

Klemen Kocjančič

DOI: 10.2478/cmc-2026-0009

UVODNIK

NAPREDNE IN PREBOJNE TEHNOLOGIJE NA OBRAMBENEM PODROČJU

Uvod V Obrambni strategiji Republike Slovenije (2024) je izpostavljeno, da imajo napredne in prebojne tehnologije zmožnost krepitve intenzivnosti sodobnih varnostnih groženj in drugih tveganj na obrambnem področju, pri čemer »povzročajo nastanek novih in preoblikovanje sedanjih varnostnih groženj in tveganj«.

Med tveganji in grožnjami so v Resoluciji o strategiji nacionalne varnosti Republike Slovenije (ReSNV-2) (2020) navedene tudi informacijsko-kibernetске grožnje, obveščevalna dejavnost tujih akterjev, globalna finančna, gospodarska in tehnološka tveganja ter hibridne grožnje.

Treba je okrepiti zmogljivosti nacionalnega obrambno-varnostnega sistema, da se zoperstavi takim grožnjam in uspešno sledi zastavljenim ciljem na obrambnem področju: odvrčanje vojaških in drugih groženj ter tveganj za nacionalno, kolektivno in skupno varnost; obramba neodvisnosti, nedotakljivosti in ozemeljske celovitosti države ter njenih interesov v okviru kolektivne in skupne obrambe ter zagotavljanje neprekinjenega delovanja države in družbe (Obrambna strategija Republike Slovenije, 2024).

1 TRANSFORMACIJA NA DIGITALNEM PODROČJU

Napredne in prebojne tehnologije na obrambnem področju so ena najpomembnejših transformacijskih sil sodobnih obrambnih in vojaških sistemov, saj temeljito spreminjajo naravo vojaške moči, doktrine in industrijske osnove varnostnih organizacij (Kocjančič, Dolenc, 2025). V najnovejšem, šestem, valu te revolucije v vojaških zadevah (angl. *Revolution in Military Affairs*) je poudarek na umetni inteligenci, ki omogoča avtomatizirano vojskovanje ter razširja strateško tekmovanje tudi na manjše države, ne le na velesile. Hkrati so še vedno prisotni predhodni valovi: hibridno vojskovanje in dodatna modernizacija (peti val), digitalizirano vojskovanje



in obrambna transformacija (četrty val) ter informacijsko vojskovanje (tretji val) (Raska, 2020, str. 9–19).

Zveza Nato izpostavlja, da so napredne in prebojne tehnologije hkrati priložnost in tveganje, saj omogočajo učinkovito, odporno, stroškovno učinkovito in energetska trajnostno delovanje ter izboljšujejo neposredne zmogljivostne omejitve in doseganje zastavljenih ciljev. To hkrati omogočajo državnim in nedržavnim akterjem. Od leta 2021, ko je bila sprejeta prva strategija zveze Nato glede naprednih in prebojnih tehnologij, zveza Nato nenehno posodablja strateške in planske dokumente, pri čemer sledi hitremu napredku sodobnih tehnologij. Izpostavljeni sta odgovorna uporaba novih tehnologij in njihova hitra integracija v obrambne sisteme. Definiranih je bilo devet prednostnih tehnoloških področij: umetna inteligenca, avtonomni sistemi, kvantne tehnologije, biotehnologija in tehnologija za povečanje človeških zmogljivosti, vesoljske tehnologije, hipersonični sistemi, napredni materiali in njihova proizvodnja, energetske in pogonske tehnologije ter napredne komunikacijske tehnologije (Nato, 2025).

Uporaba umetne inteligence v vojaške namene tudi v neposrednem, kinetičnem delovanju je že prestopila prag iz teorije v prakso. Izraelsko-palestinska vojna leta 2021 je bila že označena kot prva vojna z uporabo umetne inteligence (Hammad, 2026), pri čemer sta obe strani uporabili kibernetike napade (Pavel, 2024). Indija je pripisala svoj uspeh v vojni s Pakistanom (2024–25) prav umetni inteligenci (Kumar, 2025). Kibernetično vojskovanje je imelo pomembno vlogo tudi v rusko-ukrajinskem konfliktu (Prebilič, Rebrica, 2025). Podobno se umetna inteligenca vse bolj integrira v taktične komunikacijske mreže, v katerih omogoča optimizacijo spektra, izboljšanje situacijske ozaveščenosti in podporo odločanju v realnem času, kar je ključno za delovanje v kompleksnih večdomenskih operacijah (Baeza in sod., 2025).

Kvantne tehnologije, ki vključujejo kvantno komunikacijo, kvantno zaznavanje in potencialno kvantno računalništvo, dodatno omogočajo večjo natančnost v vojaških operacijah, izboljšano navigacijo v GPS-odvzetih okoljih ter napredne šifrirne sisteme, kar lahko vodi v tako imenovano kvantno vojskovanje, kar bo zahtevalo preoblikovanje doktrin in etičnih okvirov vojskovanja (Krelina, 2021; Frunzeti, Coşoreanu, Tomoiagă, 2021).

Evropske in nacionalne politike ter tudi obrambna ministrstva držav članic EU poudarjajo potrebo po krepitvi obrambnih inovacijskih ekosistemov, pospeševanju prehoda iz raziskav v operativne zmogljivosti ter po večjem povezovanju industrije, izobraževalnih ustanov in vojaških organizacij (Gomez, 2025; Reuters, 2025).

V zasledovanju teh zavezniških ciljev tudi Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije v svojih strateških usmeritvah sledi širšim zavezniškim okvirom zveze Nato in Evropske komisije ter poudarja modernizacijo Slovenske vojske z vključevanjem digitalizacije, kibernetike obrambe in interoperabilnih sistemov, ki omogočajo

delovanje v večnacionalnih strukturah ter podporo kolektivni obrambi, pri čemer se Slovenija umešča predvsem v vlogo tehnološko prilagodljivega in povezljivega akterja v zavezništvu. Posebej pomembno je, da se prebojne tehnologije ne razvijajo izolirano, temveč v okviru kompleksnih inovacijskih ekosistemov, pri čemer sodelujejo javni in zasebni sektor, raziskovalne institucije in obrambne organizacije, kar omogoča hitrejši razvoj in implementacijo rešitev. Ministrstvo je tako od leta 2023 razpisalo več javnih pozivov za sodelovanje pri izvajanju razvojno-raziskovalnih in inovacijskih projektov zaradi povečanja tehničnih oziroma tehnoloških zmogljivosti obrambnega sistema Republike Slovenije. Rezultati teh razpisov so bili vidni med drugim tudi na lanskoletnem mednarodnem sejmu obrambne industrije SIDEC 2025 (Pišlar idr., 2025).

Svetovni trend kaže, da obrambni sektor prehaja iz platformno usmerjenega modela v podatkovno in omrežno usmerjen model, pri čemer najpomembnejši vir moči postajajo informacije, algoritmi in sposobnost hitrega prilagajanja, in ne le fizične platforme, kar bistveno spreminja razumevanje vojaške premoči v 21. stoletju.

2 ČLANKI V TEJ ŠTEVILKI

V tej številki *Sodobnih vojaških izzivov* objavljamo več člankov, ki obravnavajo različna področja naprednih in prebojnih tehnologij na obrambnem področju.

Članek *Od podpore za komunikacije do varnih multidomenskih omrežij: modernizacija okvirov vojaške komunikacije*, delo **Rexhepa Mustafovskega**, **Marka Radovanovića** in **Aleksandra Petrovskega**, se ukvarja s preučevanjem spreminjajoče se vloge komunikacijskih platform v vojaških operacijah in prikazuje njihov prehod od podpornih instrumentov do ključnih dejavnikov za hitro sprejemanje odločitev in uspeh misij. Na podlagi analize deležnikov v informacijsko-komunikacijskem sistemu ugotavljajo, da izrazita neizmenljivost s širšimi modeli, kot sta strateška komunikacija in internet stvari na bojišču, zagotavlja operativno odpornost, povečuje učinkovitost in ponuja prilagodljivost prihodnjim inovacijam, vključno z umetno inteligenco, kvantnim šifriranjem in naprednimi satelitskimi sistemi.

Kire Jakimoski in **Blashko Palitov** v prispevku *Zmogljivosti kriptografskega algoritma CRYSTALS-Dilithium* obravnavata postkvantni algoritem digitalnega podpisa, ki je znan po varnosti, učinkovitosti in odpornosti proti kvantnim napadom. Njuna raziskava je pokazala linearno rast časa s povečanjem velikosti sporočila, zmerne zahteve pri višjih ravneh in znatno pospešitev pri podpisovanju velikih datotek s predhodnim zgoščevanjem. To kaže, da je ta algoritem primeren tudi za vojaške sisteme, saj omogoča varno komunikacijo, dolgoročno zaupnost podatkov in interoperabilnost v okviru Natovih standardov.

Milan Maksimovic, **Anna Bohdanets**, **Immaculate Motsi-Omoi**, **Guido Governatori** in **Ivan S. Maksymov** so prispevali članek z naslovom

Kvantno-kognitivna nevronska omrežja z rudarjenjem za razvrščanje vojaških in civilnih vozil ter analizo razporeditve. V njem predstavijo uporabo novih umetnih nevronske mreže, ki temeljijo na rudarjenju, nato pa ocenjujejo njihovo učinkovitost pri razlikovanju prilagojenih slik vojaških in civilnih vozil ter analizi razporeditve z uporabo lastnega vojaškega besedišča. Ugotavljajo, da lahko kvantno-kognitivne nevronske mreže izboljšajo multimodalne aplikacije umetne inteligence v scenarijih na bojišču, predvsem v kontekstu vojskovanja z avtonomnimi vozili, ki jih upravljajo ljudje.

V članku *Brezpilotni letalniki v EU: strategije, regulacija in izzivi* **Eleni Kapsokoli** predstavi uporabo brezpilotnih letalnikov v izraelskih vojaških operacijah in rusko-ukrajinski vojni ter poudarja njihov vpliv na operativno načrtovanje. Na podlagi empiričnih podatkov analizira politične, regulativne in institucionalne odzive EU na varnostne in strateške posledice, ki jih ima obsežna uporaba brezpilotnih letalnikov v sodobnih oboroženih konfliktih.

Literatura

1. Baeza, V. M., Parada, R., Salor, L. C., Monzo, C., 2025. *AI-Driven Tactical Communications and Networking for Defense: A Survey and Emerging Trends*. arXiv:2504.05071 [eess.SY]. DOI: 10.48550/arXiv.2504.05071.
2. Frunzeti, T., Coşoreanu, L., Tomoiagă, T., 2021. *Impact of Disruptive Technologies on Defence*. *Land Forces Academy Review* 26(4): 282–287. DOI: 10.2478/raft-2021-0036.
3. Gomez, E., 2025. *(Re)Building Muscle: Reducing Europe's Dependence on the U.S. Defense Industrial Base*. *Sodobni vojaški izzivi* 27(4): 57–71. DOI: 10.2478/cmc-2025-0031.
4. Hammad, N., 2026. *The proliferation of AI-enabled military technology in the Middle East*. *International Institute for Strategic Studies*. <https://www.iiss.org/online-analysis/charting-middle-east/2026/04/the-proliferation-of-ai-enabled-military-technology-in-the-middle-east/> (10. maj 2026).
5. Kocjančič, K., Dolenc, G., 2025. *Prebojne tehnologije kot dejavnik preoblikovanja obrambe*. *Slovenska vojska*, št. 7/8: 42–43.
6. Krelina, M., 2021. *Quantum Technology for Military Applications*. arXiv:2103.12548 [quant-ph]. DOI: 10.48550/arXiv.2103.12548.
7. Kumar, A., 2025. *How AI Helped the Indian Army Achieve Over 94% Accuracy in Operation Sindoor*. *Asia Net News*. <https://newsable.asianetnews.com/india/how-ai-helped-indian-army-achieve-over-94-percent-accuracy-in-operation-sindoor-articleshow-6yk28h9> (10. maj 2026).
8. NATO, 2025. *Emerging and disruptive technologies*. <https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/emerging-and-disruptive-technologies> (10. maj 2026).
9. *Obrambna strategija Republike Slovenije* (2024). <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MO/Dokumenti/ReSNV2.pdf> (10. maj 2026).
10. Pavel, T., 2024. *Avoiding a 'Digital 7 October': a study on cyberwarfare against Israel during the October 2023 war*. *Sodobni vojaški izzivi* 26(3): 95–112. DOI: 10.2478/cmc-2024-0022.
11. Pišlar, M., idr., 2025. *Obrambna industrija na sejmu v Celju*. *Slovenska vojska*, št. 10, 24–32.

12. *Prebilič, V., Rebrica, P., 2025. Kibernetško vojskovanje v rusko-ukrajinski vojni. Sodobni vojaški izzivi 26(4): 149–164. DOI: 10.2478/cmc-2024-0030.*
13. *Resolucija o strategiji nacionalne varnosti Republike Slovenije (ReSNV-2), 2020.*
14. *Reuters, 2025. EU Commission to float new project for boosting defence technologies. <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/eu-commission-float-new-project-boosting-defence-technologies-2025-11-18> (10. maj 2026).*

E-pošta: klemen.kocjancic@mors.si

ORCID: 0000-0001-5206-6405

Dr. Klemen Kocjančič je univerzitetni diplomirani teolog, magister obramboslovja in doktor zgodovine. Zaposlen je kot podsekretar za vojaško tehnologijo, raziskave in razvoj na Ministrstvu za obrambo RS in je habilitiran kot znanstveni sodelavec na Obramboslovnem raziskovalnem centru Fakultete za družbene vede Univerze v Ljubljani ter docent za vojaške študije na Fakulteti za državne in evropske študije Nove univerze.

Klemen Kocjančič, PhD, holds a bachelor's degree in theology, MA in defence studies, and a PhD in history. He works as undersecretary for military technology, research and development at the Ministry of Defence of the Republic of Slovenia and is habilitated as a research fellow at the Defence Research Centre at the Faculty of Social Sciences of the University of Ljubljana and as an assistant professor of military studies at the Faculty of Government and European Studies at the New University.

Email: klemen.kocjancic@mors.si

ORCID: 0000-0001-5206-6405

* Prispevki, objavljeni v Sodobnih vojaških izzivih, niso uradno stališče Slovenske vojske niti organov, iz katerih so avtorji prispevkov.

* Articles published in the Contemporary Military Challenges do not reflect the official viewpoint of the Slovenian Armed Forces nor the bodies in which the authors of articles are employed.