

Vloga robotike, brezpilotnih sredstev in umetne inteligence na bojišču

The role of robotics, unmanned aerial vehicles (UAV) and artificial intelligence on the battlefield

Povzetek

Vojaški robotski sistemi, ki so podprti z umetno inteligenco, postajajo vse pomembnejši dejavnik oboroženih sil, saj vplivajo na naravo človeškega spopada, na način vojskovanja, na razvoj vojaških zmogljivosti in na preoblikovanje ter uporabo vojaškega instrumenta moči. Zaradi svojih zmogljivosti in prednosti so ti sistemi postali sestavni del bojišča in zelo vplivajo na načrtovanje, organiziranje in uresničevanje vojaških delovanj. V prispevku so ključne ugotovitve in spoznanja analize vpliva uporabe in nadaljnega razvoja vojaških robotskih sistemov na delovanje oboroženih sil na bojišču. Prav tako sta opisana tudi koncept uvajanja in uporabe vojaških robotov v enotah Slovenske vojske (SV) in predlog vključevanja vojaških robotov v srednji pehotni četi SV. Prispevek nam tako daje odgovore na vprašanja, kako sodobni vojaški robotski sistemi spreminjajo način vojskovanja in povečujejo operativno zmogljivost ter učinkovitost delovanja oboroženih sil na bojišču.

Ključne besede: robotski sistemi, umetna inteligenca, brezpilotna sredstva.

Abstract

Artificial intelligence-supported military robotic systems are becoming an increasingly important factor in the armed forces. They influence the nature of human conflict, the type of warfare, the development of military capabilities, and the transformation and use of the military instrument of power. Due to their capabilities and advantages, these systems have become an integral part of the battlefield, and have a great influence on the planning, organization and manner of conducting military operations. This paper presents the key findings of an analysis of the impact of use and further development of military robotic systems on the operation of the armed forces on the battlefield. It also presents the concept of the introduction and use of military robots in units of the Slovenian Armed Forces, and a proposal for the integration of military robots in the SAF's medium infantry company. It provides the answer to how and in what way modern military robotic systems can change the manner of warfare, and increase the operational capacity and efficiency of the armed forces on the battlefield.

Key words: robotic systems, artificial intelligence, unmanned aerial vehicles.

1 Uvod

Odnosi na mednarodnem področju prehajajo v tako imenovani multipolarni sistem, za katerega je značilno, da je koncentracija svetovne moči porazdeljena med tri ali več akterjev. Na regionalni in mednarodni ravni se pojavljajo nova središča moči, med katerimi vlada velika tekmovalnost za doseganje prednosti, prevlade in širjenja svojega vpliva, kar pa lahko privede tudi do nastanka različnih napetosti in konfliktov. (AFC PAM 525-2, 2020, str. 10)

Zaradi različnih interesov globalnih centrov moči lahko lokalni in regionalni konflikti prerastejo v spopad večjih razsežnosti. Če bi se mednarodne politične in varnostne razmere poslabšale, bi bila lahko Republika Slovenija (RS) zaradi svojega geopolitičnega in geostrateškega položaja izpostavljena tudi neposrednim vojaškim grožnjam. Da bi se lahko uspešno spoprijeli s takim varnostnim izzivom, je treba zagotoviti ustrezen obseg, strukturo, opremljenost in usposobljenost vojaških ter civilnih zmogljivosti. (ReSNV-2, 2019, str. 45)

Osnovni pogoj za uspešno opravljanje poslanstva in nalog oboroženih sil je ustrezna usposobljenost in opremljenost. Skladno s tem mora biti razvoj oboroženih sil usmerjen v gradnjo takih zmogljivosti, ki bodo oboroženim silam zagotavljale osnovne pogoje za uspešno delovanje na bojišču. Zagotavljanje prednosti na bojišču in s tem povezana uspešnost delovanja oboroženih sil je precej odvisna tudi od zmožnosti in sposobnosti združevanja sodobnih tehnologij z obstoječimi zmogljivostmi. Prav zato je pomembno, da SV sledi modernizaciji in da v svojo sestavo smiselno vključi tehnološko napredne vojaške zmogljivosti. Sodobni vojaški roboti, ki so podprti s sistemi umetne inteligence, prav gotovo spadajo v tehnološko napredne zmogljivosti, ki so primerne za združevanje z obstoječimi zmogljivostmi SV.

2 Vojaški roboti

Skozi zgodovino je človek razvijal različna orožja, sredstva in naprave, s katerimi si je poskušal pred nasprotno stranjo pridobiti prednost na bojišču. Zametki zamisli o strojih, ki bi opravljali naloge v nevarnih okoljih, segajo v različna obdobja človekovega in tehnološkega razvoja. Vojaški roboti obstajajo v taki ali drugačni obliki že več kot sto let. Tehnološki napredek in novosti so omogočile razvoj vojaških robotov, to pa se posledično kaže tudi v njihovi vse bolj razširjeni uporabi. (Dakič Prelc, 2009, 4, str. 11)

Glavni namen oziroma cilj uporabe vojaških robotov je učinkovito opravljanje nalog ob zagotavljanju največje mogoče zaščite žive sile, torej ljudi. Razvoj robotiziranih kopenskih, vodnih in zračnih sistemov je omogočil, da na naloge v nevarnem okolju namesto ljudi pošiljamo robote. Tako se preprečujejo in zmanjšujejo učinki groženj oziroma nevarnosti, ki lahko ranijo ali ubijejo pripadnike ali kako drugače vplivajo na zmogljivosti lastnih sil. (Dakič Prelc, 2009, str. 4)

2.1 Razvrščanje vojaških robotov

Vojaške robote lahko na podlagi različnih meril razvrščamo na več načinov. Po značilnih lastnostih lahko robote delimo:

- po velikosti na velike, srednje, manjše in majhne (mikro, mini),
- po mobilnosti na premične (kolesniki, goseničarji, letéči idr.) in nepremične,
- glede na vrsto pogona (električni motorji, piezomotorji/ultrazvočni motorji, elastične nanocevke, solarni paneli, komprimirani plini in tekočine),
- po namenu uporabe in uporabniških lastnostih (po funkcijah),
- glede na stopnjo avtonomije,
- po zgradbi, vzdržljivosti in masi,
- po povezljivosti z drugimi sistemi in platformami,
- po drugih funkcionalnih ter operativnih parametrih. (Kolák, Mali, 2018, str. 76)

Najpogostejša in najsplošnejše uveljavljena razvrstitev vojaških robotskih sistemov je glede na prostor oziroma okolje, v katerem delujejo. Na osnovi tega poznamo:

- brezpilotne zračne sisteme (angl. *Unmanned Aircraft Systems – UAS*);
- kopenska vozila brez posadke (angl. *Unmanned Ground Vehicles – UGV*);
- vodna plovila brez posadke (angl. *Unmanned Maritime Vehicles – UMS*), ki se naprej delijo na površinska plovila brez posadke (angl. *Unmanned Surface Vehicles – USV*) in podvodna plovila brez posadke (angl. *Unmanned Undersea Vehicles – UUV*). (Kolák, Mali, 2018, str. 76)

K tej uvrstitvi vojaških robotov lahko dodamo še dve kategoriji, in sicer vesoljska plovila brez posadke (angl. *Unmanned Space Vehicle*) in hibridna vozila brez posadke. (Kolák, Mali, 2018, str. 77)

Ena izmed lastnosti, na podlagi katere lahko razvrščamo vojaške robote, je tudi stopnja avtonomije. Stopnja avtonomije robotskih sistemov omejuje oziroma določa obseg in kompleksnost nalog, ki jih lahko sistem opravi. Z umikanjem človeškega dejavnika iz krmilnega kroga se stopnja avtonomije povečuje. S povečevanjem avtonomije sistemov se zmanjšuje nadzor nad sistemom in interakcija ter komunikacija med človekom in sistemom. (Kolák, Mali, 2018, str. 8)

Stopnja avtonomije in avtomatizacija sta med seboj povezani. Visoka stopnja avtonomije v praksi pomeni opravljanje več avtomatiziranih postopkov hkrati. V prihodnosti bodo avtonomni sistemi zaradi umetne inteligence sposobni delovati brez človekovega posredovanja. To pomeni, da se bodo ti sistemi na podlagi zaznanih vstopnih podatkov in s pomočjo umetne inteligence sposobni samostojno odločati in skladno s tem tudi samostojno delovati. Prav zato je bilo v mednarodnem okolju dogovorjeno, da ubojni robotski sistemi ne smejo doseči najvišje stopnje avtonomije. (Robek in dr., 2019, str. 10)

Slika 1: Petstopenjska lestvica avtonomije robotskih sistemov (Robek idr., 2019, str. 11)

Stopnja avtonomije	0	1	2	3	4	5
Vpletenost človeka	Popoln nadzor	Upravljanje vseh pomembnih funkcij	Upravljanje večine pomembnih funkcij	Upravljanje glavnih funkcij in posredovanje v primeru odpovedi avtomatskih funkcij	Nadzor avtomatske operacije	Človek ne nadzira sistema
Stopnja avtomatizacije	Brez avtomatizacije	Nizka avtomatizacija	Delna avtomatizacija	Pogojna avtomatizacija	Visoka avtomatizacija	Visoka avtomatizacija
Opis	Vse funkcije UxV so direktno daljinsko upravljane.	Operater upravlja vse funkcije UxV, vsaj ena funkcija je avtomatizirana (na primer avtomatsko držanje višine).	Operater je odgovoren za varen potek operacije, upravljanje je avtomatizirano do visoke stopnje s posameznimi avtonomnimi funkcijami.	UxV samostojno opravlja predprogramirane naloge. Operater lahko upravlja del sistemov (koristni tovor) in prevzame upravljanje v primeru odpovedi.	Sistem samostojno opravlja naloge in ima rezervne sisteme, ki se vključijo v primeru odpovedi pomembnih sistemov. Operater spremlja potek operacije.	UxV avtomatsko opravlja naloge, načrtuje misije in se odloča o uporabi koristnih tovorov.
Zaznavanje okolja	Nima	Zaznava in opozarja		Zaznava in se izogiba	Zaznava in navigira	

2.2 Razlogi za uporabo vojaških robotov

Zakaj napredne države in njihove oborožene sile vlagajo toliko časa, napora in sredstev v razvoj robotov in v uvajanje teh sistemov v svojo sestavo? Eden izmed razlogov je prav gotovo zmanjšanje oziroma upadanje števila pripadnikov oboroženih sil. Ni skrivnost, da ima danes večina oboroženih sil težave s pridobivanjem in zadrževanjem kadra ter z zagotavljanjem ustreznega obsega kadrovskih virov. Če bodo vodilne države sveta želele ohraniti svojo vojaško moč in prednost pred drugimi, bodo kadrovske primanjkljaje morale nadomestiti z ustrežno tehnologijo. Skladno s tem bodo sodobne oborožene sile kadrovske primanjkljaje pokrivali tudi z uvajanjem vojaških robotov v svojo sestavo. (Krishnan, 2009, str. 2)

Furlan in drugi (2006, str. 9) v *Vojaški doktrini* navajajo, da je vojna nadaljevanje politike z drugimi, nasilnimi sredstvi in da gre za najbolj grobo obliko političnega delovanja. Iz te definicije je jasno razvidna pravna, moralna in etična odgovornost države, da oboroženim silam zagotovi ustrezna sredstva in pogoje za usposabljanje in za delovanje ob največji mogoči zaščiti sil.

Tako razmišljanje nas pripelje do naslednje prednosti oziroma do naslednjega razloga za uporabo vojaških robotov. Ker na krovu ni operaterja, so ti sistemi primerni za naloge, ki so zaradi vsebine ali zaradi okolja, v katerem se naloga opravlja, za pripadnike prenevarne. Tako robotski sistemi omogočajo večjo zaščito sil, kar v realnosti pomeni preprečitev izgube zdravja ali življenj pripadnikov oboroženih sil. Na razvoj in uporabo vojaških robotskih sistemov vplivajo tudi ekonomski dejavniki. Cena izdelave robotskih sistemov je primerjano s ceno izdelave sistema z operaterjem nižja. Nižja cena izdelave je predvsem posledica tega, da v teh sistemih ni ljudi. To pomeni, da so lahko sistemi brez posadke manjši in lažji, da imajo lahko manjšo stopnjo zaščite in da ni treba izpolnjevati vseh preostalih pogojev, ki se zahtevajo, ko je operater na krovu. Tako je na primer brezpilotni letalnik *MQ-9 Reaper* približno petkrat cenejši kot letalo *F-22 Raptor*. Vojaški strokovnjaki so med drugim tudi ugotovili, da so roboti z vidika stroškov, ki bi nastali v celotnem ciklu delovanja, cenejši kot ljudje. (Krishnan, 2009, str. 2)

Galliot (2016, str. 38–43) med drugim navaja uporabne vrednosti robotov:

- Vojaški roboti omogočajo izboljšanje bojnih zmogljivosti in zmanjšujejo tveganje za nastanek poškodb ali izgub lastnih sil. Z uporabo vojaških robotov lahko zaščitimo lastne sile pred delovanjem nasprotnika in zmanjšamo negativne vplive vremena in zemljišča na njih.
- Vojaški roboti so v primerjavi s človekom vzdržljivejši, vztrajnejši, doslednejši in natančnejši.
- Z uporabo vojaških robotov lahko izločimo oziroma zmanjšamo tveganja, ki se nanašajo na človeške pomanjkljivosti oziroma ranljivosti. Drugače kot ljudje roboti niso utrujeni, pozabljivi, lačni, žejni, raztreseni, maščevalni, prestrašeni, podkupljivi in podobno.
- Na posameznih področjih so vojaški roboti zmogljivejši od ljudi, saj lahko hitreje združijo veliko količino različnih informacij.
- V stresnih okoliščinah lahko čustva negativno vplivajo na presojo in na sprejem odločitev ljudi. Vojaški roboti s tem nimajo težav, saj ne delujejo na podlagi čustev. Skladno s tem lahko vojaški roboti delujejo stabilno in razumsko tudi v stresnih situacijah.
- Uporaba vojaških robotov omogoča vključevanje pripadnikov z zmanjšanimi ali omejenimi fizičnimi sposobnostmi (omejitve zaradi poškodb in podobno). V tem pogledu vojaški roboti omogočajo aktiviranje in zadrževanje kadra v oboroženih silah.
- Uporaba robotov omogoča pripadnikom, da se izognejo dražljajem ob stresu (stresorjem), ki so povezani z neposrednim bojevanjem oziroma s tako imenovanim bojevanjem iz oči v oči. Pri ljudeh lahko povzročajo napetosti, depresije in posttravmatske stresne motnje.
- Višja stopnja avtonomije robotov omogoča zmanjšanje števila operaterjev.
- V primerjavi z enakovrednimi sistemi s posadko zahtevajo sistemi brez posadke manj usposabljanja.

2.2.1 Razlogi za razvoj avtonomnih robotov

Razvoj robotskih sistemov poteka v smeri povečanja avtonomije. Višja stopnja avtonomije omogoča odpravo številnih pomanjkljivosti delovanja robotskih sistemov in zagotavlja izkoriščanje mogočih prednosti, ki jih ponujajo avtonomni robotski sistemi. Prav zato so težnje po in zamisli o uporabi avtonomnih robotskih sistemov v zadnjem času vse bolj prisotne in močne. Kljub številnim pravnim in birokratskim nejasnostim je razvoj avtonomnih robotskih sistemov vključen v različna področja in dejavnosti, ki povečujejo varnost in krepijo obrambne zmogljivosti.

Eden izmed ciljev uvajanja robotov v oborožene sile je zmanjšanje števila pripadnikov, ki jih potrebujemo za izvedbo vojaških operacij. Razlogi za nadomeščanje pripadnikov z robotskimi sistemi se nanašajo na izzive pri zagotavljanju kadrovskega virov in na

zmanjševanju stroškov, ki so vezani na kadre. Uvajanje robotskih sistemov omogoča zmanjšanje velikosti moštva posadk ladij, podmornic, letal, vozil, tankov, artilerije in podobnih sistemov. Danes imajo sodobni bojni tanki v posadki tri ali štiri člane, v prihodnosti pa bodo tanki lahko delovali tudi kot sistemi brez posadke. V nasprotju z avtonomnimi robotskimi sistemi za upravljanje in nadzor daljinsko vodenih in polavtonomnih robotskih sistemov še vedno skrbi človek. V tem pogledu je človek ključna šibkost teh robotskih sistemov, saj onemogoča popolno izkoriščanje vseh prednosti in zmogljivosti avtonomije. Prav zato obstajajo težnje in zahteve po izključitvi človeka iz cikla *opazi, orientiraj, odloči in deluj* ter po uvajanju popolnoma avtonomnih robotskih sistemov, ki bi naloge izvedli samostojno in hitro odzivno. (Krishnan, 2009, str. 35–36)

Pomanjkljivost daljinsko vodenih robotov je tudi ta, da je njihovo delovanje odvisno od podatkovne povezave oziroma od zveze med robotskim sistemom in kontrolno postajo. Podatkovne povezave se lahko vzpostavijo z žico ali pa so brezžične oziroma radijske. Obe vrsti povezave imata svoje prednosti in pomanjkljivosti. Daljinsko upravljanje robotov z žico ni primerno v okoljih, kjer je veliko ovir. Uporabnost takih sistemov je manjša v mestnih okoljih ali na gosto poraščenem zemljišču. Pri žičnih povezavah je delovanje robotskih sistemov omejeno z dolžino kabla, ki pa se lahko med delovanjem tudi poškoduje ali pretrga. Ob uporabi brezžične povezave obstajajo omejitve razpoložljivih frekvenc in pasovnih širin, še posebej, če se pri tem uporabi satelitska povezava. V nekaterih razmerah in okoljih so se brezžične povezave pokazale kot nezanesljive, saj delujejo slabo ali pa sploh ne delujejo. Sistemi so nezanesljivi predvsem v slabih vremenskih razmerah, v mestno urejenih območjih, v jamah in soteskah. Ena izmed pomanjkljivosti brezžičnih povezav je tudi ta, da jih lahko sovražnik onemogoči z radijskimi motilniki in z elektromagnetnimi impulzi. To pomanjkljivost se lahko odpravi tako, da robotski sistem preide v tako imenovani samostojni način delovanja (angl. *Auto Mode*), kadar sovražnik uporabi radijsko motenje. Sovražnik bi lahko nevtraliziral uporabo brezžičnih daljinsko vodenih robotskih sistemov tudi z napadi na kontrolne postaje in centre. Zaradi velike količine radijskega prometa bi te postaje na bojišču sovražnik hitro prepoznal, odkril, kje so postavljene, in jih napadel. Kontrolne postaje bi bile tako izpostavljene fizičnim in kibernetskim napadom, s katerimi bi lahko sovražnik prevzel nadzor nad roboti in jih uporabil proti svojim lastnikom. V tem pogledu so avtonomni robotski sistemi manj ranljivi, saj s kontrolno postajo ali s centrom komunicirajo v manjšem obsegu. (Krishnan, 2009, str. 37–39)

Eden izmed razlogov za nadaljnji razvoj in uvajanje avtonomnih robotskih sistemov je tudi odpravljanje človeškega dejavnika oziroma njegovih pomanjkljivosti. Ljudje smo pozabljivi in delamo napake še posebej pri opravljanju dolgočasnih, ponavljajočih in dolgotrajnih nalog, ki zahtevajo veliko zbranosti, natančnosti in pozornosti. Roboti lahko take naloge opravljajo dolgotrajno brez težav in brez odstopanj. Odločitve ljudi so lahko zaradi različnih stresorjev neracionalne, slabe in predvsem nepravočasne. Roboti ne pozabljajo, so hitro odzivni in so sposobni sprejeti, obdelati in posredovati velike količine informacij. Če upoštevamo dejstvo, da bo v prihodnjih spopadih za doseganje

uspeha ključna hitrost odzivanja in delovanja, je še toliko bolj očitno, da imajo avtonomni sistemi tudi v tem pogledu veliko prednost, saj se lahko odzovejo v tisočinki sekunde. (Krishnan, 2009, str. 39–42)

Ob pregledu navedenih razlogov za nadaljnji razvoj in uporabo avtonomnih robotskih sistemov lahko sklenemo, da so ti sistemi z vojaškega vidika prav gotovo zelo zaželeni, saj so v primerjavi z manj avtonomnimi sistemi veliko uporabnejši in učinkovitejši. Posledično lahko ti sistemi na bojišču pomenijo odločilno prednost in tako bistveno vplivajo na delovanje ter na dosego zastavljenih ciljev oziroma končnega stanja.

3 Vloga in pomen umetne inteligence

Danes smo priča globalni revoluciji, ki se pojavlja na področju razvoja umetne inteligence in umetnega učenja. Trendi razvoja nakazujejo, da bosta ta dva dejavnika bistveno vplivala na gospodarsko in vojaško tekmovanje med državami. Nekateri strokovnjaki trdijo, da bo razvoj pametnih strojev povzročil novo industrijsko revolucijo, ki bo prinesla velike družbene, politične in vojaške spremembe ter napredek na vseh področjih. Umetna inteligenca bo v prihodnosti postala pomemben dejavnik, ki bo vplival na oblikovanje razmerja moči med državami, na mednarodno varnost in na uporabo vojaškega instrumenta moči. Sodobne države se tega zavedajo, zato spodbujajo razvoj umetne inteligence in drugih tehnologij, s pomočjo katerih bi si lahko zagotovile prednost pred preostalimi. Razvoj umetne inteligence pa ne prinaša samo prednosti, temveč tudi dvome, dileme, nevarnosti in tveganja, ki so povezana z uvajanjem in uporabo sistemov, podprtih z umetno inteligenco. Prav zato je pomembno, da se zavedamo vseh prednosti in pomanjkljivosti oziroma ranljivosti, ki jih prinaša umetna inteligenca in da razumemo učinke ter posledice njene uporabe. (Pešec, 2020, str. 110)

Sistemi umetne inteligence niso novost, saj obstajajo že kar nekaj časa. Njihov razvoj je potekal vzporedno s tehničnim in tehnološkim razvojem. Z napredkom so se razvili zmogljivejši in učinkovitejši sistemi umetne inteligence. Posledično se je povečala tudi uporabnost teh sistemov, kar je privedlo do pospešenega uvajanja in uporabe teh sistemov v različnih panogah in na različnih področjih. Sistemi umetne inteligence so se uveljavili predvsem na področjih, na katerih so sistemi v primerjavi s človekom hitrejši, cenejši, zmogljivejši in učinkovitejši. (Pešec, 2020, str. 113)

V oboroženih silah lahko sisteme umetne inteligence učinkovito uporabimo na področju obveščevalnih zadev, opazovanja in izvidovanja, vojaške logistike, kibernetških in informacijskih operacij, poveljevanja in kontrole, polavtonomnih in avtonomnih vozil ter ubojnih avtonomnih oborožitvenih sistemov. (Pešec, 2020, str. 109)

3.1 Razvoj umetne inteligence v oboroženih silah

V sodobnih oboroženih silah je uporaba umetne inteligence postala resničnost. Sistemi umetne inteligence omogočajo bolj ali manj avtonomne operacije, pospešijo proces sprejemanja odločitev in povečajo obseg, hitrost, natančnost in učinkovitost bojnih

delovanj. Pri uporabi teh sistemov pa se je treba zavedati, da so lahko ti sistemi tudi zelo nepredvidljivi in ranljivi. Na podlagi tega lahko sklepamo, da bo razvoj umetne inteligence v prihodnosti usmerjen v izboljšave prepoznanih prednosti in zaščito oziroma odpravo pomanjkljivosti ter ranljivosti. Na razvoj umetne inteligence in tehnologij ter disciplin, ki so povezane z njo, pa bodo vsekakor vplivale tudi moralne in etične dileme ter sprejeti politični in pravni okvirji. (Pešec, 2020, str. 125)

Razvoj umetne inteligence bo tudi v prihodnje usmerjen v doseganje večje avtonomije delovanja sistemov, s katerimi se bo lahko nadomestilo in podprlo ljudi pri opravljanju nalog, ki so zapletene, kognitivno zahtevne, enolične, nevarne, umazane in zdravju škodljive. Sem prav gotovo spadajo tudi naloge na področju zbiranja in analize obveščevalnih podatkov, čiščenja kontaminiranih območij in iskanja ter odstranjevanja eksplozivnih sredstev. Sistemi umetne inteligence bodo z opravljanjem teh nalog omogočili zmanjšanje stroškov delovanja in tveganja poškodb med pripadniki oboroženih sil. Danes sistemi umetne inteligence že omogočajo popolnoma avtonomno premikanje brezpilotnih sredstev. V prihodnosti pa se od teh sistemov pričakuje, da bodo zmožni tudi samostojnih bojnih delovanj. Strokovnjaki trdijo, da bo umetna inteligenca v prihodnosti imela pomembno vlogo pri zagotavljanju prevlade na področju informacij. Na tem področju bo umetna inteligenca uporabna predvsem za združevanje in pregledovanje velikih količin podatkov iz različnih virov in iz različnih geografskih območij. Pri tem bodo ti sistemi imeli tudi sposobnost prepoznavanja vzorcev in koristnih informacij, kar bo bistveno izboljšalo obveščevalno analizo. Umetna inteligenca bo s hitro in učinkovito obdelavo podatkov omogočila tudi učinkovito podporo procesa odločanja. (Pešec, 2020, str. 122–123)

3.2 Omejitve, izzivi in ranljivosti sistemov umetne inteligence

Poleg prednosti imajo sistemi umetne inteligence tudi nekaj omejitev in pomanjkljivosti oziroma ranljivosti. V nadaljevanju so opisane ključne pomanjkljivosti današnjih sistemov umetne inteligence, in sicer:

- Sistemi umetne inteligence se ne zavedajo svojih dejanj in se ne morejo učinkovito prilagoditi na tiste spremembe v okolju, ki niso definirane znotraj parametrov, ki določajo delovanje sistemov.
- Sistemi umetne inteligence trenutno še nimajo razvitih sposobnosti, da bi oblikovali poročilo o tem, kaj se dogaja.
- Cilji in operativne funkcije sistema morajo biti pravilno opredeljeni, saj drugače lahko sistem v sklopu strojnega učenja pride do napačnih sklepov in spoznanj.
- Do nepravilnosti v delovanju sistemov umetne inteligence lahko pride tudi zaradi sistemskih napak, ki so posledica zapletenih povezav med posameznimi elementi v sistemu in zaradi neustrezne interakcije med sistemom in človekom.
- Sistemi umetne inteligence so lahko izpostavljeni tudi tako imenovanim prikritim napadom (angl. *spoofing attacks*). Gre za aktivnost, pri kateri se sovražni akterji seznanijo z delovanjem sistema in nato v proces učenja vnesejo lažne podatke,

- s katerimi povzročijo, da se naprava nauči napačnega vedenja, kar posledično pomeni, da ne opravlja operativnih funkcij tako, kot je bilo prvotno načrtovano.
- Zaradi zapletenosti in neprožnosti sistemov je težko predvideti njihovo vedenje in ravnanje. To pomeni, da sistemi lahko delujejo drugače, kot se od njih pričakuje.
 - V fazi učenja se lahko v sistemu pojavi tako imenovana algoritmična pristranskost (angl. *algorithmic bias*). Gre za sistematične in ponovljive napake v računalniškem sistemu, ki ustvarjajo pristranske in diskriminacijske rezultate, zaradi katerih sistemi delujejo nepravilno.
 - Obstaja tudi tveganje, ki je povezano z napačnim istočasnim delovanjem med seboj povezanih sistemov, kar bi lahko povzročilo velike in obsežne negativne posledice.
 - Ranljivost sistema lahko izhaja tudi iz interakcije naših in nasprotnikovih sistemov, ki so se učili iz drugačnih predpostavk, parametrov in podatkov. (Pešec, 2020, str. 114, 115, 123)

Pomanjkljivosti sistemov umetne inteligence so veliko tveganje za uporabo teh sistemov. Napake v delovanju sistema in zlorabe sistemov lahko povzročijo velike in težke posledice. Pri tem je treba poudariti, da so individualni sistemi le majhno tveganje, medtem ko povezani in združeni sistemi zaradi medsebojne interakcije pomenijo veliko večje tveganje. Če upoštevamo še delovanje nasprotnikovih sistemov umetne inteligence, ki bodo poskušali izkoristiti ranljivosti naših sistemov, je tveganje še toliko večje. Prav zato je treba temu področju nameniti veliko pozornosti. Zavedati se moramo vseh nevarnosti in ranljivosti sistemov in na podlagi tega razviti tehnologije, varnostne mehanizme in postopke, s katerimi bomo omogočili varno in učinkovito uporabo takih sistemov. (Pešec, 2020, str. 115, 124)

4 Zakonitost in etične dileme glede uporabe vojaških robotov

Na področju opredelitve zakonitosti uporabe vojaških robotov je kar nekaj izzivov in nejasnosti, ki pa se nanašajo predvsem na uporabo samostojnih robotskih sistemov. Zakonitost avtonomnih robotskih sistemov je tema, ki je v današnjem času predmet vročih debat. Številni pravni strokovnjaki in vojaški analitiki so mnenja, da bi bila uporaba avtonomnih robotskih sistemov nezakonita. Mednarodni zakoni na tem področju niso dovolj jasni in natančni, zato tega stališča ni mogoče enostavno dokazati ali pojasniti. Na tem področju se pojavlja kar nekaj vprašanj, in sicer, ali je treba prepovedati razvoj in uporabo avtonomnih robotskih sistemov, do katere stopnje avtonomije bo dovoljeno razviti robote, ali to področje spada v področje nadzora nad oboroževanjem in podobno. (Krishnan, 2009, str. 89)

Uporaba vojaških robotskih sistemov mora biti skladna s temeljnimi načeli mednarodnega prava oboroženih spopadov in skladna z Martensovo klavzulo. V mednarodnem pravu oboroženih spopadov je zapisanih sedem splošnih načel, in sicer: načelo humanosti, načelo nujnosti, načelo proporcionalnosti, načelo razlikovanja, načelo prepovedi diskriminacije, načelo prepovedi povzročanja nepotrebnega trpljenja

in načelo neodvisnosti med *ius in bello* (mednarodno pravo oboroženih spopadov) ter *ius ad bellum* (mednarodno pravo uporabe sile). Z operativnega vidika so pomembna tri načela, in sicer načelo razlikovanja, načelo sorazmernosti in načelo preprečitve diskriminacije. (Sancin, Švarc, Ambrož, 2009, str. 57)

Nesoglasja glede zakonitosti uporabe avtonomnih robotskih sistemov izhajajo iz pomisleka, ali lahko avtonomni robotski sistemi delujejo skladno z načeli mednarodnega prava oboroženih spopadov. Če bi bili avtonomni robotski sistemi tega sposobni, potem s pravnega vidika ne bi bilo nobenih pomislekov. V praksi to pomeni, da bi morali avtonomni robotski sistemi suvereno ločevati legitimne in nelegitimne cilje, da bi imeli sposobnost oceniti in presoditi, s katerimi sredstvi in s koliko sile bodo delovali, in da bi delovali humano, brez diskriminacije in skladno z načelom nujnosti.

Pri opredelitvi etičnih argumentov, ki govorijo v prid ali proti uporabi avtonomnih robotov, se je treba zavedati, da družba določa, kaj je etično sprejemljivo in kaj ni. Prvi pomislek glede uporabe avtonomnih ubojnih robotov je delovanje po živi sili. Z etičnega vidika je nesprejemljivo, da bi lahko roboti samostojno odločali o življenju in smrti ljudi. Kot drugi argument se navaja, da roboti nimajo enake sposobnosti presoje kot človek. Zato tudi ne morejo uspešno uveljavljati načela sorazmernosti, proporcionalnosti in diskriminacije. Kot tretji argument se navaja, da bi bilo delovanje avtonomnih robotov nepredvidljivo in zato tudi nesprejemljivo. (Heider, Catarrasi, 2016, str. 32–34)

5 Uvajanje in uporaba vojaških robotov v enotah Slovenske vojske

Vključevanje robotskih sistemov v opravljanje vojaških operacij zahteva celovit pristop in natančno načrtovanje. Pri tem je treba poleg zemljišča, vremena, civilnih dejavnikov in časa upoštevati še vrsto robotskih sistemov, njihove zmogljivosti in omejitve, organiziranost sil, koncept uporabe robotskih sistemov, koncept opravljanja operacij in podpore, raven usposobljenosti pripadnikov in etične ter zakonske omejitve oziroma zahteve. (Doare in dr., 2014, str. 193)

V nadaljevanju se bomo ožje usmerili na prednosti oziroma na koristi, ki jih prinašajo posamezni robotski sistemi, in poudarili vlogo, vpliv in smiselnost uporabe teh sredstev na bojišču. Glede na širok spekter robotskih sistemov se bomo omejili samo na tiste, ki so glede na trenutno organiziranost in sestavo sil SV najprimernejši in prinašajo največje koristi. Pri tem pa se je treba zavedati, da obstaja veliko različnih modelov robotskih sistemov, ki se med seboj razlikujejo po namembnosti in po svojih značilnostih. Vsak robotski sistem ima svoje prednosti in pomanjkljivosti. Prav zato smo uporabne vrednosti teh robotskih sistemov smiselno združili in posplošili.

Uporabne vrednosti srednjih kopenskih robotskih sistemov v pehotnih enotah SV:

- Modularna izvedba omogoča večnamensko uporabo teh sistemov.
- Zagotavljanje zaščite sil, neposredne ognjene podpore in zračne obrambe.
- Ubojni robotski sistemi povečujejo ognjeno moč enote in zagotavljajo natančno delovanje po ciljnih podnevi in ponoči. Platforme robotskih sistemov omogočajo

namestitvev in združevanje različnih oborožitvenih sistemov. Na platforme se lahko namestijo puškomitraljezi in mitraljezi do kalibra 12,7 mm, topovi različnih kalibrov, večcevni ali enocevni bombometi do kalibra 40 mm, protioklepna oborožitev, oborožitev zračne obrambe in postopajoče strelivo (angl. *loitering munition*). Postopajoče strelivo se lahko uporabi za bojno delovanje ali pa za pridobivanje obveščevalnih podatkov, opazovanje in izvidovanje.

- Izboljšanje situacijskega zavedanja, možnosti pridobivanja obveščevalnih podatkov, opazovanja in izvidovanja. S pridobivanjem pravočasnih, natančnih in zanesljivih informacij o sovražniku, zemljišču, vremenu, civilistih in lastnih silah skrajšamo proces odločanja in odzivni čas ter povečamo učinkovitost in tempo bojnih delovanj.
- Odkrivanje, sledenje in označevanje ciljev, navajanje ognja in ocena bojne škode.
- Zagotavljanje prevoza dodatnega bojnega tovora ter zmanjšanje fizične obremenitve pripadnikov. Raziskave kažejo, da lahko vojak nosi 30 % lastne telesne mase in pri tem ohrani bojno sposobnost. Z vsakim dodatnim kilogramom bojne teže se sposobnost pripadnikov bistveno zmanjšuje. Prevelika teža bojnega tovora lahko povzroči poškodbe pripadnikov, povečuje porabo energije, negativno vpliva na tempo, vzdržljivost, bojno moralo, zaščito sil in na učinkovitost delovanja oboroženih sil na bojišču.
- Poveča se logistična samozadostnost enote, kar posledično pomeni zmanjšanje potrebe po oskrbovanju med delovanjem.
- Zagotavljanje podpore pri evakuaciji poškodovanih pripadnikov. Poškodovani pripadniki se na točko zbiranja ranjencev prepeljejo s posebnimi robotskimi sistemi, ki so namenjeni za evakuacijo poškodovanih. Prednost teh sistemov je, da za prenos poškodovanih ni treba uporabiti drugih pripadnikov. To pomeni, da lahko poškodovane evakuiramo brez večjega vpliva na fizično obremenitev vojakov in na bojno moč enote, kar pa je pri delovanju najpomembnejše. Hkrati pa se zagotovi tudi večja hitrost in varnost premika poškodovanih, kar pa posledično vpliva tudi na povečanje možnosti preživetja in na bojno moralo.
- Možnost izvleke in vleke vozil.
- Odkrivanje radiološke, biološke ali kemične kontaminacije.
- Odkrivanje min s talnim sistemom za odkrivanje min na daljavo (angl. *Ground Standoff Mine Detection System – GSTAMINDS*) in nevtralizacija min.
- Zagotavljanje retranslacije zveze in motenje sovražnikovih zvez.
- Zadirmljenje in osvetljevanje bojišča.
- Nameščene naprave, senzorji in kamere omogočajo opazovanje in delovanje podnevi in ponoči (dnevna in nočna kamera, laserski merilnik razdalje, lasersko označevanje ciljev omogoča navajanje ognja).
- Interoperabilnost z izkrcano pehoto in z drugimi robotskimi sistemi. Na platformo robotskega sistema je lahko dodan tudi brezpilotni letalnik, ki ga lahko enota

uporabi za zbiranje obveščevalnih podatkov, za opazovanje ali izvidovanje, za retranslacijo zveze, za identifikacijo ciljev, navajanje ognja in oceno bojne škode.

- Roboti lahko delujejo na kopnem in na vodi (amfibija).
- Zagotavljanje vira energije za polnjenje baterij različnih tehničnih sredstev.

Primeri takih robotskih sistemov so MAARS (angl. *Modular Advanced Armed Robotic System*), SWORDS (angl. *Special Weapons Observation Reconnaissance Detection System*), W-MUTT (angl. *Weaponized Manned-Unmanned Utility Transport*) in THeMIS (angl. *Tracked Hybrid Modular Infantry System*). Sistemi so glede na velikost in zmogljivost primerni za uporabo na ravni voda in višjih enot. Robotski sistemi, kot sta na primer *Hunter WOLF* (angl. *Wheeled Offload Logistics Follower*) in *Mule*, so namenjeni prevozu dodatnega tovora in so primerni za uporabo na ravni oddelka in višjih enot.

Dodane vrednosti uvajanja majhnih kopenskih robotskih sistemov v enote SV:

- Sredstva so modularna, majhna in lahka. To pomeni, da jih lahko pripadniki ves čas prenašajo s seboj in da jih lahko uporabijo takoj, ko jih potrebujejo.
- Sistemi se lahko uporabijo v podeželskem in mestnem okolju. Uporabljamo jih lahko na prostem, v zaprtih prostorih in tudi pod površjem. Zelo primerni so za naloge iskanja in reševanja.
- Odkrivanje radiološke, kemične in biološke kontaminacije.
- Ti sistemi izboljšajo situacijsko zavedanje, omogočijo pridobivanje obveščevalnih podatkov, opazovanje in izvidovanje.
- Odkrivanje, sledenje in označevanje ciljev, navajanje ognja in ocena bojne škode.
- Zagotavljanje retranslacije zveze in s tem posledično tudi vzdrževanje zvez.
- Nekateri robotski sistemi omogočajo tudi vključevanje orožja in se na podlagi z njim ravna kot s taktičnimi bojnimi robotskimi sistemi (na primer *Dogo* – polavtomatska pištola 9 mm).

Majhni kopenski roboti so primerni za uvajanje v pehotne, specialne, inženirske enote in enote RKBO ter v enote vojaške policije. Primeri takih robotskih sistemov so *Dogo*, *Iris* in *Avatar*. Ti robotski sistemi so primerni za uporabo na ravni oddelka in višjih enot.

SV ima v uporabi dva brezpilotna letalnika kratkega dosega, ki ju poznamo pod nazivom Belin in Galeb. Poleg teh dveh sistemov pa bi bilo smiselno uvesti v enote SV tudi mikro in mini brezpilotne letalnike. Dodane vrednosti uporabe teh sredstev bi bile:

- Izboljšanje situacijskega zavedanja, možnosti pridobivanja obveščevalnih podatkov, opazovanja in izvidovanja.
- Zagotavljanje večjega tempa delovanja in sinhronizacije delovanja.
- Večja zaščita sil, kontrola in nadzor nad delovanjem.
- Identifikacija, sledenje in označevanje ciljev, navajanje ognja in ocena bojne škode.
- Avtomatizirana izdelava karte nekega območja zemljišča.

- Sredstva so majhna in lahka, kar pomeni, da jih lahko pripadniki ves čas prenašajo s seboj in da jih lahko uporabijo takoj, ko jih potrebujejo.
- Zagotavljanje združevanja z drugimi robotskimi sistemi.

Mini in mikro robotske sisteme lahko uporabljajo tako sile za bojevanje kakor sile za bojno podporo za zagotovitev delovanja in za podporo poveljevanja. Mini in mikro roboti so najprimernejši za uvajanje v pehotne, specialne, obveščevalno-izvidniške, artilerijske in logistične enote. Mikro brezpilotni letalniki, kot so na primer *Black Hornet*, *Mosquito*, *MicroStar* in *Black Widow*, so primerni za taktično uporabo na ravni oddelka, voda in čete. Mini brezpilotni letalniki so primerni za taktično uporabo na ravni čete in bataljona. Primeri takih mini brezpilotnih letalnikov so *Wasp*, *Raven*, *Quatnic Recon*, *Vapor 55*, *Mikado* in *Pointer II*.

Inženirske enote SV imajo v operativni uporabi dva robotska sistema, in sicer Telerob 302601 Teodor in Robot 510 PackBot. Za povečanje zmogljivosti inženirskih enot in s tem tudi zagotavljanje učinkovite podpore drugim enotam SV na področju premičnosti in preživetja pa bi bilo v te enote smiselno uvesti tudi modularne večnamenske inženirske robote. Uporabne vrednosti uvajanja takih sistemov v inženirske enote SV bi bile:

- Odkritje in nevtralizacija eksplozivnih sredstev.
- Odstranjevanje ovir in izdelava prehodov čez minske in žične ovire.
- Izvleka in vleka poškodovanih vozil.
- Pomoč pri opravljanju inženirskih gradbenih del.
- Dekontaminacija zemljišča.
- Natovarjanje, raztovarjanje in prevoz tovora na platformi.
- Možnost združevanja z brezpilotnimi letalniki.
- Zagotavljanje večje zaščite sil.

Primer takega modularnega večnamenskega robotskega sistema je *ACER* (angl. *Armored Combat Engineer Robot*), ki je primeren za taktično uporabo na ravni voda in višjih enot.

Dodane vrednosti uvajanja robotskih sistemov v logistične enote SV:

- Izvajanje oskrbovalnih konvojev brez posadke, kar posledično pomeni manjše število angažiranih pripadnikov za opravljanje naloge in večja zaščita sil.
- Natovarjanje in raztovarjanje tovora s pomočjo robotov, kar pomeni zmanjšanje fizične obremenitve pripadnikov in povečanje storilnosti.
- Avtomatizirana evakuacija poškodovanih (angl. *Casualty Evacuation – CASEVAC*) pripadnikov v nevarnem okolju (prisotnost min, kontaminirano območje, ognjeno delovanje sovražnika ...). Tako se pripadniki ne izpostavljajo nevarnostim, ki jim pretijo pri evakuaciji, prav tako pa ni potrebno njihovo angažiranje pri prenašanju poškodovanih na točko zbiranja ranjencev ali na kakšno drugo odrejeno lokacijo. Manjše angažiranje sil za evakuacijo pomeni tudi zmanjšanje fizične obremenitve pripadnikov, večjo zaščito sil in ohranjanje bojne

moči enote. Primer takega robota sta sistema *BEAR* (angl. *Battlefield Extraction Assist Robot*) in *Boğaç 6x6*.

- Platforme robotskih sistemov se lahko uporabljajo tudi za prevoz drugih manjših sistemov brez posadke. Primer take platforme je *G-Gator*.
- Zagotavljanje podpore funkciji zbiranja obveščevalnih podatkov.

Robotske sisteme, ki so namenjeni avtomatiziranim evakuacijam poškodovanih pripadnikov in za prevoz drugih manjših sistemov brez posadke, lahko uporabljajo tako sile za bojevanje kakor sile za bojno podporo, za zagotovitev delovanja in za podporo poveljevanja. Drugi robotski sistemi so primerni za uporabo v enotah za zagotovitev delovanja, in sicer na ravni čete in višjih enot.

Robotske sisteme lahko uporabljamo tudi za varovanje pomembnih objektov, območij in lokacij. S premičnimi in statičnimi robotskimi sistemi lahko varujemo meje, vojaške baze, poveljniška mesta, letališča in pristanišča, skladišča in drugo ključno vojaško ali civilno infrastrukturo. Statični sistemi so nameščeni na nekem mestu, medtem ko premični robotski sistemi opravljajo naloge z vzpostavljanjem opazovalnic in s patroljiranjem. Z uporabo teh sistemov zmanjšamo število pripadnikov, ki bi jih bilo treba angažirati za opravljanje teh nalog in hkrati povečamo zaščito sil. Na platformo so lahko vgrajeni različni senzorji in ubojna ali neubojna sredstva. Ti robotski sistemi izboljšujejo situacijsko zavedanje, omogočajo oceno stanja in statusa varovanega objekta, območja ali lokacije in zagotavljajo detekcijo, sledenje, prepoznavanja ter nevtralizacijo sovražnika oziroma vsiljivcev. Prednost teh sistemov je tudi v tem, da lahko en operater istočasno nadzira delovanje več sistemov. Primer statičnega robotskega sistema je Samsung SGR-A1, ki opravlja nalogo varovanja demilitarizirane cone med Severno in Južno Korejo.

5.1 Vključevanje in uporaba vojaških robotov v srednji pehotni četi

Operativno okolje bo v prihodnosti še bolj kompleksno, nepredvidljivo in negotovo, kot je to danes. Tako okolje bo od oboroženih sil zahtevalo učinkovit manever, razpršenost enot, visok tempo delovanja, prilagodljivost, vzdržljivost sil, natančnost delovanja in vključevanje sodobnih zmogljivih sil. Skladno s tem napredne države razvijajo in preizkušajo različne projekte in koncepte, s katerimi želijo doseči učinkovito vključevanje robotskih sistemov in obstoječih zmogljivosti.

Srednje pehotne čete (SrPEHČ) lahko opravljajo širok spekter taktičnih nalog. Glede na velikost, sestavo in organiziranost sil so te enote primerne za vključevanje robotskih sistemov in posledično tudi za oblikovanje srednjih pehotnih robotskih čet (SrPEHRČ). Vključevanje robotskih sistemov v srednje pehotne robotske čete bi omogočilo zmanjšanje fizične in kognitivne obremenitve pripadnikov, povečanje zaščite sil, vzdržljivosti sil, hitrosti premika in manevra, neposredne in posredne ognjene moči, situacijskega zavedanja in podpore poveljevanja ter kontrole. S tem bi se posledično povečala tudi natančnost, učinkovitost, prilagodljivost, čas trajanja delovanja sil in bojna morala pripadnikov SV.

Osnovna predpostavka predloga vključevanja robotskih sistemov v srednje pehotne čete je, da manevrska četa ohrani svoje zmogljivosti in da se robotski sistemi pridodajo k že obstoječim zmogljivostim srednjih pehotnih čet. Koncept vključevanja robotskih sistemov temelji na načelu prilagodljivosti, razpoložljivosti in učinkovitosti. Vključevanje robotskih sistemov je odvisno predvsem od organiziranosti sil, od obstoječe in zahtevane zmogljivosti, vrste naloge, vpliva zemljišča in vremena na delovanje, sovražnikovih zmogljivosti in od razpoložljivosti robotskih sistemov. Na podlagi teh lastnosti se lahko vključevanje robotskih sistemov izvede celovito na ravni srednjih pehotnih čet ali pa le v posameznih enotah znotraj njih.

Razpredelnica 1: Predlog oblikovanja SrPEHRC v SV (Pintarič B., 2021)

ENOTA		ROBOTSKI SISTEM	ŠT.	KORISTNI TOVOR/NAMEN
POVELJSTVO SrPEHČ SREDNI UGV CASEVAC MINI UAS		SREDNI UGV COMMAND	1	Senzorji, kamere in drugi koristni tovor. Sledenje lastnih sil, zagotavljanje zveze, retranslacija in motenje zveze, satelitska povezava, obveščevalna zagotovitev, združevanje z brezpilotnimi letalniki, prevoz dodatne hrane, vode, opreme, streliva in drugih sredstev, zadimljenje bojišča ...
		SREDNI UGV CASEVAC	1	Štiri (4) nosila in medicinska oprema za evakuacijo in oskrbo poškodovanih (CASEVAC).
		MINI UAS	1	Izboljšanje situacijskega zavedanja, pridobivanje obveščevalnih podatkov, opazovanje in izvidovanje.
1. SrPEHV 2. SrPEHV 3. SrPEHV	POVELJSTVO SrPEHV	MIKRO UAS	1	Izboljšanje situacijskega zavedanja, pridobivanje obveščevalnih podatkov, opazovanje in izvidovanje.
		SREDNI UGV (DODATNI TOVOR)	2	Senzorji, kamere in drugi koristni tovor. Zagotavljanje samozadostnosti enote za 72 ur (prevoz dodatne opreme, streliva in drugih sredstev), retranslacija zvez, zadimljenje bojišča, odkrivanje RKB-kontaminacije ...
		MAJHNI UGV	1	Senzorji, kamere in drugi koristni tovor. Izboljšanje situacijskega zavedanja, izvidovanje, odkrivanje RKB-kontaminacije, odkrivanje, sledenje in označevanje ciljev, retranslacija zveze, ocena bojne škode ...
	1. SrPEHO 2. SrPEHO	MAJHNI UGV	1	Senzorji, kamere in drugi koristni tovor. Izboljšanje situacijskega zavedanja, izvidovanje, odkrivanje RKB-kontaminacije, odkrivanje, sledenje in označevanje ciljev, retranslacija zveze, ocena bojne škode ...
		MIKRO UAS	1	Izboljšanje situacijskega zavedanja, pridobivanje obveščevalnih podatkov, opazovanje in izvidovanje.
3. SrPEHO	UBOJNI SREDNI UGV	2	Ubojni koristni tovor: – neposredna ognjena podpora (možnosti: top 20, 25 ali 30 mm/M2 12,7 mm/AB 40 mm/PM 7,62 mm); – protioklepna oborožitev (2 kos); – sistem zračne obrambe (2 raketi). Senzorji, kamere in drugi koristni tovor.	
ODDELEK MINOMETOV		SREDNI UGV (DODATNI TOVOR)	2	Senzorji, kamere in drugi koristni tovor. Prevoz minometov 60 mm in/ali 120 mm, streliva, dodatnega tovara, zadimljenje in osvetljevanje bojišča ...

Pri uvajanju robotskih sistemov je treba posebno pozornost nameniti tudi zagotavljanju sposobnosti enote za premik v območje delovanja. Manjši robotski sistemi se lahko prevažajo v vozilih, medtem ko se lahko večji robotski sistemi natovorijo na tovorna vozila ali pa se preprosto priklopijo na bojna vozila in se premikajo kot vlečena vozila. Pri vključevanju vojaških robotov v manevrske enote je treba upoštevati dejstvo, da bi preveliko število teh sistemov lahko imelo tudi negativen vpliv na kontrolo in nadzor v času bojevanja, na premičnost, logistične procese in na stroške vzdrževanja teh sredstev.

V razpredelnici 1 je opisana osnovna ideja oziroma koncept uvajanja in uporabe robotskih sistemov v pehotnih enotah SV. Če za izvedbo naloge nimamo na razpolago robotskih sistemov, enota deluje kot srednja pehotna četa.

Predlagani koncept vključevanja robotskih sistemov je ob upoštevanju osnovnih predpostavk, dejavnikov in načel primeren tudi za vključevanje robotskih sistemov v srednjo bataljonsko bojno skupino (SrBBSk) in v srednji bojni izvidniški bataljon (SrBIBn).

6 Sklep

Robotski sistemi, ki so podprti z umetno inteligenco, spreminjajo način vojskovanja in naravo oboroženih spopadov, saj omogočajo uporabo novih načinov oziroma konceptov delovanja enot in sredstev na bojišču. Vojaški roboti povečujejo bojno moč in zmanjšujejo stopnjo vpletenosti ljudi v neposredno bojevanje, s čimer se povečuje tudi stopnja zaščite sil. Ti sistemi omogočajo hitrejšo in učinkovitejšo zbiranje, obdelavo in posredovanje velikih količin informacij in podatkov, hitrejši proces sprejemanja odločitev in povečujejo obseg, hitrost, natančnost ter učinkovitost bojnih delovanj. To pomeni, da ti sistemi zagotavljajo hitrejšo in učinkovitejšo izvedbo cikla *opazuj, orientiraj, odloči in deluj*. Hitrost in učinkovitost delovanja oboroženih sil pa sta dejavnika, ki sta ključna za doseganje prednosti oziroma prevlade na bojišču in posledično tudi za doseganje zmage v spopadih. Za optimalno uporabo zmogljivosti robotskih sistemov in umetne inteligence je treba razviti in izgraditi vse elemente zmogljivosti po metodologiji DOTMLPFI in k uvajanju ter uporabi teh sredstev pristopiti celovito in sistematično. Posebno pozornost je treba nameniti interoperabilnosti in komplementarnosti robotskih sistemov ter drugim zmogljivostim, saj se s tem zagotavljajo tudi osnovni pogoji za varno in učinkovito uporabo teh sistemov na bojišču. Kljub številnim prednostim in zmogljivostim robotskih sistemov, ki so podprti z umetno inteligenco, človek ostaja ključni dejavnik na bojišču in ohranja osrednjo vlogo pri načrtovanju, pripravi, opravljanju, vodenju in presoji vojaških delovanj. Doseganje uspeha v boju je v veliki meri odvisno od inteligence, usposobljenosti, motivacije, znanja, izkušenj, inovativnosti, intuicije in ustvarjalnosti ljudi. Človek je odgovoren za načrtovanje, sprejemanje odločitev, za delovanje in za nadzor robotskih sistemov. Trenutno roboti nimajo razvitih takih sposobnosti, da bi lahko uspešno nadomestili ljudi. Prav tako nimajo razvitih sposobnosti, s katerimi bi lahko celovito zaznali kompleksno operativno okolje, kar pa lahko privede do neželenega ravnanja in do negativnih posledic. Pomanjkljivosti in ranljivosti robotskih sistemov so

v mednarodnem okolju izzvale in vzpodbudile težnje ter zahteve, da morajo ti sistemi delovati pod nadzorom človeka, ki lahko ob spremembi situacije ali ob zaznavi napak aktivnost pravočasno zaustavi, preusmeri ali spremeni.

Uporaba vojaških robotov je danes realnost. Tehnološki razvoj bo v prihodnosti usmerjen v doseganje večje avtonomije delovanja robotskih sistemov, s katerimi se bo nadomestilo in dopolnilo ljudi pri opravljanju nalog, ki so zapletene, kognitivno zahtevne, enolične, nevarne in zdravju škodljive. Višja stopnja avtonomije bo omogočila odpravo številnih pomanjkljivosti delovanja robotskih sistemov in zagotovila izkoriščanje mogočih prednosti, ki jih ponujajo avtonomni robotski sistemi. Ti sistemi bodo sposobni samostojno opravljati premike, zaznavati in identificirati cilje ter avtonomno sprejemati odločitve, na kakšen način in kdaj bo kdo deloval. Ta scenarij v pravnem, varnostnem in etičnem smislu odpira celo vrsto vprašanj. Glede na smernice razvoja in glede na zmogljivosti lahko v prihodnosti pričakujemo, da bodo vojaški roboti in sistemi umetne inteligence vključeni v številne ključne vojaške sisteme in da se bo vloga ter uporaba teh sistemov na bojišču vztrajno povečevala.

7 Literatura in viri

1. AFC PAM 525-2 Future Operational Environment: Forging the Future in an Uncertain World 2035-2050 (U.S. Army Futures Command, TRADOC G-2). Dostopno na: <https://community.apan.org/wg/tradoc-g2/mad-scientist/b/weblog/posts/check-out-the-army-futures-command-s-new-afc-pamphlet-525-2-future-operational-environment-forging-the-future-in-an-uncertain-world-2035-2050>, 5. 1. 2021.
2. Dakič Prelec, D., 2009. *Robotizirano vojskovališče kopno-voda-zrak*. Revija Obramba. Ljubljana: Defensor.
3. Doare, R., idr. 2014. *Robots on the Battlefield: Contemporary Perspectives and Implications for the Future*. Fort Leavenworth: Combat Studies Institute Press.
4. Furlan, B., idr. 2006. *Vojaška doktrina*. Ljubljana: Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje.
5. Galliot, J., 2016. *Military Robots: Mapping the Moral Landscape*. New York: Routledge.
6. Heider, A., Catarrasi, B., 2016. *Future Unmanned System Technologies: Legal and Ethical Implications of Increasing Automation*. Kalkar: The Joint Air Power Competence Centre.
7. Kolak, A., Mali, F., 2018. Vojaški robotski sistemi: Merila za razvrščanje v skupine in družbeno-etične dileme. *Sodobni vojaški izzivi*. 20(4), str. 71–84.
8. Krishnan, A., 2009. *Killer Robots: Legality and Ethicality of Autonomous Weapons*. Burlington: Ashgate Publishing Company.
9. Pešec, M., 2020. Vpliv razvoja umetne inteligence na nacionalno varnost. *Sodobni vojaški izzivi*. 22, (1), str. 109–128.

10. Resolucija o strategiji nacionalne varnosti Republike Slovenije (ReSNV-2). Uradni list RS, št. 59/2019.
11. Robek, A., idr. 2019. *Možnosti razvoja avtomatiziranih in avtonomnih sistemov s podporo za delovanje UxV MORS199/2019-ON-JNNV*. Ljubljana: Ministrstvo za obrambo.
12. Sancin, V., Švarc, D., Ambrož, M., 2009. *Mednarodno pravo oboroženih spopadov*. Ljubljana: Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje.