24. Međunarodna DQM konferencija
UPRAVLJANJE KVALITETOM I POUZDANOŠĆU
ICDQM-2021
Prijevor, Srbija, 24-25. jun 2021.

MOGUĆNOST IMPLEMENTACIJE DRONOVA U MINOBACAČKE JEDINICE U CILJU POVEĆANJA EFIKASNOSTI JEDINICA VATRENE PODRŠKE

POSSIBILITY OF IMPLEMENTATION OF DRONS IN MORTAR UNITS IN ORDER TO INCREASE THE EFFICIENCY OF FIRE SUPPORT UNITS

Marko Radovanović
Vojska Srbije, 1st Army Brigade, Novi Sad
Milan Samopjan
Univerzitet odbrane u Beogradu, Vojna akademija, Beograd
Aleksandar Petrovski
University Goce Delchev Shtip, Military Academy General Mihailo Apostolski, Skopje, Macedonia

Rezime: *Stvaranje savremenih i efikasnijih oružanih snaga uslovilo je povezivanje različitih sistema i sredstava u cilju povećanja efikasnosti jedinica vatrene podrške. U radu je opisan model sistema za upravljanje vatrom jedinice za vatrenu podršku (četa-vod minobacača 120 mm) integrisan u komandno – informacioni sistem pretpostavljane komande. U sistem za upravljanje vatrom integrisan je dron kao sredstvo za osmatranje i izviđanje, čijom upotrebom se značajno povećava efikasnost minobacačkih jedinica. Rezultati eksperimentalnih istraživanja pokazuju da se uvođenjem modela sistema za upravljanje vatrom postiže veće efikasnost vatre od 70%, zaštite preko 25% i upravljanja preko 25%. Upotreba navedenog modela sistema za upravljanje vatrom u kombinaciji sa C4IRS sistemom povećava efikasnost minobacačkih jedinica u borbenim dejstvima i preko 40%.*

Ključne reči: *Dron, UAV, minobacač, vatrena podrška, GIS, sistem za upravljanje vatrom, komandno-informacioni sistem*

Summary: *The creation of modern and more efficient armed forces has conditioned the connection of different systems and means in order to increase the efficiency of fire support units. The paper describes a model of the fire control system of the fire support unit (company-platoon mortar 120 mm) integrated into the command-information system of the assumed command. The drone is integrated into the fire control system as a means of observation and reconnaissance, the use of which significantly increases the efficiency of mortar*

units. The results of experimental research show that the introduction of the fire control system model achieves a higher fire efficiency of 70%, protection over 25% and control over 25%. The use of this model of fire control system in combination with the C4IRS system increases the efficiency of mortar units in combat operations by over 40%.

Key words: *Drone, UAV, mortar, fire support, GIS, fire control system, command and information system.*

1. UVOD

Tendencijom stvaranja savremenih, bolje opremljenih i efikasnijih oružanih snaga, u svim armijama sveta raste i potreba za integrisanjem i povezivanjem različitih sistema u cilju povećanja efikasnosti jedinica. Kako raste preciznost i ubojitost oružanih sistema, tako raste i potreba za podacima radi njihove efikasne i racionalne upotrebe. U navedenom kontekstu postoje tehnološki i operativni izazovi za suočavanje sa napretkom platformi za prikupljanje i obradu podataka, senzora, komunikacionih sistema i njihove raznolikosti.

Kao jedan od resursa za prikupljanje i slanje podataka izdvojili su se dronovi sa svojim različitim spektrom upotrebe: značajna količina prikupljenih podataka u kratkom vremenskom intervalu, na velikom prostoru i velikoj dubini teritorije; visoka pouzdanost i tačnost prikupljenih podataka; mogućnost brzog prenošenja težišta izviđanja, tj mogućnost promene objekta izviđanja u toku izviđačke misije. Cilj rada je da predstavi mogućnost upotrebe dronova u minobacačkim jedinicama sa težištem na izviđanju objekta dejstva, povezivanjem sa komandno-informacionim sistemom i integrisanje u sistem za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica.

Postoje objektivne potrebe za implementacijom dronova čijom bi se primenom pružila adekvatna podrška jedinicama vatrene podrške u izvođenju operacija. Na tržištu je danas moguće pronaći veliki broj dronova, sa različitim karakteristikama i različitom namenom. Veliki broj armija sveta u svom naoružanju poseduje različite tipove dronova. Zahtevi vojske za karakteristikama drona za primenu u različitim vrstama operacija veoma su neujednačeni. Svoj značaj i svoju vrednost dronovi su pokazali u savremenim borbenim operacijama. Sve je veća upotreba dronova u vojne i civilne svrhe.

Vatrena podrška predstavlja vrstu borbene podrške koja se priprema i izvodi u cilju podrške jedinicama prvog borbenog ešalona u realizaciji dobijenih zadataka i u ostvarivanju postavljenih ciljeva [2]. Glavni nosioci podrške u borbenim operacijama pešadijskog i mehanizovanog bataljona su minobacačke jedinice, koje dodeljene zadatke vatrene podrške realizuju kao element borbenog rasporeda jedinice koju podržava, formirajući vatrene grupe [1]. Vatrenu podršku ostvaruju posrednim gađanjem sa zaklonjenih vatrenih položaja, čime se postiže veća zaštita, bolje iskorišćenje taktičko-tehničkih karakteristika oruđa i bolji manevar putanja, ali i veći utrošak projektila i duže vreme realizacije postavljenih vatrenih zadataka.

Zbog svega navedenog potrebno je uvođenje sistema za upravljanje vatrom, čijom upotrebom minobacačkim jedinicama se omogućava bolje prikupljanje, obrada i automatizacija podataka i primena metode potpune pripreme, kao najtačnije metode pripreme početnih elemenata za posredno gađanje [3,6]. Organizacijsko – formacijska struktura minobacačkih jedinica i proces posrednog gađanja pružaju mogućnost uvođenja sistema za upravljanje vatrom, kojim se smanjuje broj sadržaja, poboljšava procedura gađanja i povećava efekat dejstva. Tako minobacačke jedinice povećavaju tačnost i smanjuju vreme procesa posrednog gađanja pri izvršenju vatrenog zadatka. To dovodi do smanjenja vremena reagovanja, povećava efikasnost vatre, veće otpornosti i većeg stepena upravljanja, kao osnovnih karakteristika minobacačkih jedinica.

2. MODEL SISTEMA ZA UPRAVLJANJE VATROM

U radu je razmatran komandno – informacioni sistem bataljona i jedinice za vatrenu podršku. Komandno – informacioni sistem za vatrenu podršku bataljona je u borbenoj funkciji i integriše snage i resurse svih jedinica vatrene podrške bataljona, sa ciljem efikasnijeg izvršenja postavljenih zadataka. Omogućava komandovanje vatrenom podrškom u svim uslovima izvođenja borbenih dejstava, sa težištem na upravljanju i rukovanju vatrom minobacačkih jedinica što bi se postiglo integracijom sa C4IRS sistemima.

Opšte gledajući komandno – informacioni sistem snaga za vatrenu podršku bataljona pruža mogućnost da [7]:

- svi procesi komandovanja, upravljanja i rukovanja vatrom minobacača budu podržani su odgovarajućom softverskom podrškom i bazama podataka,
- softverska rešenja integrisana na GIS podlozi omogućavaju automatizaciju.
- Na komandnom mestu bataljona računarski sistem omogućava:
- unos i ažuriranje podataka o svim elementima u sistemu,
- unos ciljeva, meteorološko-balističkih podataka, podataka o oruđima, osmatračima, municiji, reperima, grebenima zaklona, opasnim zonama, rasporedu i kretanju protivnika,
- grafički prikaz na elektronskoj radnoj karti sopstvenih i neprijateljskih jedinica,
- analizu i izbor ciljeva,
- izračunavanje i slanje elemenata za gađanje ka ostalim elementima sistema za upravljanje i rukovanje vatrom,
- definisanje naređenja i pratećih dokumenata,
- čuvanje i arhiviranje podataka,
- povezivanje sa nadređenom komandom.

Sistem za upravljanje vatrom (SUV) predstavlja izvršni podsistem KIS koga čine funkcionalno povezan skup uređaja, merne opreme, senzora i procedura međusobno povezanih. Obezbeđuje uspešno gađanje ciljeva iz minobacača i brzu

realizaciju procedure posrednog gađanja. Namenjen je za postavljanje oruđa u odnosu na gađani cilj u poziciju koja obezbeđuje susret projektila i cilja bez obzira na vrstu cilja i projektila. Osnovu SUV čini balistički modul (BM) kojim se određuju elementi za gađanje za svako oruđe u jedinici.

Balističkim proračunima se za dati položaj cilja u odnosu na položaj oruđa, u datim meteorološkim uslovima, određuju elementi gađanja (elevacija, pravac, mesna sprava i tempiranje upaljača), tako da projektil deluje na cilju i prouzrokuje očekivani efekat. Istovremeno se sa izradom tablica gađanja za određeno oruđe i pripadajuću municiju definišu se podaci koji se koriste u SUV, kao podaci na osnovu kojih se izrađuju pomoćna sredstva za upravljanje vatrom.

Sistem za upravljanje vatrom čete-voda minobacača 120 mm povezuje se sa KIS za vatrenu podršku i tako integriše u komandno-informacioni sistem bataljona kao njegov izvršni podsistem. Osnovni cilj ove integracije je ostvarivanje pune povezanosti komandanta bataljona i komandira čete minobacača 120 mm, čime se obezbeđuje: neprekidno praćenje realizacije vatrenih zadataka u realnom vremenu, automatizovano komuniciranje, kvalitetno komandovanje i brza razmena podataka.

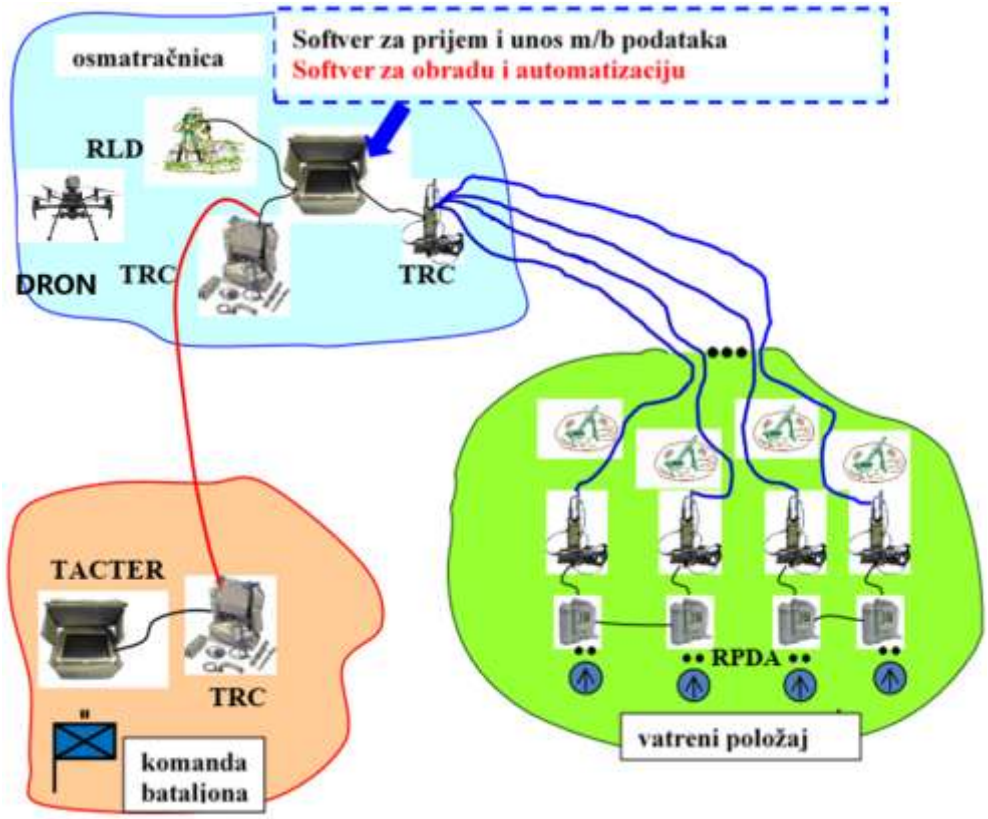
Postavljeni cilj može se ostvariti: /1/ opremanjem komande bataljona i čete minobacača 120 mm adekvatnom računarskom tehnikom i primopredajnim uređajima za zaštitu govora i podataka u različitim komunikacionim režimima i vrstama rada; /2/ izradom namenskih i definisanih softvera za obradu i automatizaciju podataka; /3/ uspostavljanjem integrisane telekomunikacione i računarske mreže; /4/ opremanjem čete minobacača dronovima za izvidjanje i osmatranje; /5/ implementacijom platforme C4IRS u bataljone i jedinice vatrene podrške; /6/ racionalnom i efikasnom obukom pripadnika jedinica za vatrenu podršku.

Ostvarivanjem cilja i karakteristika integracije ova dva Sistema postiže se borbena funkcija, kojom se ostvaruje uspešno gađanje ciljeva iz minobacača 120 mm i brza realizacija procedure posrednog gađanja bataljonske vatrene grupe.

Model sistema za upravljanje vatrom predstavlja funkcionalno povezivanje određenih komponenti u jednu celinu, čime se poboljšavaju karakteristike minobacačkih jedinica i postiže efikasnije izvršenje vatrenog zadatka, a zavisi od: uređaja, merne opreme i procedure posrednog gađanja. Detaljan opis jednog modela sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica dao je Ranđelović u doktorskoj disertaciji Model sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica.

U suštini sistem za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica je problem kojim je sagledana sposobnost minobacačkih jedinica da objedine u jednu celinu skup uređaja, dronova, mernih instrumenata i načina rada organizovanih u autonomne podsisteme uz njihovu relacijsku povezanost. Na ovaj način omogućen je jednovremeni unos, obrada, automatizacija i prenos podataka, čime minobacačke jedinice povećavaju tačnost i preciznost pri posrednom gađanju, i smanjuju vreme izvršenja vatrenog zadatka. Uvođenjem sistema za upravljanje vatrom u minobacačke jedinice postiže se brže reagovanje u borbenim dejstvima, veća tačnost pripreme početnih elemenata, efikasnije grupno gađanje, bolja zaštita, veća otpornost u integraciji sa komandno informacionim sistemom jedinica.

Model sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica, prikazan na slici 1, zasnovan je na naučnim saznanjima i iskustvenim pokazateljima, polaznu osnovu za izradu čine karakteristike sredstava, uređaja i mernih instrumenata minobacačkih jedinica, procedure posrednog gađanja, tačnost metoda pripreme početnih elemenata, načina korekture i prelaska na grupno gađanje, načina prenosa podataka i trenutne karakteristike minobacačkih jedinica u rešavanju zadataka vatrene podrške.



Slika 1. Model sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica [7]

3. MOGUĆNOST IMPLEMENTACIJE DRONOVA U MINOBACAČKE JEDINICE

Pojam dron ima široko značenje, predstavlja sredstva sa motorom kojima se daljinski upravlja od strane operatora ili su to sredstva koja poseduju određeni nivo autonomije (upravljanje se vrši pomoću softvera za komunikaciju, a često se koristi i veštačka inteligencija i različite vrste senzora), a koja se mogu koristiti jednom ili u više navrata i mogu nositi smrtonosni ili nesmrtonosni teret i prenositi podatke u realnom vremenu. Predstavlja sintezu sredstva i uređaja neophodnog za upravljanje njime.

Težište rada je stavljeno na primenu dronova u vazdušnom okruženju. U dostupnoj literaturi česta je pojava da se pod pojmom dron podrazumevaju sve bespilotne letelice – UAV (Unmanned Aerial Vehicle) [4,5]. Analizom sadržaja dolazi se do zaključka da pojam vazdušni dron označava sintezu bespilotne letelice i uređaja neophodnog za upravljanje njome. Širok spekatar mogućnosti dronova omogućava upotrebu dronova za snimanje, monitoring, detekciju, praćenje, komandovanje, kontrolu, upravljanje, izvidjanje i dr., a navedene funkcije pružaju mogućnost primene dronova u vojnim jedinicama. Dronovi mogu da izvidjaju i detektuju aktivnosti u područjima sa ograničenim kretanjem za ljude, a značajnu prednost ostvaruju u saradnji sa C4IRS sistemima.

Žindrašič et al. [8] razmatraju implementaciju operatora drona u streljačko odeljenje Vojske Srbije, na osnovu čega se može zaključiti da postoji realna potreba i za implementacijom operatora drona i dronova u minobacačke jedinice. Operator drona i dron potrebno je uvrstiti u organizacijsko – formacijsku strukturu komandnog odeljenja čete minobacača 120 mm. Dronovi sa karakteristikama koje poseduju i u saradnji sa C4IRS sistemom omogućili bi:

- brži prenos komandi i komandovanje jedinicama vatrene podrške u realnom vremenu,
- izviđanje i osmatranje rejona ciljeva,
- kontrolu teritorije,
- prenošenje kordinata pada projektila,
- izračunavanje korekturnih elemenata,
- praćenje meteoroloških parametara,
- prenošenje slike ciljeva u realnom vremenu,
- snimanje operacije (realizacije gađanja),
- detekcija i praćenje pokreta neprijateljskih jedinica,
- analiza i izbor ciljeva,
- komandovanje, upravljanje i rukovanje vatrom čete-voda minobacača 120 mm,
- automatizaciju rada,
- povezivanje sa ostalim elementima sistema za upravljanje vatrom.

4. ANALIZA MODELA ZA UPRAVLJANJE VATROM MINOBACAČKIH JEDINICA

Funkcionalna integrisanost komandno-informacionog sistema bataljona sa sistemom za upravljanje vatrom čete minobacača 120 mm, postiže se uskladjivanjem elemenata podsistema osmatračnica, kao komponente sistema za upravljanje vatrom, sa elementima komandno-informacionog sistema za vatrenu podršku, kao podsistema komandno-informacionog sistema bataljona.

Usklađivanje navedenih sistema uslovljeno je opremanjem jedinica i komande odgovarajućim tehničkim sredstvima, sistemima i programskim rešenjima. Potrebno je da komanda bataljona i komandir voda minobacača 120 mm

raspolažu sa: prenosnim taktičkim računarima, dronom, softverima za meteorološkobalističke podatke, softverima za obradu i automatizaciju podataka i radio uređajima VVF opsega.

Uspostavljanjem integrisane telekomunikacione i računarske mreže sa C4IRS i sa navedenim sredstvima obezbeđuje se:

- direktna komunikacija na relaciji komandant bataljona – komandir bataljonske vatrene grupe (četa-vod minobacača 120 mm),
- rad u realnom vremenu i u zadatim uslovima,
- brži protok informacija,
- komandovanje u realnom vremenu,
- razmena meteorološko-balističkih podataka,
- pokazivanje i praćenje ciljeva u zoni dejstva,
- prenošenje slike ciljeva u realnom vremenu,
- razmena i usaglašavanje elemenata za gađanje,
- prenošenje kordinata pada projektila u zoni ciljeva i izračunavanje korekturnih elemenata za gađanje,
- brzo prenošenje naređenja za gađanje željenog cilja i praćenje realizacije istog,
- pravovremeno izveštavanje o realizaciji vatrenog zadatka i uspeha vatre,
- definisani nivo sigurnosti i zaštite sistema, mreže, servisa i informacija.

Istraživanjem se došlo do pouzdanih pokazatelja kojima se određuje uticaj sistema za upravljanje vatrom na efikasnost i poboljšanje karakteristika minobacačkih jedinica. Implementacija navedenih sistema i sredstava ostvaruje uticaj, kako na način pripreme i izvršenja posrednog gađanja, tako i na način pripremanja i organizovanja vatrene podške jedinicama bataljona u napadu i odbrani. Rezultati istraživanja pokazuju i stepen kompatibilnosti sredstava, uređaja i instrumenata sistema za upravljanje vatrom i mogućnost integracije sa komandno-informacionim sistemom jedinica Vojske Srbije, što predstavlja važne implikacije na opremanje minobacačkih jedinica i promene u njihovoj organizacijsko-formacijskoj strukturi.

5. ZAKLJUČCI

Značaj rada ogleda se u predstavljanju modela sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica uz primenu drona kao najefikasnijeg sredstva za osmatranje, izviđanje, prikupljanje i distribuciju podataka. Model sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica zasniva se na naučnim saznanjima i iskustvenim pokazateljima, a njegovom implementacijom u minobacačke jedinice postiže se brže reagovanje u borbenim dejstvima, veća tačnost pripreme početnih elemenata, efikasnije grupno gađanje, veća otpornost i integracija sa komandno-informacionim sistemom jedinica. Primena predloženog modela sistema za upravljanje vatrom uz upotrebu drona sa sistemom za komandovanje, upravljanje,

komunikaciju, računare, obaveštajne podatke, nadzor i izviđanje – poznatiji kao sistem C4ISR značajno bi se:

- povećala efikasnost i efektivnost minobacačkih jedinica,
- povećala otpornost i zaštita snaga,
- povećala tačnost i preciznost gađanja,
- povećale mogućnosti izvidjanja i praćenja neprijateljskih jedinica,
- povećala mogućnost osmatranja rejona ciljeva i određivanje tačnih kordinata pada projektila,
- povećala borbena mogućnost minobacačkih jedinica uz minimalno ulaganje u opremanje,
- ubrzao protok informacija,
- smanjio utrošak projektila,
- smanjile manevarskih sposobnosti neprijatelja,
- smanjilo vreme potrebno za pripremu i realizaciju gađanja.

Navedeni model predstavlja teorijsko razmatranje autora, sa ciljem da se navedeni model ispita i izvrši implementacija u minobacačke jedinice, kako bi se povećala efikasnost i efektivnost jedinica vatrene podrške. Naredna istraživanja potrebno je usmeriti na: izradu softvera za automatizaciju prikupljenih podataka, povezivanje svih podsistema, modelu osavremenjavanja minobacačkih jedinica, potpunu automatizaciju pripreme i izvršenja gadjanja.

LITERATURA

[1] Jokić Ž., Božanić D., Pamučar D.: Selection of fire position of mortar units using LBWA and Fuzzy MABAC model, Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications, 4(1), 2021, 115-135.

[2] Kokelj T., Ranđelović A.: Teorija gadjanja, Beograd, S4 GloSec Global Security Ltd, 2018.

[3] Kokelj T., Randjelović A., Lazarevic O.: Effect on performance accuracy of corrections indirect firing mortars 120 mm, 6th International Scietific conference on defensive technologies OTEH 2014, Beograd, Oktobar 2014.

[4] Milić A., Ranđelović A., Radovanović M.: Use of drones in operations in the urban environment, 5th International Scientific conference Safety and crisis management - Theory and practise Safety for the future - SecMan 2019, Regional Association for Security and Crisis Management-RASEC, S4 GLOSEC Global security, Belgrade, 2019, 125 – 131.

[5] Radovanović M., Milić A., Ranđelović A.: Mogućnost upotrebe dronova u zaštiti kopnene zone bezbednosti, 15. Međunarodna konferencija Rizik i bezbednosni inženjering, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, Kopaonik, 2020, 303 - 311.

[6] Ranđelović A., Đurković V., Kokelj T.: Influence of accuracy of preparation indirect firing initial elements on performance of group platoon missile firing mortars 120 mm, 6th International Scietific conference on defensive technologies OTEH 2014, Beograd, Oktobar 2014.

[7] Ranđelović A.: Model sistema za upravljanje vatrom minobacačkih jedinica, Doktorska disertacija, Vojna akademija, Beograd, 2016.

[8] Žnidaršič V., Radovanović M., Stevanović D.: Modeling the organisational implementation of a drone and counter-drone operator into the Serbian Armed Forces rifle section, Vojno delo, 72(3), 2020, 84-109.