k nepříteli, UGV postupovalo podél lesa. Vlastní síly zaútočily na bránícího se nepřítele po překročení čáry přechodu ke zteči. Výsledky jednotlivých simulací pěší jednotky podporované UGV jsou vyobrazeny v tabulkách 3 a 4.

**Tabulka č. 3:** Provedené simulace pěší jednotky s UGV – část 1

| Sledované faktory                                           | Provedené simulace |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                             | 1                  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| Doba provedení útoku (simulace)                             | 0:09               | 0:04 | 0:08 | 0:04 | 0:06 | 0:05 | 0:04 | 0:05 | 0:04 | 0:05 |
| Spotřeba munice vlastní (příslušníci družstva - Sa)         | 108                | 12   | 6    | 6    | 96   | 18   | 114  | 24   | 30   | 78   |
| Spotřeba munice vlastní (příslušníci družstva - jiná zbraň) | 0                  | 0    | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Spotřeba munice vlastní (UGV)                               | 0                  | 12   | 0    | 60   | 6    | 6    | 6    | 6    | 36   | 6    |
| Spotřeba munice nepřítel (Sa)                               | 162                | 154  | 138  | 131  | 150  | 126  | 144  | 150  | 143  | 128  |
| Ztráty vlastní (příslušníci družstva)                       | 1                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    |
| Ztráty vlastní (UGV – mobilita poškození)                   | 1                  | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    |
| Ztráty vlastní (UGV – katastrofické poškození)              | 0                  | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ztráty nepřítel                                             | 2                  | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |
| Počet nepřátel zničeno pomocí UGV                           | 0                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    |

Zdroj dat: (simulátor OTB 2024)

**Tabulka č. 4:** Provedené simulace pěší jednotky s UGV – část 2

| Sledované faktory                                           | Provedené simulace |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                             | 11                 | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |
| Doba provedení útoku (simulace)                             | 0:05               | 0:06 | 0:10 | 0:11 | 0:06 | 0:12 | 0:05 | 0:06 | 0:05 | 0:07 |
| Spotřeba munice vlastní (příslušníci družstva - Sa)         | 78                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 70   | 29   | 35   | 42   | 20   |
| Spotřeba munice vlastní (příslušníci družstva - jiná zbraň) | 0                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Spotřeba munice vlastní (UGV)                               | 6                  | 12   | 36   | 60   | 18   | 18   | 12   | 20   | 16   | 29   |
| Spotřeba munice nepřítel (Sa)                               | 128                | 165  | 300  | 190  | 200  | 480  | 180  | 220  | 183  | 258  |
| Ztráty vlastní (příslušníci družstva)                       | 1                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Ztráty vlastní (UGV - mobilita poškození)                   | 1                  | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    |

|                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ztráty vlastní (UGV - katastrofické poškození) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ztráty nepřítel                                | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Počet nepřátel zničeno pomocí UGV              | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

Zdroj dat: (simulátor OTB 2024)

### 3.3 Vyhodnocení provedených simulací

Ze simulací útoku pěšího družstva (bez podpory UGV) na nepřátelské bojové zajištění je možné konstatovat následující tvrzení:

- nejkratší doba ke splnění úkolu jednotkou byla 4 minuty, nejdelší doba byla 10 minut a v průměru splnila jednotka úkol za 6 minut; jednotka splnila úkol v předpokládaném časovém limitu do 20 minut,
- spotřeba munice útočícího družstva je průměrně 90 nábojů, což je necelých 10% z celkového počtu nesené munice do Sa vz. 58 a dále v deseti případech použilo družstvo k ničení nepřítel další zbraně družstva,
- k odražení zteče pěšího družstva spotřeboval nepřítel v průměru 53 nábojů, tj. zhruba dva zásobníky do Sa vz. 58 (což je 11% z celkového počtu disponibilní munice), nicméně nepodařilo se mu zastavit postupující jednotku,
- v šestnácti provedených simulacích se podařilo nepříteli eliminovat část útočící jednotky, z toho v jedenácti případech šlo o jednoho vojáka, ve třech případech o dva vojáky, v jednom případě o tři vojáky a během jedné simulace zničil nepřítel celé útočící družstvo.

Ze simulací útoku pěšího družstva (podporovaného UGV) na nepřátelské bojové zajištění lze vyvodit následující závěry:

- nejkratší doba ke splnění úkolu jednotkou byla 4 minuty, nejdelší doba byla 12 minut a v průměru splnila jednotka úkol za 6 minut; jednotka splnila úkol v předpokládaném časovém limitu do 20 minut,
- spotřeba munice pěšího družstva je průměrně jeden zásobník do samopalu a 30 nábojů do zbraňové stanice UGV,
- k odražení útoku použil nepřítel průměrně 190 ks munice do samopalu (víc, než šest zásobníků, což je 40% z celkového počtu nepřátelské munice), přitom nedokázal zastavit ani zpomalit postup útočící jednotky a pouze ve dvou simulacích eliminoval jednoho příslušníka družstva,
- nepřítel spotřeboval k odražení útoku značné množství munice (v jednom případě vystřílel palebný průměr), přesto nezničil postupující jednotku (palba převážně na UGV),
- ve čtyřech simulacích eliminoval nepřítel jednoho vojáka z celého útočícího družstva, v ostatních případech byla jednotka beze ztrát na životech,
- téměř ve všech prováděných simulacích se zaměřil nepřítel v bojovém zajištění na ničení postupujícího UGV, které díky poutání pozornosti a palby nepřítel vytvářelo podmínky pro zbytek družstva k ničení nepřítel,
- v osmi simulacích se podařilo nepříteli poškodit mobilitu UGV, které na sebe poutalo nepřátelskou palbu, nicméně díky zachované palebné schopnosti dokázalo UGV dále ničit nepřítel,

- pomocí UGV se podařilo zničit nepřítele v průběhu patnácti simulací, z toho v sedmi případech zničilo UGV jednoho nepřítele a v osmi případech eliminovalo oba nepřátele. Celková zjištění vyplývající z provedených simulací:
- celková doba potřebná ke splnění úkolu jednotky se výrazně nezměnila doplněním jednotky o UGV, jednotka posílená o UGV nebyla výrazně rychlejší než jednotka bez UGV, družstvo splnilo v obou případech úkol v předpokládaném časovém limitu do 20 minut,
- spotřeba munice pěšího družstva potřebná ke zničení nepřítele byla v průměru třikrát vyšší bez nasazeného UGV (při započtení munice vystřelené pomocí UGV byla spotřeba munice družstva s nasazeným UGV dvakrát nižší než u družstva bez přidaného UGV),
- k odražení zteče pěšího družstva posíleného UGV musel nepřítel použít v průměru o 137 ks nábojů do Sa vz. 58 víc, než u simulací bez nasazeného UGV,
- nepřítel spotřeboval na družstvo s UGV v průměru trojnásobek munice, než tomu bylo v simulacích bez UGV,
- celková průměrná spotřeba nepřátelské munice pro ničení pěšího družstva bez UGV byla 11%, oproti spotřebě munice použité pro ničení družstva s UGV, která činila v průměru 40%,
- z dvaceti provedených simulací utrpěla útočící jednotka doplněná o UGV nižší ztráty (pouze ve čtyřech případech jeden voják), než jednotka bez UGV (v šestnácti případech minimálně jeden voják, dokonce byla zničena celá jednotka),
- společné nasazení jednotky s UGV vedlo k poutání pozornosti nepřátelského bojového zajištění na ničení UGV, což pomohlo pěšímu družstvu zničit nepřítele s minimalizací vlastních ztrát (oproti situacím, kdy jednotka neměla v sestavě UGV),
- UGV bylo platnou součástí pěšího družstva, jelikož se ve většině případů (15 z 20 simulací) zasloužilo o zničení části nebo celého nepřátelského bojového zajištění (dokonce v některých případech i po ztrátě mobility).

## 4 DISKUSE

Provedené simulace prokazují výhody zařazení bezosádkového bojového prostředku (resp. systému) do sestavy bojové jednotky. Simulace sice nepotvrzují, že by nasazené UGV pomohlo jednotce splnit úkol rychleji, nicméně ukazují možné perspektivy ve vedení bojové činnosti bojové jednotky.

Spotřeba munice během útoku bojové jednotky je dost podstatným faktorem pro úspěšné provedení jedné ze základních taktických činností (útok). Uvedená nižší spotřeba munice útočící jednotky a naopak vyšší spotřeba bránící se jednotky při společném nasazení bojové jednotky s UGV ukazuje jednu z výhod této součinnosti jednotky a stroje (robota řízeného operátorem). V kontextu vedení útočných a obranných operací může mít faktor zvýšené a snížené spotřeby munice podstatný dopad na celkový výsledek bojové činnosti.

V rámci uváděného konkrétního příkladu družstva za útoku je simulací potvrzená schopnost jednotky podporované UGV zničit nepřítele v objektu zteče s minimálními

ztrátami vlastních sil a dále plnit úkoly bez případného doplnění osob a munice. Tím je možné využít tuto jednotku pro další postup jak na hlavním nebo vedlejším směru, případně pro plnění jiných úkolů.

Společné nasazení bojového pozemního prostředku s jednotkou vyžaduje součinnost operátora UGV s nasazenou jednotkou. To může klást na jeho výběr stejné nároky, jako jsou na ostatní příslušníky jednotky (odborné, fyzické, psychické apod.). Naskýtá se zde tedy možnost ovládání UGV dálkově ze základny nebo přímo ze sestavy družstva (operátor působí s jednotkou nebo postupuje v určité vzdálenosti za ní). Jako vhodný vizualizační komponent pro operátora zde může být přehledová FPV (First-Person View) kamera umožňující operátorovi reálný přenos obrazu a možnost pohybovat se za sestavou jednotky (případně ovládat UGV ze základny) a mimo dosah nepřátelské (přímé) palby. Nasazení FPV kamer u tzv. FPV dronů (UAV) je patrné v současném konfliktu na Ukrajině (ČT 24 2024).

V každém případě je důležité pro případná budoucí společná nasazení rozlišit, zda by bylo UGV součástí bojové jednotky jako stálý prvek bojové sestavy (organizační struktury) nebo jako nestálý prvek, a tedy by byl přidělován do jednotek účelově pro plnění konkrétních úkolů (např. jako v uváděném příkladu v rámci útočných operací).

Dalším tématem k zamyšlení je zbraňová stanice, kterou by případné bojové UGV disponovalo. Myšlenka, se kterou je možné se ztotožnit, je možnost využití zbraní pěší jednotky k upevnění na zbraňovou stanici UGV (Matějka 2017). Díky tomuto konceptu by bylo možné vybavit UGV dle aktuálního požadovaného úkolu zbraněmi pěšího družstva a měnit je přímo v poli dle aktuálních možností a potřeb v rámci probíhající operace, což v každém případě může pomoci bojové jednotce zvýšit její schopnosti v rámci jejího nasazení.

Schopnost pohybu UGV v terénu ovlivňuje, mimo jiné, i vybavenost kolovým nebo pásovým podvozkem. Využití výhody pásového podvozku u bojové platformy UGV, tak jako to navrhuje (Matějka 2019) a (Łopatka 2020) je pravděpodobně vhodnou variantou pro pohyb v členitém terénu. Je však nutné myslet na možnost přesunu v rámci sestavy např. mechanizované jednotky, kdy by tento prostředek na pásovém podvozku nemusel být schopen udržovat tempo přesunu těchto jednotek. Zde by se mohla projevit výhoda kolové podvozkové platformy případně varianta přívěsu za bojová vozidla k přepravě na větší vzdálenosti.

Taktika použití UGV bude závislá na taktické činnosti, kterou bude tento systém plnit v rámci společného nasazení s bojovou jednotkou. Provedené simulace ukazují ve většině případů možnost využít nasazeného UGV jako prostředku pro poutání pozornosti nepřítele a jeho palby, zatímco zbytek jednotky provede zničení nepřítele v objektu zteče.

Další možnost, která se nabízí v rámci využití UGV, po zjištění polohy nepřátelské jednotky (prostředku) zaměřeného senzory na UGV, je možné ničit nepřítele (po vyhodnocení důležitosti cíle) navedením dělostřelecké palby nebo vzdušné podpory.

## ZÁVĚR

Vyčleňování bezosádkových pozemních prostředků k plnění úkolů na moderním bojišti se stává trendem, což ukazují informace z minulých i aktuálních ozbrojených konfliktů.

Přínos zasazení těchto robotických systémů do sestav vojenských jednotek byl již mnohokrát prezentován a stal se předmětem výzkumů ve vyspělých armádách světa. V předloženém článku byla provedena simulovaná měření, která poskytla naměřená data vhodná k hlubší analýze zkoumaného problému. Výsledky simulací jednoznačně prokazují prospěšnost společného nasazení bojové verze UGV s bojovou pěší jednotkou v rámci hodnocených kritérií. Těmi byly zejména spotřeba munice a prokázané ztráty na obou stranách.

Výběr, výcvik a zařazení operátorů UGV do jednotek bude zřejmě vyžadovat další zkoumání, nicméně je zřejmé, že budou na tyto osoby kladeny obdobné požadavky jako na příslušníky bojových jednotek, zejména pokud budou působit v její sestavě. Taktéž volba univerzálního zbraňového kompletu na základě plnění úkolu jednotkou se jeví jako vhodná varianta, stejně jako výběr možných alternativ pásového versus kolového podvozku.

Uvedená zjištění vedou autory k závěru, že je nezbytné pokračovat ve zkoumání problematiky začlenění UGV prostředků do struktur nejenom družstev, ale i na úrovni vyšších organizačních celků (čety, roty, praporu). S tím, že prvky živé simulace využitelné pro tyto experimenty jsou např. simulátory od firmy SAAB dostupné u Skupiny simulačních a trenažérových technologií Velitelství výcviku - Vojenské akademie Vyškov, tak jako to uvádí například (Rak et al. 2023).

V případě potvrzení pilotních zjištění i na vyšších taktických úrovních velení, by to mohlo vést i k návrhu na změnu organizačních struktur jednotek a útvarů, které by se promítly do „úspory“ personálu na úkor nasazení prostředků UGV. Tento podmět bude i dalším směrem zkoumání pro autory článku.

***Text vznikl za podpory projektu institucionální podpory LANDOPS – Vedení pozemních operací u Fakulty vojenského leadershipu Univerzity obrany (DZRO-FVL22-LANDOPS). Autoři prohlašují, že nejsou ve střetu zájmů v souvislosti s publikováním tohoto článku a při jeho přípravě akceptovali všechny etické normy požadované vydavatelem.***

---

## SEZNAM ZDROJŮ

Brewer, Ralph.W., Eduardo Cerame, E. Ray Pursel, Anthony Zimmermann a Kristin E. Schaefer. 2018. „Manned-Unmanned Teaming: US Army Robotic Wingman Vehicles.“ In: Cassenti, D. (eds) *Advances in Human Factors in Simulation and Modeling. AHFE 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing* 780. 89-100. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94223-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94223-0_9)

ČT 24. „Drony útočí. Zbraň za pět set dolarů dokáže zničit tank za deset milionů.“ Accessed September September 23, 2024. <https://1url.cz/B1Fdl>.

Drozd, Jan, Luděk Rak, Pavel Zahradníček, Petr Stodola and Jan Hodický. 2021. „Effectiveness Evaluation of Aerial Reconnaissance in Battalion Force Protection Operation Using the Constructive Simulation.“ *Journal of Defense Modeling and Simulation-Applications Methodology, Technology-JMDS* 20 (2) s 181-196. doi: 10.1177/154851292111040373.

Defence news. „Video footage shows Ukraine’s new „Ironclad“ combat drone in action.“ YouTube video, 4:28. January 29, 2024. <https://www.youtube.com/watch?v=4jhljuw-rU>.

DefenseWebTV. „Discover First Historical Drone Combat Russia Ukraine War Ukrainian FPV vs Russian Ground Robots.“ YouTube video, 1:33. March 30, 2024. <https://www.youtube.com/watch?v=-xJMqn3cv0M>.

Dupuy, Trevor N. 1979. *Numbers, predictions, and war : using history to evaluate combat factors and predict the outcome of battles*. Indianapolis: Bobbs-Merrill.

Hodický, Jan a Dalibor Procházka. 2017. „Challenges in the implementation of autonomous systems into the battlefield.“ In: *2017 International Conference on Military Technologies (ICMT)*. 743-747. <https://doi.org/10.1109/MILTECHS.2017.7988855>.

Hrdinka, Jan. 2024. „Bezpilotní pozemní prostředky ve válkách a konfliktech: revize a současný vývoj.“ In *18. doktorandská konference: Nové přístupy k zajištění bezpečnosti státu*, 74-85. Brno: Univerzita obrany. [https://lib.unob.cz/KONFERENCE/DK/DK\\_Sbornik\\_2024.pdf](https://lib.unob.cz/KONFERENCE/DK/DK_Sbornik_2024.pdf).

Hrnčiar, Michal and Jaroslav Kompan. 2023. „Factors Shaping the Employment of Military Force from the Perspective of the War in Ukraine.“ *Vojenské rozhledy* 32 (1). s 69-82. doi: 10.3849/2336-2995.32.2023.01.069-082.

Hubáček, Martin, Drahomír Hausner a Vladimír Vráb. 2013. „Využití simulačních technologií v přípravě na nové druhy operací.“ *Vojenské rozhledy* 22 (1). s. 149-159. doi: 10.3849/2336-2995.22.2013.01.149-159.

Idnes.cz. 2024. „Roboti v dalším živlu. Ukrajina i Rusko spějí k nasazení pozemních dro-nů.“ Idnes.cz. Accessed September 12, 2024. <https://1url.cz/V1GtK>.

International Team for the Study of Security Verona. „The implementation of Drone Warfare in Modern Ground Operations.“ Accessed September 12, 2024. <https://1url.cz/G1GsS>.

Łopatka, Marian J. a Tomasz Muszyński. 2018. „Analysis of Dismounted Operation Support with Robots.“ *Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation* 2018 (1) s 8-14. doi: 10.47459/cndcgs.2018.1.

Łopatka, Marian J. 2020. „UGV for Close Support Dismounted Operations – Current Possibility to Fulfil Military Demand.“ *Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation* 2020 (1) s 16-23. doi: 10.47459/cndcgs.2020.2.

Matějka, Jaroslav. 2017. „Bezposádkový pozemný prostriedok jako multiplikátor sily boja v zastavaných priestoroch.“ *Vojenské rozhledy* 26 (4) s 119-134. <https://1url.cz/F1BEM>.

Matějka, Jaroslav. 2019. „Robot as a Member of Combat Unit A Utopia or Reality for Ground Forces?“ *Advances in Military Technology* 15 (1) s 7-24. doi: 10.3849/aimt.01332.

Moafipoor, Shahram, Lydia Bock, Jeffrey A. Fayman a Eoin Conroy. 2020. „Vision-Based Collaborative Navigation for UAV-UGV-Dismounted Units in GPS Challenged Environments.“ In: *Proceedings of the 33rd International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation (ION GNSS+ 2020)*. 573-584. <https://doi.org/10.33012/2020.17684>

Nohel, Jan, Petr Stodola, Jan Zezula, Pavel Zahradníček and Zdeněk Flasar. 2023. „Area Reconnaissance Modeling of Modular Reconnaissance Robotic Systems.“ *The Journal of Defense Modeling and Simulation- Applications, Methodology, Technology-JMDS*. s 1-17. doi: 10.1177/15485129231210302.



- Nohel, Jan, Petr Stodola a Zdeněk Flasar. 2021. „Combat UGV Support of Company Task Force Operations.“ In *Modelling and Simulation for Autonomous Systems. MESAS 2020*, 29-42. Cham: Springer.
- Nohel, Jan, Petr Stodola, Jan Zezula, Zdeněk Flasar a Jan Hrdinka. „Challenges Associated with the Deployment of Autonomous Reconnaissance Systems on Future Battlefields.“ In *Modelling and Simulation for Autonomous Systems MESAS 2023*. Cham: Springer.
- Rak, Luděk, Jiří Neubauer, Jan Hrdinka a Ľudovít Hradský. 2023. „Simulation Technology in the training application of Cadets.“ *AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research* 13 (1). s 345-349. [https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/1301/papers/K\\_rak.pdf](https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/1301/papers/K_rak.pdf).
- Seznam Zprávy. 2024. „Rusové poslali u Bachmutu do útoku i ozbrojené roboty.“ Seznam Zprávy, 11. 4. 2024. <https://1url.cz/D1GjE>.
- The Daily Beast Company LLC. „Israel Is Sending Robots With Machine Guns to the Gaza Border.“ Accessed September 12, 2024. <https://1url.cz/t1Gsv>.
- United24. „Ukrainian New Weapons. Ground Vehicle D-21-11: Killer Robot, MedEvac and Frontline Delivery System.“ YouTube video, 5:57. Jun 15, 2024. <https://www.youtube.com/watch?v=CkkTI7PLQM4>.
- Uppal, Rajesh. „Russia deployed family of killer robots, for combat and demining in Syria and for counter terrorism operations.“ *IDST International defense, Security & Technology*. June 26, 2019. <https://1url.cz/J1Gs0>.
- VR Group, a.s. 2003. *Taktický simulátor OTB. Příručka pro obsluhu*. Brno.
- Westhoven, Martin, Christian Lassen, Irmtrud Trautwein, Thomas Remmersmann a Bernd Brüggemann. 2017. „UI-Design and Evaluation for Human-Robot-Teaming in Infantry Platoons.“ In: Harris, D. (eds) *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics: Cognition and Design. EPCE 2017. Lecture Notes in Computer Science* 10276. 159-178. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58475-1\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58475-1_12)
- Wired. „First Armed Robots on Patrol in Iraq (Updated).“ Accessed September 12, 2024. <https://www.wired.com/2007/08/httpwwwnational/>.
- Young, Stuart. H., Thomas A. Mazzuchi a Shahram Sarkani. 2017. „A Framework for Predicting Future System Performance in Autonomous Unmanned Ground Vehicles.“ *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics Systems* 47 (7) s 1192-1206. doi: 10.1109/TSMC.2016.2563403.
- Zahradníček, Pavel a Luděk Rak. 2021. „Combat UGV: The Challenge of their Implementation in Combat Units.“ In: *International conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION*, 105-109. <https://doi.org/10.2478/kbo-2021-0096>.
- Zahradníček, Pavel, Martin Botík, Luděk Rak, and Jan Hrdinka. 2023. „Modern Battlefield and Necessary Reflection in Military Leader's Education and Training.“ *Vojenské rozhledy* 32 (4) s 110-122. doi: 10.3849/2336-2995.32.2023.04.110-122.